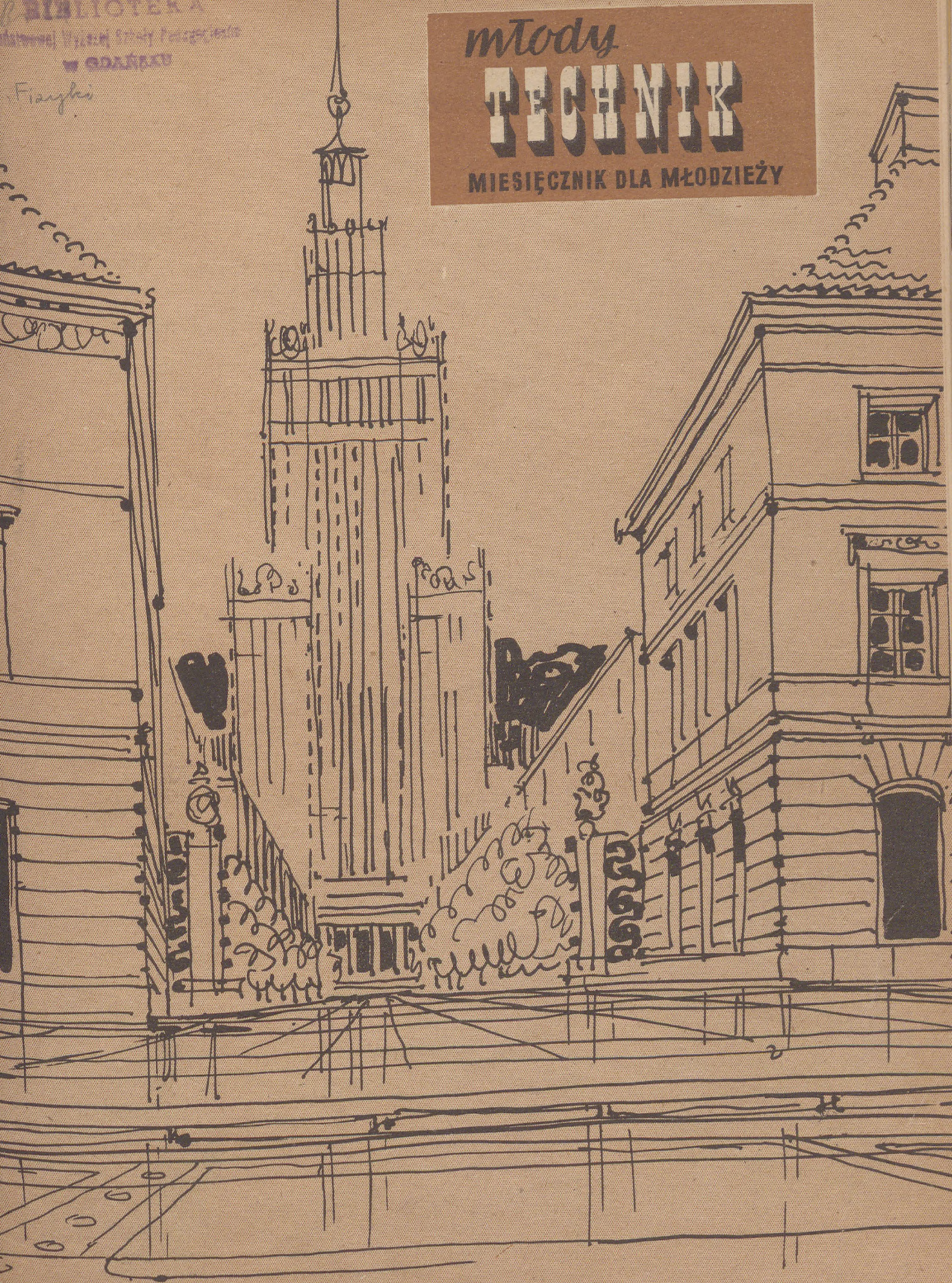


BIBLIOTEKA
Instytutu Wzrostu Szkoły Pedagogicznej
w Gdańsku
Fiąrki

młody

TECHNIK

MIESIĘCZNIK DLA MŁODZIEŻY



ROK 5. NR 1

WRZESIEŃ 1954 R.

CENA ZŁ 2,50

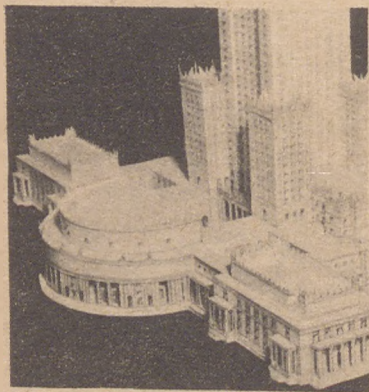
W numerze:

SPIS TREŚCI

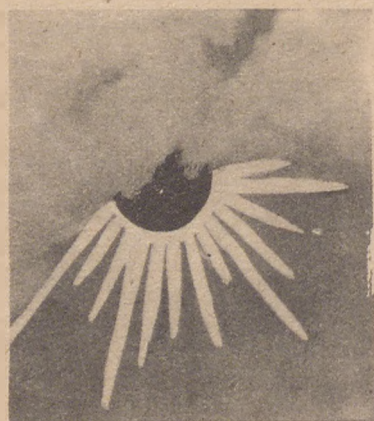


C-III-5951

str.

O BUDOWIE PAŁACU
KULTURY I NAUKIO ELEKTROWNI
ATOMOWEJ

O CHLEBIE

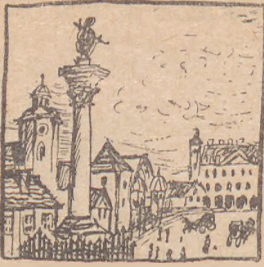
O ZAĆMIENIU
SŁOŃCA

• ŚRÓDMIEŚCIE NOWEJ WARSZAWY — Mgr inż. arch. Jan Knothe	1
• PAŁAC KULTURY I NAUKI — WSPANIAŁĄ SZKOŁĄ NOWOCZESNEGO BUDOWNICTWA — Inż. Jerzy Jasiuk	7
• PIERWSZA ELEKTROWNIA ATOMOWA JUŻ PRACUJE — Wojciech Starzyński	12
• ELEKTRYCZNOŚĆ W GOSPODARSTWIE ROLNYM — Mgr inż. Henryk Wizental	15
• ŚWIEŻY CHLEB — Mgr Zenon Bałachowicz	18
• MIASTA BEZ DYMU I KURZU — Mgr inż. Witold Szolginia	20
• DOROBK DZIESIĘCIOLECIA	24
• BILANS ZAĆMIENIA SŁOŃCA — Dr Jan Gadomski	26
• POMOC NAUKOWE — Mgr inż. Wincenty Czerwiński	29
• CO CZYTAĆ	31
• NA WARSZTACIE — BUDUJEMY POMOC NAUKOWE: SOLENOID — opr. Witold Lubbe i Jerzy Niebojewski	32
CHŁODNICA — opr. Witold Lubbe i Jerzy Niebojewski	34
• SZKOŁA WYNAŁAZCÓW	36
• SPORT I TECHNIKA: RAID DZIESIĘCIOLECIA OD STRONY PARKINGU — Antoni Mańkowski	37
• SZUKAMY SPOSOBU	40
• ROZWIĄZANIE KONKURSU „TECHNIKA WOKÓŁ NAS”	41
• CZYTELNICY PYTAJĄ — „MŁODY TECHNIK” ODPOWIADA: LUMINESCENCJA — Mgr St. S.	42
• CZYTELNICY KOMPLETUJĄ ROCZNIKI	43
• LABORATORIUM FIZYCZNE: PROMIENIOWANIE CIEPLNE	43
• KÓŁKO MATEMATYCZNE: GEOMETRIA ANALITYCZNA	45
• CO, JAK, DLACZEGO?	48
• SŁOWNICZEK NUMERU.	

Okładka I: Fragment nowego śródmieścia Warszawy —
rys. Jan KnotheOkładka IV: Schemat wytwórni betonu — rys. Janina
Krzemińska.

Barwne wkładki wewnątrz numeru rysowali — Władysław Janiszewski, Mieczysław Teodorczyk, Wiktor Górka, Maria Turkowska.

Fotografie w numerze: CAF, T. Bukowski, J. Stanslicki,
J. Pagaczewski, A. Mańkowski, J. Koszewski.



zachodnich i ich miastach stołecznych. Warszawa w okresie zaborów nie tylko utraciła rolę stolicy, a więc najważniejszego ośrodka administracyjnego i ekonomicznego kraju, ale była świadomie

przez reżim carski upośledzona i hamowana w swoim rozwoju.

Zmieniło to w sposób dostatecznie wyraźny zasadniczy kierunek rozwoju miasta. Jednym z ważniejszych momentów w historii Warszawy tego okresu jest wybudowanie, potężnej na owe czasy, cytadeli na wysokim brzegu wiślanym, w okolicy Żoliborza. Zburzono dla uzyskania terenu na budowę i przedpole forticy pięknie zabudowaną i rozwijającą się dzielnicę Warszawy. Budowa cytadeli to od zamierzonych czasów feudalnych nie spotykany wypadek: wzniesienie forticy, mającej służyć nie do obrony miasta, ale przeciwko niemu.

Cytadela przecięła rozwój Warszawy w kierunku północnym. Zwykle tak się działo, że wokół małego, początkowego miasta, narastały pierścieniowo, jak słoje w pniu drzewnym, nowe dzielnice. Stary, historyczny ośrodek pozostawał środkiem — „rdzeniem” — tego całego układu. Wystarczy przypomnieć sobie Kraków, Wrocław czy Poznań, żeby to zrozumieć. We wszystkich tych miastach znalazł się na

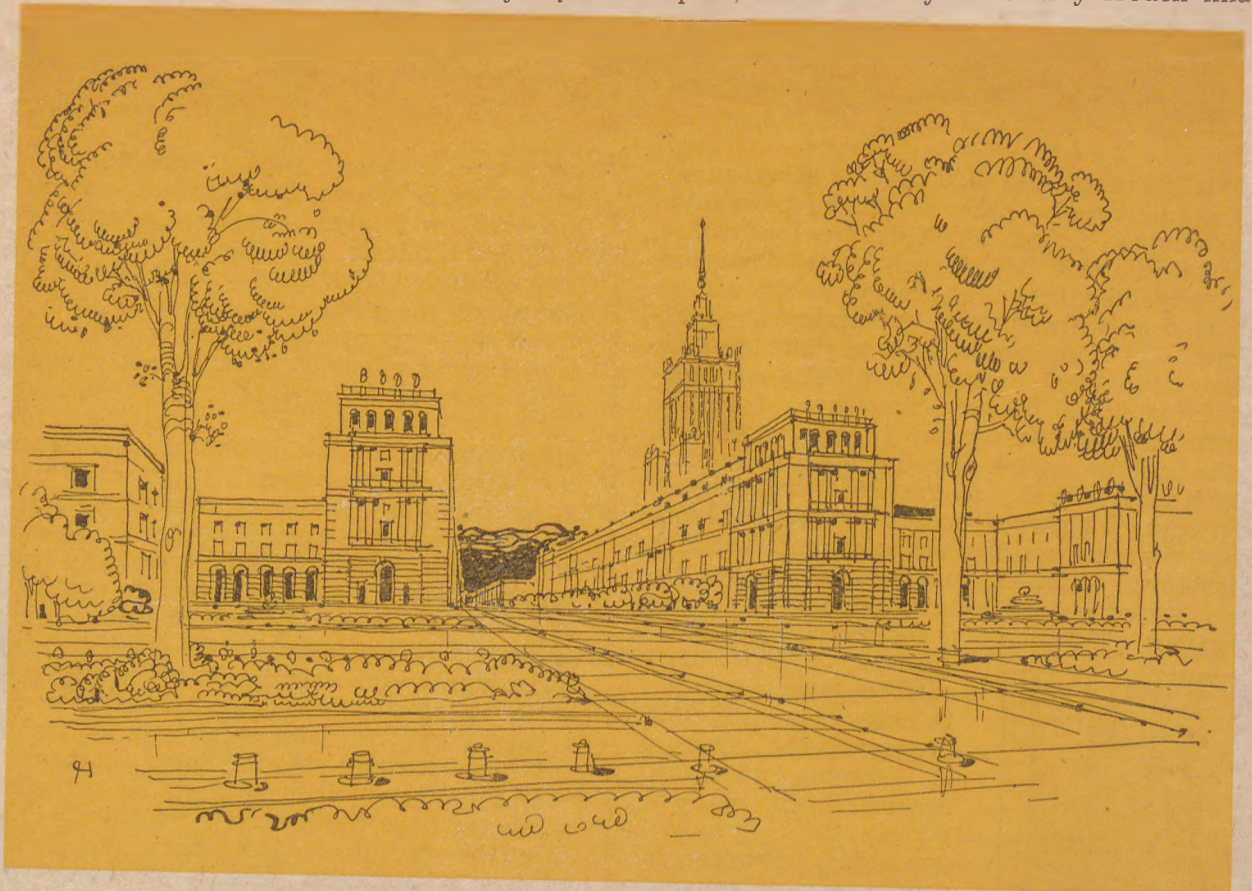
rynkach staromiejskich orientujemy się doskonale, że jesteśmy w centralnych punktach — w węzłach najważniejszych arterii życia miejskiego — można by powiedzieć: w środkach ciężkości „masy urbanistycznej”.



W Warszawie (myślę w tej chwili o Warszawie przedwojennej) było całkiem inaczej. Na rynek staromiejski udawał się wyłącznie turysta albo miłośnik przeszłości stolicy. Nie znajdowało się tam ani

krzty owego „centralnego” nastroju, który tak doskonale wyczuwamy w Krakowie. Starówka żyła sobie skromnym życiem biednej, peryferyjnej dzielnicy. Co było przyczyną tego faktu? Właśnie między innymi budowa Cytadeli. Miasto musiało się rozwijać, zwiększać swój obszar i kubaturę budynków. Jeden kierunek rozwoju został całkowicie zamknięty. Wobec tego Warszawa rozbudowywała się „w drugą stronę” — na południe — wzdłuż długiej ulicy Marszałkowskiej i jej licznych przecznic. Co zatem idzie, w miarę rozszerzania się miasta w stronę południową przesuwał się także „środek ciężkości” organizmu miejskiego. Starówka pozostała na uboczu, zbiedniała, zdegradowana.

W przedwojennej Warszawie, nie patrząc na plan, doskonale wyczuwalimy środek miasta.



Widok na skrzyżowanie Królewskiej i Marszałkowskiej od strony ogrodu Saskiego

Intensywność ruchu, wygląd sklepów, wszystko, co stanowi tzw. „tempo życia“, mówiło nam, gdzie jest teren, który mógłby być śródmieściem stolicy. Żadnemu warszawiakowi nie trzeba określać wyraźniej, gdzie znajdowało się to miejsce. Każdy wie, że „śródmieście“ to była okolica skrzyżowania Alei Jerozolimskich z Marszałkowską. Tam ulokowało się warszawskie „city“. Powiedzenie zresztą niecisłe, bo w Warszawie „city“ nie było, a przynajmniej nie w tym znaczeniu, jakie przywykliśmy temu słowu nadawać. Warszawskie śródmieście „na oko“ różniło się od innych dzielnic raczej „intensywnością życia miejskiego“ niż zasadniczą odmiennością struktury urbanistycznej. Okazały magazyny, więcej hoteli, więcej samochodów, więcej banków i urzędów — no i wyższe ceny niż gdzie indziej. A jednak, gdybyśmy przejrzeni obiektywne źródła, zauważylibyśmy, że proces formowania się „dzielnic interesów“ nabierał u nas, w ostatnich latach przed wojną, coraz większego rozpędu. Przede wszystkim statystyka. Z niej dowiedzielibyśmy się o coraz wzrastającej ucieczce ludności ze środka miasta w kierunku dzielnic peryferyjnych. Bogaci nie chcieli tam mieszkać z powodu złych warunków mieszkalnych, higienicznych itd., biedni nie mogli, bo wypierały ich wysokie czynsze mieszkaniowe. Biurom i kantorom nie zależy na „dobrych warunkach mieszkaniowych“, a „wysokie czynsze“ nie są zbyt wielką pozycją w budżecie urzędów i instytucji. Następował typowy dla miast kapitalistycznych objaw — wyludnianie się śródmieścia i jednocześnie inwazja biur. Na zachodzie widzieliśmy — ten sam proces w stadium ostatecznym — w Warszawie był on „w pół drogi“, ale był.

Mówiąc o środku Warszawy, użyłem rozmyślnie wyrażenia: „teren“, który mógłby być śródmieściem stolicy. Mógłby, gdyby... Nie, właściwie nie mógłby... Przywykliśmy do tego, że śródmieście wielkiego miasta, to nie tylko dzielnica różniąca się od innych pod względem struktury użytkowej, swojej funkcji w całości organizmu miejskiego, ale także dzielnica najokazalsza, najbardziej monumentalna w sensie architektonicznym. Patrząc na ulice i budynki śródmieścia powinniśmy z ich wielkości i kształtów bezbłędnie odczytać rolę, jaką pełnią. Każdy ustrój zawsze dąży do uwypuklenia i do ubrania w odpowiednią „okazałość architektoniczną“ swoich najważniejszych instytucji i siedzib. „Władzę“ poznawało się nie tylko po jej działaniach, ale i po zewnętrznym wyglądzie jej gmachów. Tak kolejno w przeglądzie historycznym zobaczymy rozwijającą się okazałość świątyń, zamków, dworów monarchicznych, ratuszów, ośrodków biurokratycznej administracji, aż dojdziemy do ustroju kapitalistycznego, gdzie władzą jest pieniądź. Ośrodki tej władzy — świątynie pieniądza — banki i wszystkie instytucje pokrewne uzyskują w przedostatnim etapie zewnętrzną wspaniałość, odpowiadającą ich istotnej randze ustrojowej.

W Warszawie tego wszystkiego nie było, bo nie mogło być. Nie było po prostu miejsca.

Chaotyczny i żywiołowy rozwój miasta w poprzedzającym okresie spowodował (przy braku zupełnym tego, co nazywamy obecnie myślą i dyscypliną urbanistyczną, czyli po prostu wszechstronnie pojętym planowaniem) zabudowanie „na sztywno“ wszystkich terenów przyszłego „centrum“. Nie było tam już miejsca na żadne szerzej pojęte „założenia“ urbanistyczne (czyli jednolicie pomyślane wielkie zespoły gmachów), na żadne „wspaniałości“ mogące uświetnić ośrodek dyspozycyjny faktycznej władzy. Przeprowadzenie tego wymagało wykupienia olbrzymiej ilości gruntów i domów, będących własnością prywatną, i dokonania koniecznych dla takiej akcji wyburzeń. Wymagało to potężnych sum, wydanych bez nadziei na opłacalność inwestycji. Rzecz w warunkach kapitalistycznych nie do pomyślenia. A więc Warszawa przedwojenna miała miejsce, na którym powinno było być „wielkomiejskie śródmieście“ i proces kształtujący jego wewnętrzną strukturę. I to wszystko.

Wojna zmiotła prawie zupełnie całą Warszawę i bodaj że najkompletniej — jej środkowe dzielnice.

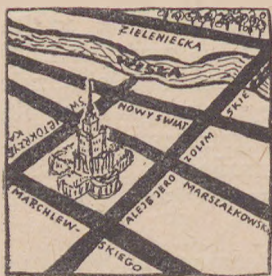
Następuje nowy okres w historii Warszawy, który na ogół wszyscy nazywamy odbudową. Określenie niezbyt słuszne. Odbudowa to w zasadzie odtworzenie — powrót do tego, co było. A więc do miasta, jakie uformował kapitalizm. Ale Warszawa przestała być miastem kapitalistycznym. I to jest największym i najbardziej zasadniczym przewrotem w jej dotychczasowych dziejach. Warszawa jest miastem socjalistycznym i jest stolicą socjalistycznego państwa. Te dwa określenia formułują w zasadzie całość tzw. „programu urbanistycznego“, który jest początkiem wszelkiego planowania. Naród i jego kultura odzyskują należne im prawa. Człowiek i jego życiowe postulaty są ośrodkiem zainteresowania nowego ustroju. Nie abstrakcyjny środek wymiany — pieniądź, ale żywy człowiek kieruje losami narodu i państwa. Ten nowy układ musi znaleźć swoje odbicie w budowie miasta. Nie można odbudowywać — należy przebudować. Przebudować, zachowując wszystko to, co jest związane z postępem w rozwoju kultury narodowej, wszystko to, co jest naprawdę cenne. Znika podział gruntów miejskich na siekaninę prywatnych działek budowlanych, uniemożliwiających racjonalne planowanie. Odtąd nie renta gruntowa i czynsze decydują o rozwoju i rozbudowie, ale istotne potrzeby dzisiejsze i przewidywane na długo naprzód warunki wzrostu.

Przyjęto zasadę, że nie będzie w nowym mieście „twierdz biurokracji“ w rodzaju zachodnich city. Nie będzie dzielnic „wyludnionych“. „Dobre warunki mieszkalne“ mają objąć całe miasto, a nie tylko jego peryferyjne „willowe“ dzielnice. Przeprowadza się wielkie inwestycje, nie zważając na ich natychmiastową „rentowność“. Czynnikiem decydującym jest ich użyteczność społeczna. Poszerza się ulice i zakłada parki, buduje się żłobki, przedszkola

i ośrodki zdrowia. Wszystko dla człowieka i jego możliwie najbardziej swobodnej egzystencji. Ważnym wynikiem tych wszystkich zasad jest zmiana treści i formy architektonicznej wznoszonych przez nas budynków. Popularnie mówi się, że architektura ma być socjalistyczna w treści i narodowa w formie. Zagadnienie to jest bardzo skomplikowane i na wszechstronne jego omówienie nie starczyłoby tu miejsca. Ograniczę się więc do podkreślenia kilku cech, które mają największy wpływ na zewnętrzny charakter miasta.

Uważało się dawniej — ujmując rzecz w sposób bardzo uproszczony — że architektura dzieli się na „monumentalną“, czyli na tę najwspanialszą, i na niemonumentalną, do której przede wszystkim zaliczano budownictwo mieszkaniowe. Bank czy gmach towarzystwa ubezpieczeń to były monumentalne pałace, wyróżniające się wśród innej zabudowy, którą w ogromnej większości stanowiły czynszowe kamienice mieszkalne. Wytworzyło się przekonanie, że urząd to coś zdecydowanie wspaniałego, a mieszkanie to skromny kopciuszek, kryjący się w jego cieniu.

W ustroju socjalistycznym wszelkie sprawy związane bezpośrednio z człowiekiem traktowane są jako pierwszoplanowe. Zakładamy, że każdy budynek mieszkalny może być w swoim rodzaju monumentem. Zależy to wyłącznie od roli, jaką ma spełnić w całości miasta. Dziś wydaje się nam paradoksalnym twierdzenie, że bank, czyli dom, za którego oknami siedzą urzędnicy przy biurkach, ma być dla jakichś tajemniczych powodów okazalszy od domu, za którego szybami kryją się mieszkania. Budynki mieszkalne placu Konstytucji zostały uformowane jako budynki monumentalne, gdyż są oprawą jednego z wielkomiejskich placów Warszawy, który ma być nie tylko funkcjonalnym „węzłem komunikacyjnym“, ale w ogromnej skali „salonem na świeżym powietrzu“ dla mieszkańców miasta. A ściany salonu muszą odpowiadać swemu przeznaczeniu niezależnie od tego, czy za nimi mieszczą się ministerstwa, muzea czy mieszkania.

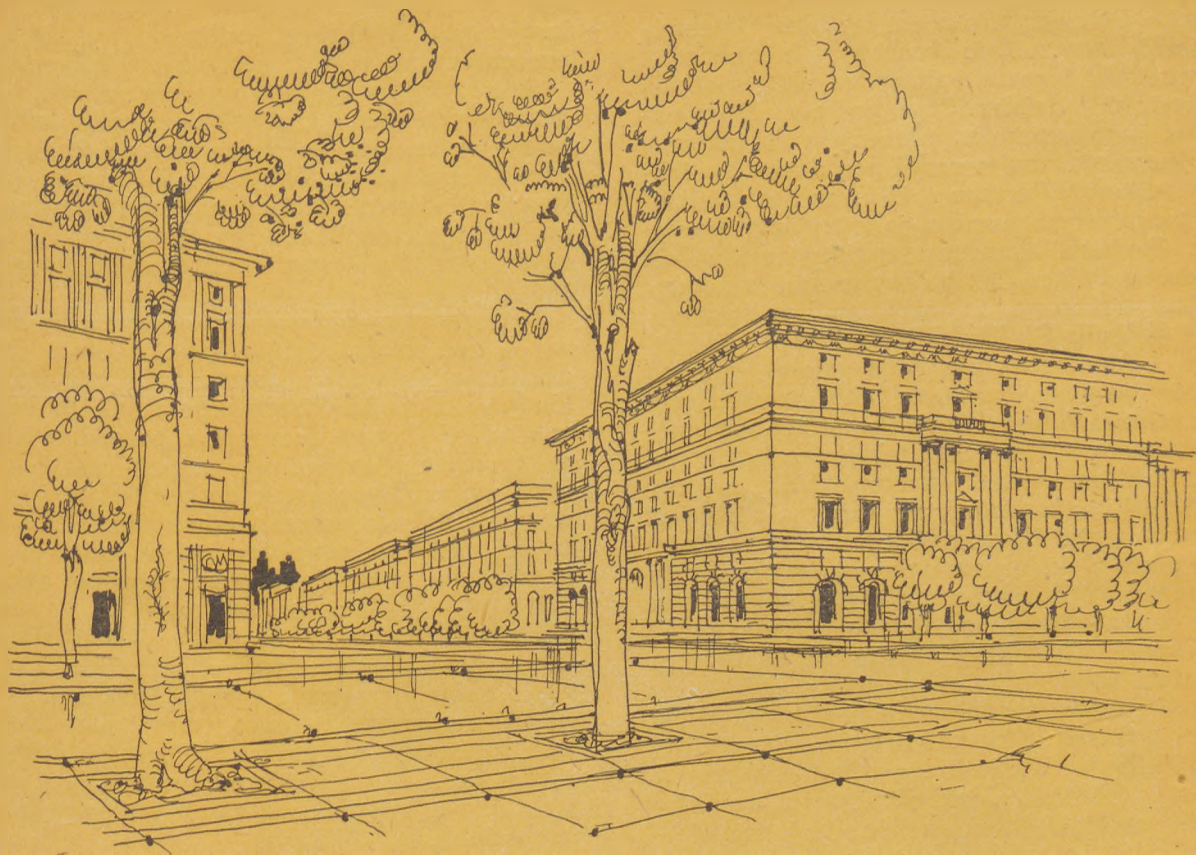


Wiemy wszyscy, że nieodłączną cechą ustroju socjalistycznego jest planowanie obejmujące wszystkie dziedziny. Warszawa powstaje więc według planu. Podstawą jej budowy jest tzw. plan generalny, obejmujący wytyczne wszechstronnie wyznaczające kierunki i etapy rozwoju miasta. Wytyczne z dziedzin ekonomicznych, socjalnych, komunikacyjnych, energetycznych, przemysłowych, zdrowia itd. łączą się we wspólnym elaboracie, którego wynikiem jest plan urbanistyczny w skali 1 : 10 000. Plan ten wyznacza między innymi podział na dzielnice centralne i otaczające. Ośrodkiem dzielnic centralnych jest śródmieście Warsza-

wy. W pojęciu urbanistycznym śródmieściem Warszawy nazywamy dość rozległy teren, położony mniej więcej między ulicami Rakowiecką z jednej i dworcem Gdańskim z drugiej strony, między Towarową z jednej i, po przeskoczeniu Wisły, Targową — z drugiej strony. Pierwszą uwagą, która się nam nasuwa po określeniu tych granic, jest to, że Wisła płynie przez śródmieście stolicy. Wniosek ważny, bo pokazujący plastycznie cały kontrast między dawniejszym zaniedbaniem roli wielkiej rzeki w mieście i dzisiejszym podejściem do tego zagadnienia.

Ośrodkiem śródmieścia Warszawy, a co za tym idzie całego miasta, jest jego najważniejsze założenie urbanistyczne — plac Stalina i ulica Marszałkowska wraz z najbliższym otoczeniem. Teren ten określamy w sposób roboczy, warsztatowy jako „centrum“. Historia jego ukształtowania jest dość długa i obrazuje dokładnie rozwój naszej myśli urbanistycznej, formowanie się pojęć i doskonalenie metod. Projektowanie tego rejonu zaczęło się od samego początku prac projektowych nad planem Warszawy. Gdybyśmy mogli zestawić wszystkie szkice wykonane na ten temat, zobaczylibyśmy jedną myśl, która od początku nie uległa zmianie. Od pierwszego rysunku uznano Marszałkowską za najważniejszą ulicę nowej Warszawy i od samego początku w okolicy skrzyżowania jej z Alejami Jerozolimskimi poszukiwano miejsca na nowy wielki plac śródmiejski. Próby te przechodziły różne stadia. Od bardzo nieśmiałych i naiwnych do coraz słuszniejszych i energiczniejszych pociągnięć. Nie dość jeszcze skryształizowane podstawy ideologiczne i teoretyczne nowej urbanistyki powodowały szereg błędów i prób, aż śmiesznych dzisiaj, kiedy wiemy, jaka powinna być rola centralnego ośrodka stołecznego. Wszyscy czuli, że to powinno być miejsce najważniejsze. Ale nikt naprawdę nie wiedział, co ma „zrobić tę ważność“. Mówiło się o „teatrze wielkiego miasta“ — że niby ruch wielkomiejski, samochody, tłumy to jest coś tak okazałego, że trzeba wszystko robić, żeby „toto“ można było oglądać. A więc kawiarnie, tarasy, na nich ludzie patrzący na teatr wielkomiejski — strumienie ulicznego ruchu. I to już miało być dosyć. Potem zdecydowano, że to nie wystarczy, że trzeba jeszcze wybudować grupę drapaczy nieba. Oczywiście w drapaczach miały być towarzystwa ubezpieczeń, banki i inne urzędy tego gatunku. Anachronizm — prawda?

Powoli doszli nasi urbaniści do projektu wyznaczającego na placu centralnym miejsce pod najważniejszy budynek stolicy — budynek związany z człowiekiem, uosabiający najlepiej wszystkie humanistyczne tendencje, które staramy się realizować. Nazwano ten budynek Centralnym Domem Kultury, co już w ogólnych liniach określało jego program użytkowy. Co więcej, stwierdzono, że gmach poświęcony kulturze ma nadawać charakter śródmieściu Warszawy i ma dominować nad całym miastem. Sam plac, na którym zlokalizowano gmach,



Skrzyżowanie Alei Jerozolimskich z Marszałkowską
i nowy hotel „Polonia”

zmieniał się w projektach jak kameleon. Od nieregularnej, „wyważonej” przestrzeni do wąskiego, rozciągniętego wzdłuż Marszałkowskiej, ale już regularnego placu. Następnym etapem było jego rozrastanie się „w głąb”. W ostatecznej fazie projektu przestrzeń placu oparła się o Aleję Marchlewskiego — wielką arterię prowadzącą z południa na północ.

Tymczasem „wielką karierę” robiła wąska i niska uliczka przedwojennej Warszawy — Świętokrzyska. Poszerzona do czterdziestu pięciu metrów, dotarła na Wolę z jednej strony, z drugiej przekroczyła Nowy Świat i połączyła się z ulicą Kopernika. W przyszłości, przez nowy most na Wiśle dotrze aż do Pragi.

Dziś wiemy, że wielkie place śródmiejskie, jeżeli nie mają być nikomu niepotrzebnymi martwymi przestrzeniami, muszą opierać się o wielkie arterie komunikacyjne. Po awansie Świętokrzyskiej, wszystkie ulice ograniczające nowy plac centralny to najważniejsze arterie Warszawy: Marszałkowska, Aleje Jerozolimskie, Marchlewskiego (NS) i Świętokrzyska. Plac został ostatecznie zlokalizowany.

Od życiowo słusznego wyboru miejsca do realizacji największego zespołu stołecznego jeszcze daleka droga. Budowę Centralnego Domu Kultury odkładano na dalszą przyszłość i czekano na wzrost możliwości gospodarczych

i technicznych. Sprawę realizacji przesądził dar Związku Radzieckiego. Ofiarowano nam to, na co sami zdobyć się nie mogliśmy — budynek, będący najważniejszym obiektem stolicy — Pałac Kultury, który nadaje sens i wyraz ideowy temu, co go otacza, czyli „centrum” warszawskiemu.

Budowa Pałacu Kultury nie tylko umożliwiła realizację śródmiejskiego założenia, ale więcej: spowodowała konieczność szybkiej jego budowy. Obiekt o znaczeniu i charakterze Pałacu Kultury nie może pozostawać osamotniony w środku bałaganu ruin i prowizorek, jakie tworzą ten rejon śródmieścia.

Projektowanie musiało nadążyć szybkości wznoszenia Pałacu. W końcu 1952 roku rozstrzygnięto konkurs na projekt śródmieścia. Powołano następnie zespół projektowy, który opierając się na doświadczeniach i wnioskach z materiału konkursowego, opracował konkretny projekt rozwiązania całości centralnego zespołu, zatwierdzony następnie przez władze i przeznaczony do realizacji.

Jakie są ogólne wytyczne ukształtowania placu Stalina i rejonu otaczającego? Oto w telegraficznym skrócie najważniejsze z nich: ulica Marszałkowska ma przebiec jednakową, sześćdziesięciometrową szerokością od placu Konstytucji do ogrodu Saskiego. Wysokość zabudo-

wy w zasadzie taka, jak na zapoczątkowanym odcinku Marszałkowskiej pomiędzy Piękną i Wilczą. Pomiedzy Pałacem i jezdnią Marszałkowskiej teren zostaje obniżony o kilkadziesiąt centymetrów i przeznaczony na plac wielkich uroczystości i defilad. Jego podłoga, zaprojektowana jako ornament ułożony z różnobarwnego kamienia, ma tworzyć posadzkę największego „salonu” Warszawy. Dłuższe boki obniżonego placu uformowane są jako trybuny dla widzów. Trybuna honorowa znajduje się na osi wejścia do Pałacu. Na podwyższeniu pomiędzy trybuną honorową i portykiem wejściowym stanie pomnik Stalina. Ulice: Widok, Kniewskiego i Moniuszki nie będą miały jezdnych wylotów na plac. Pozostaną jako przejścia piesze w parterach budynków. Przestrzenie pomiędzy Pałacem a ulicą Świętokrzyską i Alejami Jerozolimskimi są traktowane jako skwery czy ogrody. (Wypada dodać, że każdy z nich jest wielkości parku Ujazdowskiego). W zachodniej części placu zlokalizowano dwa duże kompleksy budowlane, rozmieszczone symetrycznie w stosunku do zachodniej osi Pałacu. Jednym z nich jest dworzec Centralny. Zachodnia oś dworca w postaci szerokiej alei, wysadzaną kilkoma rzędami drzew, przedłużona jest poza Aleję Marchlewskiego w kierunku Woli. Plac ma być wyposażony we wszystkie niezbędne elementy zarówno techniczne, jak oświetlenie, radiofonizacja, parkingi, oraz zejścia do kolei elektrycznej, jak i w zieleń i elementy plastyczne, a więc rzeźby, fontanny, balustrady ozdobne itd.

Program, jaki wyznaczono dla trzech milionów metrów budowanej w pierwszym etapie kubatury, brzmi stosunkowo prosto: w zasadzie zabudowa mieszkalna z pełnym wyposażeniem socjalnym, czyli to, czego się wymaga dla wszystkich dzielnic mieszkaniowych. Z uwagi na to, że jest to najważniejsza dzielnica miasta stołecznego, muszą się w niej też znaleźć budynki o programie służącym stołeczności, czyli obsługujące nie tylko potrzeby samego mia-

sta, ale całego kraju; a więc hotele zwykłe i turystyczne (łącznie na około 4000 miejsc), kina, instytucje dla obsługi turystów, wielkie i reprezentacyjne sklepy, restauracje i kawiarnie.

Szczególnej wagi ze względów zarówno programowych, jak i architektonicznych nabierze ściana wschodnia placu ciągnąca się od Alei Jerozolimskich aż do Świętokrzyskiej, stanowiąca wraz z Pałacem Kultury najważniejszy zespół architektoniczny Warszawy. Środkową jej część zajmie siedziba Prezydium Stołecznej Rady Narodowej.

Ogół warszawiaków interesujących się budową swego miasta oglądał wielokrotnie całość projektów zabudowy „centrum” i wie już dokładnie, co będzie budowane i jak to będzie wyglądało (liczne dyskusje z przedstawicielami społeczeństwa wniosły zresztą wiele istotnych zmian i poprawek do projektów) — nie wszyscy jednak potrafią odpowiedzieć na pytanie: kiedy to wszystko będzie gotowe. Odpowiedź na to wygląda w przybliżeniu tak:

1954 — jezdnia Marszałkowskiej i innych ulic. Płyta betonowa na placu defilad. Początek budowy domów na Świętokrzyskiej i Marszałkowskiej w rejonie ogrodu Saskiego.

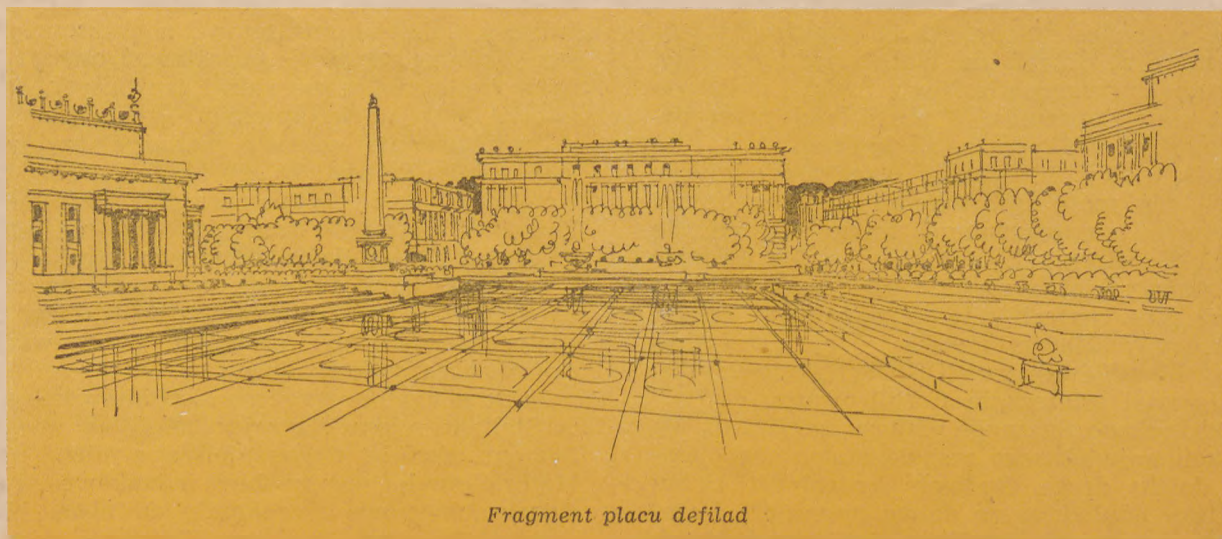
1955 — gotowy Pałac Kultury i plac Stalina (bez zabudowy otaczającej). Początek budowy reszty domów na Marszałkowskiej i w Alejach Jerozolimskich. Początek budowy ściany wschodniej.

1958 — całość ukończona.

Ukończenie całości nie oznacza jeszcze, że nie będzie tam nic do roboty. Wprost przeciwnie. To, co nazywam „całością”, jest wyłącznie obudową ulic i placów. Budowa „w głąb” zaczyna się i ukończy dużo później — wymaga dużych wyburzeń i nakładów.

W każdym razie jedno jest pewne, że za kilka lat ktoś, kto znajdzie się w okolicy dzisiejszych ruin i parkanów Marszałkowskiej, będzie widział przed sobą w każdym szczególe wykonany, największy plac śródmiejski w Europie — plac Stalina — centrum Warszawy.

Mgr inż. arch. Jan Knothe



Fragment placu defilad



Już za niespełna rok spotkamy się w pięknych i przestronnych pomieszczeniach Pałacu

PAŁAC KULTURY I NAUKI

WSPANIAŁĄ SZKOŁĄ NOWOCZESNEGO BUDOWNICTWA

Przed dwoma laty centrum Warszawy pokrywały jeszcze ruiny i gruzy. Ale kiedy w maju 1952 r. pojawiły się pierwsze koparki, krajobraz tej dzielnicy zaczął się zmieniać. Koparki pracownicy wgryzały się w ziemię, wyrzucały setki i tysiące metrów sześciennych wykopanego gruntu. Potem ustawiono dźwigi i wielki wykop wypełniał się stopniowo stalą i betonem. 4 października 1952 r. gotowe były fundamenty pod Pałac Kultury i Nauki. Od tej daty z dnia na dzień wyżej wyrastała stalowa konstrukcja. Równocześnie wznoszone były boczne skrzydła budynku.

W trzynaste miesiącu później, w listopadzie 1953 r. Pałac osiągnął swoją pełną przeszło 220-metrową wysokość. Budowniczowie prze-

nieśli teraz całą swoją energię na wykończanie wnętrza, które zmieniały się dosłownie w oczach tak, jak rosła przedtem w górę konstrukcja. Mury i betonowe stropy znikały pod warstwą tynków, marmurów, ozdobnych boazerii. Instalowano również skomplikowane urządzenia i przewody elektryczne, wodociągowe, klimatyzacyjne. Uruchamiano windy, układano piękne posadzki. Wnętrza Pałacu nabierały barwy i życia.

Obecnie roboty wykończeniowe wchodzi w ostatni etap. Już za niespełna rok spotkamy się w całkowicie gotowych, pięknych i przestronnych pomieszczeniach Pałacu Kultury i Nauki.

Tajemnica tempa i sprawności budowy

Jak to się stało, że w ciągu tak krótkiego okresu czasu można było wznieść szkielet tego olbrzymiego budynku i w wysokim stopniu zaawansować jego wykończenie. Gdzie tkwi tajemnica tempa i sprawności tej budowy?

Odpowiedź jest krótka. Radzieccy budowniczowie osiągają takie rezultaty dzięki nowoczesnej, przodującej technice budowania, która oprócz stosowania nowych materiałów i rozwiązań konstrukcyjnych wymaga nowych metod pracy.

Te nowe metody przejawiają się w uprzemysłowieniu robót budowlanych, które — jak wskazuje sama nazwa — ma na celu możliwie największe ich upodobnienie do produkcji przemysłowej. Uprzemysłowienie zamienia budowę na miejsce montażu gotowych elementów, tzw. prefabrykatów, które wykonywane są w sposób zmechanizowany i właściwie zorganizowany poza jej terenem. Oczywiście sam montaż jak i dostawa prefabrykatów na budowę odbywają się z możliwie najszerszym zastosowaniem urządzeń mechanicznych.

Rozpatrzmy teraz bliżej, jak realizowane są nowoczesne metody przy budowie Pałacu Kultury i Nauki.

Przede wszystkim sam projekt stworzył dogodne możliwości stosowania takich właśnie



Suwnica ramowa przenosiła płyty na podręczny skład

metod. Projektanci bowiem myśleli nie tylko o pięknej formie architektonicznej i wygodnym użytkowaniu budynku, lecz również o tym, aby jego wykonanie było możliwie najszybsze i najekonomiczniejsze.

Projekt uwzględniał szerokie zastosowanie prefabrykatów i to zarówno w dziedzinie konstrukcji budowlanych, jak i instalacji. Przewidywał on dalek użyć szeregu nowoczesnych materiałów, np. licówki ceramicznej, dzięki czemu upraszczał się znacznie proces roboczy.

Wielkie płyty stropowe i ich produkcja

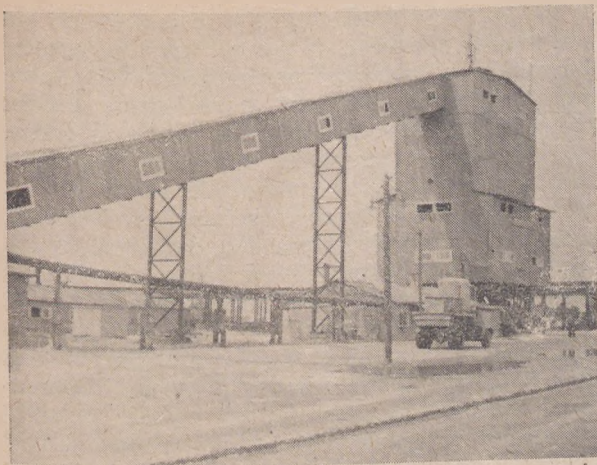
Jednym z licznych prefabrykatów stosowanych przy budowie Pałacu były wielkie płyty prefabrykowane. Płyty te, dostosowane ściśle wymiarami do rozstawu konstrukcji stalowych, stanowiły odcinki stropów w wysokościowej części budynku.

Płyty produkowano w specjalnej zmechanizowanej wytwórni, która znajdowała się na placu budowy. Wytwórnia zajmowała wydzielony teren, na którym zbudowano betonowe formy.

Proces produkcji płyt był następujący: do oczyszczonej formy wkładano siatkę stalową, stanowiącą zbrojenie płyty, i wsypywano beton. Aby wypełnił on dokładnie formę, wibrowano go, po czym starannie wyrównywano jego powierzchnię. Gdyby produkcję prowadzić starymi, tradycyjnymi metodami, to beton twardniałby sobie teraz spokojnie przez kilkanaście dni. W wytwórni ten proces technologiczny przyspieszono przez tzw. naparzanie, które polegało na działaniu na element podgrzaną parą wodną. W tym celu przykrywano formy specjalnymi pokrywami, pod które wpuszczano parę. Pod wpływem wilgoci i temperatury beton szybciej dojrzewał i twardniał. Już po 24 godzinach nabierał wytrzymałości pozwalającej na wyjęcie płyty z formy. Czynność tę wykonywała suwnica ramowa obsługująca teren wytwórni. Ręczne wyjmowanie byłoby zresztą prawie niemożliwe ze względu na ośmiotonowy ciężar prefabrykatu. Ta sama suwnica przenosiła gotowe płyty na podręczny skład, gdzie układano je jedna na drugą. Stąd również za pomocą suwnicy wędrowały w miarę potrzeby w zasięg żurawi, które transportowały je na miejsce montażu.

Aby wiedzieć, jak dokładnie i z przewidzianiem całego procesu roboczego zaprojektowano płyty, zwrócimy uwagę na 4 zabetonowane w każdej z nich zaczepy, które na fotografii łatwo dojrzeć. Zaczepy te służyły do zaczepiania lin, za których pośrednictwem płyta przenoszona była przez suwnicę, a później przez żuraw. Ten drobny szczegół konstrukcyjny stanowił wielkie ułatwienie w pracy. Jest to doskonały przykład, jak małe ulepszenia wpływają na całokształt budowy.

Układania płyt w miejscu im przeznaczonym w konstrukcji dokonywały żurawie. Montaż



Najbardziej charakterystycznym akcentem bazy jest główny budynek wytwórni betonów

jednej płyty trwa średnio 21 minut, po czym uzyskiwano od razu trwały odcinek stropu. Przy tak zwanej „mokrej” metodzie, poza daleko dłuższym czasem użytym na wykonanie deskowania i ułożenie w nim świeżego betonu, trzeba jeszcze czekać co najmniej dwa tygodnie, kiedy strop będzie można w pełni wykorzystywać. Z tego porównania najlepiej widać, jak wielkie przyspieszenie budowy dało zastosowanie prefabrykatów.

Baza produkcyjno-składowa w Jelonekach

Inne prefabrykaty produkowano również takimi przemysłowymi metodami, ale wytwórnie ich mieściły się w bazie produkcyjno-składowej w Jelonekach. Wytwórnia wielkich płyt stropowych stanowiła wyjątek, ponieważ transport elementów ze względu na ich wielkie wymiary i znaczny ciężar byłby poważnie utrudniony.

Baza w Jelonekach obejmuje zespół przeszło 70 różnych obiektów gospodarczych, jak magazyny, warsztaty, wreszcie wytwórnie prefabrykatów i półfabrykatów. Tutaj przyjmowane są prawie wszystkie materiały przychodzące na budowę, magazynowane i wydawane następnie w dziennych porcjach bezpośrednio jako surowce lub też po procesie przeróbki w odpowiednich wytwórniach jako prefabrykaty czy półfabrykaty.

Istnienie bazy uniezależnia budowę od nierównomiernych dostaw materiałów, a równocześnie pozwala na utrzymanie na placu budowy jedynie znikomych zapasów koniecznych na parę godzin, a wyjątkowo na parę dni pracy. Dzięki temu plac budowy Pałacu zajmuje tak stosunkowo niewielką powierzchnię, co ma duże znaczenie biorąc pod uwagę, że roboty prowadzone są w centrum miasta.

Działanie bazy jest najważniejszym elementem uprzemysłowienia budowy. Baza stanowi wielką fabrykę, w której wytwarza się elementy Pałacu. Transportu z bazy na plac budowy dokonują samochody ciężarowe, odzna-

czające się na ulicach Warszawy wymalowanym białą farbą znakiem rombu i rosyjskimi literami DKN.

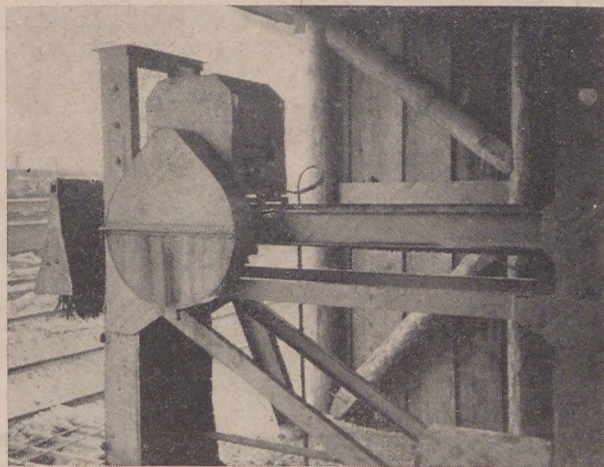
Zmechanizowana produkcja betonu

Najważniejszym obiektem bazy w Jelonekach jest wielka wytwórnia betonów i zapraw, która może w ciągu doby wyprodukować około 800 m³ betonu i 600 m³ zaprawy. Główny jej budynek dzięki swej czteropiętrowej wysokości i dochodzącemu ukośnie korytarzowi stanowi najbardziej charakterystyczny akcent całej bazy.

Produkcja wytwórni jest kompleksowa, czyli całkowicie zmechanizowana. Rola kilkunastu ludzi, którzy ją obsługują, sprowadza się wyłącznie do dozoru i kierowania pracą mechanizmów.

Warto zapoznać się z przebiegiem produkcji. (Patrz rysunek na 4 stronie okładki). Zaczniemy od samego początku, tj. od dostawy składników betonu.

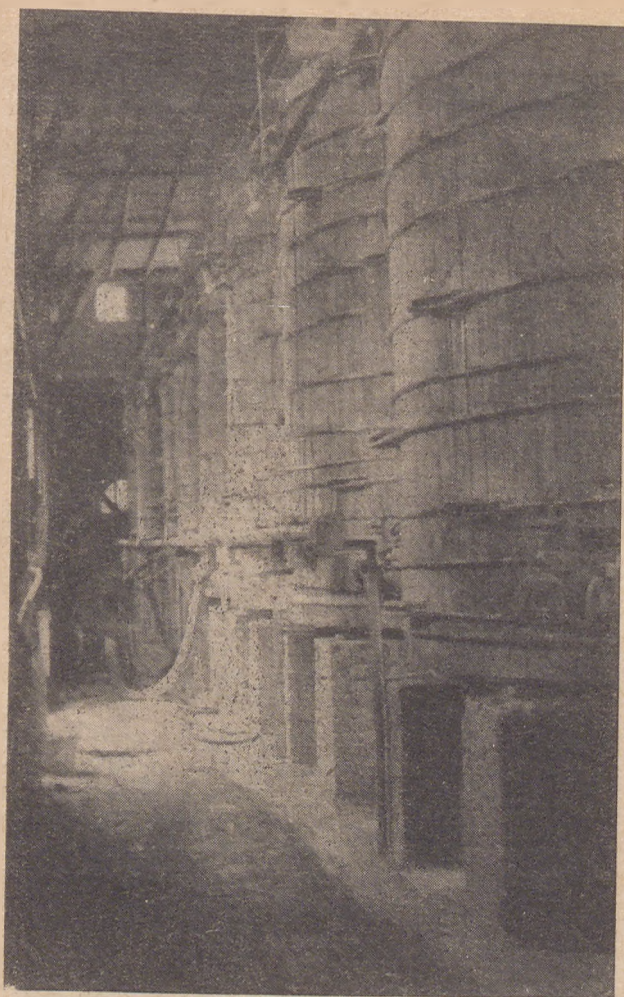
Znajdujemy się właśnie przy torze bocznicy kolejowej przed niewielkim budyneczkiem. Zajeżdża tu platforma ze żwirem. Z trzaskiem opadają boczne ścianki platformy. Za chwilę rozpocznie się rozładunek. Nie wiemy tylko, kto go dokona, przy boczniccy bowiem nie widać w ogóle robotników. Jedyne we wspomnianym budyneczku kręci się jakiś człowiek, chyba to mechanik, bo coś majstruje przy znajdującym się tu mechanizmie. Właśnie włączył silnik. I oto z głębi domku wysuwa się dziwne narzędzie, taka jakby szczotka na długim kijku. Zupełnie jak nasza powszechnie używana w gospodarstwie domowym, tyle że druciana.



Dziwne narzędzie, taka jakby szczotka na długim kijku...

„Szczotka” ta dosłownie zmiata żwir z platformy. Nie upłyną 3—4 minuty i wyładowanie ukończone, może podejżdżać następna platforma.

Mogłoby się wydawać, że po takim opróżnieniu kilku wagonów w miejscu rozładunku po-



Nowoczesne maszyny i urządzenia pracują w wytwórni mleka wapiennego

wstaną zwały żwiru. Tak nie jest, ponieważ odcinek toru, na którym odbywa się wyładunek, nie ma normalnego podłoża, tj. podkładów i kamiennej podsypki, lecz spoczywa na ruszcie, czyli jakby siatce wykonanej z grubych prętów stalowych. Pod rusztem mieści się specjalny zbiornik zwany zasobnikiem, którego dno stanowi taśma przenośnika. W ten sposób przez ruszt na przenośnik taśmowy. Przenośnikiem tym wędruje żwir na pomost rozdzielczy, skąd opada do rowu składowego. Wzdłuż rowu działa zbierak linowy, który w miarę potrzeby nagarnia materiał na dalszy przenośnik. Przenośnikiem tym dociera żwir do zbiorników umieszczonych nad betoniarką.

Wędrówki drugiego niezbędnego składnika betonu — piasku są prostsze. Przywożony jest on mianowicie samochodami-wywrotkami, które opróżniane są bezpośrednio do rowu składowego, oczywiście innego niż używany do żwiru. Stąd za pośrednictwem zbieraka i przenośnika dostarczany jest do przeznaczonych dla niego zbiorników.

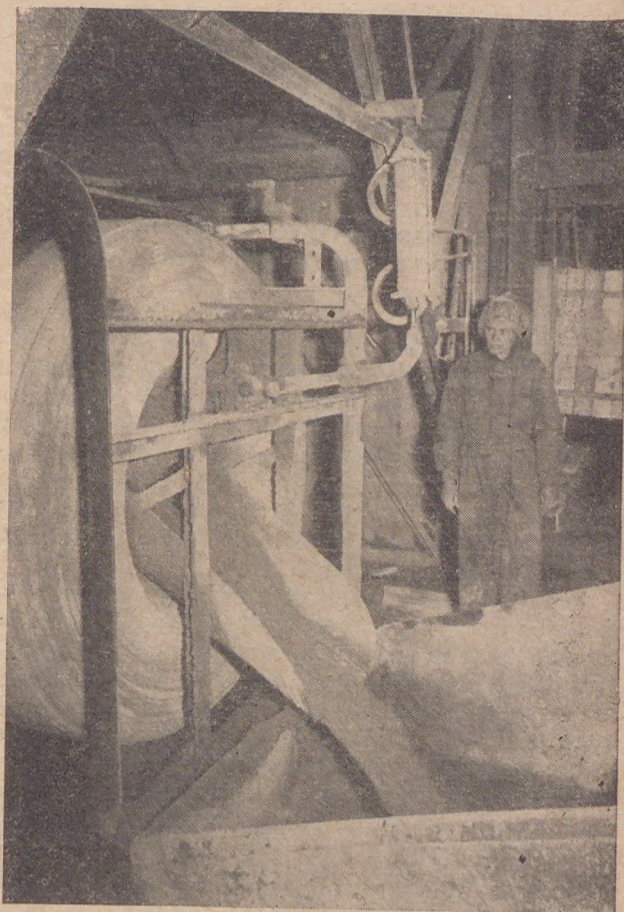
Mamy więc teraz w zbiornikach dwa materiały. A dalsze? Jeżeli chodzi o wodę, to jest z nią najmniej kłopotu. Po prostu wykorzystu-

je się przewód wodociagowy. Z cementem jest już więcej zachodu. Wędruje on do swojego zbiornika za pomocą przenośnika ślimakowego, który ładowany jest w pobliskim składzie cementu. W ten sposób w zbiornikach mieszczących się w głównym budynku wytwórni znajdują się wszystkie składniki betonu.

Przygotowanie betonu następuje w betoniarkach, których wytwórnia ma dwie. Składniki dostają się do betoniarki w ściśle określonych ilościach wagowych, zgodnie z przepisnymi dla otrzymania danego gatunku betonu proporcjami. Dozowania, czyli odmierzania tych ilości, dokonują automatyczne wagi. Wystarczy odpowiednio nastawić wskaźniki, poruszyć właściwe dźwignie i materiały w pożądanych ilościach znajdą się w betoniarce. Tutaj nastąpi ich wymieszanie, które trwa około 3 minut. Gotowy beton jest zlewany do zasobników ustawionych na podjeżdżających samochodach. Samochody w kilkanaście minut zawiozą go na budowę.

Inne obiekty bazy w Jelonkach

Umieszczony wyżej dokładny opis produkcji betonu pozwolił na konkretnym przykładzie zapoznać się z pracą jednej wytwórni. Zmecha-



Gotowy beton wylewany jest przez otwór zsypowy do ustawionych na samochodzie pojemników

nizowanie i wzorowa organizacja są cechami charakterystycznymi wszystkich innych obiektów znajdujących się w bazie.

Na przykład w wytwórni przygotowującej zbrojenie do konstrukcji i elementów żelbetowych stosowane są nowoczesne maszyny, które równocześnie prostują, tną i czyszczą z rdzy pręty stalowe. Łączenie tych prętów w siatki, stanowiące zbrojenie określonego elementu, odbywa się przez spawanie. Daje to wielkie oszczędności czasu w porównaniu z dawną metodą polegającą na wiązaniu prętów drucikami.

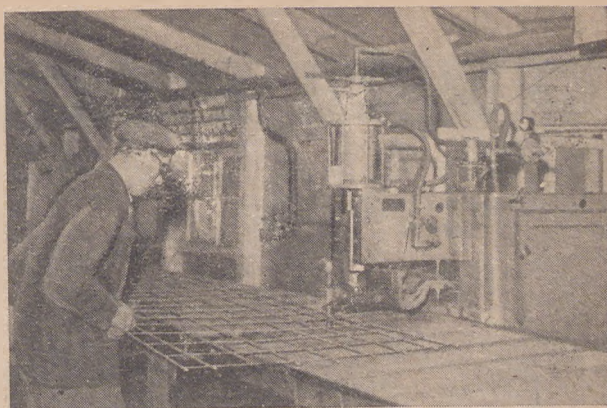
Podobnie nowoczesne maszyny i urządzenia pracują w wytwórniach niezbędnego do produkcji zapraw mleka wapiennego, gdzie zastępują wielu ludzi. Tak samo jest w warsztatach mechanicznych, elektrycznych czy wodociągowo-kanalizacyjnych, w których dokładnie sprawdza się przysyłane z fabryk instalacje i urządzenia, w razie potrzeby poprawia je, a nawet ulepsza, następnie montuje w całe węzły i dopiero wtedy wysyła na budowę.

Nic więc dziwnego, że kiedy na budowę większość materiałów przybywa w postaci półfabrykatów, jak np. beton, czy prefabrykatów, jak płyty żelbetowe lub węzły urządzeń instalacji sanitarnych, to nie jest tu potrzebna duża ilość robotników. Ilość tę zmniejsza jeszcze szerokie zastosowanie na placu budowy maszyn oraz wzorowa organizacja pracy.

W ten sposób mamy odpowiedź na pytanie, które zadawał sobie z pewnością każdy obserwujący budowę Pałacu: dlaczego budowa różnie i zmienia się dosłownie w oczach, a równocześnie nie widać na niej prawie ludzi ani tak charakterystycznego dla małego nawet budownictwa pośpiechu i zgiełku.

Wzór dla polskiego budownictwa

Wzorowo, przodującymi metodami prowadzona budowa Pałacu Kultury i Nauki jest dla polskiego budownictwa źródłem wielu obserwacji i doświadczeń. Budowa ta wskazuje, jakie są drogi rozwojowe produkcji budowlanej,



Łączenie prętów zbrojenia w siatki odbywa się poprzez spawanie

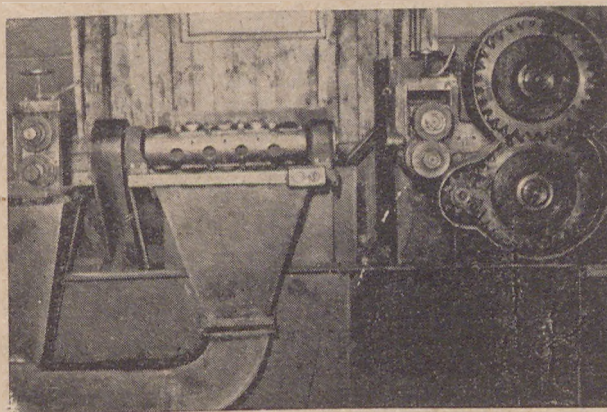
jak należy postępować, aby budować dobrze, szybko i tanio.

Radzieckie doświadczenia są szeroko przekazywane polskim inżynierom, technikom i robotnikom, niektóre z nich znalazły już zastosowanie. Na przykład rozpocznie się u nas produkcja płytek ceramicznych, które będą używane do licowania elewacji budynków. Powstają również w Warszawie i innych częściach kraju bazy produkcyjne oparte na wzorze Jelonków. W tym miejscu trzeba podkreślić, że po ukończeniu budowy Pałacu baza w Jelonkach pozostanie na miejscu i obsługiwać będzie warszawskie budownictwo.

Budowniczowie radzieccy często spotykają się z polskimi, aby przez bezpośrednie kontakty dzielić się swą wiedzą i doświadczeniem. Udzielają też chętnie rady a nawet własnego sprzętu przy jakichś trudnościach budowlanych. Było tak choćby na Żeraniu, gdzie wspólnymi siłami dokonano obniżenia poziomu wody gruntowej za pomocą tzw. igłofiltrów.

Budowa Pałacu Kultury i Nauki — to równocześnie wielka szkoła dla polskiego budownictwa. Radzieccy towarzysze uczą nas równie ofiarnie i serdecznie, jak ofiarnie wznoszą olbrzymi gmach — wspinały pomnik przyjaźni między naszymi narodami.

Inż. Jerzy Jasiuk



Maszyna do prostowania, cięcia i czyszczenia stali zbrojeniowej

PIERWSZA ELEKTROWNIA ATOMOWA

JUŻ PRACUJE

Uruchomienie w ZSRR pierwszej na świecie elektrowni atomowej otworzyło nową epokę w dziejach ludzkości, epokę, w której energia atomowa stanie się podstawowym narzędziem panowania człowieka nad przyrodą. W ten sposób jeszcze raz potwierdził się fakt, że wielkie osiągnięcia nauki i techniki mogą być należycie wykorzystane tylko w kraju, w którym obalone zostało panowanie kapitału.

W Związku Radzieckim przed uczonymi stoja nieograniczone możliwości pracy dla rozwoju nauki i dobra ludzkości. Inaczej wygląda sytuacja po drugiej stronie Oceanu Atlantyckiego.

W Stanach Zjednoczonych badania atomowe skierowane są niemal wyłącznie w kierunku produkcji broni atomowej, podczas gdy zastosowanie energii atomowej dla celów pokojowych jest stale hamowane przez wielki kapitał. Właściciele kopalń węgla i ropy naftowej starają się za wszelką cenę nie dopuścić do budowy elektrowni atomowych. W tym celu usiłowano wmówić społeczeństwu, że elektrownie atomowe są nieopłacalne, a przy tym budowa ich grozi ujawnieniem rzekomej tajemnicy energii atomowej.

27 czerwca — dzień, w którym ruszyły turbogeneratory radzieckiej elektrowni atomowej, stał się dniem triumfu postępowej nauki nad zbrodnictwami planami amerykańskich polityków atomowych.

PRZED KILKUNASTU LATY

Możliwość wyzwolenia energii atomowej otworzyła się przed nauką w styczniu roku 1939, kiedy dwaj niemieccy badacze Hahn i Strassman odkryli rozszczepienie jąder uranu — nowy, nie znany dotąd rodzaj reakcji jądrowej. Okazało się mianowicie, że jądra atomowe uranu pod wpływem bombardowania neutronami ulegają rozpadowi na dwie mniej więcej równe części. Prócz tego w wyniku dalszych przemian, jakim ulegają fragmenty rozszczerzonego jądra, wyzwala się 2—3 nowe neutrony, zdolne do rozszczepiania następnych jąder.

Jądro atomowe składa się, jak wiemy, z dwóch rodzajów cząstek zwanych nukleonami:

z protonów (cząstek obdarzonych dodatnim ładunkiem elektrycznym) i neutronów (cząstek elektrycznie obojętnych). Protony jako cząstki obdarzone jednoimiennym nabojem elektrycznym odpychają się wzajemnie, dlatego też jądro rozpadłoby się od razu, gdyby pomiędzy nukleonami nie działały jakieś nowe siły wiążące je ze sobą. Siły takie istnieją i noszą nazwę sił jądrowych.

Aby zrozumieć rolę sił jądrowych, wyobraźmy sobie ścisiskaną w rękę sprężynę. Tak jak my przez ściskanie nie pozwalamy rozprężyć się sprężynie, podobnie siły jądrowe powodują wzajemne przyciąganie się nukleonów, dzięki czemu w normalnych warunkach jądro nie rozlatuje się na kawałki.

Analogię pomiędzy jądrem a sprężyną posunąć można jeszcze dalej. Jądro atomowe, podobnie jak skurczona sprężyna, magazynuje w sobie energię. Energia ta może się wyzwolić wtedy, kiedy równowaga w jądrze zostanie zachwiana i ulegnie ono rozpadowi na części. Dzieje się to np. wówczas, kiedy pocisk neutronowy trafia w jądro atomowe uranu. Ilości energii zmagazynowanej w jądrach atomowych są kolosalne. 3000 ton węgla trzeba by spalić na to, aby uzyskać tyle ciepła, ile wydzielili się przy rozszczepieniu jąder 1 kg uranu.

FRYDERYK JOLIOT-CURIE ZAPROJEKTOWAŁ PIERWSZY STOS ATOMOWY

Odkrycie rozszczepienia jąder wywołało wśród fizyków prawdziwą sensację. W przeciągu kilku tygodni badania nad nowym zjawiskiem podjęli najwybitniejsi fizycy i prasa naukowa zaroila się od najrozmaitszych publikacji na ten temat. W niedługi czas potem Fryderyk Joliot-Curie opracował wraz z dwoma współpracownikami — Habanem i Kowarskim — pierwszy projekt reaktora atomowego. W zamieszczonym na łamach francuskiego czasopisma „Atomes” artykule Fryderyk Joliot-Curie pisze:

„Pocisk neutronowy powoduje w masie materii uranowej pierwsze rozszczepienie jądra uranu... Jeśli następnie większość z wyzwolonych w czasie tej reakcji neutronów spowoduje podobne rozszczepianie jąder w innych miejscach tej materii, liczba neutronów będzie rosła w postępie geometrycznym, co wywoła ciągły proces reakcji jądrowej, mówiąc inaczej — prawdziwą epidemię pękania jąder. Energia wyzwolona w czasie każdego pojedynczego rozszczepienia będzie się sumować, skutkiem czego otrzymamy łącznie duże ilości energii.

Rozszczepianie jąder uranu przez neutrony będzie tym prawdopodobniejsze, im prędkość neutronów będzie mniejsza. W celu zwolnienia neutronów wprowadza się do masy

uranu bloki z substancją zbudowaną z lekkich atomów, które uderzane neutronami odbierają im stopniowo prędkość, jednocześnie jednak ich nie wychwytyjąc — podobnie jak obserwujemy to w zderzanych kulach bilardowych.

Ostatecznie masa czystego uranu, która wewnątrz zawiera odpowiednio rozmieszczone bloki z substancją hamującą neutrony, stanowi piekielną maszynę, której eksplozja może być wywołana przez pierwszy lepszy neutron.

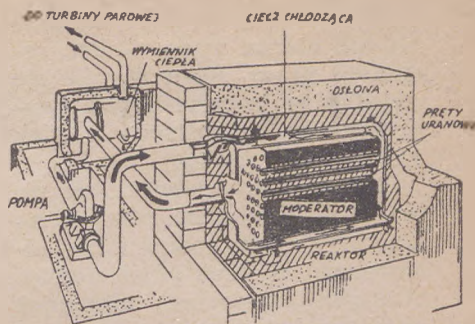
Francuska ekipa badaczy, mając na widoku praktyczne wykorzystanie ciepła wyzwalanego w masie uranowej, opracowała zasadę hamowania reakcji pozwalającą wstrzymać jej prędkość w ten sposób, aby można było uniknąć eksplozji. Istota tej metody polega na periodycznym wprowadzaniu do maszyny specjalnych płyt, które są zbudowane z substancji absorbującej neutrony (kadmu — *przyp. aut.*)“.

Niestety, zbliżająca się wojna uniemożliwiła Fryderykowi Joliot-Curie realizację swojego genialnego pomysłu. Dopiero po wojnie w roku 1948 uruchomił on pierwszy we Francji stos atomowy.

Uruchomienie stosu atomowego przez Fryderyka Joliot-Curie podważyło w oczach opinii światowej fikcję amerykańskiego monopolu na energię atomową. Dlatego też pod naciskiem Stanów Zjednoczonych rząd francuski usunął Fryderyka Joliot-Curie ze stanowiska Wysokiego Komisarza Komisarjatu dla Spraw Energii Atomowej, uniemożliwiając mu w ten sposób pracę nad pokojowym wykorzystaniem energii atomowej.

JAK DZIAŁA REAKTOR ATOMOWY

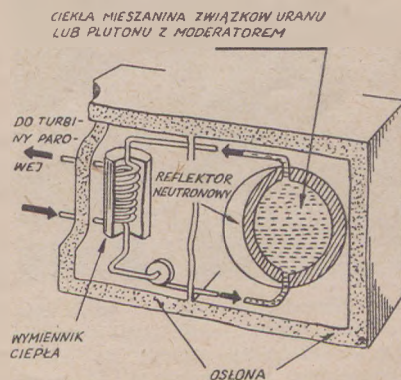
Większą część naturalnego uranu stanowi uran 238 (liczba 238 oznacza ilość nukleonów w jądrze), który nie nadaje się do bezpośredniego wytwarzania energii atomowej. Prawdopodobieństwo rozszczepienia jądra przez pocisk neutronowy jest znacznie mniejsze dla uranu 238 niż dla uranu 235, który stanowi niecały 1% zawartości uranu naturalnego. Uran



Niejednorodny reaktor atomowy ze stałym moderatorem (grafit) i ciekłym czynnikiem chłodzącym (roztopiony sól lub bizmut)

238 można natomiast wykorzystać w sposób pośredni. Jądro uranu 238 pod wpływem bombardowania neutronami ulega najczęściej przemianom, w których rezultacie tworzy się nowy pierwiastek — pluton. (Pluton zajmuje 94 miejsce w tabelicy układu periodycznego). Pluton ulega rozszczepieniu jąder jeszcze łatwiej niż uran 235. Tak więc rolę paliwa odgrywa w reaktorze atomowym pluton lub uran 235.

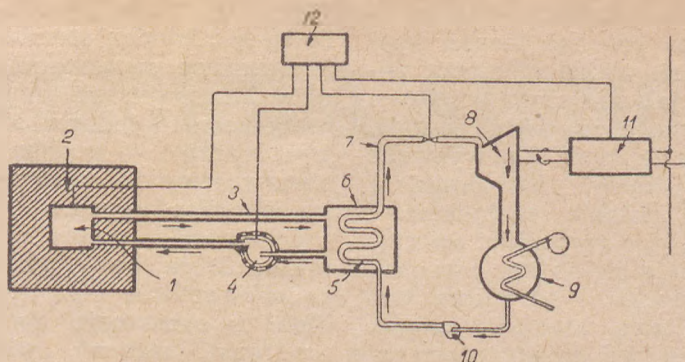
W reaktorach atomowych nie używa się jednak samego uranu 235 lub plutonu, gdyż wyodrębnienie jego w postaci czystej jest niezmiernie kosztowne i skomplikowane. Zamiast tego stosuje się naturalny uran, ewentualnie wzbogacony w uran 235 lub pluton. Rolę moderatora — substancji zwalnia-



Schemat jednolitego reaktora zawierającego cieplą mieszaninę moderatora (np. ciężka woda) i substancji rozszczepianej (np. sole uranu 235). Mieszanina ta krąży pomiędzy zbiornikiem a wymiennikiem ciepła. Reaktor tego typu jest w zasadzie gorszy, jeśli chodzi o zastosowanie praktyczne w elektrowniach, od reaktora niejednorodnego

jącej neutrony — odgrywa grafit lub ciężka woda. Celem regulacji pracy stosu stosuje się substancje pochłaniające neutrony; do najlepszych z nich należą bor i kadm.

Reaktory atomowe dzielą się na dwa zasadnicze rodzaje: na reaktory jednorodne i niejednorodne. W reaktorach jednorodnych materiał ulegający rozszczepieniu jest zmieszany z moderatorem, podczas gdy w reaktorach niejednorodnych moderator i substancja rozszczepiana znajdują się w oddzielnych kawałkach. Przykładem reaktora jednorodnego może być tzw. „Kocioł Baby Jagi”, zbudowany w r. 1944 w Los Alamos. Składał się on ze zbiornika, w którym znajdowała się sól uranu, wzbogaconego w domieszkę uranu 235, rozpuszczona w zwykłej wodzie, która również jest moderatorem, aczkolwiek znacznie gorszym od ciężkiej wody. Woda w reaktorze była stale gorąca i moc wydzielana na zewnątrz pod postacią ciepła wynosiła 10 kW. Reaktory jednorodne są jednak znacznie



Schemat działania elektrowni atomowej: 1 — reaktor atomowy; 2 — osłona zabezpieczająca przed promieniowaniem z reaktora; 3 — gorący gaz lub roztopiony metal; 4 — pompa tłocząca gaz do wnętrza reaktora; 5 — wymiennik ciepła; 6 — osłona zabezpieczająca przed promieniowaniem; 7 — para; 8 — turbina; 9 — kondensator; 10 — pompa; 11 — generator energii elektrycznej; 12 — aparatura kierująca automatycznie pracą reaktora

mniej wydajne od reaktorów niejednorodnych. Wśród tych ostatnich wyróżnić należy niejednorodny reaktor grafitowy, który najlepiej chyba nadaje się do praktycznego wykorzystania w elektrowni. Reaktory z ciężką wodą są wprawdzie wydajniejsze, ale ze względu na koszt ciężkiej wody nie wytrzymują konkurencji z reaktorami grafitowymi. Grafit jest bowiem w przeciwieństwie do ciężkiej wody materiałem tanim i łatwo dostępnym. W reaktorze grafitowym uran może być umieszczony np. w postaci prętów wsuniętych do wnętrza otworów wydrążonych w bloku grafitowym. Do regulacji pracy stosu służą pręty z boru względnie kadmu, które możemy wsuwać głębiej lub płycej do wnętrza bloku grafitowego.

REAKTOR ATOMOWY JAKO ŹRÓDŁO ENERGII W ELEKTROWNII

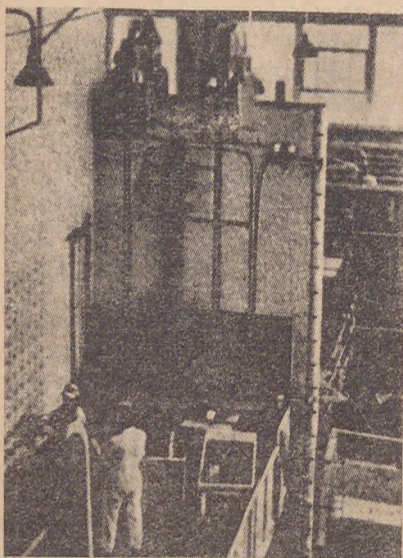
Elektrownia atomowa ogrzewana jest za pomocą ciepła wydzielanego przy rozszczepianiu jąder uranu. Nie można jednak ogrzewać kotła turbiny parowej bezpośrednio ze stosu atomowego. Woda pod działaniem neutronów krążących wewnątrz stosu sama stałaby się promieniotwórcza i mogłaby zagrażać zdrowiu ludzi obsługujących elektrownię. Aby zabezpieczyć się przed niebezpiecznym dla zdrowia i życia ludzkiego promieniowaniem, kocioł parowy trzeba ogrzewać za pośrednictwem wymiennika

ciepła. Wodę w kotle ogrzewa się za pomocą gazu lub roztopionego metalu o niskiej temperaturze topnienia, np. sodu lub bizmutu, który krąży pomiędzy wymiennikiem ciepła a reaktorem atomowym przekazuje wodzie ciepło wydzielone przy reakcji rozszczepienia jąder.

Budowa elektrowni atomowej wymagała rozwiązania wielu bardzo poważnych problemów technicznych. Wiadomo np., że turbina parowa pracuje tym wydajniej, im wyższa jest temperatura wpływającej do niej pary. Biorąc pod uwagę fakt, że ogrzewanie kotła parowego odbywa się drogą pośrednią, okazuje się, że na to, aby elektrownia atomowa była opłacalna, wewnątrz reaktora atomowego panować musi temperatura kilkuset stopni. W konstruowanych do tej pory reaktorach temperatura nie przekraczała stukilkudziesięciu stopni. Budowa reaktora dostosowanego do wysokich temperatur połączona była niewątpliwie z szeregiem poważnych trudności. Uruchomienie pierwszej elektrowni atomowej jest zatem wielkim osiągnięciem naukowym i technicznym.

Dzięki pracom uczonych i inżynierów radzieckich ludzkość uczyniła pierwszy krok naprzód w kierunku wykorzystania nieo ograniczonych wprost możliwości, jakie otworzyło przed nią wyzwolenie energii atomowej.

Wojciech Starzyński



Niejednorodny reaktor uranowo-grafitowy przed uruchomieniem. Na zdjęciu widzimy otwory w bloku grafitowym przeznaczone na pręty z uranu. Obsługa umocowuje pręty w otworach. Oczywiście w bloku grafitowym tkwią również niewidoczne na zdjęciu pręty kadmowe, które uniemożliwiają rozpoczęcie się reakcji w tym czasie, gdy koło otwartego reaktora znajdują się ludzie. Stos uruchamia się po zakończeniu wszystkich instalacji przez częściowe wysunięcie prętów kadmowych

ELEKTRYCZNOŚĆ

W GOSPODARSTWIE ROLNYM

Przy obecnie coraz szerzej stosowanej mechanizacji robót w rolnictwie, szczególnego znaczenia nabiera fakt wykorzystania energii elektrycznej do napędu maszyn i urządzeń rolniczych.

Eksploatacja tej energii w porównaniu z innymi źródłami, jak silniki parowe i spalinowe, wypada znacznie taniej. Poza tym doprowadzenie energii elektrycznej na wieś jest stosunkowo łatwe i daje się szybko przeprowadzić. Szczególnie ułatwiona jest elektryfikacja spółdzielni produkcyjnych, gdzie można ją rozwiązać bardziej planowo i w większym zakresie niż w indywidualnych gospodarstwach.

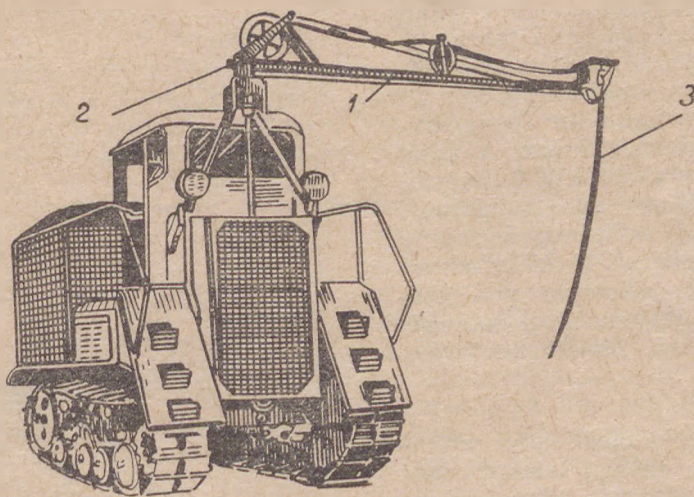
Energia elektryczna jako źródło siły i światła ma zasadniczy wpływ na przemianę życia na wsi, umożliwia zastosowanie dużej mechanizacji przy uprawie roli, spręcie zboża i okopowizn, zbiorze i suszeniu zbóż, pasz, jarzyn, owoców itp., ułatwia hodowlę bydła i ptactwa domowego, uprzemysławia ośrodki rolnicze, umożliwiając przemiał zbóż na mąkę i kaszę, służy do uruchomienia szeregu mniejszych maszyn i urządzeń gospodarskich, zastępuje setki rąk roboczych i ułatwia przez to pracę robotnikom rolnym.

Wielkimi osiągnięciami w dziedzinie elektryfikacji wsi szczyci się Związek Radziecki, a technika radziecka wciąż znajduje nowe, liczne możliwości stosowania energii elektrycznej w produkcji rolnej.

Jedną z największych zdobyczy radzieckich konstruktorów jest rolniczy ciągnik elektryczny, coraz częściej pojawiający się na polach kołchozów i sowchozów. Taki gąsienicowy ciągnik typu WIME-4-500 widzimy na rys. 1. Jest on napędzany silnikiem elektrycznym, który pobiera energię przez kabel (3) ze stacji transformatorowej. Moc silnika wynosi 48 kW, przy 1400 obr./min. i przy maksymalnej szybkości jazdy 9,6 km/godz. Tym ciągnikiem można w ciągu roku zaorać 1200 hektarów ziemi. Poza zasadniczą trudnością, jaką jest związanie się z siecią elektryczną, ciągnik elektryczny ma szereg następujących zalet: stała gotowość do pracy zarówno w lecie, jak i w zimie, usunięcie wszystkich trudności związa-

nych z zasilaniem w paliwo i w wodę, jak to ma miejsce przy ciągnikach spalinowych, racjonalne wykorzystanie energii silnika elektrycznego niezależnie od jego obciążenia, co jest niemożliwe przy traktorze spalinowym, gdzie przy 25%-owym obciążeniu silnik zużywa 2 razy więcej paliwa niż przy normalnym obciążeniu, i wreszcie podwyższenie współczynnika wykorzystania stacji rozdzielczej.

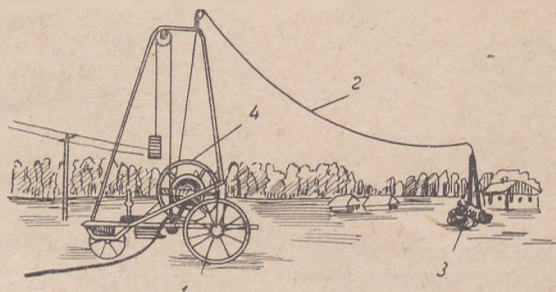
Charakterystyczną cechą ciągnika elektrycznego jest bęben obracający się i naciągający kabel. Nad ciągnikiem jest obrotowy maszt (2) podtrzymujący kabel. Kabel ten układa się na 5 metrów od bruzdy, po której jedzie traktor. Z masztu kabel schodzi na bęben, na któ-



Rys. 1

ry jest nawinięty na długość kilkuset metrów, a koniec jego jest włączony do silnika, drugi koniec jest włączony do przenośnej stacji transformatorowej, stojącej na brzegu pola. Przy takim układzie traktor orząc ziemię i oddalając się od stacji transformatorowej, układa za sobą kabel na ziemi, co

różnych maszyn i urządzeń gospodarczych. Wprawdzie często napotyka się tutaj trudności w związku ze znaczną różnicą obrotów, jaka zachodzi między obrotami silnika a odbiornikiem, tj. maszyną rolniczą, niemniej przy pewnej pomysłowości można wykorzystać istniejący układ napędowy tak,



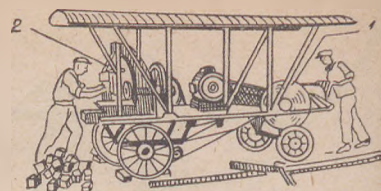
Rys. 2

jest niekorzystne ze względu na niszczenie się kabla i w związku z tym powstałe możliwości zwarcia.

W nowym rozwiązaniu, którego układ pokazano na rys. 2, nie zachodzi konieczność kładzenia kabla na ziemi dzięki zastosowaniu ciągnika (3) z tzw. strzałą i wózka kablówego (1) z bębniem kablówym (4), który umożliwia oddalenie się wózka od stacji transformatorowej. W takim układzie w miarę oddalania się traktora kabel (2) rozwija się z bębna na traktorze, przy tym dzięki zastosowaniu automatycznego urządzenia rozwijanie to odbywa się z pewnym przyhamowaniem zabezpieczającym przed opadaniem kabla na ziemię.

Przy długości kabla na bębnie wynoszącej 600 m i takiej samej długości kabla na wózku kablówym, można zaorać 3,6 hektara w jedną i w drugą stronę od wózka. Traktor z silnikiem około 20 kW i długości kabla 450 m ma wydajność około 0,4 hektara/godz., przy zużyciu około 47 kWh/hektar. Przy jednorazowym podłączeniu sieci jest możliwe zaoranie powierzchni 10—11 hektarów.

Olbrzymie możliwości wykorzystania energii elektrycznej na wsi stwarzają silniki elektryczne zastosowane do napędu

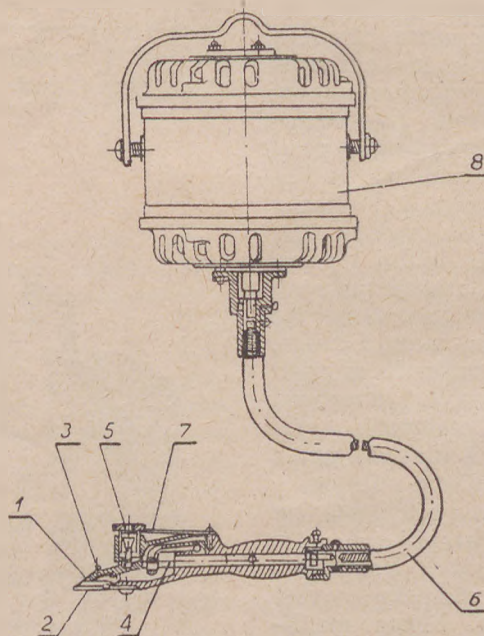


Rys. 3

Ciekawą radziecką konstrukcją przeznaczoną dla rolnictwa, chociaż nie związaną bezpośrednio z produkcją rolną, jest praktyczny agregat przewoźny o napędzie elektrycznym do obróbki drewna (rys. 3), gdzie na wozie zainstalowano piłę do cięcia drewna (1) i rodzaj dłutownicy do łupania klocków (2).

Jednym z również bardzo pożytecznych narzędzi jest elektryczna maszynka do strzyżenia owiec (rys. 4). Maszynkę tę napędza silnik elektryczny (8) przez giętki wał (6), który obracając mimośrodowo (4) porusza jednocześnie nóż (1), ślizgający się po grzebieniu (2). Docisk noża jest regulowany sprężyną (7) nastawianą nakrętką (5). Wymiana noża następuje za pomocą śruby i nakrętki (3). Moc silnika 0,1 kW przy 1500 obr./min.

Jak wykazała praktyka, mechaniczne strzyżenie zmniejszyło znacznie ilość zacieć, któ-



Rys. 4

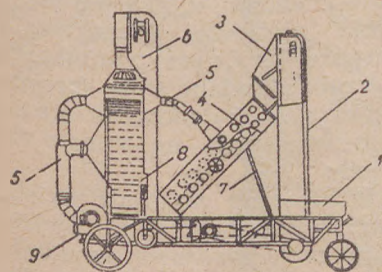
rych nie można było uniknąć przy strzyżeniu ręcznymi nożycami, mimo wykwalifikowanej obsługi.

Wydajność pracy przy użyciu maszynki wzrasta w stosunku do pracy ręcznej o 50%.

Energia elektryczna w gospodarstwie rolnym to nie tylko źródło siły oszczędzające rolnikowi wysiłku fizycznego. Ma ona również szereg innych, dotychczas nieznanych zastosowań.

Cennym urządzeniem do suszenia ziarna i zabijania znajdujących się w nim pasożytów jest elektryczny dezynfektor (rys. 5). Ziarno w okresie składowania i transportu ma zdolność chłonięcia wilgoci, którą należy usunąć przez podsuszenie. Dotychczasowe metody suszenia za pomocą gorących gazów obniżały wartość nasienną ziarna i własności wypieku mąki zmielonej z tego ziarna.

W dezynfektorze elektrycznym potok promieni podczerwonych padając na wolno przesuwające się ziarna podusza je i jednocześnie zabija owady-szkodniki. Ziarno podlegające dezynfekcji zasypuje się do zbiornika (1), skąd przenośnikiem (2) jest podnoszone i podawane do rozdzielacza ziarna (3) wysypującego je na wielożebrowe bębny, znajdujące się w komorze naświetlania promieniami podczerwonymi (4). Z kamery ziarno drugim przenośnikiem (6) przechodzi przez ochładzacz (8), gdzie następuje całkowite osuszenie ogrzanym



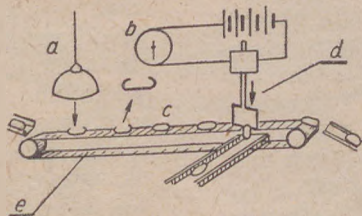
Rys. 5

i ostudzenie chłodnym powietrzem, które wdmuchiwane jest rurami (5) przez wentylator (9)

do górnej części ochładzacza (8). Ziarna z ochładzacza, już czyste i suche, zsypują się do worków. Temperatura suszenia nie przekracza 55° i ziarno nie traci swych zasadniczych wartości.

Duże zastosowanie ma w hodowli drobiu energia elektryczna zasilająca lampy ultrafioletowe. Przez naświetlanie jaj w sztucznej wylęgarni skraca się znacznie czas wylęgu kurcząt. Również przy hodowli bydła stosuje się, szczególnie w okresie zimowym, promienie ultrafioletowe uzupełniając nimi niedostateczną ilość promieni słonecznych, dzięki czemu znacznie zmniejsza się objawy krzywicy u bydła, podnosi się zdrowotność i wagę zwierząt.

Rysunek 6 przedstawia schematycznie ciekawy aparat elektryczny stosowany w fermach jedwabniczych do szczegółowej selekcji kokonów. Lampa kwarcowa (a) naświetla przesuwające się na taśmie (e) kokony. Naświetlony kokon zaczyna fluoryzować. Wielkość flu-

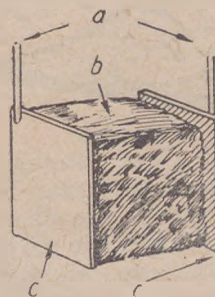


Rys. 6

orescencji zależy od jakości prądu. Fluoryzujące kokony działają na fotokomórkę (b), która steruje zgarzniaczem (d) umieszczonym nad taśmą i odgarniającym złe sztuki na stronę.

W zelektryfikowanym nowoczesnym gospodarstwie wiejskim stosuje się wreszcie szeroko prądy wysokiej częstotliwości dla elektrycznego nagrzewu i suszenia wszelkich jarzyn, owoców i pasz. Proces ten

przebiega następująco: między okładkami elektrycznego kon-



Rys. 7

densatora (rys. 7c) umieszcza się jarzyny, owoce itp. Okładki kondensatora włącza się w oscylujący obwód (a), wskutek czego powstaje między nimi elektryczne pole zmienne o wysokiej częstotliwości, które powoduje nagrzew znajdujących się w nim produktów (b). Jeżeli materiał jest jednorodny, to nagrzew przenika równomiernie przez całą grubość warstwy. Jeżeli natomiast materiał jest niejednorodny, to nagrzew przechodzi silniej przez miejsca bardziej wilgotne; jest to więc nagrzew selektywny. Takim nagrzewem można również suszyć ziarno i niszczyć szkodniki, które zwykle najchętniej przebywają w miejscach wilgotnych. Suszenie prądami wysokiej częstotliwości wymienionych produktów okazuje się lepsze od innych metod, gdyż zapobiega zniszczeniu witamin tak cennych dla środków odżywczych.

Wymienione przykłady, wzięte z praktyki rolnictwa radzieckiego, nie wyczerpują wszelkich możliwości wykorzystania energii elektrycznej na wsi. Obrazują one już jednak dostatecznie wyraźnie, jak ważnym elementem w przebudowie i unowocześnieniu gospodarki rolnej jest elektryfikacja. Zdobycze techniki radzieckiej w tej dziedzinie — to piękna perspektywa dla naszego rolnictwa, coraz szerzej korzystającego z usług elektryczności.

Mgr inż. Henryk Wizental

ŚWIEŻY CHŁEB



Chleb! Czyż istnieje produkt bardziej powszechnego spożycia? Bez niego niesposób się obyć, stanowi nieodzowny składnik codziennych posiłków. Nic dziwnego — chleb zawiera białko, tłuszcze, węglowodany. W jego skład wchodzi również konieczne dla zapewnienia człowiekowi zdrowia substancje mineralne: fosfor, żelazo, wapń. Dlatego nigdy się nie przeje, dlatego zawsze smakuje, jeśli jest tylko dobrze i higienicznie upieczony.

Te właściwości chleba stanowią o wielkiej roli przemysłu piekarniczego, który do niedawna należał u nas do najbardziej zacofanych. Przed wojną piekarnie były prowadzone przez drobnych prywatnych przedsiębiorców, szczególnie konserwatywnych i obcych wszelkiemu postępowi technicznemu.

Jeszcze w r. 1949, gdy piekarnie prywatne dawały 70% ogólnej ilości pieczywa produkowanego w kraju, 50% tych warsztatów zaliczano do IV kategorii. Oznacza to, że praca w tych piekarniach odbywała się całkowicie ręcznie, zupełnie tak jak w średniowieczu. Nie troszcząc się o warunki pracy swoich robotników prywatni przedsiębiorcy nie troszczyli się również o higienę. Chleb, podstawowy produkt żywnościowy, wytwarzany był często w warunkach urągających elementarnym zasadom czystości.

Oczywiście ten stan rzeczy z chwilą objęcia większości piekarń przez produkcję społeczną uległ zasadniczej zmianie. Państwo Ludowe w trosce o warunki pracy człowieka, o higienę zakładów piekarniczych i w dążeniu do stałego zmniejszania kosztów własnych produkcji — wyasygnowało poważne sumy na budowę nowych, wielkich obiektów i na modernizowanie starych.

Wielkie, zautomatyzowane piekarnie powstają niemal we wszystkich większych miastach w Polsce, jak na przykład w Kielcach, Białymstoku, Warszawie, Łodzi, Stalinogrodzie, Zawierciu, Lublinie itd. Akcja dalszej mechanizacji piekarń jest w pełnym toku.

Wspaniały rozmach naszego budownictwa socjalistycznego — to nie tylko nowe huty, kopalnie i fabryki, to także stałe udoskonalanie metod pracy i stały postęp techniczny nawet w najmniejszych zakładach produkcyjnych.

Przyjrzyjmy się, jak wygląda i pracuje nowoczesna piekarnia. Przedstawia ją zamieszczony obok rysunek. Jest to schemat całkowicie zautomatyzowanego zakładu systemu radzieckiego inżyniera Marsakowa, który swoimi konstrukcjami wywołał rewolucję we współczesnym piekarstwie.

Przywiezione wagonami kolejowymi worki z mąką wrzucane są po pochylni do składu znajdującego się w piwnicy dużego, wielopiętrowego budynku piekarni. Tu mąka trafia do automatycznych przesiewaczy i przechodzi pod elektromagnesami w celu usunięcia zanieczyszczeń żelazem. Oczyszczoną mąkę urządzenia wyciągowe (podnośniki kubelkowe) podają na najwyższe piętro do automatycznych wag. Znajdują się one w jasnej, okrągłej hali. Pod sufitem hali zawieszono są zasobniki, do których dostaje się ściśle określona ilość mąki. W hali znajduje się również przenośnik w kształcie pierścienia z dużymi, metalowymi dziezami zawierającymi drożdże.

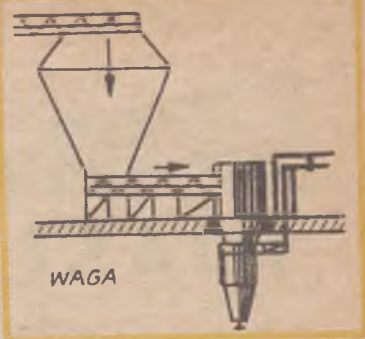
Piętro niżej umieszczone są podobne przenośniki z jeszcze większymi dziezami. Tu już powstaje ciasto. Najpierw do dzieży wlewane są roztworzone w słonej wodzie drożdże, witaminy i inne dodatki. Z kolei dzieże podejżdżają pod wylot zasobnika z mąką. Po wsypaniu odpowiedniej porcji mąki wędrują po kolistym torze i trafiają pod maszyny mieszające i wyrabiające ciasto. W miarę urabiania ciasta dosypywana jest mąka z innych zasobników i ciasto ulega dalszemu mieszeniu. Wymieszone ciasto musi wyrosnąć. Dzieże są umieszczane w długim, okrągłym tunelu, przez który wędrują 3 godziny. Gdy ciasto jest gotowe, dzieże podejżdżają do specjalnej wywrotki, która ich zawartość (600 kg ciasta) wylewa do leja prowadzącego na kolejne, niższe piętro. Tam masa ciasta trafia do maszyny rozdzielającej je na mniejsze części.

Wyrzucone na taśmę przenośnika kawały ciasta trzeba otoczyć i nadać im kształt bochenków. Potem trzeba pozwolić ciastu „odpocząć” — pozwolić mu ostatecznie wyrosnąć przed wypiekiem. Do tego celu służą kolisty przenośniki, które zbierają bochenki do odpowiednich „kolysek”. Gdy bochenki są ostatecznie „wyrośnięte” — wygarowane — specjalne urządzenie zrzuca je na ruchomy trzon okrągłego pieca. Szybkość obrotu trzonu jest tak dobrana, aby w czasie pełnego obrotu chleb zdążył się dobrze wypiec. Gotowe bochenki zdejmują specjalny aparat, który równocześnie zrzuca je na przenośnik przenoszący chleb do pomieszczenia, gdzie bochenki stygną. Po przestygnięciu bochenki zjeżdżają ślimakowatą rynną na stół rozdzielczy, przypominający swoim kształtem grzyb, układane są w skrzynki i opuszczają piekarnię. Naładowane samochody z pieczywem wyruszają na miasto do sklepów spożywczych.

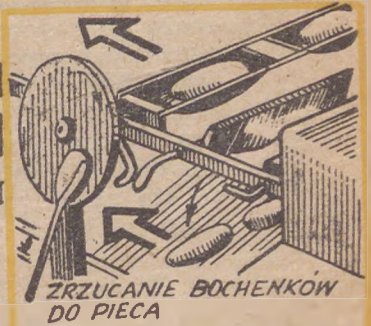
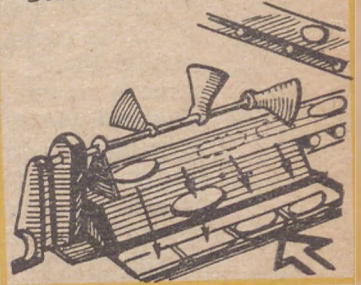
Takie właśnie, wzorowane na radzieckich, mechaniczne piekarnie powstają u nas. Zadziwia nas panująca w nich wzorowa czystość. Zupełnie nie ma pyłu mącznego ani kurzu. To zasługa urządzeń wentylacyjnych i klimatycznych. Ze wszystkich stron dochodzi światło. Takich warunków pracy nie mają piekarze żadnego państwa kapitalistycznego.

Mgr Zenon Bałachowicz

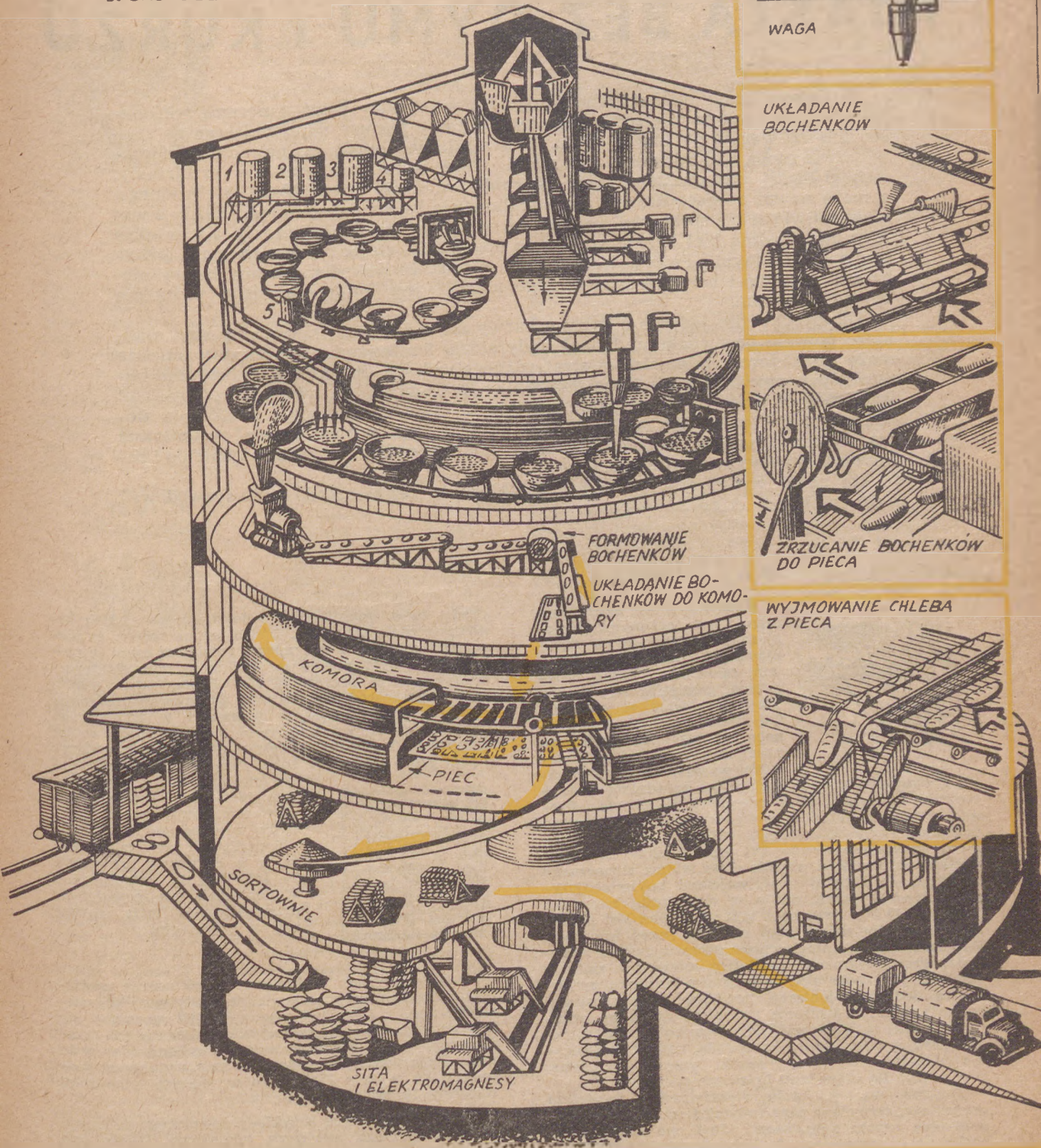
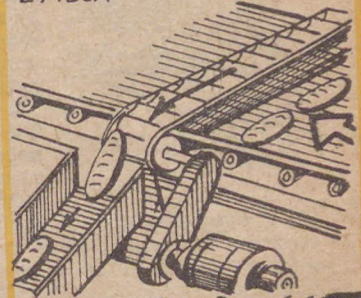
1. WODA
2. ROZTWÓR CUKRU
3. ROZTWÓR SOLI
4. WITAMINY
5. DROŻDZE



UKŁADANIE
BOCHENKÓW



WYJMOWANIE CHLEBA
Z PIECA





MIASTA BEZ DYMU I KURZU

Na pewno każdy miał sposobność oglądać w pogodny dzień panoramę większego miasta patrząc na nią spoza jego terenu, np. z pociągu dojeżdżającego do miasta lub ze wzgórz je otaczających. Zauważyliście wtedy z pewnością różnicę w barwie nieba nad miastem i nad wami. Nad wami rozciągał się przejrzysty, głęboki błękit, nad miastem błękit ten robił wrażenie zszarzałego i brudnego, a może nawet miejsce błękitu zajęła całkowicie barwa szarobrudna. Każdy z was niewątpliwie także spostrzegł, że zimą na wsi śnieg jest biały i czysty, a w mieście traci swą idealną biel bardzo szybko po spadnięciu, stając się w ciągu paru godzin szarym i brudnym. Pewno domyśliлиście się już, że powodem zmiany barwy nieba nad miastem i barwy śniegu na jego ulicach jest zanieczyszczenie powietrza dymem i kurzem.

Gdyby chodziło jedynie o zmianę barwy nieba i śniegu, nie byłoby zbyt wielkiego powodu do niepokoju. Jednak zadymienie i zakurzenie powietrza w mieście może spowodować tyle szkód i strat różnego rodzaju, że nasze socjalistyczne budownictwo prowadzi z nimi zacieklą walkę, posługując się różnymi zdobyczami współczesnej techniki. W artykule niniejszym opiszemy metody i urządzenia stosowane w tej walce, ale zanim do tego przystąpimy, postaramy się zorientować czytelników w istocie i rozmiarach szkód, jakie mogą spowodować zadymienie i zakurzenie powietrza miejskiego.

Na pozór wydaje się, że to nic wielkiego, bo cóż za szkodę może spowodować dym czy kurz? A no, zobaczmy...



Powietrze miast zanieczyszczone jest czynnymi biologicznie domieszkami w stężeniach szkodliwych dla zdrowia człowieka. Przez zadymienie powietrza mieszkańcy miast pozbawieni są w znacznej mierze działania tak ważnego dla organizmu ludzkiego promieniowania ultrafioletowego, wysyłanego przez Słońce.

Zadymienie owo powoduje też zasadniczą zmianę jonizacji powietrza, także szkodliwą dla zdrowia. Promieniowanie ultrafioletowe wynosi zaledwie 1% całego promieniowania słonecznego, niemniej jednak biologiczne znaczenie owego 1% energii słonecznej jest wielkie, ponieważ ta właśnie część widma słonecznego odznacza się silnymi właściwościami bakteriobójczymi, powoduje powstawanie w organizmie człowieka witaminy D i w związku z tym niezbędna jest przede wszystkim dla dzieci jako ochrona przed krzywicą. Równocześnie ze zmniejszeniem promieniowania ultrafioletowego zadymienie powietrza miejskiego zmienia wartości jego pola elektrycznego w kierunku zwiększenia dodatniej jonizacji powietrza. Jak dowiodły badania, ujemna jonizacja powietrza działa na organizm ludzki analogicznie jak promieniowanie ultrafioletowe, a więc bardzo korzystnie, natomiast jonizacja dodatnia wywołuje skutki wprost przeciwnie, a więc jest dla organizmu ludzkiego szkodliwa.

Zmiana wartości pola elektrycznego powietrza miejskiego, wywołana jego zadymieniem, ma nie tylko znaczenie czysto zdrowotne. Jest ona także ściśle związana ze sprawnym funkcjonowaniem wszystkich rodzajów... transportu. Domyślacie się zapewne, że

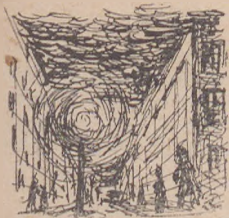
chodzi tu o zmniejszenie widoczności na skutek zanieczyszczenia powietrza. Dodać jednak należy, że niezależnie od tego, iż zadymienie powietrza czyni je mało przejrzystym, powodując zmiany w polu elektrycznym powietrza przyczynia się też przy odpowiedniej jego wilgotności i temperaturze do powstawania mgły, jednej z najważniejszych przeszkód w transporcie, przede wszystkim powietrznym. Jak zadymianie miast wpływa na mglistość powietrza, przekonuje nas statystyka, która stwierdza, że w związku z wzrastającym uprzemysłowieniem, a co za tym idzie — i zadymianiem powietrza miejskiego, w Londynie w przeciągu 15 lat ilość dni mglistych wzrosła 1,5 raza, a w Paryżu w przeciągu 25 lat ilość ta potroiła się. W niektórych miejscowościach przemysłowych mgła zalega całymi tygodniami.



To nie wszystko. Zadymienie i zakurzenie powietrza miejskiego przynoszą wielkie straty wszelkim mechanizmom. Jak stwierdzono, popiół unoszący się w powietrzu przyspiesza zużycie podlegających wazjemnemu tarciu części maszyn i mechanizmów setki razy. Obliczono np., że straty z tego wynikłe w jednym tylko mieście Pittsburgu w jednym tylko roku wyniosły 10 milionów dolarów!

A oto inne jeszcze przykłady niszczącego działania zanieczyszczonego powietrza miejskiego. Działa ono bardzo szkodliwie na materiały budowlane. Zawarty w zanieczyszczonym powietrzu dwutlenek siarki zżera

blaszane pokrycia dachów, powoduje niszczenie konstrukcji metalowych sześciokrotnie szybciej niż w czystym powietrzu, wywołuje wietrzenie i rozsypanie się wapienia. Obelisk Ramzesa II zniszczył się w ciągu tysiącleci swego trwania w Egipcie mniej aniżeli w ciągu stu lat po jego przeniesieniu do Paryża, gdzie podlegał działaniu zanieczyszczonego powietrza wielkomiejskiego.



Zadymienie powietrza miejskiego powoduje bardzo znaczne straty światła dziennego wpływając na szybsze zapadanie zmroku w miastach aniżeli w ich okolicach. W związku z tym zwiększa się zużycie oświetleniowej energii elektrycznej, która to nadwyżka wynosi np. w Leningradzie aż 27% całości elektrycznej energii oświetleniowej.

I wreszcie jeszcze jedna ze szkód przynoszonych przez zanieczyszczone powietrze miejskie: stężenie szkodliwych domieszek w powietrzu powoduje karłowacenie, obumieranie, a nawet całkowite zniszczenie zieleni w mieście. Jako przykład niech posłuży dajmy na to... salata. Otóż w okolicach miasta o dużym zadymieniu powietrza waga główki salaty wynosi 140 gramów, na przedmieściach — 120 g, w śródmieściu 56 g, a w dzielnicy przemysłowej miasta — zaledwie 44 g.

Na zakończenie charakterystyki szkodliwego działania zanieczyszczenia powietrza miejskiego dymem i kurzem przytoczymy jeszcze parę cyfr, cyfr — jak zobaczymy — po prostu przerażających.

Na 1 km² obszaru Londynu pada w ciągu roku 365 ton popiołu, sadzy i pyłu, w Birminghamie — 480 ton, w Baltimore — 548 ton, w Liverpoolu — 696 ton! Zanieczyszczenie powietrza zmniejsza intensywność światła słonecznego w mieście Seeds o 50% w stosunku do jego okolic, w centrum Londynu o 38% w stosunku do jego dzielnicy mieszkaniowych na przedmieściach. Nad New Yorkiem stale unosi się ok. 1680 ton zanieczyszczeń.

Wymienione cyfry, choć wydają się nieprawdopodobnie wysokie, staną się bardziej realne i zrozumiałe, kiedy zdamy sobie sprawę z tego, że na każde 100 000 kilowatów wykorzystanej mocy urządzeń produkcyjnych, pracujących nawet na paliwie wysokiej jakości, przypada wyrzuconych w czasie doby w powietrze około 47 ton popiołu i 95 ton gazu siarkowego. W związku z tym powietrze współczesnego miasta jest gorsze od powietrza jego zielonych okolic 25—50 razy.

Doceniając te ogromne straty materialne i straty na zdrowiu ludzkim, przystąpiono przede wszystkim w Związku Radzieckim i krajach obozu socjalizmu do walki z zanieczyszczaniem powietrza. Zbadano dokładnie źródła i przyczyny zanieczyszczeń, opracowano naukowo teorię ruchów cząstek zanieczyszczeń w powietrzu, wreszcie za pomocą środków nowoczesnej techniki skonstruowano szereg urządzeń, tzw. oddzielaczy, nie dopuszczających do zanieczyszczenia powietrza przez źródła tego zanieczyszczenia, jakimi są przede wszystkim wszelkiego rodzaju zakłady przemysłowe.

W celu wydzielenia zanieczyszczeń ze strumienia gazu spalinowego konieczne jest spowodowanie poruszania się cząsteczek zanieczyszczenia z pewną szybkością. Jest to osiągalne drogą działania na owe cząsteczki określonymi siłami — siłą ciężkości, bezwładności lub siłami elektrycznymi.

Niezależnie od rodzaju sił działających na cząsteczki zanieczyszczeń, rozróżniamy oddzielacze suche i mokre. Zastosowanie cieczy w oddzielaczach nie wyklucza działania wymienionych wyżej sił. Ciecz w tych aparatach służy głównie do zatrzymywania i usuwania wydzielonych ze strumienia gazu cząsteczek zanieczyszczeń.

Spśród wielu typów stosowanych obecnie oddzielaczy zanieczyszczeń powietrza opiszemy tu zasadnicze.

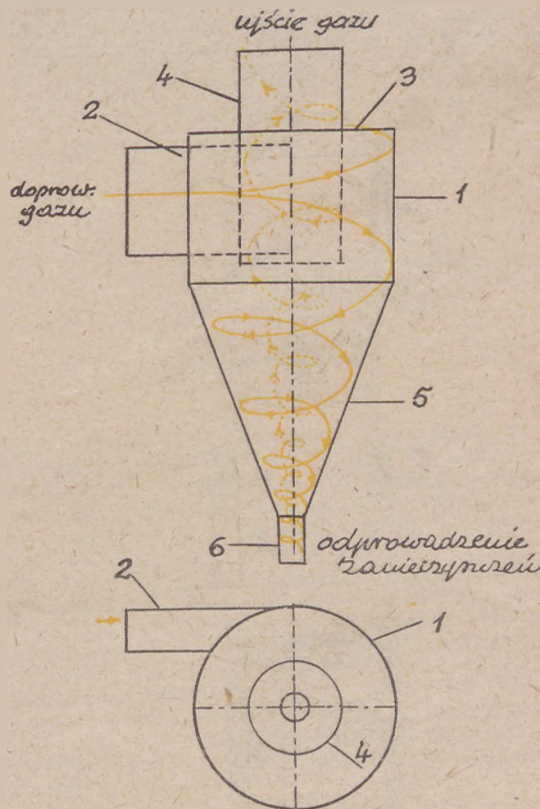
Praca większości z nich polega na wykorzystaniu siły bezwładności, tj. dążności zachowania przez cząsteczki zanieczyszczeń, poruszających się wraz ze strumieniem gazu spalinowego, pierwotnego kierunku swego ruchu przy zmianie kierunku ruchu samego strumienia gazu. Najszerzej stosowanymi oddzielaczami, których działanie oparte jest na tej zasadzie, są tzw. cyklony.

Istnieje duża ilość różnorodnych konstrukcji cyklonów. Zasadniczymi elementami tych konstrukcji (rys. 1) są: cylindryczna część aparatu (1); kanał doprowadzający zanieczyszczony gaz (2), zwykle o przekroju prostokątnym a osi prostopadłej do osi cylindra i doprowadzony do tegoż cylindra stycznie; przykrycie cylindra (3); rura odprowadzająca gaz (4), przechodząca przez cylinder i jego przykrycie; stożkowa część aparatu (5); kanał o przekroju okrągłym (6) odprowadzający nagromadzone zanieczyszczenia, usytuowany u wierzchołka stożka.

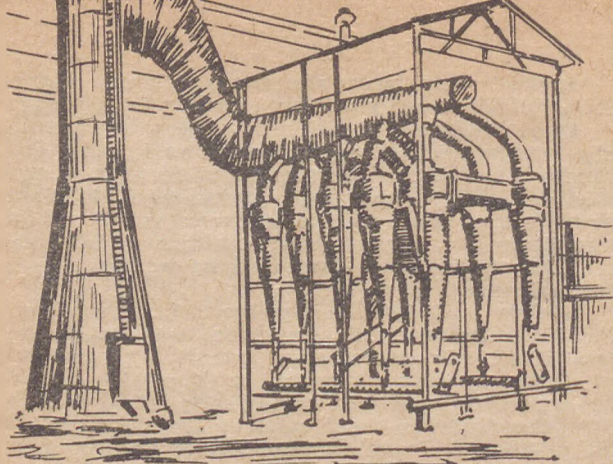
Proces ruchu zanieczyszczonego gazu i wydzielania z niego zanieczyszczeń w opisywanym cyklonie można schematycznie przedstawić w sposób następujący:

Zanieczyszczony strumień gazowy wpada z szybkością 20 m/sek. przez kanał doprowadzający do cylindrycznej części cyklonu. Gaz, doprowadzony stycznie do środka jakiegokolwiek rury otwartej z obu stron, otrzymawszy ruch obrotowy, rozprzestrzenia się symetrycznie w obie strony. Przy wejściu do cyklonu gaz także dąży do rozprzestrzeniania się w obie strony, jednak ruch jego jest ograniczony z jednej strony przykryciem cylindra odbijającym strumień gazu.

Gaz w cylindrycznej części cyklonu otrzymuje ruch obrotowy skierowany po linii śrubowej w stronę wierzchołka stożkowej części aparatu. Wraz z gazem poruszają się cząsteczki jego zanieczyszczenia, przy czym gromadzą się one w peryferyjnych warstwach gazu, przy ściankach cyklonu. Gaz ruchem wirowym dochodzi aż na spód cyklonu do ujścia kanału odprowadzającego zanieczyszczenie. Tu zgodnie z prawami kinetyki gazów zaczyna wirować wzdłuż osi cyklonu w górę w kierunku rury odprowadzającej na zewnątrz gaz, a cząsteczki zanieczyszczenia opadają pod działaniem



Rys. 1



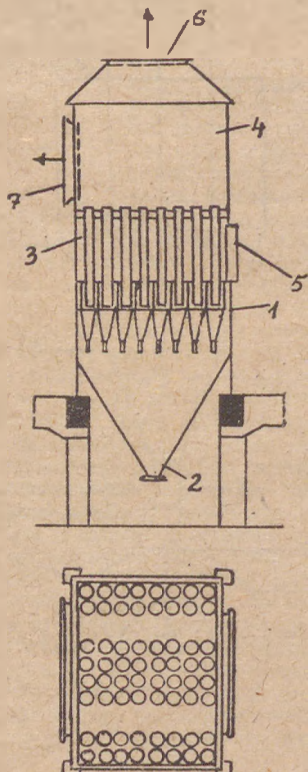
Rys. 2

laniem siły ciężkości poprzez kanał odprowadzający zanieczyszczenie do odpowiedniego zbiornika.

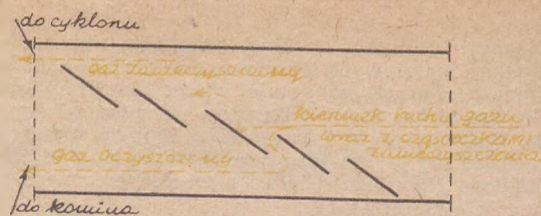
W ten sposób w cyklonie obok ruchu obrotowego gazu istnieje też jego ruch wzdłuż osi cyklonu, przy czym przy ściankach części cylindrycznej i stożkowej jest on skierowany w stronę szczytu stożka, a w części centralnej cyklonu — w stronę przeciwną. Dzięki takiemu ruchowi cyklon może działać w każdym położeniu, a więc także poziomym, a nawet stożkową częścią do góry, bez zmiany efektu jego pracy.

Często łączy się poszczególne cyklony w baterię cyklonów, stanowiącą grupę równoległe połączonych aparatów o małych rozmiarach z odprowadzeniem oczyszczonego gazu do wspólnego komina. Baterię taką pokazuje rys. 2.

Odmianą tego typu oddzielaczy są **multicyklony**. Różnią się one od indywidualnych, równoległe w baterię połączonych cyklonów mniejszymi rozmiarami elementów i wspólnym zbiornikiem zanieczyszczeń, poprzez który elementy wzajemnie się łączą. W zasadzie proces oczyszczania gazu w elementach multicyklonu nie różni się od procesu zachodzącego w cyklonie. Na rys. 3 pokazano przekrój konstrukcji multicyklonu. Korpus multicyklonu (1) wykonany jest z żeliwa. U spodu aparatu znajduje się stożkowy zbiornik zanieczyszczeń (2); poszczególne elementy multicyklonu zmontowane są na żelaznej ramie. Gaz wchodzi do

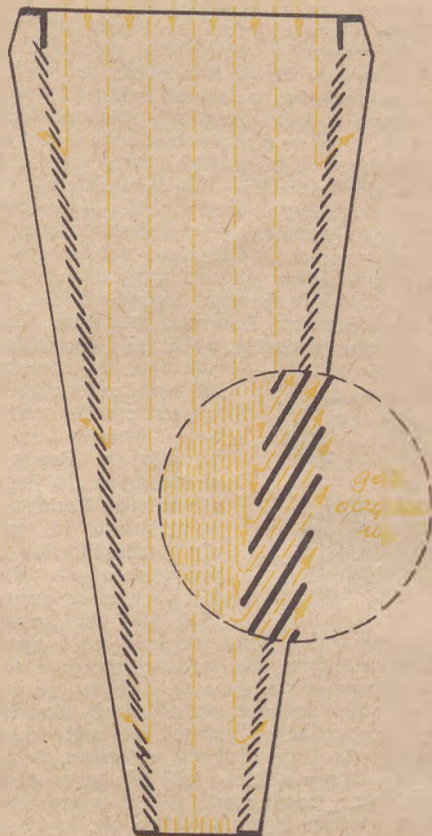


Rys. 3



Rys. 4

komory (3) przez otwór (5) mieszczący się w ścianie korpusu multicyklonu; nad elementami multicyklonu znajduje się komora oczyszczonego gazu (4), z której gaz wychodzi na zewnątrz w zależności od usytuowania multicyklonu albo przez otwór górny (6), albo przez otwór boczny (7).



Rys. 5

Innym typem oddzielacza jest tzw. **suchy — żaluzjowy**.

W oddzielaczach tych, podobnie jak w cyklonach, oddzielanie cząstek zanieczyszczenia od strumienia zanieczyszczonego gazu odbywa się przez wykorzystanie działania sił bezwładności przy zmianie kierunku strumienia gazu. Zanieczyszczenia nie zostają jednak w pełni oddzielone od strumienia gazu. Podstawowym zadaniem tego oddzielacza jest rozdzielenie zanieczyszczonego strumienia gazu na dwie części: jedną, oczyszczoną od zanieczyszczeń i obejmującą ok. 90% całkowitej ilości gazu i drugą — ok. 10%, zawierającą całą masę zanieczyszczenia. Oczyszczenie tych 10% zanieczyszczonego gazu musi się odbyć w aparacie innego typu, np. w cyklonie.

Schemat działania oddzielacza żaluzjowego jest następujący. Na drodze przepływającego strumienia gazu zmontowana jest żaluzja z szeregu listewek usytuowanych tak, jak to pokazano na rys. 4. Struga gazu



Technical drawing of a gas purification plant (oczyszczalnia gazowa). The diagram shows a cross-section of the facility with various components labeled in Polish:

- oczyszczalnia gazowa**: Gas purification plant (main title).
- oczyszczony gaz**: Purified gas (output).
- prąd powietrza**: Air flow (input).
- prąd wody**: Water flow (input).
- prąd gazu**: Gas flow (input).
- prąd oleju**: Oil flow (input).
- prąd kwasu**: Acid flow (input).
- prąd soli**: Salt flow (input).
- prąd węgla**: Coal flow (input).
- prąd żelaza**: Iron flow (input).
- prąd miedzi**: Copper flow (input).
- prąd cyny**: Tin flow (input).
- prąd ołowiu**: Lead flow (input).
- prąd manganu**: Manganese flow (input).
- prąd niklu**: Nickel flow (input).
- prąd kobaltu**: Cobalt flow (input).
- prąd chromu**: Chromium flow (input).
- prąd molibdenu**: Molybdenum flow (input).
- prąd wolframu**: Tungsten flow (input).
- prąd berylu**: Beryllium flow (input).
- prąd boru**: Boron flow (input).
- prąd fluorku**: Fluoride flow (input).
- prąd siarczku**: Sulfide flow (input).
- prąd tlenku**: Oxide flow (input).
- prąd wodoru**: Hydrogen flow (input).
- prąd azotu**: Nitrogen flow (input).
- prąd tlenu**: Oxygen flow (input).
- prąd dwutlenku**: Dioxide flow (input).
- prąd tlenku węgla**: Carbon monoxide flow (input).
- prąd tlenku żelaza**: Iron oxide flow (input).
- prąd tlenku miedzi**: Copper oxide flow (input).
- prąd tlenku cyny**: Tin oxide flow (input).
- prąd tlenku ołowiu**: Lead oxide flow (input).
- prąd tlenku manganu**: Manganese oxide flow (input).
- prąd tlenku niklu**: Nickel oxide flow (input).
- prąd tlenku kobaltu**: Cobalt oxide flow (input).
- prąd tlenku chromu**: Chromium oxide flow (input).
- prąd tlenku molibdenu**: Molybdenum oxide flow (input).
- prąd tlenku wolframu**: Tungsten oxide flow (input).
- prąd tlenku berylu**: Beryllium oxide flow (input).
- prąd tlenku boru**: Boron oxide flow (input).
- prąd tlenku fluorku**: Fluoride oxide flow (input).
- prąd tlenku siarczku**: Sulfide oxide flow (input).
- prąd tlenku wodoru**: Hydrogen oxide flow (input).
- prąd tlenku azotu**: Nitrogen oxide flow (input).
- prąd tlenku tlenu**: Oxygen oxide flow (input).
- prąd tlenku dwutlenku**: Dioxide oxide flow (input).
- prąd tlenku tlenku węgla**: Carbon monoxide oxide flow (input).
- prąd tlenku tlenku żelaza**: Iron oxide oxide flow (input).
- prąd tlenku tlenku miedzi**: Copper oxide oxide flow (input).
- prąd tlenku tlenku cyny**: Tin oxide oxide flow (input).
- prąd tlenku tlenku ołowiu**: Lead oxide oxide flow (input).
- prąd tlenku tlenku manganu**: Manganese oxide oxide flow (input).
- prąd tlenku tlenku niklu**: Nickel oxide oxide flow (input).
- prąd tlenku tlenku kobaltu**: Cobalt oxide oxide flow (input).
- prąd tlenku tlenku chromu**: Chromium oxide oxide flow (input).
- prąd tlenku tlenku molibdenu**: Molybdenum oxide oxide flow (input).
- prąd tlenku tlenku wolframu**: Tungsten oxide oxide flow (input).
- prąd tlenku tlenku berylu**: Beryllium oxide oxide flow (input).
- prąd tlenku tlenku boru**: Boron oxide oxide flow (input).
- prąd tlenku tlenku fluorku**: Fluoride oxide oxide flow (input).
- prąd tlenku tlenku siarczku**: Sulfide oxide oxide flow (input).
- prąd tlenku tlenku wodoru**: Hydrogen oxide oxide flow (input).
- prąd tlenku tlenku azotu**: Nitrogen oxide oxide flow (input).
- prąd tlenku tlenku tlenu**: Oxygen oxide oxide flow (input).
- prąd tlenku tlenku dwutlenku**: Dioxide oxide oxide flow (input).
- prąd tlenku tlenku tlenku węgla**: Carbon monoxide oxide oxide flow (input).
- prąd tlenku tlenku tlenku żelaza**: Iron oxide oxide oxide flow (input).
- prąd tlenku tlenku tlenku miedzi**: Copper oxide oxide oxide flow (input).
- prąd tlenku tlenku tlenku cyny**: Tin oxide oxide oxide flow (input).
- prąd tlenku tlenku tlenku ołowiu**: Lead oxide oxide oxide flow (input).
- prąd tlenku tlenku tlenku manganu**: Manganese oxide oxide oxide flow (input).
- prąd tlenku tlenku tlenku niklu**: Nickel oxide oxide oxide flow (input).
- prąd tlenku tlenku tlenku kobaltu**: Cobalt oxide oxide oxide flow (input).
- prąd tlenku tlenku tlenku chromu**: Chromium oxide oxide oxide flow (input).
- prąd tlenku tlenku tlenku molibdenu**: Molybdenum oxide oxide oxide flow (input).
- prąd tlenku tlenku tlenku wolframu**: Tungsten oxide oxide oxide flow (input).
- prąd tlenku tlenku tlenku berylu**: Beryllium oxide oxide oxide flow (input).
- prąd tlenku tlenku tlenku boru**: Boron oxide oxide oxide flow (input).
- prąd tlenku tlenku tlenku fluorku**: Fluoride oxide oxide oxide flow (input).
- prąd tlenku tlenku tlenku siarczku**: Sulfide oxide oxide oxide flow (input).
- prąd tlenku tlenku tlenku wodoru**: Hydrogen oxide oxide oxide flow (input).
- prąd tlenku tlenku tlenku azotu**: Nitrogen oxide oxide oxide flow (input).
- prąd tlenku tlenku tlenku tlenu**: Oxygen oxide oxide oxide flow (input).
- prąd tlenku tlenku tlenku dwutlenku**: Dioxide oxide oxide oxide flow (input).
- prąd tlenku tlenku tlenku tlenku węgla**: Carbon monoxide oxide oxide oxide flow (input).
- prąd tlenku tlenku tlenku tlenku żelaza**: Iron oxide oxide oxide oxide flow (input).
- prąd tlenku tlenku tlenku tlenku miedzi**: Copper oxide oxide oxide oxide flow (input).
- prąd tlenku tlenku tlenku tlenku cyny**: Tin oxide oxide oxide oxide flow (input).
- prąd tlenku tlenku tlenku tlenku ołowiu**: Lead oxide oxide oxide oxide flow (input).
- prąd tlenku tlenku tlenku tlenku manganu**: Manganese oxide oxide oxide oxide flow (input).
- prąd tlenku tlenku tlenku tlenku niklu**: Nickel oxide oxide oxide oxide flow (input).
- prąd tlenku tlenku tlenku tlenku kobaltu**: Cobalt oxide oxide oxide oxide flow (input).
- prąd tlenku tlenku tlenku tlenku chromu**: Chromium oxide oxide oxide oxide flow (input).
- prąd tlenku tlenku tlenku tlenku molibdenu**: Molybdenum oxide oxide oxide oxide flow (input).
- prąd tlenku tlenku tlenku tlenku wolframu**: Tungsten oxide oxide oxide oxide flow (input).
- prąd tlenku tlenku tlenku tlenku berylu**: Beryllium oxide oxide oxide oxide flow (input).
- prąd tlenku tlenku tlenku tlenku boru**: Boron oxide oxide oxide oxide flow (input).
- prąd tlenku tlenku tlenku tlenku fluorku**: Fluoride oxide oxide oxide oxide flow (input).
- prąd tlenku tlenku tlenku tlenku siarczku**: Sulfide oxide oxide oxide oxide flow (input).
- prąd tlenku tlenku tlenku tlenku wodoru**: Hydrogen oxide oxide oxide oxide flow (input).
- prąd tlenku tlenku tlenku tlenku azotu**: Nitrogen oxide oxide oxide oxide flow (input).
- prąd tlenku tlenku tlenku tlenku tlenu**: Oxygen oxide oxide oxide oxide flow (input).
- prąd tlenku tlenku tlenku tlenku dwutlenku**: Dioxide oxide oxide oxide oxide flow (input).
- prąd tlenku tlenku tlenku tlenku tlenku węgla**: Carbon monoxide oxide oxide oxide oxide flow (input).
- prąd tlenku tlenku tlenku tlenku tlenku żelaza**: Iron oxide oxide oxide oxide oxide flow (input).
- prąd tlenku tlenku tlenku tlenku tlenku miedzi**: Copper oxide oxide oxide oxide oxide flow (input).
- prąd tlenku tlenku tlenku tlenku tlenku cyny**: Tin oxide oxide oxide oxide oxide flow (input).
- prąd tlenku tlenku tlenku tlenku tlenku ołowiu**: Lead oxide oxide oxide oxide oxide flow (input).
- prąd tlenku tlenku tlenku tlenku tlenku manganu**: Manganese oxide oxide oxide oxide oxide flow (input).
- prąd tlenku tlenku tlenku tlenku tlenku niklu**: Nickel oxide oxide oxide oxide oxide flow (input).
- prąd tlenku tlenku tlenku tlenku tlenku kobaltu**: Cobalt oxide oxide oxide oxide oxide flow (input).
- prąd tlenku tlenku tlenku tlenku tlenku chromu**: Chromium oxide oxide oxide oxide oxide flow (input).
- prąd tlenku tlenku tlenku tlenku tlenku molibdenu**: Molybdenum oxide oxide oxide oxide oxide flow (input).
- prąd tlenku tlenku tlenku tlenku tlenku wolframu**: Tungsten oxide oxide oxide oxide oxide flow (input).
- prąd tlenku tlenku tlenku tlenku tlenku berylu**: Beryllium oxide oxide oxide oxide oxide flow (input).
- prąd tlenku tlenku tlenku tlenku tlenku boru**: Boron oxide oxide oxide oxide oxide flow (input).
- prąd tlenku tlenku tlenku tlenku tlenku fluorku**: Fluoride oxide oxide oxide oxide oxide flow (input).
- prąd tlenku tlenku tlenku tlenku tlenku siarczku**: Sulfide oxide oxide oxide oxide oxide flow (input).
- prąd tlenku tlenku tlenku tlenku tlenku wodoru**: Hydrogen oxide oxide oxide oxide oxide flow (input).
- prąd tlenku tlenku tlenku tlenku tlenku azotu**: Nitrogen oxide oxide oxide oxide oxide flow (input).
- prąd tlenku tlenku tlenku tlenku tlenku tlenu**: Oxygen oxide oxide oxide oxide oxide flow (input).
- prąd tlenku tlenku tlenku tlenku tlenku dwutlenku**: Dioxide oxide oxide oxide oxide oxide flow (input).
- prąd tlenku tlenku tlenku tlenku tlenku tlenku węgla**: Carbon monoxide oxide oxide oxide oxide oxide flow (input).
- prąd tlenku tlenku tlenku tlenku tlenku tlenku żelaza**: Iron oxide oxide oxide oxide oxide oxide flow (input).
- prąd tlenku tlenku tlenku tlenku tlenku tlenku miedzi**: Copper oxide oxide oxide oxide oxide oxide flow (input).
- prąd tlenku tlenku tlenku tlenku tlenku tlenku cyny**: Tin oxide oxide oxide oxide oxide oxide flow (input).
- prąd tlenku tlenku tlenku tlenku tlenku tlenku ołowiu**: Lead oxide oxide oxide oxide oxide oxide flow (input).
- prąd tlenku tlenku tlenku tlenku tlenku tlenku manganu**: Manganese oxide oxide oxide oxide oxide oxide flow (input).
- prąd tlenku tlenku tlenku tlenku tlenku tlenku niklu**: Nickel oxide oxide oxide oxide oxide oxide flow (input).
- prąd tlenku tlenku tlenku tlenku tlenku tlenku kobaltu**: Cobalt

Rys. 7

na rys. 6.

wylucie gazu

multicyklon

elektrofiltr

odprowadzenie zawiesiny

odprowadzenie zawiesiny

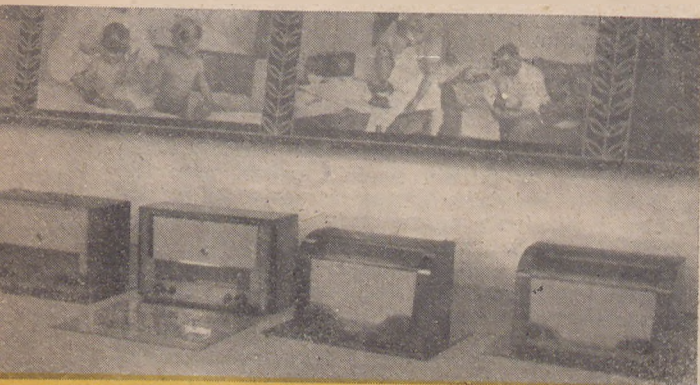
depozycja gazu

Rys. 8

Mgr inż. Witold Szolginia

DOROBEK

DZIESIEĆTOLECIA



W oparciu o stały rozwój przemysłu ciężkiego rozbudowaliśmy produkcję przedmiotów powszechnego użytku. Nasze fabryki elektrotechniczne opuszcza rocznie kilkaset tysięcy radioodbiorników różnych typów



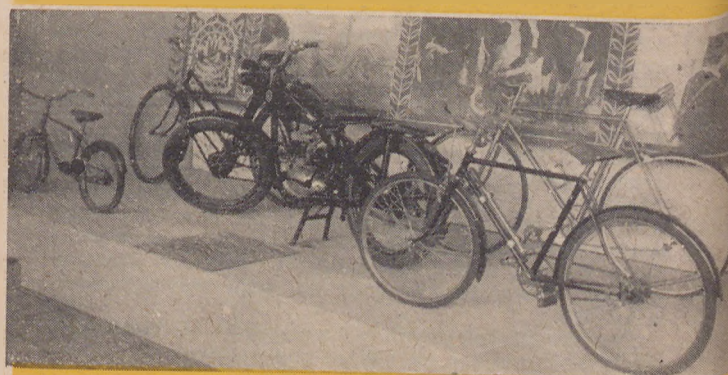
Nasze fabryki włókiennicze produkują prawie trzykrotnie więcej tkanin (w przeliczeniu na 1 mieszkańca) niż przed wojną



Rośnie produkcja artykułów gospodarstwa domowego, wśród których, począwszy od bieżącego roku, pojawiają się wyroby z krajowego aluminium



Tysiące „Starów”, „Lublinów” i „Warszaw” służy naszemu narodowemu transportowi



Nasz „transport indywidualny” ułatwiają polskie rowery i motocykle



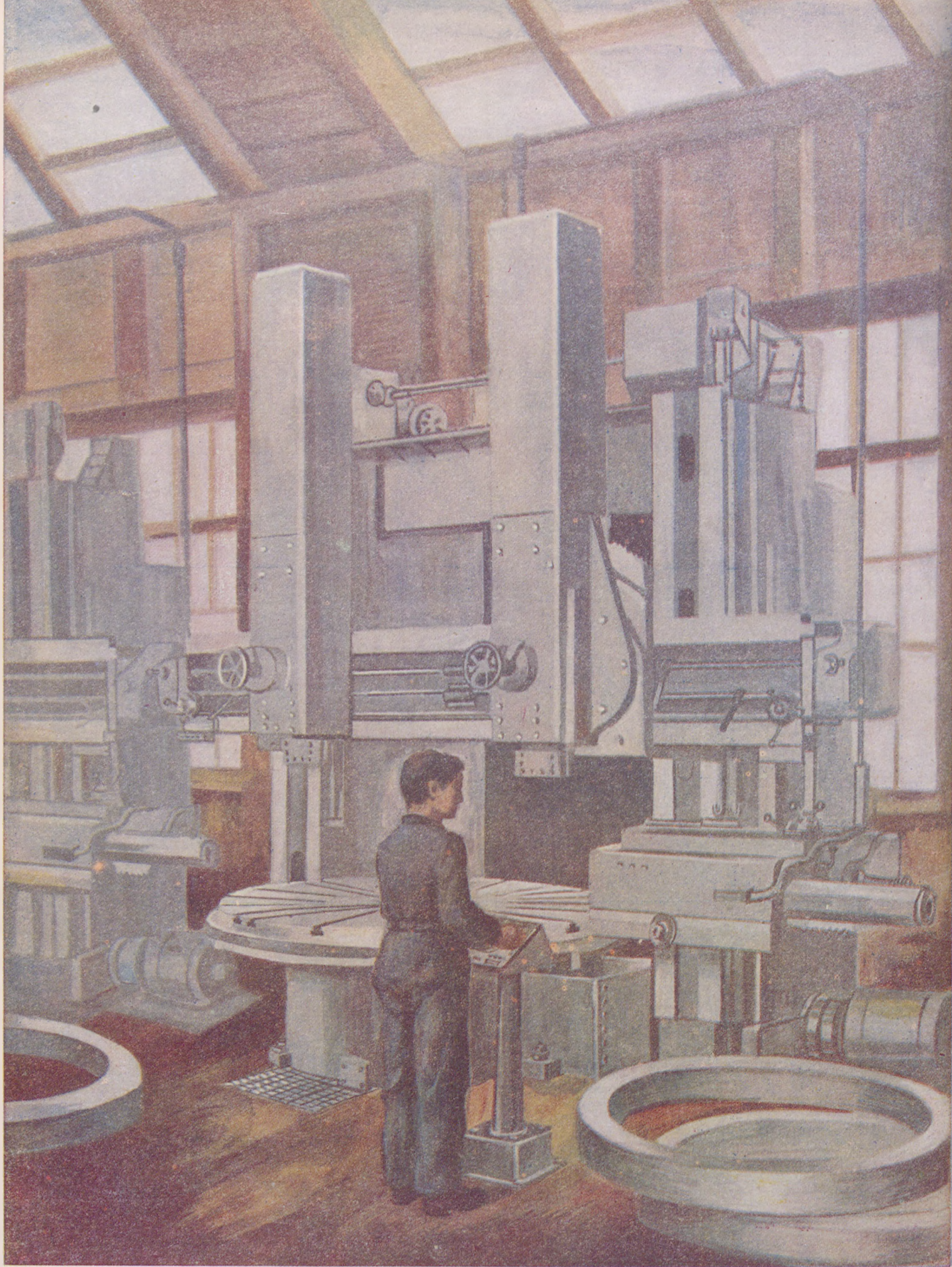
Tysiący przedmiotów dostarcza rozbudowany przemysł chemiczny

(fotografie z pawilonu przemysłu na Centralnej Wystawie Rolniczej w Lublinie)



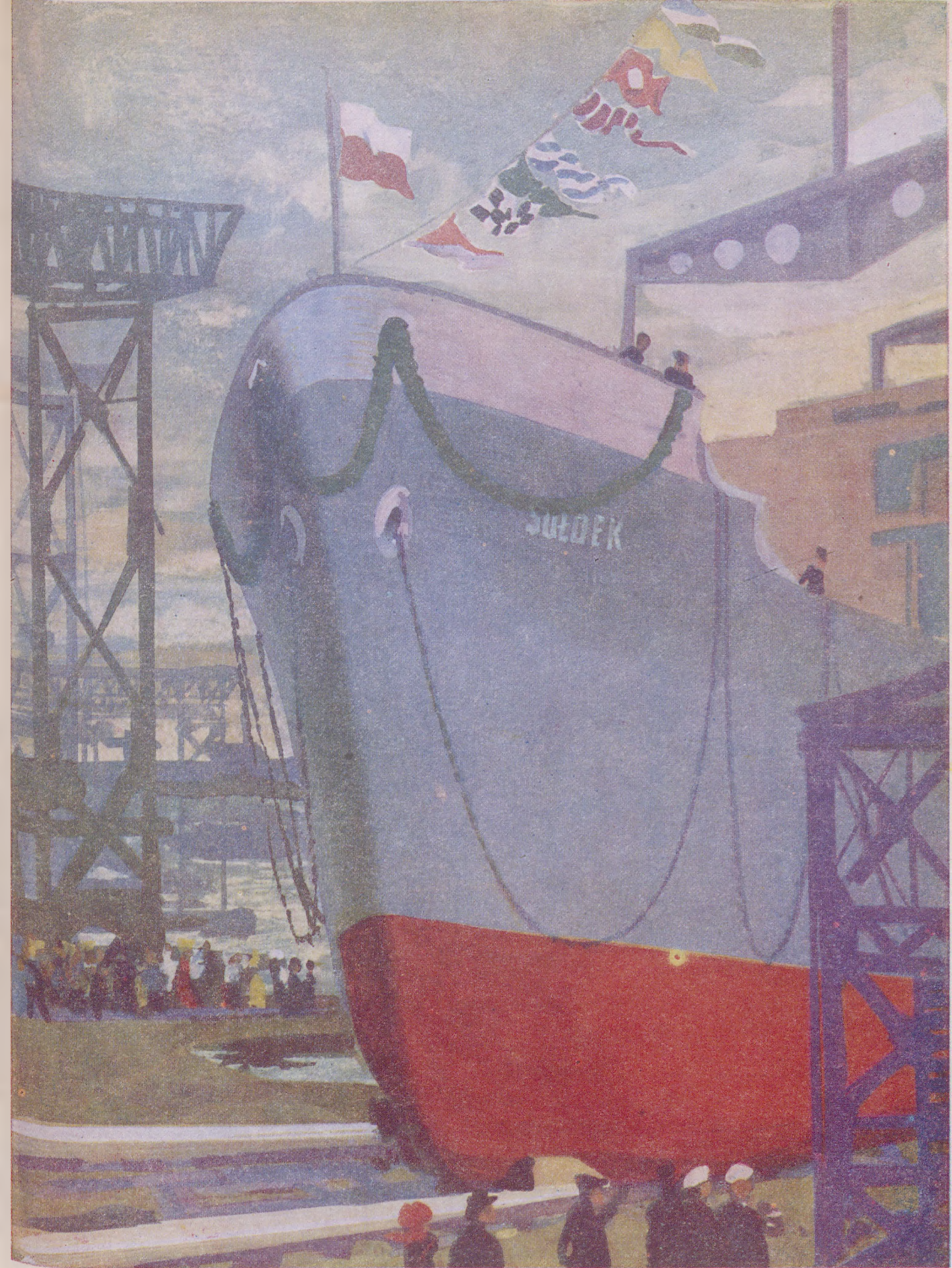
„Faktem jest, że nie mieliśmy produkcji samochodowej, a obecnie mamy ją, przy czym rozwija się ona pomyślnie“.

Z REFERATU TOWARZYSZA BOLESŁAWA BIERUTA NA II ZJEZDZIE PZPR.



„Faktem jest, że przemysł obrabiarek ciężkich był dawniej zaledwie w powijkach, a obecnie wszedł na szeroką drogę rozwoju“.

Z REFERATU TOWARZYSZA BOLESŁAWA BIERUTA NA II ZJEZDZIE PZPR.



„Faktem jest, że nie mieliśmy przedtem przemysłu okrętowego, a obecnie mamy wspaniale rozwijające się stocznie, wypuszczające rokrocznie dziesiątki wielkich, nowoczesnych, dalekomorskich jednostek“.

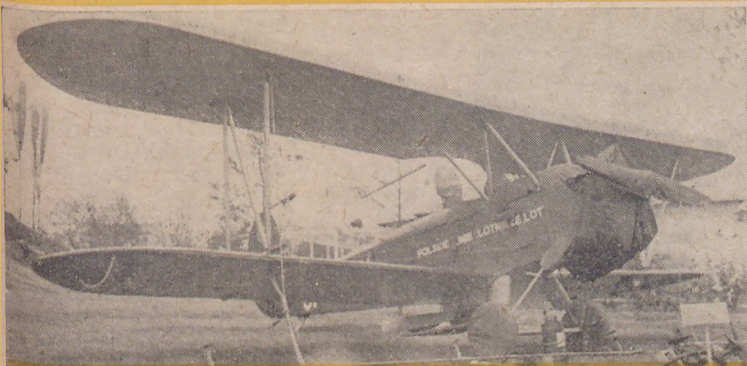
Z REFERATU TOWARZYSZA BOLESŁAWA BIERUTA NA II ZJEZDZIE PZPR.



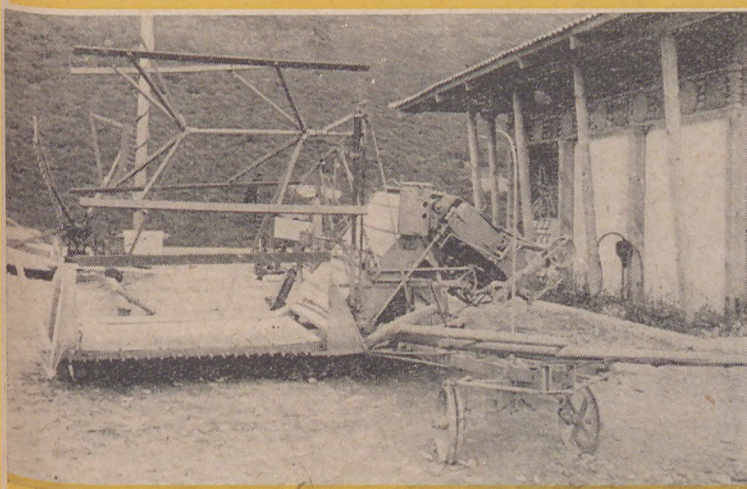
„Faktem jest, że nie mieliśmy przedtem przemysłu traktorowego, a obecnie mamy serijną, stale rosnącą produkcję traktorów“.

Z REFERATU TOWARZYSZA BOLESŁAWA BIERUTA NA II ZJEZDZIE PZPR.

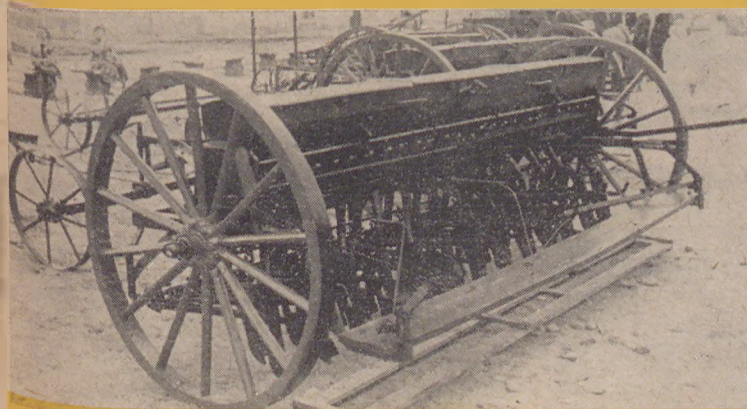
Rozpoczęliśmy olbrzymią przebudowę rolnictwa. Budujemy już najnowocześniejsze maszyny rolnicze jak:



specjalne samoloty do opylania pól i lasów; nowe typy snopowiązałek;



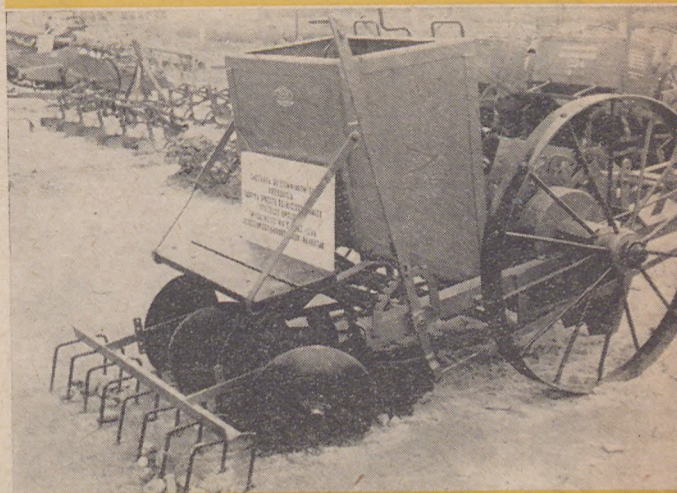
nowe typy traktorowych siewników rzędowych;



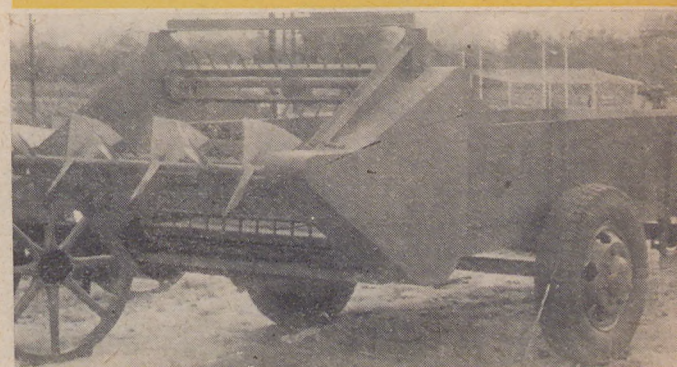
traktorowe koparki do ziemniaków;



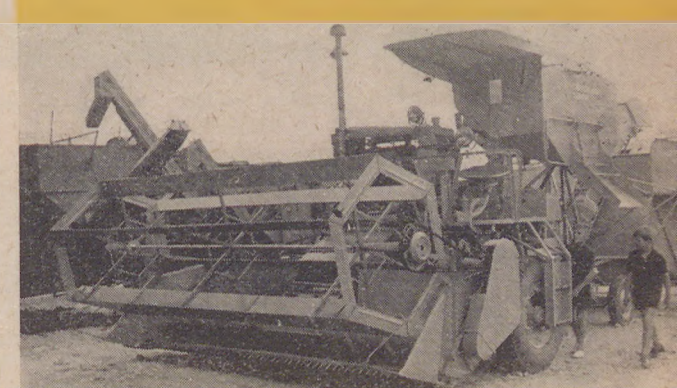
traktorowe sadzarki do ziemniaków;



mechanizujące ciężką i nieprzyjemną pracę nawożenia; roztrzaskacze obornika;



samobieżne kombajny wyposażone w polskie silniki

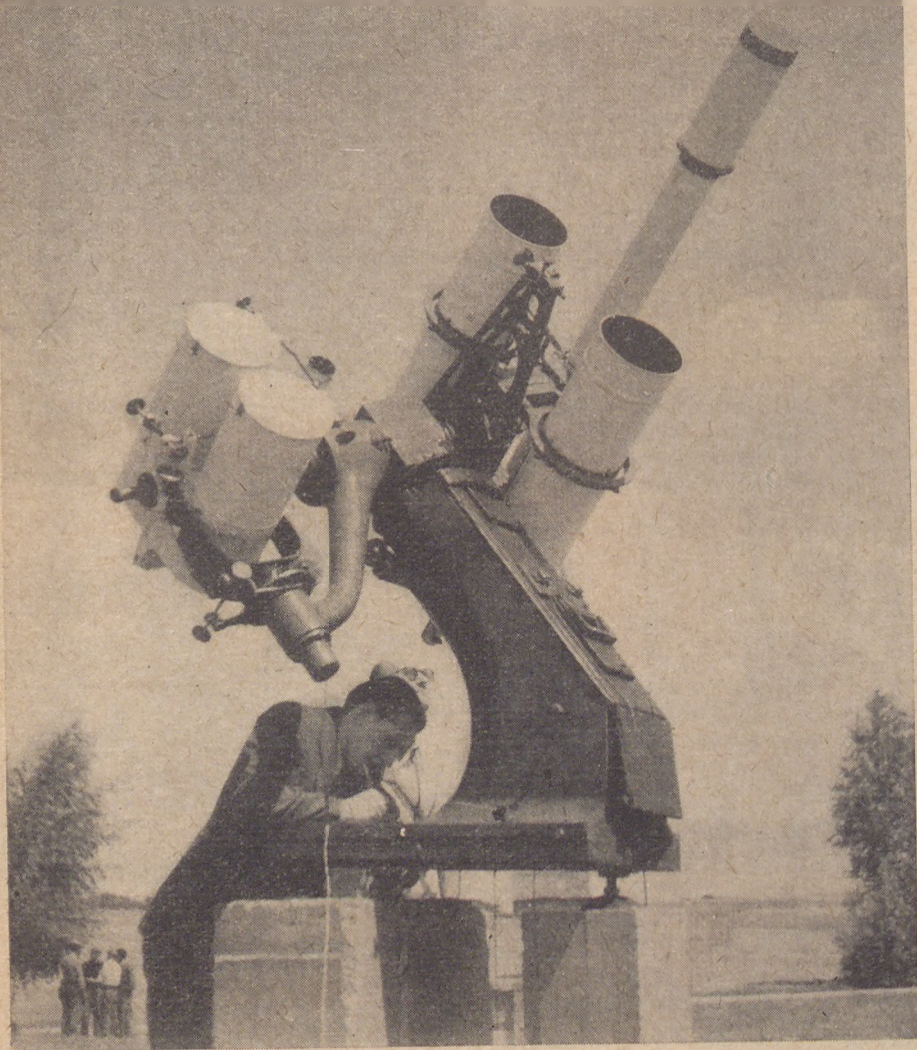


nowe typy młockarni o wysokiej wydajności i wielu innych.

(Fotografie ze stoiska mechanizacji rolnictwa na Centralnej Wystawie Rolniczej).



Rys. 1. Poczwórny astrograf
w Ogródnikach, zbudowany
w Krakowie



BILANS ZAĆMIENIA SŁOŃCA

Dnia 30 czerwca 1954 roku okazało się, w jak dużym stopniu astronomowie są zależni od pogody. Cień całkowity Księżyca miał przebiec w tym dniu po powierzchni Ziemi drogę długości 13 600 km — od centrum Stanów Zjednoczonych A. Pn. poprzez Atlantyk, Europę i Azję aż po Indie. Wzdłuż drogi cienia czyhało na dwuminutowy moment zaćmienia całkowitego kilkadziesiąt ekspedycji astronomicznych różnych narodowości, mimo to plon wielomiesięcznych przygotowań okazał się nikły. Powodem było duże w tym dniu zachmurzenie. Zaledwie kilka ekip zebrało materiał obserwacyjny; wiele nawet nie uruchomiło swych aparatów.

55 ekspedycji niemal wszystkich krajów, w sumie 500 obserwatorów, stłoczonych na małej wyspie Sydkoster u zachodnich wybrzeży Szwecji, 130 km na północ od Göteborga,

prześladowały złe warunki atmosferyczne. Niebo w czasie zaćmienia było zachmurzone, pogoda wietrzna. Tuż przed fazą całkowitości zerwała się burza, podnosząc tumany piasku. Wicher poprzewracał namioty ekspedycyjne. Oczywiście, że żadne obserwacje nie doszły do skutku, choć zaćmienie zapowiadało się dobrze, gdyż przypało około tamtejszego południa.

Astronomowie radzieccy w Połtawie mieli — chyba jedni na świecie — zaobserwować zaćmienie u siebie w obserwatorium. Na krótko jednak przed fazą całkowitości przesłoniła Słońce niewielka, lecz gęsta chmura. Aparaty pozostały bezczynne. Jak później stwierdzono, już kilka ulic dalej ludność miasta oglądała w pełni zjawisko bez przeszkód ze strony obłoków.

W Nalcziku, u północnych pod-

nóży Kaukazu, zgromadziło się około 40 astronomów różnych narodowości (Chińczycy, Koreańczycy, Czesi i inni), między nimi 11 astrofizyków polskich. Tuż przed momentem zaćmienia całkowitego jakaś leniwa chmura nasunęła się na Słońce i opuściła je dopiero po zaćmieniu. Pewien radziecki astronom, który zorientował się w sytuacji, wsiadł przedtem z aparatem fotograficznym w auto i 16 km dalej sfotografował zjawisko. W tych warunkach nie mógł jednak dokonać obserwacji o większym naukowym znaczeniu.

Pełny sukces odniosła natomiast grupa astronomów radzieckich z obserwatorium pułkowskiego, która umieszczała się w Mariampolu w Republice Litewskiej, oraz druga nad Morzem Azowskim.

W środkowych Stanach Zjednoczonych A. Pn. dopisała pogoda. Ale

choć obserwowano tam bez przeszkód fazę całkowitości, to jednak — ponieważ wypadła ona o wschodzie Słońca — wartość obserwacji musiała być niewielka z powodu bliskości horyzontu, gdzie grube, najmniej przejrzyste warstwy atmosfery ziemskiej stanowią poważną przeszkodę. Przez miasto Minneapolis przebiegało zaćmienie całkowite, toteż tamtejsza stacja telewizyjna przekazała przebieg zjawiska odbiorcom. W Stanie New York nie było pogody, astronomowie musieli przeto wzbąć się ok. 6500 metrów na samolocie, by zobaczyć zjawisko.

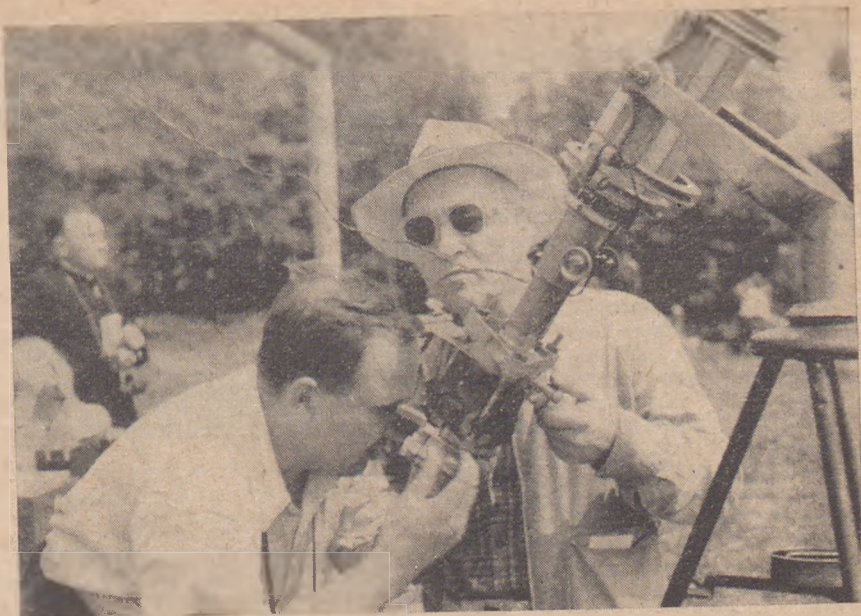
Dobrze wybrała miejsce wyprawa, która ustawiła swe narzędzia na małej wyspie Unst, najbardziej północnej Archipelagu Szelanckiego. Program obserwacyjny wykonano w całości. Resztę archipelagu pokrywały chmury. Tutaj to miała się wybrać ekipa samolotowa zorganizowana przez angielskie towarzystwa astronomiczne, która startowała z Londynu rano dn. 30. VI. br., by po obejrzeniu zjawiska powrócić wieczorem. Również z Londynu miał ruszyć „zaćmieniowy” statek pasażerski, by przewieźć obserwatorów do miejscowości nadmorskiej Lysekil w zachodniej Szwecji.

Dotąd brak wiadomości, jak powiodło się ekspedycji amerykańskiej w Iranie w miejscowości Corgan. Dodamy wreszcie dla zobrazowania całości, że ekipa na Islandii również nie miała pogody.

A w Polsce? Czynne były 4 punkty obserwacyjne: 3 Polskiej Akademii Nauk i jeden Polskiego Towarzystwa Miłośników Astronomii, które również pozostaje pod opieką PAN. W Trakiszkach nie otwierano aparatów z powodu zachmurzenia; w Wiżajnach korona słoneczna pojawiła się w przerwie pomiędzy chmurami zaledwie na 3 sekundy przed końcem całkowitego zaćmienia; w Ogrodnikach obserwatorzy mieli do dyspozycji jedynie drugą minutę całkowitości, w Sejnach (PTMA) natomiast obydwie minuty (117 sekund). Poza tym ponad chmurami nad Suwalszczyzną na samolotach były czynne dwie polskie ekipy, które częściowo wykonały swój program. Jedną z nich obserwowała zaćmienie w maskach tlenowych na wysokości 5200 m przy 22-stopniowym mrozie.

Co zmusza astronomów do tak dużych wysiłków i kosztów, by zaobserwować całkowite zaćmienie Słońca? Jaki cel mają badania tak krótkie, narażone na niepowodzenie przez byle chmurkę? Badania te odnoszą się do własności fizycznych atmosfery Słońca (kiedy indziej są nie wykonalne) oraz dają bardzo dogodną okazję do zbadania współzależności ruchów Słońca, Ziemi i Księżyca i także kształtu naszego globu.

Jesteśmy całkowicie zależni od Słońca. Toteż jak najdokładniejsza znajomość jego budowy ma dla nas kapitalne znaczenie. Ponadto Słońce jest wzorcową, najbliższą nas gwiazdą, której jak najlepsze poznanie toruje astronomom drogę do ba-



Rys. 2. Chronoheliograf pozycyjny podczas obserwacji w Sejnach

dań innych gwiazd. Mogłoby kogoś dziwić, dlaczego bada się Słońce najpilniej właśnie wówczas, gdy go wcale nie widać? Idzie tu przede wszystkim o zbadanie atmosfery Słońca, która jest bez przeszkód dostępna tylko podczas całkowitych zaćmień, gdy Księżyc przesłoni sobą samo Słońce. Chwile takie — jak wiadomo — zdarzają się rzadko, wystarczy powiedzieć, że odkąd astronomowie zainteresowali się bliżej fizyką atmosfery Słońca, nie mieli w sumie chyba więcej jak kilkadziesiąt minut czasu na przeprowadzenie tych badań.

A teraz kilka słów o Słońcu i jego atmosferze. Słońce jest kulą rozżarzonych gazów o temperaturze powierzchniowej około 6000°C, wewnętrznej zaś około 20 milionów stopni. Wydziela ono ustawicznie dokoła od paru miliardów lat ogrom-

ne ilości energii promienistej, z której nasza Ziemia otrzymuje zaledwie mniej niż jedną dwumiliardową część. Słońce posiada olbrzymią atmosferę złożoną z gorących gazów. Ona również wydziela ze siebie różnego rodzaju fale elektromagnetyczne, świetlne, podczerwone i nawet ultrakrótkie fale radiowe. Rozciągłość atmosfery słonecznej jest ogromna. Blask jej normalnie tłumiony jest całkowicie przez samo Słońce; jedynie w czasie zaćmienia całkowitego, gdy jest ono przesłonięte przez Księżyc, obserwacja atmosfery jest możliwa.

Na podstawie tych badań ustalono, że atmosfera słoneczna składa się z kilku współśrodkowych warstw, o różnych właściwościach fizycznych. Najniższa warstwa to tzw. chromosfera. Widzieliśmy ją dobrze przez lornetkę w Sejnach ja-



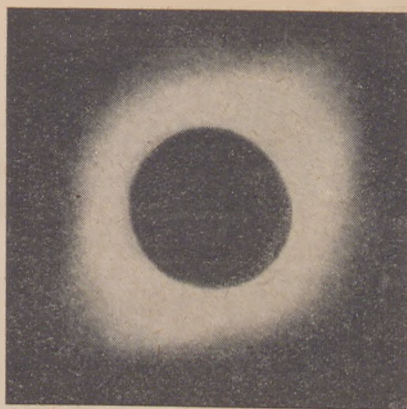
Rys. 3. Ekranowe obserwacje sierpów Słońca w Sejnach

ko czerwonawą, zębatą girlandę ognia, otaczającą dokoła czarną tarczę Księżyca. Liczy ona kilkanaście tysięcy kilometrów grubości i jest zbudowana z atomów metali w stanie gazowym, w dolnych warstwach obojętnych, tj. niezjonizowanych, w górnych zaś warstwach zjonizowanych. Najwięcej jest tam atomów żelaza, tytanu i chromu. Górne piętra chromosfery wypełnia hel i wodór. Temperatura chromosfery nie obniża się wraz z wysokością, jakby można przypuszczać, lecz przeciwnie — wzrasta. W najwyższych swych warstwach osiąga 20 000°C. Gęstość gazów chromosfery maleje wraz z odległością od powierzchni Słońca, maleje też oczywiście panujące tam ciśnienie.

Z chromosfery tryskają ustawicznie płomienie wysokich słonecznych, z których większe widzieliśmy w Sejnach przez lornetkę, a nawet gołym okiem. Ponad chromosferą rozciąga się ogromna swą objętością korona słoneczna, dostępna dla obserwacji jedynie w czasie trwania zaćmienia całkowitego. Przedstawia się ona jak opalowo-srebrzysta aureola wokół Słońca. W czasie minimum plam słonecznych, które właśnie przeżywamy, korona ma kształt wrzecionowatego z okolic równikowych Słońca. Dn. 30. VI. 1954 r. poszczególne wrzecionowate ramiona korony miały długość półtora raza większą aniżeli średnica Słońca, a w czystym powietrzu na wysokości 5000 m na samolocie obserwowano długość ramion równą dwukrotności średnicy słonecznej. Odpowiada to ponad dwóm milionom kilometrów. Z okolic biegunowych Słońca promieniowały jakby „pióra” korony ułożone wachlarzowato. Zjawisko było piękne. Należy je zaliczyć do najefektowniejszych w astronomii. Temperatura korony słonecznej, złożonej głównie z wielokrotnie zjonizowanych atomów niklu i żelaza, wzrasta wraz z wysokością, gęstość zaś jej maleje. W najwyższych warstwach gazy korony osiągają temperaturę 1 miliona stopni.

Według najnowszych badań korona słoneczna coraz rzadsza i słabsza sięga w pasie równikowym Słońca aż poza drogę Ziemi. Widzimy ją w bezksiężycowej nocy u nas w pewnych porach roku po zachodzie Słońca albo przed jego wschodem jako tzw. światło zodiakalne. Korona świeci nie tylko światłem własnym, ale także światłem słonecznym, od siebie odbitym. Wszystko to daje się zbadać jedynie w czasie całkowitego zaćmienia Słońca.

Należy tu wspomnieć jeszcze o pięknym zjawisku tzw. pereł Baily'ego, dostrzegalnych również jedynie w czasie fazy całkowitości. W momencie, gdy wąziutki sierp Słońca widoczny bezpośrednio przed całkowitym zaćmieniem miał zagasnąć, rozpadł się przedtem na drobne części, które od góry po lewej stronie Księżyca otoczyły jego tarczę jakby wieńcem pereł. Były to snopy promieni słonecznych padających



Rys. 4. Korona słoneczna dnia 30. VI. 1954 r. zdjęta w Ogrodnikach

przez przełęczę gór księżycowych, widocznych z profilu na brzegu tarczy. Lecz i one niebawem kolejno zagasły. Zapaliła się wówczas wokół Księżyca korona. Na niebie pojawiła się Jutrzenka. Inni widzieli na lewo dość daleko od niej dwie gwiazdy znacznie od niej bledsze. Były to prawdopodobnie: Polluks



Rys. 5. Światło zodiakalne zdjęte w wysokogórskim obserwatorium w Szwajcarii. Jasne kreski to ślady gwiazd przesuujących się w czasie dokonywania długofazowej fotografii

i Regulus. Po dwóch minutach ciemności na niebie i ziemi po prawej stronie Księżyca trysnął nagle pierwszy snop promieni słonecznych, który przedostał się przez najgłę-



Antena radioteleskopu na forcie „Skala”. Średnica 5 m, siatka z drutu miedzianego. Odbiór fal długości 1 m

szą przełęcz gór księżycowych. Wkrótce zabłysnął drugi i trzeci. Niebawem zbiegły się wszystkie w jedną całość, tworząc wąski sierp Słońca, po przeciwnej niż przed dwoma minutami stronie. Korona zagasła. Niebo pojaśniało. Jeszcze jakiś czas widzieliśmy Jutrzenkę. Odtąd zjawisko potoczyło się w kolejności odwrotnej niż poprzednio.

W Krakowie w tym czasie pracował poza miastem na „Forcie Skala” pierwszy w Polsce radioteleskop o średnicy 5 m. Słońce jest — jak już powiedzieliśmy — także źródłem promieniowania radiowego. Powierzchnia Słońca wydziela najkrótsze ze znanych radiofale o długości 1 cm, chromosfera o długości 3 cm, a korona od 2 m do 5 m.

Opisane zjawiska są tematem obseryacyjnym przede wszystkim dla astrofizyków, którzy do swych badań wymagają zupełnie czystego, bezchmurnego nieba. W czasie zaćmień całkowitych z nieminiejszym napięciem pracują też astrometrycy, tj. ci astronomowie, którzy mierzą jak najdokładniej pozycje ciał niebieskich, by stąd obliczyć ich ruchy, rozmiary, odległości, masy, średnią gęstość itp. Ci bywają w czasie zaćmień w nieco lepszej sytuacji niż astrofizycy, gdyż tak jasny obiekt, jak Słońce, mogą fotografować nawet poprzez cienkie warstwy chmur. Toteż astrometrycy nie tylko w Sejnach, ale i w Ogrodnikach zebrali pełny plon. W pracach tych chodzi w danym wypadku o pomierzenie dokładnych względnych średnic pozornych tarcz Słońca i Księżyca oraz wzajemnego ich położenia na niebie. Momenty obserwacji są tu notowane automatycznie na tzw. chronografach z dokładnością setnych części sekundy. Przy tej okazji należy wspomnieć o pewnym zagadnieniu związanym z astrometrycznymi obserwacjami całkowitych zaćmień Słońca, postawionym przez prof. T. Banachiewicza. Prof. Banachiewicz wyprowadził metodę, która pozwala z obserwacji astrometrycznych danego zaćmienia Słońca, dokonanych w różnych odległych punktach Ziemi, wyznaczyć dokładniej niż innymi metodami rozmiary i kształt Ziemi oraz powiązać ze sobą geodezyjnie oddzielone oceanami kontynenty, co dawnymi metodami było trudno wykonalne.

Materiały obserwacyjne zebrane w Ogrodnikach i Sejnach powinny spełnić to zadanie, jako dwa sąsiednie ogniwa w szeregu podobnych obserwacji dokonanych np. w Ameryce i Indiach.

Jakie są osiągnięcia obserwacji ostatniego zaćmienia? O tym będzie można coś więcej powiedzieć dopiero wtedy, gdy poszczególne obserwatoria opracują i opublikują swe materiały obserwacyjne. Na razie wiadomo, że ostatnie zaćmienie spóźniło się o 3 sekundy. Nie znaczy to, że obliczenia były błędne, lecz raczej wskazuje, że masy Ziemi i Księżyca oraz ich rozmiary i kształt nie są jeszcze całkowicie dokładnie znane.

Dr Jan Gadomski

Wrzesień, wrzesień! Koniec wakacji. Tysiączne rzesze młodzieży zasiadają w ławkach lub przy stołkach szkolnych, by pilnie słuchać słów nauczyciela, rozwijających przed nimi nowe zagadnienia i rozszerzających ich wiadomości ze wszystkich przedmiotów nauczania. Ale nauka szkolna w Polsce Ludowej to nie tylko słowne wyjaśnienie materiału lekcyjnego, to nie tylko podawanie wiadomości, które trzeba sobie przyswoić i zapamiętać. Nie wystarczy nam dziś nawet najlepiej wyrażona treść lekcji i kreda w ręku nauczyciela, za pomocą której ilustruje on swe objaśnienia i wykonuje odpowiednie ćwiczenia rachunkowe lub opisowe. Obecnie bowiem realizujemy coraz szerzej nowe metody nauczania, metody oparte na najnowszych zdobyczach pedagogiki socjalistycznej, rozszerzające światopogląd naukowy młodzieży i prowadzące proces poznawczy od żywej obserwacji zjawisk do utworzenia teorii i następnie do stosowania tej teorii w praktyce. Zasadę tę sformułował W. I. Lenin w następujący sposób: „od żywego spostrzegania do abstrakcyjnego myślenia i od niego — do praktyki”.

Metoda nauczania oparta na tej zasadzie nosi nazwę poglądowości nauczania i polega na posługiwaniu się podczas lekcji pomocami naukowymi.

Niektórymi pomocami naukowymi posługiwano się i dawniej, a starsze pokolenie pamięta dobrze takie pomoce, jak np. maszyna elektrostatyczna, wytwarzająca iskry elektryczne przebiegające z trzaskiem między jej kulkami, lub globus przedstawiający kulę ziemską z jej lądami, oceanami i morzami, lub słynne półkule magdeburskie, których po wypompowaniu z nich powietrza nawet najsilniejsi uczniowie nie mogli rozerwać. Tak, tego rodzaju pomoce były stosowane i dawniej, rozjaśniały one coś niecoś w głowach uczniów, ale stosowano je tylko przy nauczaniu niektórych przedmiotów, ilość ich była bardzo ograniczona, a co najważniejsze, nie dla wszystkich szkół były one dostępne.

Dziś przed naszymi szkołami stoi już do dyspozycji bogaty asortyment pomocy naukowych, a z roku na rok ilość tych pomocy ulega zwiększaniu i polepsza się zaopatrzenie szkół w te niezbędne środki nauczania. Poglądowość nauczania polega nie tylko na pokazach i doświadczeniach prowadzonych przez nauczyciela w ramach przedmiotów eksperymentalnych (np. fizyka, chemia), ale obejmuje także doświadczenia i ćwiczenia wykonywane w pracowniach przez samych uczniów we wszystkich przedmiotach nauczania, nie wyłączając humanistycznych. Poza tym z poglądowością nauczania wiąże się również zagadnienie politechnizacji, czyli zaznajamiania uczących się ze współczesnymi głównymi działami wytwórczości podstawowych energii i przedmiotów. To wszystko czyni lekcję

POMOCE NAUKOWE



w obecnej szkole żywymi, interesującymi i przekonywującymi, to właśnie prowadzić będzie młodzież do ugruntowania jej naukowego światopoglądu i do powiązania nauki z życiem praktycznym.

Pomoce naukowe, jakimi posługujemy się obecnie, można podzielić na następujące grupy: 1. Pomoce naukowe graficzne, 2. Gabloty i preparaty, 3. Przyrządy i narzędzia pomiarowe, 4. Przyrządy demonstracyjne, 5. Modele działające i poglądowe, 6. Makiety, 7. Przezroczta, 8. Filmy, 9. Urządzenia specjalne. Jak widzimy, panuje tu duża różnorodność już w samej klasyfikacji pomocy, a ilość ich w każdej grupie jest dość duża i w miarę postępu i rozwoju nauk ulega stopniowemu zwiększaniu się. Ponieważ niemożliwe jest w ramach krótkiego artykułu rozpatrzenie wszystkich tych pomocy, ograniczymy się do charakterystyki grup i zwrócenia uwagi na niektóre typowe rodzaje z każdej grupy.

Pomoce naukowe graficzne należą do najdawniejszych i najczęściej stosowanych. Już od zamierzchłej przeszłości, odkąd ludzie nauczyli się wyrażać rysunkiem myśl oblekającą się w określone kształty, rysunek stał się pierwszorzędnym środkiem porozumiewawczym. Wiemy, że zanim powstało pismo literowe, istniało już przedtem pismo rysunkowe (hieroglify). Rysunek stanowi dziś niezbędny środek przekazywania wiedzy, zjawisk, wydarzeń, obrazów i jest podstawą wytwarzania wszelkich artykułów przemysłowych.

Pomoce graficzne, a więc oparte na rysunku, podzielić można na następujące rodzaje:

a) mapy przedstawiające rysunkowo w odpowiednich skalach ukształtowanie się lądów, oceanów, mórz, bieg rzek, granice państw, rozmieszczenie ras ludzkich, położenie miejscowości, miast, ukształtowanie terenu itd. Bez map niemożliwa byłaby nauka geografii, a i inne przedmioty (np. historia) również się nimi posługują. Mapy płaskie są stosowane w postaci arkuszy, dużych zwijanych tablic oraz tzw. atlasów, czyli zbiorów map w wydaniu zbroszowanym lub książkowym.

b) tablice wyobrażające w sposób poglądowy zjawiska, urządzenia techniczne, budowę organizmów, przekroje maszyn, środki produkcji,

wydarzenia historyczne, wykresy statystyczne i funkcyjne itd. Tablice odgrywają w procesie nauczania dużą rolę i są najczęściej stosowanym środkiem upogławienia, szczególnie w takich przedmiotach, w których stosowanie przyrządów, modeli i innych pomocy jest ograniczone (np. języki, historia). Oczywiście tego rodzaju tablice wtedy tylko spełniają swe zadania, kiedy są właściwie opracowane pod względem dydaktycznym, jeśli są wyraźne, łatwo zrozumiałe i estetycznie wykonane. Tablice przeładowane szczegółami, nieprzejrzyste i źle widoczne z oddalonych miejsc w klasie — są raczej niepożądane.

Gabloty i preparaty stanowią pomoce naukowe o dużej wartości dydaktycznej. W gablotach umieszcza się różnego rodzaju okazy naturalne, jak np. zbiory minerałów, próbki surowców, skamieniałości, rozwój owadów-szkodników, owadów pożytecznych itp., a także kolejne fazy produkcji różnych artykułów przemysłowych, jak np. przerób buraka cukrowego na cukier, wyrób sztucznego jedwabiu, przeróbka rud żelaznych na żeliwo i stal.

Na rys. 1 przedstawiona jest fotografia gabloty z owadem kornikiem, szkodnikiem lasów, a jednocześnie widzimy tam głowę dzięcioła, który te szkodniki niszczy.

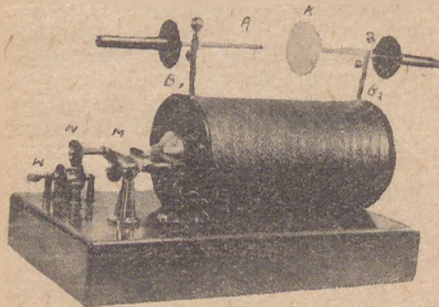
Preparaty są cennymi pomocami naukowymi szczególnie w nauce biologii. Rozróżniamy tu okazy szkieletowe, pokazujące budowę szkieletów ryb, płazów, ptaków, zwierząt ssących i człowieka. Preparaty mokre pokazują rozwój ryb, ptaków, glist itp., preparaty suche pokazują budowę skorupiaków, chrząszczy itd., preparaty mikroskopowe pozwalają obserwować budowę i składniki roślin, skóry, włosów, krwi itd.

Przyrządy i narzędzia pomiarowe są pomocami naukowymi pomocniczymi, niemniej jednak znaczenie ich jest bardzo duże. Czyż można by



Rys. 1

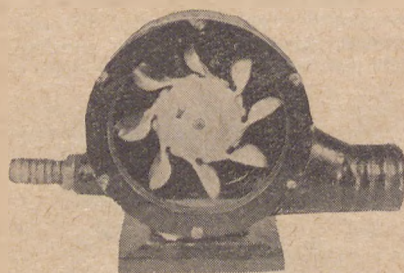
sobie wyobrazić wykonywanie większości doświadczeń chemicznych, wielu fizycznych i innych bez czynności ważenia na wagach, czyż można by było sprawdzić wyniki wielu doświadczeń fizycznych bez mierzenia za pomocą miarek liniowych, jeśli chodzi o pomiary niezbyt dokładne, suwmiarek — kiedy mierzymy z dokładnością do 0,1 mm, lub mikromierzy mierzących z dokładnością do 0,01 mm? Nie można sobie wyobrazić ćwiczeń z elektryczności bez pomiarów napięcia woltomierzem, siły prądu — amperomierzem itd., a znów w nauce o cieple niesposób jest obyć się bez termometrów. Poza tym narzędzia pomiarowe stanowią niezbędny środek stosowany podczas produkcji. Jeśli więc nabędziemy w szkole umiejętności posługiwania się przyrządami i narzędziami pomiarowymi, to tym



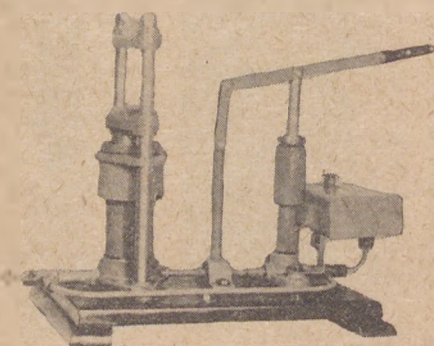
Rys. 2



Rys. 3



Rys. 4



Rys. 5

łatwiej poradzimy sobie w życiu praktycznym.

Przyrządy demonstracyjne. Do tych pomocy naukowych zaliczamy mnóstwo przyrządów, szczególnie fizycznych i chemicznych, obmyślonych i wykonanych w tym celu, aby za ich pomocą wywołać sztucznie pewne zjawiska fizyczne lub reakcje chemiczne i w ten sposób wykazać słuszność praw i zasad naukowych lub też sprawdzić doświadczalnie założenia i obliczenia teoretyczne. Przyrządy te powstawały stopniowo w miarę rozwoju nauki i chociaż obecnie znamy ich bardzo dużo, a wiele ich stosujemy bez zmiany od lat, to jednak w dalszym ciągu, w ślad za nowymi odkryciami i prawami, powstają nowe, a stare ulegają czasem aktualizacji. Do tego rodzaju przyrządów należą między innymi: spadkownice, za pomocą których możemy wykazać prawo swobodnego spadku ciał, wirownice do wykazywania działania siły odśrodkowej, wózki do wykazania praw Newtona, przyrządy do wykazywania słuszności prawa Archimedesa dla cieczy, baroskopy do wykazania słuszności tegoż prawa dla gazów, przyrządy do wykazywania słuszności prawa Pascala, kalorymetry do pomiaru ilości ciepła, przyrządy Tyndalla do wyznaczania rozszerzalności cieplnej, rurki Meldego do doświadczalnego sprawdzania prawa Boylea-Mariotta, rury Kundta do pokazywania fal poprzecznych i wyznaczania prędkości głosu, stoliki i ławy optyczne, stoliki Ampera, radiometry z umieszczonymi w próżni wiatraczkami obracającymi się pod ciśnieniem światła, skale próżni, termoogniwa, aparaty Kippa, aparaty destylacyjne, przyrządy do otrzymywania kwasu solnego itd. itd.

Jako przykład przyrządów należących do tej grupy przytaczamy dość uniwersalny przyrząd z zakresu elektryczności zwany induktorem Ruhmkorffa, którego fotografię widzimy na rys. 2. Induktor Ruhmkorffa jest zbudowany na zasadzie transformatora, tj. przyrządu elektrycznego służącego do zamiany niskiego napięcia na wysokie lub odwrotnie. Induktor służy do otrzymywania wysokich napięć.

Pewna część przyrządów demonstracyjnych służy głównie do doświadczeń prowadzonych przez nauczyciela, wiele jednak ma zastosowanie w pracowniach, w których uczniowie przerabiają samodzielnie określone ćwiczenia, ucząc się przy tym metod doświadczalnych, nabywając umiejętności obchodzenia się z przyrządami, umiejętności ważenia, mierzenia i opanowywania techniki laboratoryjnej.

Jako przykład przyrządu używanego zarówno przez nauczyciela, jak i przez uczniów przytaczamy przedstawiony na rys. 3 planktoskop, za pomocą którego możemy obserwować plankton, tj. zebrane z powierzchni wody bardzo małe żywe organizmy i inne drobne utwory.

Do pomocniczych środków w takich pracowniach i gabinetach zaliczamy wszelkiego rodzaju szkło laboratoryjne (kolby, probówki, płuczki, biurety, zlewki, menzurki itp.) oraz drobny sprzęt w postaci węży gumowych, gumy, korków, drutu, siatek, tygli, moździerzy, palników, pincetek itp.

Modele działające i poglądowe stanowią obecnie najbardziej atrakcyjne i pożądane pomoce naukowe. Szczególnie modele działające przez swój związek z rzeczywistymi maszynami i przez efekt poruszania się wzbudzają największe zainteresowanie wśród młodzieży. Spośród tych modeli znane są już dawniej takie, jak np. maszyna parowa połączona z kociółkiem Papina i poruszająca małą prądnicę, która znów wytwarza prąd elektryczny zapalający żarówkę. Z nowszych widzimy przedstawioną na rys. 4 fotografię działającego modelu turbiny wodnej Peltona, która połączona za pomocą węża gumowego z kranem wodociągu obraca się, pokazując, w jaki sposób może być wyzyskana energia kinetyczna wody i działanie sił odrzutowych. Do jeszcze nowszych należą modele działające silników spalinowych, silnika odrzutowego, modele maszyn elektrycznych itp.

Modele działające mimo swej atrakcyjności i niewątpliwych zalet mają jednak tę wadę, że często nie uwidaczniają poszczególnych mechanizmów i nie zawsze wyjaśniają istotę ich działania. Tej wady nie mają modele poglądowe z odpowiednio wykonanymi przekrojami i pokazanymi wewnętrznymi mechanizmami i urządzeniami. Niektóre z tych modeli są tak zbudowane, że można je poruszać sztucznie, np. za pomocą korbek ręcznych lub dźwigni, i w ten sposób pokazać ich działanie. Takie np. przekroje silników spalinowych, przekrój silnika odrzutowego itd. mają bardzo dużą wartość dydaktyczną i również wzbudzają duże zainteresowanie młodzieży.

Na specjalne podkreślenie zasługują modele przystosowane do nauczania politechnicznego, a więc takie, które, nie tracąc nic ze swej wartości dydaktycznej, pokazują praktyczne zastosowania przedmiotów. Takie modele powstają nie tylko jako nowe pomysły, ale także jako przystosowane do kształcenia politechnicznego dawne modele. Znamy np. prasę hydrauliczną opartą na prawie Pascala, budowaną dawniej w postaci dwóch szklanych cylindrów z tłoczkami, obecnie — po przystosowaniu do nowych warunków — wygląda tak, jak pokazano na rys. 5. Ma ona również dwa cylindry, jeden duży, drugi mały, połączone u dołu przewodem rurowym, ale jest zbudowana w ten sposób, że jej mechanizmy są podobne do stosowanych w przemysłowych prasach hydraulicznych i że można na niej wykonać kilka czynności podobnych do czynności produkcyjnych, np. wytłaczanie blach, wyciąnianie krążków. Prasa jest porusza-

na za pomocą dźwigni ręcznej, a jako ciecz zastosowano olej mineralny.

Makiety są to pomoce naukowe wykonywane z różnych materiałów, a przedstawiające w określonej skali bądź pewne urządzenia techniczne, bądź ukształtowanie terenów lub wreszcie pewne urządzenia gospodarcze itp. Makietami posługują się często architekci, aby plastycznie przedstawić projekt większych budowli, dzielnic, pomników itp. Wśród pomocy szkolnych spotykamy makiety wyrabiane z materiałów plastycznych (ostatnio z mas plastycznych), jak np. mapy plastyczne, modele geologiczne, geograficzne i inne, oraz makiety wykonywane z różnych materiałów, a przedstawiające różne procesy produkcyjne, jak np. produkcję stali, kopalnię węgla, fabrykację kwasu siarkowego itp., a także makiety urządzeń technicznych, jak zapory wodne, elektrociepłownie, stacje kolejowe itp. Makiety (z wyjątkiem niektórych) są zwykle łatwe do wykonania, gdyż modeluje się na nich zewnętrzne kształty przedmiotów, i dlatego wiele makiet mogą wykonać sami uczniowie pod kierunkiem nauczyciela.

Przezrocza należą do pomocy naukowych bardzo często stosowanych. Wartość dydaktyczna przezroczy jest dość duża, gdyż w porównaniu z tablicami graficznymi, do których są zbliżone rodzajowo, mają one tę zaletę, że obejmują całość pewnego zagadnienia w postaci serii obrazków wyświetlanych na ekranie w ciągu stosunkowo krótkiego czasu (15 do 20 min.). Do niedawna wyrabiane były na płytkach szklanych, obecnie zastępowanych coraz częściej taśmą filmową. W porównaniu zaś do filmów ruchomych mają tę zaletę, że utrzymują obraz na ekranie przez

dowolny okres czasu, pozwalając na dokładne omówienie szczegółów, a poza tym są znacznie tańsze niż filmy. Przezrocza są obszernie stosowane na lekcjach języków, historii, geografii, biologii, a częściowo mają zastosowanie w nauczaniu wszystkich przedmiotów. Obecnie wyprodukowano już kilkanaście serii z różnych dziedzin nauki, a ilość ich stale się zwiększa.

Filmy wąskotaśmowe stanowią pierwszorzędną pomoc naukową w tych przypadkach, gdy chodzi o przedstawienie pewnej akcji, jak np. przedstawienie cyklu produkcyjnego, procesu technologicznego, mechanizacji pracy, zbioru plodów rolnych, pracy w PGR, w POM, a także działania niektórych maszyn, scen sportowych itp. Oczywiście filmy takie muszą być specjalnie opracowane tak pod względem tematyki, jak scenariusza i wykonania technicznego. W Polsce produkcję takich filmów prowadzi Wytwórnia Filmów Oświatowych w Łodzi, a pewna ich ilość jest już dostępna dla szkół.

Do pomocy naukowych zaliczamy wreszcie urządzenia specjalne przy szkołach, jak ogródki doświadczalne, kąciki hodowlane, urządzenia pracowni robót ręcznych, urządzenia pracowni fizycznych, chemicznych itd. Urządzenia te składają się ze specjalnych stołów, akwariów, terrariów, wiwariów, narzędzi ogrodniczych, narzędzi do pracy ręcznej oraz aparatów ogólnego użytku, jak epidiaskopy, rzutniki, projekторы, mikroskopy itd.

Wiele pomocy naukowych można wykonać własnymi siłami młodzieży pod kierunkiem nauczyciela. Do produkcji szkolnej nadają się szczególnie takie pomoce, jak niektóre

tablice, mapy plastyczne, zbiory minerałów, owadów, próbki materiałów, proste przyrządy wykonywane z drewna, szkła i odpadków metalowych, niektóre makiety, proste modele itp. Natomiast należy przestrzec przed wykonywaniem w szkołach takich pomocy, które wymagają specjalnej i dokładnej obróbki mechanicznej, przy których wykonywaniu muszą być zachowane środki bezpieczeństwa pracy, oraz takich, których zadaniem jest wyznaczanie pewnych wartości ilościowych (amperomierze, woltomierze, barometry i w ogóle przyrządy pomiarowe). Wytwarzaniem tego rodzaju pomocy zajmują się Wytwórnie Pomocy Naukowych, podlegające Zarządowi Przemysłu Szkolnego, a ich projektowaniem i przygotowywaniem dokumentacji technicznej — Ośrodek Pomocy Naukowych w Warszawie. Duża ilość tych pomocy została już wyprodukowana i znajduje się w punktach sprzedaży Centrali Zaopatrzenia Szkół (Cezas), a najnowszy asortyment, jak modele silników odrzutowych, kotła parowego, maszyny parowej, silników spalinowych i inne — znajdują się w produkcji. Jeszcze w tym roku ukaże się bogato ilustrowany katalog pomocy szkolnych wraz z krótkimi instrukcjami obchodzenia się z nimi i wykonywania doświadczeń — w opracowaniu Ośrodka Pomocy Naukowych, a wydany przez Państwowe Zakłady Wydawnictw Szkolnych.

Rozpoczynamy zatem nowy rok szkolny z apelem: wspólnymi siłami wzmoczyć zaopatrzenie szkół w pomoce naukowe, aby jak najszerszej stosować zasadę pogłębienia w nauczaniu i osiągać coraz to lepsze wyniki w pracy szkolnej.

Mgr inż. Wincenty Czerwiński

Czy Ziemia była zawsze taka, jaka jest dziś? Odpowiedź na to pytanie znajdziemy w ciekawej książce: „Co się działo na Ziemi miliony lat temu” — W. Gromowa („Nasza Księgarnia”, cena zł 6,70). W pierwszym rozdziale poznacie metody pracy uczonych badających przeszłość Ziemi. Rozdział ten przeczytajcie ze szczególną uwagą, wówczas będzie wam łatwiej pojąć wnioski, jakie podają uczeni rozpatrujący niewielkie nawet znaleziska. Z tej bogato ilustrowanej książeczki poznacie Ziemię w okresie wielkiego zlodowacenia (oraz przyczyny tego zlodowacenia), dowiecie się, jaki jest wiek Ziemi, jak rozwijało się życie na naszej planecie. Przekonacie się, że uczeni badają przeszłość Ziemi nie z prostej ciekawości, ale po to, by poznać i opanować siły przyrody, gdyż wiedza o Ziemi ma olbrzymie znaczenie praktyczne — pomaga nam budować naszą przyszłość.

„Wzory prac technicznych” — seria I, komplet 3 („Nasza Księgarnia”, cena zł 1,50). W komplecie tym znajdują się opisy wykonawcze oraz dokładne warsztatowe rysunki sześciu urządzeń technicznych, a mianowicie: I — opornicy wodnej, II — prostownika elektrolitycznego, III — kompletu lampek na choinkę, IV — grzałki do akwarium, V — lampy fluorowalowej, VI — modelu łukowego pieca elektrycznego. Większość zamieszczonych w tej serii prac była nagrodzona na Ogólnopolskich Wystawach Prac Młodych Techników.

„Wzory prac technicznych” — seria II, komplet 3 („Nasza Księgarnia”, cena zł 1,50) — opracowany przez mgra J. K. Ja-

nowskiego nosi tytuł: „Modele przenośników do transportu wewnątrzzakładowego”. W serii tej znajdziecie wskazówki i rysunki warsztatowe następujących modeli urządzeń transportowych: przenośnika taśmowego, wózkowego, rolkowego i wiszącego oraz dźwigu towarowego. Do wymienionych rysunków przenośników załączony jest arkusz pomocniczy, mający dopomóc w wykonaniu konstrukcji żelaznych.

„Jak mierzymy ciśnienie i temperaturę w przemyśle” — Władysława Riedla (Państwowe Wydawnictwa Techniczne, cena zł 3,—) — jest książką, w której autor wyjaśnia, co to jest ciśnienie i temperatura, podaje zasady działania, konstrukcji, a także sposobu obsługi i montażu aparatury służącej do pomiarów ciśnienia i temperatury. Książka napisana jest łatwym językiem. Liczne ilustracje sta-

nowią uzupełnienie tekstu, z którego czytelnik może zapoznać się z następującymi przyrządami do mierzenia ciśnienia oraz pomiarów temperatur: mikro-manometrami, manometrami pierścieniowymi, barometrami rtęciowymi, manometrem Bourdona, manometrem membranowym, termometrami cieczowymi, termoparami, termometrami oporowymi, stożkami Segera, farbami termicznymi, pirometrami optycznymi.

„Kurs spawania elektrycznego w pyta- niach i odpowiedziach” — mgra inż. Józefa Pilarczyka (Państwowe Wydawnictwa Techniczne, cena zł 2,50) — stanowi dobrą pomoc dla uczestników kursów nauki spawania elektrycznego oraz uczniów techników i zasadniczych szkół zawodowych, mających w swym programie nauki przedmiot „spawalnictwo”.

Książkę tę polecamy również pracującym już spawaczom, którzy z pewnością znajdą w niej wiele ciekawego materiału uzupełniającego posiadane przez nich wiadomości.

Czytelników interesujących się spawalnictwem informujemy, że na ten temat istnieje bogata literatura techniczna. Między innymi znajdują się na rynku księgarskim takie oto pozycje wydawnicze, które polecamy specjalistom: „Spawalnictwo” — Z. Dobrowolskiego (cena zł 22,—), „Spawanie żeliwa” — L. Mistura (cena zł 8,30), „Spawanie miedzi, mosiądzu i brązu” — Z. Pufala (I, cena zł 4,50), „Spawanie szyn ferromitem” — T. Bieszyński (cena zł 3,10), „Spawanie stali stopowych” — W. Czyrskiego (I, cena zł 26,—).

CO CZYTAĆ



NA WARSZTACIE

BUDUJEMY POMOCE NAUKOWE

SOLENOID

Do obserwacji zjawiska powstawania linii sił pola magnetycznego wokół przewodnika, przez który przepływa prąd elektryczny, używa się najczęściej przyrządu zwanego solenoidem (rys. 1 i 1a).

Przyrząd ten składa się z miedzianej zwojnicy (2) osadzonej w prostokątnej płycie (1), ramki (3), nóżek (4), zacisków (5) i naczynia z opilkami (6). Do uruchomienia przyrządu używa się akumulatora (rys. 2) lub baterii suchych ogniw (rys. 3) oraz klucza wyłącznikowego (rys. 4).

Wykonanie przyrządu nie jest trudne, ale wymaga odpowiedniego przygotowania się i sumiennej pracy.

Budowę przyrządu rozpoczniemy od wykonania ramki i nóżek (rys. 5). Ramkę można wykonać w dwojaki sposób: albo przygotowane listewki zbicić gwoździami, albo połączyć je klejem na tzw. zwidlowanie. Ponieważ ten drugi sposób jest znacznie lepszy, zastosujemy go w budowie. W tym celu na końcach obrobionych już wg wymiarów listewek robimy odpowiednie wycięcia, zwane czopami i widlicami. Wycięcia te muszą być tak dokładnie do siebie dopasowane, aby po sklejeniu ich ramka była b. sztywna. Po sklejeniu ramki wycinamy z 4—5-milimetrowej sklejki 8 elementów nóżek (po dwa na każdą nóżkę) i po oszlifowaniu ich krawędzi ściernym papierem przybijamy je do naroży ramki tak, aby obie części każdej nóżki nakrywały się brzegami. Dla nadania ramce estetyczniejszego wyglądu (gładkości) można wpuścić te elementy w listewki wycinając w nich odpowiednie wgłębienia. Po umocowaniu nóżek oczyszczamy całą ramkę z resztek kleju, szlifujemy ją ściernym papierem i malujemy ciemną farbą dwukrotnie lub też zaciągamy ją politurą.

Po wykonaniu ramki przystępujemy do uformowania zwojnicy (spirali) (rys. 6). Czynność tę możemy wykonać w dwojaki sposób: z drutu grubego (miedzianego) nieizolowanego lub z drutu cienkiego izolowanego emalią.

Wykonanie zwojnicy z dwóch rodzajów drutu ma swoje dodatnie i ujemne strony, które po kolei rozpatrzmy. Wykonanie zwojnicy z drutu grubego (2—2,5 mm) jest łatwiejsze i trwa krócej — ale użycie tej zwojnicy w przyrządzie naraża akumulator na szybkie wyładowanie i grozi mu ewentualnym uszkodzeniem płyt na skutek dużego natężenia przepływającego w tym czasie prądu (15—20 amperów). Wykonanie zwojnicy z drutu cienkiego (0,3—0,4 mm) o znacznie większej liczbie zwojów i innym ich ugrupowaniu jest nieco trudniejsze i zabiera więcej czasu, ale w praktyce jest korzystniejsze, gdyż umożliwia zastosowanie do doświadczeń jako źródła prądu zwykłej płaskiej baterijki od latarki kieszonkowej. W obu wypadkach efekt zjawiska bez względu na grubość drutu użytego do budowy zwojnicy będzie taki sam. Decydującym więc czynnikiem przy wyborze grubości drutu do wykonania zwojnicy powinny być raczej warunki zaopatrzeniowe (posiadanie odpowiedniej ilości akumulatorów lub ich brak). W opisie wykonania solenoidu podamy jednak oba sposoby pozostawiając wybór jednego z nich do uznania wykonawców.

Do wykonania zwojnicy wg pierwszego sposobu użyjemy drutu miedzianego o grub. 2—2,5 mm (bez izolacji) i długości około 3,5 m. Drut powinien być dobrze wyprostowany. Prostuje go się przez mocne wyciąganie kleszczykami po zamocowaniu w imadle (od razu na całej długości). Wyprostowany w ten sposób

drut nawija się na butelkę litrową (rys. 7) lub na walek o średnicy 8 cm ciasno zwój przy zwoju (około 10 zwojów). Po zdjęciu zwojnicy z butelki (walek) rozciągamy ją trochę tak, aby zwój od zwoju był oddalony o 3 cm, i obcinamy końce.

Teraz przygotujemy płytkę (rys. 1a, rzut z góry), w której osadzimy zwojnicę. Płytę tworzącą wierzch ramki możemy wykonać ze sklejki albo z tektury. Jeżeli do wykonania płyty użyjemy sklejki, to musimy ją gładko wyszlifować i pomalować z obu stron dwukrotnie białą farbą. Sklejka nie może być spaczona lub zwichrowana. Grubość sklejki nie powinna przekraczać 5 mm. Wykonując płytę z tektury musimy ją najpierw okleić (brzeży) paskami papieru lub płótna introligatorskiego, a potem podkleić z obu stron jasnym papierem tłowym (najlepiej białym). Do klejenia użyjemy niezbyt gęstego klajstru z maki żytniej. Klajster rozsmarujemy na papierze pędzlem równomiernie cienko na całej płaszczyźnie i będziemy wcierać go tak długo, aż papier przestanie się zwijać. Posmarowany papier przykleimy do tektury tak, aby na brzegach utworzyć 3-milimetrowe marginesiki. Przyklejony papier wygładzimy rękami (od środka do brzegów) podkładając arkusz czystego papieru, aby nie zabrudzić powierzchni płyty. Po przyklejeniu papieru płytę wkładamy między deski (gładkie) i mocno ją zaprasowujemy (w prasie introligatorskiej) albo też obciążamy cegłami na 2—3 godziny. Po wyschnięciu kleju wyznaczamy na niej ołówkiem równoległe 3 linie pomocnicze, tak samo postępujemy z płytą wykonaną ze sklejki. Na dolnej i górnej linii wyznaczamy co 3 cm miejsca na otworki. Otworki te o $\varnothing$ 2,5 — 3 mm będą przesunięte od osi pionowej o 1,5 cm (górne w lewo, a dolne w prawo). Otworki wybijemy w tekturze przebijakiem, a w sklejce wywiercimy wiertłem.

Po wykonaniu otworków możemy przystąpić do osadzenia w nich zwojnicy. Zwojnicę (tę z grubego drutu) wkładamy powoli w płytkę (w prawą stronę) przesuwając ostrożnie końce pierwszego zwoju kolejno przez otworki. Jeżeli drut będzie dość twardy i sprężysty — osadzenie zwojnicy w płycie nie nastręczy nam większych trudności. W przeciwnym razie, praca przebiegać będzie znacznie wolniej ze względu na łatwość zdeformowania zwojnicy. Po osadzeniu zwojnicy w płycie wyprostowujemy oba jej końce i łączymy na tak zw. oczko z zaciskami (rys. 9). Zaciski wkładamy w otwory wywiercone w bocznych, krótszych listewkach ramki, po czym płytę przybijamy gwoździkami do ramki i wyrównujemy (w razie potrzeby) jej krawędzie.

Przy wykonywaniu zwojnicy z cienkiego drutu (0,3—0,4 mm) izolowanego emalią względnie bawełną (rys. 8) sposób postępowania będzie nieco inny. Na walec o $\varnothing$ 8 cm nawiniemy jednym ciągiem i w jednym kierunku, w odstępach trzycentymetrowych — 8 wiązek drutu po 20 zwojów w każdej. Wiązki te (two-

Rys. 1. Solenoid: 1 — płyta; 2 — zwojnica; 3 — ramka; 4 — nóżki; 5 — zaciski; 6 — naczynie na opilki

Rys. 1a. Solenoid: rzut z boku; rzut z góry; rzut z przodu

Rys. 2. Akumulator

Rys. 3. Bateria ogniw

Rys. 4. Klucz wyłącznikowy

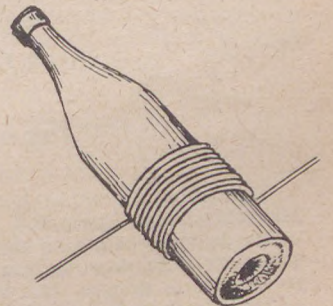
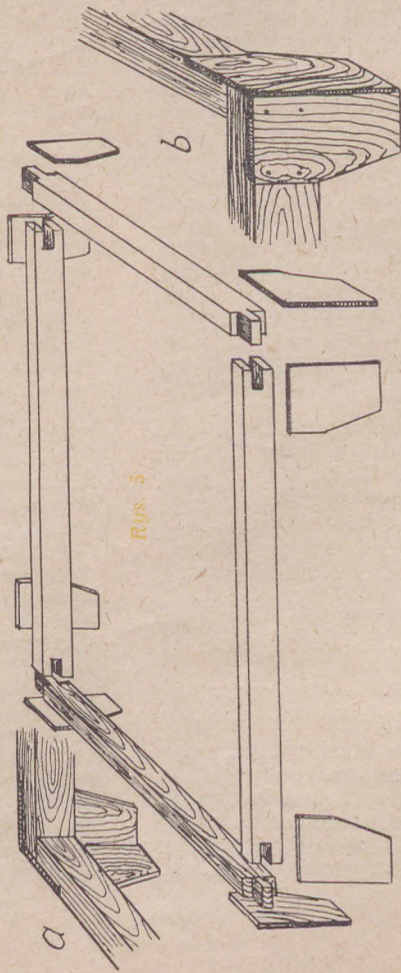
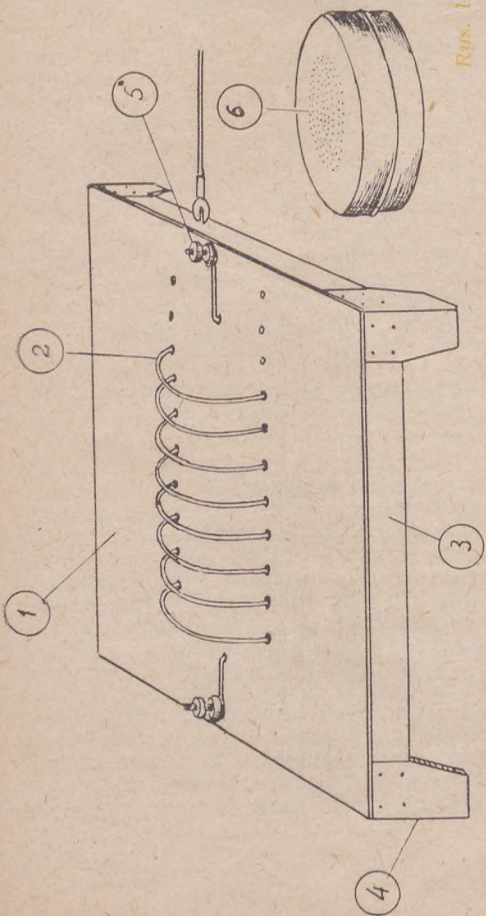
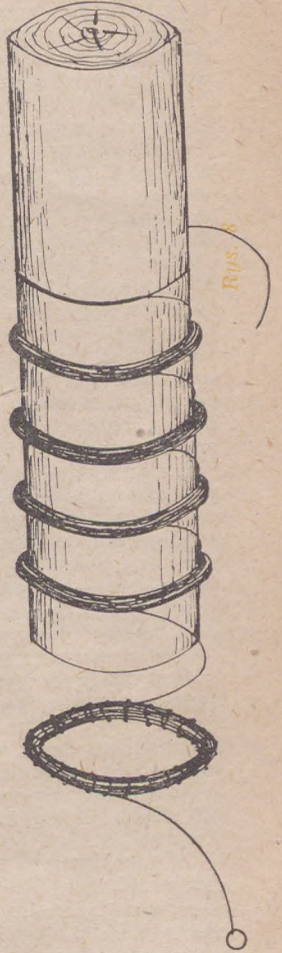
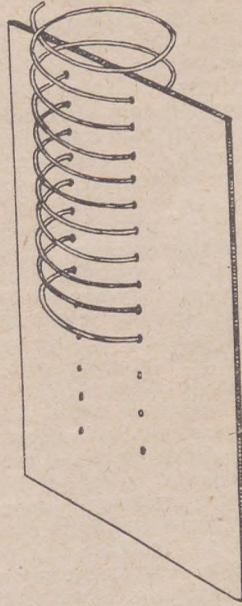
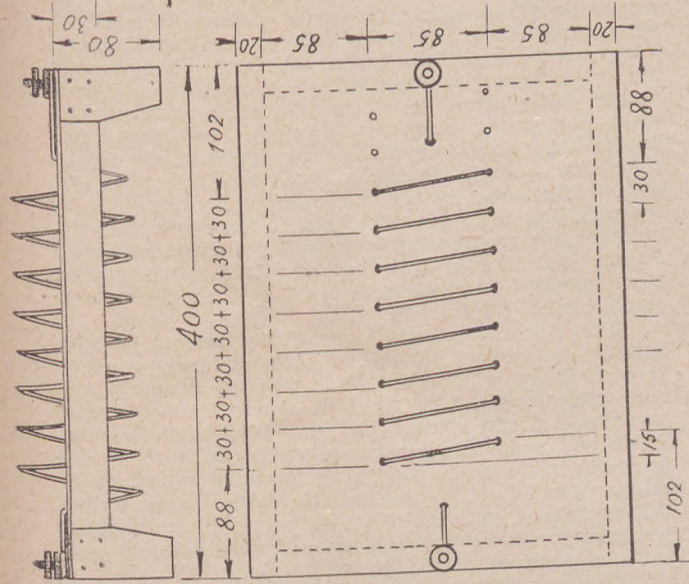
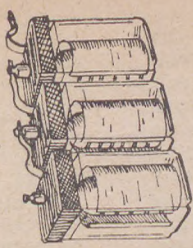
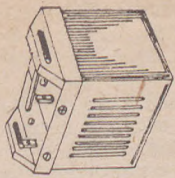
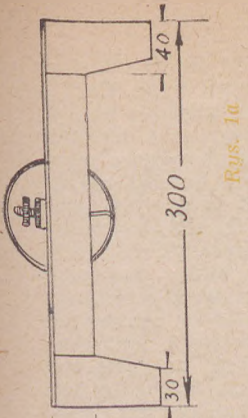
Rys. 5. Części ramki i sposób ich łączenia

Rys. 6. Sposób zakładania zwojnicy do płytki

Rys. 7. Nawijanie zwojnicy z drutu grubego na butelkę

Rys. 8. Nawijanie zwojnicy z drutu cienkiego na walek

Rys. 9. Formowanie oczka na końcu przewodu



rzące zwoje solenoidu) po ostrożnym zsunieciu ich z walca owiniemy dokoła nitką (aby się nie pogmatwały) i osadzimy je w płycie wykonanej ze szkłki o grub. 5 mm. Płytę po wywierceniu w niej 3-milimetrowych otworków rozetniemy wzdłuż piłeczką włościcową na 3 części tak, aby średnice otworków znalazły się na linii przecięć. Część górną i dolną płyty przybijemy do ramki od razu, a część środkową dopiero po osadzeniu w połówkach otworków (od dołu) poszczególnych wiązek. Końcówki zwojnicy po odizolowaniu przyłączymy do zacisków, a szczelinki, powstałe po złożeniu płyty w całość, wypełnimy kitem i zamalujemy białą farbą. Płytę w razie potrzeby wzmocnimy od spodu dwiema listewkami (po bokach).

Solenoid mamy już gotowy. Pozostaje tylko do wykonania naczynie na opilek. Naczynie to sporządzimy z metalowego pudełka po paście wybijając w jego wieczku szereg maleńkich otworów (w układzie centrycznym) za pomocą stalowej igły lub kolca. Utworzone w ten sposób siteczko umożliwi nam równomierne rozsypywanie opilek na płytę. Pudełko napelniamy drobnymi opilkami i przystępujemy do przeprowadzenia z solenoidem próbnych doświadczeń (ze zwojnica wykonaną z grubego drutu).

Sypimy więc na powierzchnię płyty solenoidu cienką, ale gęstą warstwę opilek (przez sitko) i lekko je wstrząsamy pukając palcem o brzeg płyty. Łączymy następnie jeden zacisk z kluczem wyłącznikowym a drugi z akumulatorem — osobnym zaś przewodem łączymy klucz z akumulatorem. Naciskamy dźwignię klucza włączając prąd i jednocześnie pukamy palcem w krawędź płyty, aby wstrząsnąć nieco opilką, po czym prąd wyłączymy. W tym momencie opilki ułożą się wzdłuż linii sił pola magnetycznego, jakie powstało wokół przewodnika (drutu zwojnicy) w chwili przepływu przez niego prądu. Obserwując te linie stwierdzamy różny ich układ wewnątrz zwojnicy i na zewnątrz. Widzimy, że pole magnetyczne wewnątrz zwojnicy ma wygląd jednorodnego, gdyż jego linie sił układają się równolegle. Zjawisko to możemy sobie wytłumaczyć w ten sposób, że linie wytworzone pod wpływem prądu dookoła poszczególnych zwojów wewnątrz zwojnicy połączyły się ze sobą — tworząc nieprzerwany ciąg — natomiast przy końcowych zwojach wykrzywiły się przypominając swym wyglądem linie pola u biegunów magnesu stałego.

Doświadczenie powtarzamy zmieniając kierunek przepływu prądu (przełączając odwrotnie przewody na zaciskach akumulatora) i znowu obserwujemy układ opilek. Porównując go z poprzednim dochodzimy do wniosku, że linie sił pola magnetycznego nie uległy wprawdzie zasadniczej zmianie, ale zmieniło się położenie biegunów każdej opilki, co pozwoli nam określić ściśle, która końcówka solenoidu ma własności bieguna „N”, a która „S”. Jeszcze widoczniej wystąpią te różnice, jeśli w pobliżu końcowych zwojów solenoidu ustawimy dwie igły magnetyczne lub położymy wewnątrz solenoidu pręt żelazny i powtórzymy oba doświadczenia. Te same obserwacje przeprowadzimy powtórnie osłabiając natężenie prądu opornicą włączoną do obwodu.

Za każdym razem otrzymamy coraz to ciekawsze wyniki, które w końcu doprowadzą nas do jednego ogólnego wniosku, że zmiany w układzie linii sił pola magnetycznego wywoływane są zawsze przepływem prądu w przewodnikach. Wnioski te pomogą nam z kolei do zrozumienia zasady działania elektromagnesu, galwanoskopu i zrozumienia innych zjawisk, gdzie występuje działanie sił pola magnetycznego.

Opr. Witold Lubbe i Jerzy Niebojewski

CHŁODNICA

Do destylacji wody lub innych płynów konieczna jest chłodnica. Normalne chłodnice (fabryczne) używane do tych celów są dość trudne do samodzielnego wykonania ze względu na spiralną wężownicę, którą zwija się na gorąco. Można jednak wykonać chłodnicę uproszczoną, która w działaniu niewiele będzie się

różniła od chłodnicy fabrycznej, jeżeli do jej chłodzenia użyjemy lodu, a nawet tylko zimnej wody. Chłodnicę taką (rys. 1) można wykonać ze zwykłej butelki monopolowej (1 l), dwóch odcinków rurki szklanej o ϕ 8 mm i dwóch kawałków węża gumowego o nieco mniejszej średnicy. Z przygotowanej butelki należy obciąć tylko dno. Można to wykonać w dwojaki sposób: albo za pomocą sznurka (rys. 2), albo narzędka z drutu (rys. 3). Najpierw trzeba wyznaczyć na butelce (atramentem) miejsce przecięcia szkła, następnie naciąć w tym miejscu małą rysę (krawędzią trójkątnego pilnika). Do tej rysy przyłożyć rozżarzone w ogniu półkoliste narzędko z drutu (4—5 mm) osadzone na trzonku. Narzędko trzyma się na rysie tak długo, aż szkło w tym miejscu pęknie. Z chwilą gdy to się stanie, trzeba przesunąć je na koniec rysy i spowodować dalsze pęknięcie szkła wzdłuż zaznaczonej atramentem linii. Narzędko należy przesunąć powoli i trzymać je w pobliżu końca pęknięcia. Kiedy ostygnie, zagrażać je ponownie do czerwonego żaru i prowadzić dalej pęknięcie aż do połączenia go z początkiem. Postępując w ten sposób, szybko oddzielimy dno od butelki. Początkowymi niepowodzeniami nie trzeba się zrażać — będą się one trafiać i to dość często, dopóki w obcinaniu butelek nie nabierzemy dostatecznej wprawy. Drugi sposób obcinania butelek jest znacznie prostszy, ale wymaga zastosowania dodatkowego urządzenia. Jest to dość gruba deska z trójkątnym wycięciem (u góry) i szczeliną (szerok. 5—6 mm) przepiłowaną wzdłuż słoju (rys. 4).

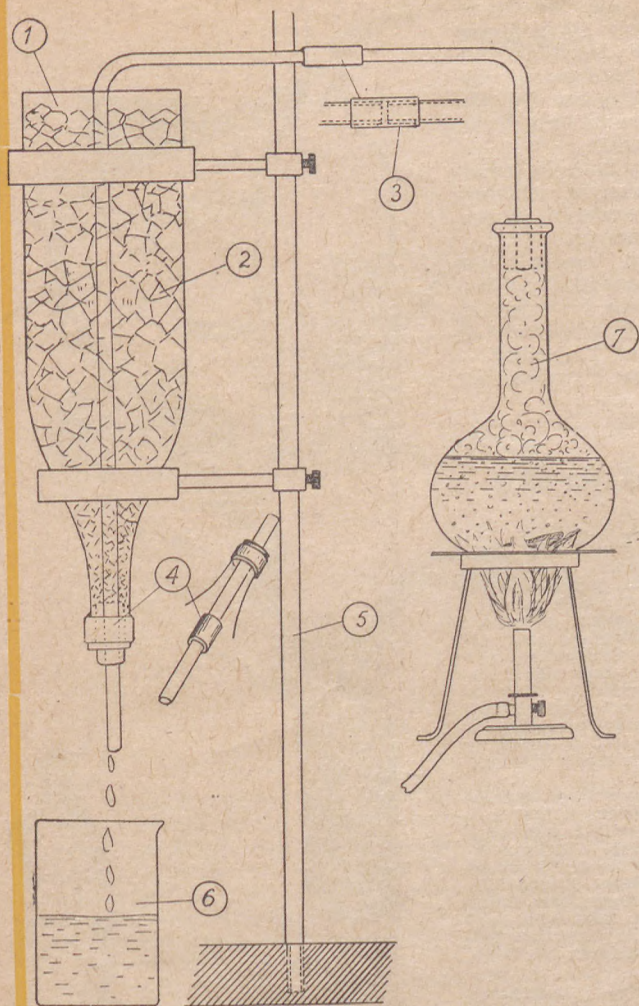
W wycięcie to układa się poziomo butelkę — opasuje się ją mocnym sznurkiem (którego końce przesuwają się będą w szczelinie) i z pomocą drugiego kolegi zaczyna się nim trzeć o powierzchnię butelki w jedną i drugą stronę (jak przy piłowaniu drzewa). Szkło pod wpływem tarcia rozgrzeje się znacznie już po kilku minutach i wystarczy wówczas wylać na to miejsce trochę wody, aby butelka pękła. Deskę można też osadzić w podstawie drewnianej w tak zw. prowadnicach zakończonych z jednej strony ścianką oporową o podobnym trójkątnym wycięciu (rys. 5).

Obcinanie butelek w tak ulepszonej przyrządzie umożliwi osiągnięcie dużej dokładności wymiarów, co ma szczególne znaczenie przy seryjnym obcinaniu butelek potrzebnych do wielu różnych celów (np. naczynia do ogniw, zlewki, naczynia z bocznym odpływem itp.).

Przy obcinaniu pojedynczych butelek, gdzie jednakowe wymiary obciętych części nie mają większego znaczenia (np. przy obcinaniu szyjek, z której chcemy wykonać prosty lejek) wystarczy użycie tylko deski z wycięciem i szczeliną. Deskę można wówczas przymocować do stołu lub krzesła klejami względnie unieruchomić ją w inny sposób (zaostrzyć w klin koniec deski i wbić ją w ziemię).

Po obcięciu dna ostre krawędzie butelki trzeba zeszlifować na płycie szklanej posypanej drobnymi białym piaskiem rzecznym przesianym przez rzadką tkaninę i co pewien czas zwilżanym wodą. Szlifowanie butelki polega na poruszaniu jej po płycie ruchem kolistym i na umiarkowanym dociskaniu jej do powierzchni płyty.

Po oszlifowaniu butelki trzeba wygiąć nad płomieniem lampki spirytusowej względnie palnika gazowego obie rurki szklane pod kątem prostym. Po odmierzeniu z całej rurki potrzebnego nam odcinka, nacinamy w tym miejscu rurkę krawędzią pilnika (robimy rysę), chwytamy ją następnie z obu stron rysy rękami podkładając pod rysę oba kciuki. Następnie — odciągając ręce w przeciwnie strony — lekko kolistym ruchem zginamy rurkę do dołu i rozłamujemy ją, a ostrą jej krawędź obtapiamy w płomieniu redukującym lampki lub palnika cały czas obracając ją wolno dokoła. Rurkę do płomienia należy wprowadzać stopniowo, tzn. ogrzać ją trochę nad płomieniem lub w pobliżu płomienia i potem powoli rozgrzewać ją w płomieniu aż do stopienia się szkła na samych krawędziach. Wyjmować rurkę z płomienia trzeba również powoli, aby przez zbyt raptowne ostygnięcie nie pękła w niepotrzebnym miejscu. W ogóle przy obtapianiu i wyginaniu rurek szklanych trzeba unikać szybkiego rozgrzewania szkła



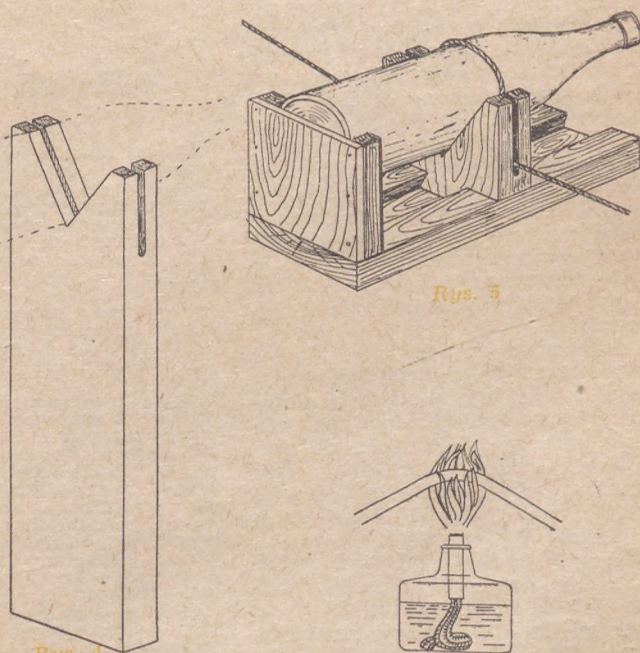
Rys. 1



Rys. 2



Rys. 3



Rys. 4

Rys. 5

Rys. 6

Rys. 1. Chłodnica: 1 — chłodnica; 2 — lód; 3 — połączenie rurek; 4 — osadzenie rurki w szyjce butelki; 5 — statyw; 6 — odbieralnik; 7 — kolba

Rys. 2. Obcinanie dna butelki za pomocą sznurka

Rys. 3. Obcinanie dna butelki za pomocą narzędzia z drutu

Rys. 4. Deska do obcinania butelek

Rys. 5. Urządzenie do przecinania butelek za pomocą sznurka

Rys. 6. Zginanie rurek pod kątem prostym w płomieniu lampki spirytusowej

i studzenia (w miejscu pracy nie powinno być żadnego przewiewu), gdyż grozi to zawsze pęknięciem. Aby przedłużyć stygnięcie rurki, trzeba ją zaraz po obtopieniu okopcić sadzą nad płomieniem świecy. Przystępując do wyginania rurki pod kątem prostym — nagrzewamy powoli niewielki jej odcinek w przewidzianym na zgięcie miejscu (5–6 cm) w płomieniu lampki, stale obracając rurkę w palcach. Z chwilą rozżarzenia się szkła rurka mięknie i w tym momencie należy wyjąć ją z płomienia i łagodnie zgiąć (ale nie od razu pod kątem prostym tylko częściowo). Potem znowu nagrzewamy rurkę w płomieniu (ale już trochę dalej od poprzedniego miejsca) i stale obracając znowu lekko ją zginamy. Zwykle za trzecim podgrzaniem osiągamy swój cel, czyli wygięcie pod kątem prostym o łagodnym łuku (rys. 6). Rurka nie powinna być w tym

miejszu zdeformowana (spłaszczona w przekroju lub skręcona). Po uformowaniu zgięcia rurkę okopcamy nad świecą i powoli studzimy nie kładąc jej na zimną blachę lub drzewo, lecz na kawałek wygrzanej nad płomieniem deski lub tektury.

Wygiętą w ten sposób rurkę trzeba osadzić w szyjce butelki (chłodnicy). Można osadzić ją w korku gumowym lub zwykłym i zalać lakiem, można również użyć do tego celu kawałeczek gumowego węża (patrz rysunek 1, pkt 4) o takiej grubości ścianek, aby całość dość ciasno wchodziła w szyjkę butelki. W razie potrzeby smarujemy ścianki szyjki i węża gumowego zwykłym mydłem i wciskamy powoli rurkę do szyjki. Po osadzeniu rurki w szyjce butelki odkładamy całość aż do zupełnego wyschnięcia połączenia. Po wyschnięciu łączymy drugi koniec rurki kawałkiem gumowego węża z drugą rurką wygiętą i osadzoną w podobny sposób w kolbie (butelce ze szkła ogniotrwałego), w której będziemy podgrzewać wodę lub inny płyn. Aby woda w kolbie w czasie gotowania się gwałtownie nie bulgotała, wkłada się do kolby kawałek porowatego ciała (odłamek doniczki, cegły, kafla lub naczyń fajansowego).

Po tym zestawieniu chłodnicę umocowujemy w statywie (w specjalnych łapkach) i wypełniamy ją drobno tłuczonym lodem względnie zimną wodą, którą trzeba często zmieniać.

W. L. i J. N.

SZKOŁA Wynalazców

ZADANIE 1

Zwykle na początku nowego roku szkolnego ustala się we wszystkich szkołach na cały rok plan pracy. „Szkoła Wynalazców” również układa sobie roczny plan pracy, czyli ustala tematy zadań, które młodzi racjonalizatorzy będą rozwiązywać w ciągu całego roku.

Dotychczas plan tematów zadań „Szkoła Wynalazców” ustalała sama. W tym roku chcemy zaprosić do tej pracy wszystkich młodych techników interesujących się racjonalizatorstwem lub lubiących dokonywać drobnych usprawnień i wynalazków.

Na czym będzie polegała ta współpraca? Odpowiemy krótko — na tym, aby każdy młody racjonalizator i zwolennik postępu technicznego nadesłał w terminie do dnia 10 października br. projekty trzech tematów zadań (może być więcej), które chciałby dać do rozwiązania w „Szkołe Wynalazców”.

Tematy zadań mogą być różne. Mogą one dotyczyć różnych zagadnień lub dziedzin techniki. Mogą to być tematy usprawnień, drobnych wynalazków ułatwiających naukę w szkole lub w domu, pracę w szkolnych kółkach zainteresowań (przyrodniczych, fizycznych, chemicznych, fotograficznych, teatralnych, zajęć praktycznych i innych) lub też w domowych warsztacikach.

Na przykład kółko młodych fizyków potrzebuje do doświadczeń różnych zacisków. Zacisków takich nigdzie nie można dostać, ale można by je wykonać we własnym zakresie, gdyby ktoś opracował ich wzorce. Oto i temat zadania dla „Szkoły Wynalazców”.

Inny przykład: kółko teatralne zużywa do przygotowania dekoracji sporo gwoździaków (różnych typów i wielkości). Gwoździaki te giną zwykle bezpowrotnie z powodu braku odpowiedniego narzędzia do ich wyciągania z drzewa i prostowania. Zaprojektowanie takiego urządzenia mogłoby być dobrym tematem zadania dla „Szkoły Wynalazców”.

Zresztą przykładów takich znaleźć można bardzo dużo, gdyż wylaniają się one wszędzie na każdym kroku. Trzeba tylko wybrać z nich najbardziej nadające się dla „Szkoły Wynalazców” (a więc ciekawe, ale niezbyt trudne) i pokrótce je opisać (podać dotychczasowe trudności i cel usprawnienia).

Nadesłane projekty tematów zadań zostaną rozpatrzone i odpowiednio sklasyfikowane. Tematy nadające się do „Szkoły Wynalazców” — będą ogłoszone w „Młodym Techniku” i stopniowo realizowane jako kolejne zadania miesięczne (po uzupełnieniu ich odpowiednimi wskazówkami i warunkami).

Czytelnicy, którzy nadesłali tematy zadań w przewidzianym terminie, wezmą udział w losowaniu 20 cennych nagród książkowych.

Przy nadsyłanych tematach należy podać imię i nazwisko, dokładny adres, wiek, zawód i zainteresowania specjalne. Listy adresować do Redakcji „Młodego Technika” — z dopiskiem „Szkoła Wynalazców”.

ROZWIĄZANIE ZADANIA NR 9

Celem zadania było obmyślenie odpowiedniego zabezpieczenia naczyń dla przechowywania w nich przez dłuższy czas różnych napojów w stanie zimnym.

Aktualny wakacyjny temat zadania i różne możliwości jego rozwiązywania zachęciły wielu naszych racjonalizatorów do podjęcia i przeprowadzenia odpowiednich doświadczeń. W wyniku otrzymaliśmy wiele ciekawych rozwiązań tego zadania. Większość projektów przewidywała skuteczność działania zabezpieczeń na czas dłuższy, niż to określały warunki zadania.

Spśród nadesłanych rozwiązań wyróżniliśmy projekty opracowane przez: kol. Mariana Ligęzę z Wojkowic-Komornych, kol. Jerzego Wesołowskiego z Zakopanego, kol. Józefa Jana Kawulę ze Strzemieszyc-Sulna, kol. Władysława Chojnackiego z Marcinkowic, kol. Kazimierza Zająca z Cieplic-Zdroju, kol. Zdzisława Pajdowskiego z Pabianic, kol. Antoniego Gąsiora z Walców i kol. Edwarda Niedzielskiego z Gorlic.

Z wyróżnionych projektów zamieszczamy przykładowo opisy i rysunki zabezpieczeń wykonanych i wypróbowanych przez kol. kol. M. Ligęzę, J. J. Kawulę, K. Zająca i J. Wesołowskiego.

Projekt kol. Ligęzy (przedstawiony na rys. 1) polega na opleceniu zwykłej butelki od piwa siomianym warkoczem i zabezpieczeniu wierzchu butelki kapturkiem splecionym również ze słomy. Uchwyt umożliwiający przytroczenie butelki do pasa może być wykonany z paszków skórzanych lub płóciennych.

Projekt kol. J. J. Kawuli (rys. 2) polega na wykonaniu z filcu (ze starych butów) szczelnego pokrowca na butelkę, ściąganego u góry (ponad główkę butelki) sznurkiem. Pokrowiec jest zabezpieczony dodatkowo płótnem, do którego przyszywa się odpowiedni uchwyt bądź z paska skóry, bądź z płótna.

Projekt kol. Zająca (rys. 3) przewiduje wykonanie warstwy izolacyjnej z płótna i suchego mchu. Grubość warstwy izolacyjnej nie powinna przekraczać 10 mm.

Projekt kol. Wesołowskiego (rys. 4) polega na wykonaniu zabezpieczenia z dwóch woreczków uszytych ze starego koca: wewnętrznego, obejmującego ściśle naczynie, i zewnętrznego, luźno obejmującego obszyte naczynie. Pustą przestrzeń pomiędzy woreczkami wypełnia się pakulami lub wełną ze sprutego swetra. Można ją wypełnić również makulaturą (skrawkami gazet).

Pozostałe wyróżnione projekty przewidują użycie, dla zabezpieczenia naczyń, drewnianych skrzynek i blaszanych puszek od konserw wypełnionych sproszkowanym torfem, popiołem lub mokrą gliną. Wszyscy projektanci zalecają staranne wykonanie izolacji, gdyż od tego zależy skuteczność i długotrwałość jej działania.

Autorzy wyróżnionych projektów otrzymują nagrody książkowe, uwzględniające ich specjalne zainteresowania.



Rys. 1



Rys. 1

Rys. 2



Rys. 3



Rys. 4



RAID DZIESIĘCIOLECIA OD STRONY PARKINGU

Dnia 14 lipca o godzinie 7.01 wystartował na pierwszy etap z Warszawy do Gdyni pierwszy patrol motocyklistów, a ściślej mówiąc motocyklistek (pierwszy patrol był kobiecy). Od tego momentu co minutę następował start kolejnego patrolu: najpierw w konkurencji klubowej — tych słabszych, potem w konkurencji zrzeszeniowej — tych najwyższej klasy jeźdźców motorowych.

Trasa raidu prowadziła przez 12 województw, a długość jej wynosiła ponad 2200 km. Podzielono ją na 6 etapów: Warszawa — Olsztyn — Gdynia, Gdynia — Koszalin — Szczecin, Szczecin — Gorzów — Zielona Góra, Zielona Góra — Legnica — Jelenia Góra — Wrocław, Wrocław — Stalinogród — Kraków, Kraków — Kielce — Sandomierz — Lublin.

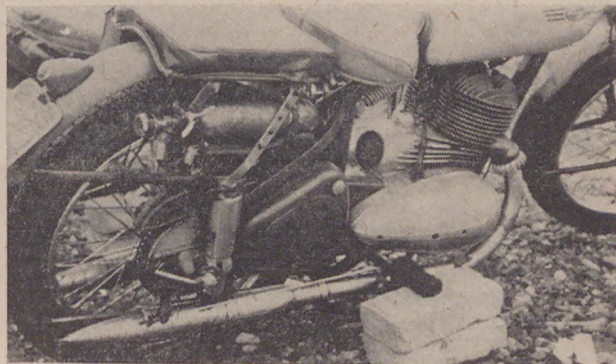
Wszyscy ci, którzy mieli okazję oglądać raid na trasie, nie wiedząc dokładnie, na czym polega jego zasada, sądzili, że jest to wyścig, gdyż motocykle pędziły na trasie niemal z maksymalną prędkością, na jaką pozwalała moc silnika.

Zanim wyjaśnimy przyczynę tego pośpiechu, objaśnimy zasadę raidu. Otóż raid w przeciwieństwie do wyścigu nie wymaga zasadniczo maksymalnej prędkości jazdy. Raid jest jazdą po określonej trasie z prędkością z góry określoną. Tak więc dla zawodników startujących w konkurencji klubowej prędkość wynosiła według regulaminu 48 km/godz., zaś dla konkurencji zrzeszeniowej 60 km/godz. Prędkości te komisja sędziowska stwierdza mierząc czas zużyty przez zawodnika na przebycie poszczególnych odcinków etapu. Np. na etapie Warszawa — Gdynia znajdowało się 6 punktów kontroli czasu.

Każdy patrol ma wyznaczoną godzinę i minutę odjazdu ze startu i przyjazdu na punkt kontroli czasu i na metę. Zatem zawodnicy mają dokładny rozkład jazdy, według którego mogą się orientować, czy jadą prawidłowo, czy się spóźniają lub czy mają czas nadrobiony. Na PKC i na mecie komisja sędziowska odnotowuje im czas przybycia i odjazdu.

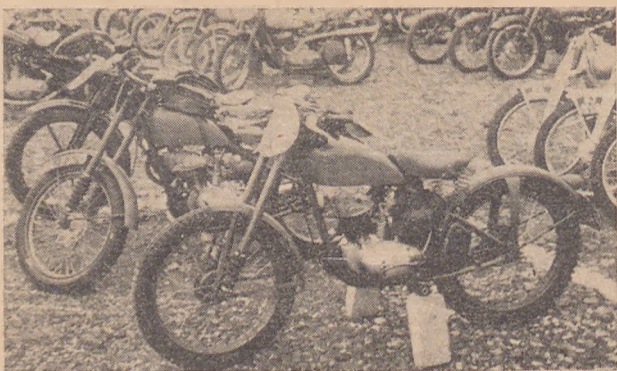
Dlaczego więc zawodnicy pędzili z większą prędkością, aniżeli określał regulamin? Przecież, jak wynika z powyższego opisu, raid to jazda na czas, na regularność. Trzeba tu jeszcze dodać, że regulamin dopuszcza możliwość spóźnienia się zawodnika o 2 minuty, podobnie jak przewiduje wcześniejsze przybycie, ale również tylko o 2 minuty. Za opóźnienie patrol na

raidzie otrzymuje punkty karne, które właśnie są podstawą do klasyfikacji. Otóż motocykliści jadący na raidzie, choć mają wyznaczoną prędkość dość wysoką, ale wcale nie maksymalną, śpieszą się dlatego, aby zyskać nieco czasu na danym odcinku trasy. Ten „nadrobiony” czas rezerwują sobie na ewentualne naprawy. Wiadomo bowiem, że najlepszemu motocykliście może „nawalić kicha”. Wtedy trzeba się zatrzymać i zakleić przebitą dętkę, „zmontować” na koło, napompuwać i dopiero jazda dalej. Taka zmiana i reperacja dętki wymaga około 15 minut. Jeżeli na danym odcinku trasy pech będzie prześladował patrol (trzech zawodników) i każdy „złapie” tylko jedną „gumę”, wtedy czas wyznaczony na przejechanie od punktu do punktu zostanie skrócony o czas naprawy. Trzy razy po 15 minut stanowi 45 minut. Gdy na cały odcinek przewidziano 150 minut, czyli 2½ godziny, to po takiej serii defektów czas na przebycie drogi wyniesie 1 godz. 45 min. W takim wypadku średnia prędkość, z jaką powinni zawodnicy jechać, wzrośnie do 96 km/godz. (na odcinku długości 120 km). Biorąc pod uwagę zakręty, jazdę przez miejscowości zamieszkane, miasta, ruch na drogach publicznych itp. oraz możliwości motocykla, jasnym się staje, dlaczego zawodnicy rozwijają niemal maksymalną prędkość wszędzie tam, gdzie tylko to jest możliwe. Dążą oni do zapewnienia sobie rezerwy czasu, licząc się z możliwością defektu.

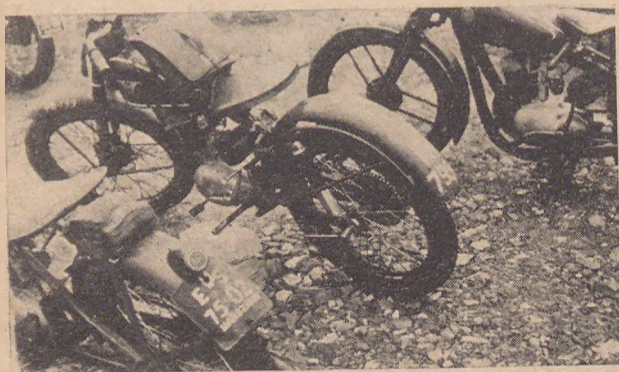


Pod tylnym siedzeniem zamocowana „bombiczka”. Długi wąż gumowy pozwala operować nią bez wyjmowania z obsady

Nie tylko prędkość maksymalna daje rezerwę czasu



Popularny „Sokół” 125 cm z teleskopowanym przodem. Tył twardy, natomiast dostateczną amortyzację zapewniają miękkie sprężyny siodełka



Z motocykla „Sokół” (maszyna środkowa) pozostało niewiele. Elastyczne zawieszenie przodu na teleskopach i teleskopowane zawieszenie tyłu zapewniają jadącemu doskonałą amortyzację wstrząsów



Oto obrazek oglądany codziennie przed startem na trasę etapu. Zawodnicy w ciągu półgodzinnych czynności przy maszynach, przewidzianych regulaminem, starannie przeglądają silniki oraz instalację zapłonową

Podstawą sukcesów patrolu czy zawodnika na rajdzie jest oprócz odpowiedniej umiejętności jeździeckiej i kondycji fizycznej dobre przygotowanie motocykla oraz wyposażenie techniczne. Weźmy choćby taką sprawę przebitej dętki. Zaczyna się od tego, że każdy zawodnik ma ze sobą co najmniej jedną lub nawet dwie dętki zdatne do natychmiastowego założenia na miejsce przebitej. Ale to jest najprymitywniejsza forma zabezpieczenia się przed stratą wielu cennych minut, niezbędnych na klejenie przebitej gumy.

Pompowanie „zmontowanego” koła po wymianie dętki zabiera także sporo czasu. Aby skrócić ten czas, aby zyskać choćby jedną czy półtorej minuty, zastosowano tzw. z czeska „bombiczkę”, czyli stalową lub aluminiową małą butlę napełnioną sprężonym dwutlenkiem węgla w stanie płynnym.

Podłączając wężyk „bombiczki” do wentyla dętki i odkręciwszy na parę sekund kran, zawodnik ma napompowane koło w ciągu kilku sekund. Nie traci ani wiele czasu, ani wysiłku.

To w wypadku konieczności pompowania.

Dla zabezpieczenia się przed „złapaniem” gwoźdza, który nie przebija opony natychmiast, lecz stopniowo zagłębia się w nią po kilkunastu lub kilkudziesięciu obrotach koła — raidowcy stosują grzebień oczyszczające ogumienie z gwoździ. „Złapanie”, lecz wystający z ogumienia gwóźdź zostaje przez taki grzebień usunięty.

Dość skutecznym środkiem przeciwdziałającym „złapaniu” gwoździ przez tylne koło jest łańcuszek zawieszony tuż przed tylnym kołem nad ziemią. Działa on w ten sposób, że przewraca postawiony przez przednie koło gwóźdź.

Na imprezach międzynarodowych zawodnicy stosują mleczko kauczukowe wlewane do wnętrza dętki. Przy przebieciu mleczko samoczynnie zakleja miejsce przebicia.

Jednak oprócz „defektu gumy” istnieje wiele możliwości uszkodzeń, które grożą zawodnikowi stratą czasu. Np. uszkodzenie instalacji zapłonowej prądnicy, akumulatora czy nawet świecy wkręconej do głowicy cylindra. Z drobnych a niezwykle czasochłonnych uszkodzeń wymienić należy zerwanie linki sprzęgła lub hamulca, spadanie łańcucha lub jego zerwanie, uszkodzenie sprzęgła, uszkodzenie łańcucha krótkiego, sprzęgłowego, pęknięcie zbiornika, a nawet pęknięcie ramy. Wszystkie te uszkodzenia podczas normalnej eksploatacji występują stosunkowo rzadko, gdyż nie stawia ona tak ostrych wymagań, jak warunki rajdowe.

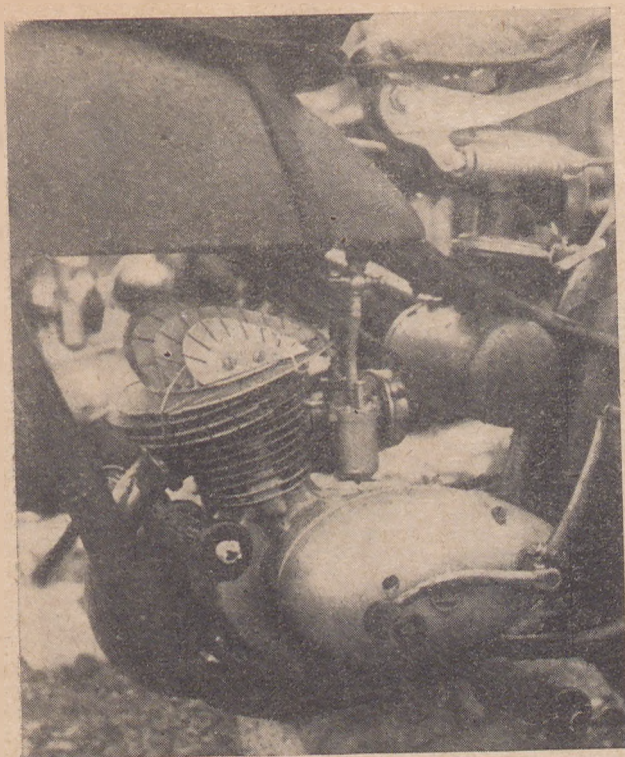
Toteż zrozumiałym się staje, że w zawodach tego typu mogą brać udział tylko tacy zawodnicy, którzy potrafią poradzić sobie z każdym uszkodzeniem.

Raid wymagał doskonałego przygotowania maszyny

Długość trasy Raidu Dziesięciolecia, jak wspomniano już na początku, wynosiła ponad 2200 km. Oprócz prób wojskowych, które przewidywał regulamin raidu patrolowego, takich jak strzelanie czy rzut granatem, zawodnicy musieli przejechać odcinki oznaczone w specjalny sposób, przebyć tzw. próbę jazdy stylowej (PJS).

Próba jazdy stylowej polega na wykazaniu doskonałej umiejętności jazdy na motocyklu po terenie piaszczystym lub gliniastym bardzo nierównym, wznoszącym się stromo w górę lub opadającym gwałtownie w dół.

Tak na przykład w Gdyni odcinek obserwowany przez sędziów prowadził na szczyt Kamiennej Góry stromym zboczem w kopnym piachu. W Koszalinie część podjazdowa PJS „szła” leśną ścieżką po oślizgłych od deszczu korzeniach, zaś zjazdowa część PJS „szła” gliniastą ścieżką z wieloma zakrętami. Trzeba było doskonałej zręczności i pełnego opanowania jazdy na motocyklu, aby te próby przejść na zero. Bo- wiem za podparcie się nogą sędzia zapisywał jeden



Z ożebrowania aluminiowego i jego nacięć łatwo zorientować się, że właściciel tego motocykla „podchytrzył” swój silnik. Powiększona średnica żeberek chłodzących ma na celu lepsze odprowadzenie nadmiaru ciepła



Kierownik zwycięskiego patrolu w konkurencji przeźnieniowej inż. Andrzej Kwiatkowski na trasie „odcinaka obserwowanego” — próba jazdy stylowej

punkt karny, za deptanie, czyli jak się to nazywa w języku motocyklistów „za wiosłowanie” nogami, zawodnik otrzymywał 3 punkty karne, a za zatrzymanie się lub wyjechanie poza granice oznaczone chorągiewkami — 5 punktów.

Podczas przejazdu na PJS zawodnik musi cały czas umiejętnie pracować rączką gazu, sprzęgłem i hamulcem.

Z powyższego skróconego zresztą opisu można się zorientować, że wymagania regulaminu były wysokie

nie tylko w stosunku do zawodników, członków patroli, lecz także w stosunku do sprzętu. Zrozumiałe jest pytanie: jak z tej ciężkiej próby wyszły nasze krajowe SHL-ki.

Bez przesady można stwierdzić, że polskie motocykle o pojemności skokowej 125 ccm SHL spisały się dobrze. Szczególnie nowsze modele M-05 z teleskopowanym przednim widelcem.

Oczywiście należy pamiętać o tym, że zawodnicy motorowi przygotowując się do raidu wprowadzają szereg dodatkowych urządzeń, mających na celu ułatwienie lub przyspieszenie naprawy. Niektóre motocykle w ogóle były dość poważnie przerobione.

Wielką pomocą dla zawodników przygotowujących swoje maszyny na raid była instrukcja o przystosowaniu motocykla SHL do raidu, wydana przez Sekcję Motorową Centralnego Klubu LPZ w Warszawie, a zawierająca również praktyczne wskazówki dla dokonania zmian w silniku w celu zwiększenia jego mocy.

W uwagach ogólnych na końcu instrukcji czytamy: Dla uzyskania maksymalnej mocy silnika celowe jest zastosowanie „megafonu” o wymiarach 32×88 mm i długości 490 mm. Megafon powinien posiadać uchwyty umożliwiające przesuwanie go względem rury wydechowej dla doświadczalnego przesuwania go wzdłuż niej w celu uzyskania fali stojącej. Należy pamiętać, że źle dobrana długość wydechu spalin, szczególnie w silnikach dwusuwowych, zamiast wzrostu mocy może spowodować jej spadek.

Przerobiony w ten sposób silnik daje moc 7,5—8,5 konia mechanicznego kosztem zwiększonego zużycia paliwa i znacznego skrócenia czasu użyteczności.

Znaczne obciążenie cieplne silnika wymaga zastosowania świecy zapłonowej o wartości cieplnej co najmniej 225 według skali Boscha (świeca zimna). Wzrost obrotów silnika do ok. 5500 obr./min. powoduje konieczność wzmocnienia sprężyny przerywacza oraz staennego zamocowania elementów wirujących iskrownika.

Celem racjonalnego wykorzystania znacznie zwiększonej mocy silnika należy zastosować koło łańcuchowe napędzające o ilości zębów 17 do 19, dobierając doświadczalnie najkorzystniejszą wielkość przekładni do uzyskanej charakterystyki silnika i warunków eksploatacji.

Znaczne zwiększenie mocy przy dotychczasowej powierzchni żeber powoduje przegrzanie silnika. Dla polepszenia chłodzenia należy zastosować żebra aluminiowe o większej powierzchni (średnicy).

Sport motorowy łącząc wysiłek człowieka-zawodnika z wysiłkiem konstruktora wymaga ciągłego podnoszenia kwalifikacji technicznych od zawodnika. Im wyższy poziom wiadomości technicznych przy dużych walorach fizycznych łączy w sobie zawodnik, tym większe są jego szanse zwycięstwa. Poza tym motorowiec musi umieć także wykorzystywać doświadczenie. Raid Dziesięciolecia, Raid Gigant, jakiego w Polsce dotychczas nie było, wykazał to dobitnie.

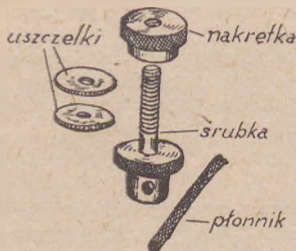
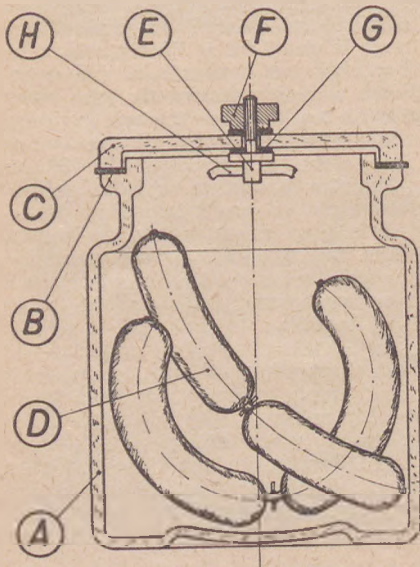
Antoni Mańkowski

SHL-ki chwilami rozwijały prędkość ponad 100 km/godz. (szczególnie z górki)



Błyskawiczny sposób konserwowania produktów żywnościowych

Łatwo psujące się produkty żywnościowe (mięso, drób, jaja, ryby itp.) można przez kilka dni w prosty sposób przechować w stanie świeżym w szklanych słojach, tzw. wekach, bez dostępu powietrza. Sposób ten polega na częściowym rozrzedzeniu powietrza wewnątrz słoja i hermetycznym zamknięciu go szklaną pokrywą za pomocą prostego urządzenia, zwanego zaworem, umocowanego pośrodku tejże pokrywki. Zawór ten uszczelniający otwór w pokrywce składa się z metalowej śruby (E), nakrętki (F), dwóch gumowych uszczelki (G) i pionnika (H).



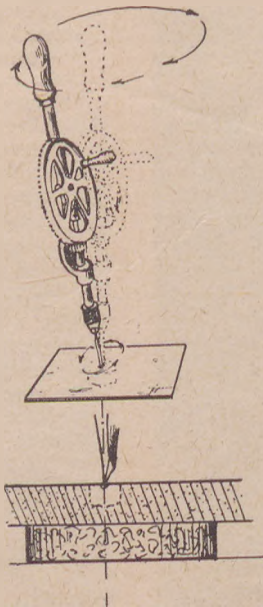
Działa on w następujący sposób: po włożeniu do czysto wymytego i należycie wyjałowionego słoja (A) (w temperaturze 70°) przeznaczonego do przechowania produktu, nasycy się pionnik (kawaleczek azbestowego sznura) paroma kroplami czystego spirytusu, zapala się go i po chwili zamyka słoję pokrywą (C) z uszczelką (B). Po paru sekundach, kiedy pionnik przestaje się palić, powstaje w słoju niewielka próżnia, która powoduje mocne docisnięcie pokrywki do brzoju słoja na skutek ciśnienia powietrza zewnętrznego. Chcąc teraz słoję otworzyć (dla wydobycia z niego produktu), należy odkręcić nieco nakrętkę (F) i złuznić jej nacisk na podkładkę (G), umożliwiając w ten sposób przedostanie się powietrza do słoja przez otwór w pokrywce. Po wyrównaniu się różnicy ciśnień pokrywę można zdjąć ze słoja bez żadnych trudności. Czynność tę można przeprowadzać wiele razy bez obawy uszkodzenia pokrywki lub uszczelki, zapewniając sobie w ten sposób dobre przechowywanie produktu od kilku do kilkunastu dni.

Urządzenie to można założyć do każdego słoja posiadającego szklaną pokrywę z otworem w środku, a potrzebne do niego części można albo zakupić gotowe w sklepie z artykułami żelaznymi (śruba z nakrętką), albo wykonać je we własnym zakresie (uszczelki gumowe można



wyciąć ze starej dętki rowerowej, a kawaleczek sznurka azbestowego na pionnik otrząść od palacza z kotłowni).

Otwór w pokrywce można również wywiercić samemu, używając do tego wiertła sporządzonego ze starego trójkątnego pilnika do ostrzenia pił, uformowanego wg rys. 2. Wiertło to zamocowuje się w ręcznej wiertarce lub korbie stolarskiej. Miejsce, gdzie ma być wywiercony otwór w pokrywce, zaznacza się atramentem i nakłuwając końcem wiertła zamoczonego w terpentynie. Szkło w miejscu nacisnięcia go ostrzem wiertła wykruszy się tworząc niewielkie wgłębienie. We wgłębienie to wkładamy wiertło i zaczynamy je obracać za pomocą korbki nie naciskając zbyt mocno na szkło. Obracając szybko wiertło, wychylamy jednocześnie dookoła otworu wiertarkę ruchem stożkowym (górną część wiertarki). W czasie wiercenia opieramy pokrywę na korkach lub wilgotnej glinie (plasteli-

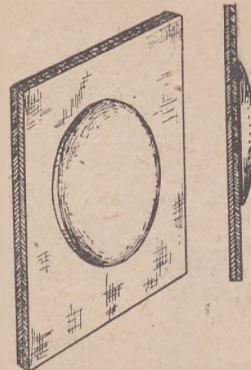


nie), a wiertło często maczamy w terpentynie, aby uniknąć rozpryskiwania się odłamków szkła i szybkiego tępienia się jego ostrych krawędzi. Po wywierceniu otworu do połowy grubości pokrywki odwracamy ją i wiercimy otwór z przeciwnnej strony, postępując jak wyżej. Wraz z tępieniem się krawędzi tnących wiertła ostryżmy je na kamieniu płaskowcym polewanym zimną wodą (nie na szliflerce).

Po wywierceniu otworu zakładamy do niego przygotowany uprzednio zawór i możemy przystąpić już do konserwowania produktów. Zawór wraz z pionnikiem trzeba wygotować przez kilkanaście minut w wodzie (wyjałowić go), a słoję doskonale wymyć i wysuszyć w piecyku.

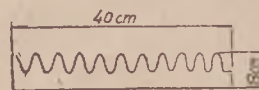
Wł. Nowak

Powiększające lusterko

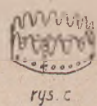


Zwykłe kieszonkowe lusterko możemy w łatwy sposób zamienić na powiększające, naklejając na jego powierzchnię soczewkę wklęsło-wypukłą od okularów za pomocą kleju acetonowego „Oriza” lub „Cristalcement”.

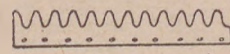
Jak zrywać jabłka?



rys. a



rys. c



rys. b



rys. e



rys. d

Zbliża się sezon zbiorów jabłek i gruszek a w związku z tym wiele kłopotów z ich zbieraniem. Drzewa są wysokie, drabina nie zawsze pozwala sięgnąć do każdego owocu. Chodzenie po drzewach obciąża gałęzie, niszczy korę drzew, a nierzadko jest przyczyną wypadków. Jak więc sobie poradzić?

Zwykle robimy to w prosty sposób. Chwytny za gałęzie i silnie nimi potrząsając powodujemy istny grad owoców lecących na ziemię. Wszyscy chyba wiemy, jakie są skutki takiego zbierania. Owoce obijają się, gniją i nie dają się długo przechowywać. Ale cóż, powiecie, kiedy nie ma na to rady.

Owszem, jest rada i to bardzo prosta. Bierzemy długą tyczkę, na której końcu zamocowujemy następujące urządzenie: wycinamy prostokąt z blachy długości ok. 40 cm, wysokości 8 cm. Prostokąt ten nacinamy w sposób podany na rys. a. Uważamy, żeby ząbki nie były ostre, gdyż mogą skaleczyć owoce. Z drugiej strony prostokąta robimy dziurki (rys. b). Następnie blachę zwijamy w pierścień i lutujemy (rys. c). Do pierścienia przyszywamy woreczek z płótna mocną lnianą nitką przez dziurki w blasze (rys. d). Całość osadzamy na tyczce i... urządzenie gotowe!

Posługujemy się nim w ten sposób: chwytny jabłko do otworu i przyrząd lekko unosimy; ogonek wpada do jednej ze szczelin, przez którą jabłko nie przejdzie, więc urywa się i zdobycz wpada do woreczka (rys. e).

Nie potrzebujemy już teraz ani drabiny, ani wchodzić na drzewa, a jabłka całe i ładne oberwiemy z każdego drzewa! Oczywiście, gruszki też.

r. b. i e. dz.

Rozwiązanie
Konkursu

Rozwiązanie
Konkursu

Rozwiązanie
Konkursu

Rozwiązanie
Konkursu

TECHNIKA WOKÓŁ NAS

Niżej podajemy prawidłowy sposób odpowiedzi. Wielu czytelników tak właśnie odpowiedziało, a więc podając nazwę części lub określenie, do czego ona służy. Te odpowiedzi zostały zakwalifikowane do losowania nagród.

Za prawidłowe uznaliśmy te odpowiedzi, które przy podaniu nazwy części również tłumaczyły jej przeznaczenie w danym urządzeniu. Bo wielu czytelników podawało prawidłową nazwę części, ale przy jej określeniu popełniło błędy. Oto przykład: „a-3. Przysłona służy do aparatu fotograficznego jako obiektyw” albo „h-2. Śruba do kranu, służy do przykręcenia kranu do rury wodociągowej”.

Musimy z radością stwierdzić, że Konkurs wzbudził ogromne zainteresowanie. Liczny udział wzięły w naszym Konkursie kobiety, a ich rozwiązania wyróżniały się starannym opracowaniem.

A oto prawidłowe rozwiązanie:

e 1. Motocykl. Pływak znajdujący się w gaźniku. Służy do utrzymywania stałego poziomu paliwa.

h 2. Kran. Śruba dociskająca pa-

kunek. Służy do uszczelnienia wrzeciona.

a 3. Aparat fotograficzny. Przesłona, służy do regulacji „światła” w aparacie.

g 4. Kuchenka gazowa. Rurka służąca do szczelnego połączenia kuchenki z gumowym węzłem, doprowadzającym gaz.

j 5. Piecyk gazowy. Palnik wielopłomienny, służy do szybkiego ogrzewania wody w piecyku.

i 6. Pióro wieczne. Sprężynka służąca do napełniania zbiorniczka gumowego.

f 7. Rower. Śruba mocująca, służy do sztywnego połączenia kierownicy z przednim widelcem.

d 8. Telefon. Część słuchawki. Elektromagnes służący do przemiany drgań elektrycznych w drgania mechaniczne, słyszalne dla ucha.

b 9. Dzwonek elektryczny. Zwoira z młoteczką, przyciągana przez elektromagnes, uderza młoteczką o metalowy klosz wywołując dźwięk.

c 10. Lampka elektryczna. Kluczyk — służy do przekręcania włącznika znajdującego się w lampie. Gasi i zapala światło.

W wyniku losowania nagrody otrzyma-

li: **APARATY FOTOGRAFICZNE** — Władka Dziekońska (Sopot), Zbigniew Szalek (Warszawa) i Wiesław Augustynowicz (Zywiec-Sporysz);

BUDZIKI — Elżbieta Zimna (Warszawa), Tadeusz Reymont (Kunice Zarskie), Maria Tarnowska (Pazurek), Wacław Ostrowski (Trzebnica);

GRZAŁKI ELEKTRYCZNE — Ada Pelc (Zabrze), Irena Cyga (Oleśnica);

PIŁKI — Jacek Korczakowski (Swider), Ryszard Śmieja (Podlesie), Marek Hajto (Kraków), Janusz Wilczyński (Suwałki), Zbigniew Maternia (Śmigiel), Marian Michalski (Pruchnia);

WIECZNE PIÓRA — Barbara Kazmierczak (Oleśnica), Bogusz Mrugała (Poznań), Jerzy Wysocki (Śliwice), Marian Sosnowski (Tarnów), Józef Gintzel (Słono), Andrzej Zdrenka (Pruszków), Ryszard Sawwa (Płock), Janusz Szuster (Zagórze), Krzysztof Dals (Warszawa), Ilse Kusch (Racibórz);

KSIAŻKI — Jan Kajzer (Chorzów), Tadeusz Stulka (Warszawa), Kazimierz Kuczyński (Swinoujście), Jan Dziwila (Prudnik), Zbigniew Klimecki (Łódź), Tadeusz Gunia (Bielsko-Biała), Tadeusz Irzmański (Janiszpol), Stanisław Dyrcz (Ochojec), Adam Garbowicz (Kalisz), Andrzej Wójcik (Warszawa), Jerzy Dagilis (Warszawa), Piotr Holdenmajer (Smolec), Ludwik Loska (Mysłowice), Rudolf Ciamała (Bobrek), Witold Borchowiec (Gdańsk — Wrzeszcz), Ireneusz Ociepa (Legnica), Stefan Stolarski (Piotrków), Józef Mikołajczyk (Sędziszów), Joachim Wajduk (Gliwice), Edward Nowak (Strzemieszyce), Aleksander Jeleniewicz (Olsztyn), Leon Kulesza (Kraków), Henryk Kurek (Świętochłowice), Stanisław Rokita (Dębica), Stanisław Stobiecki (Szczyt-no).

Wszystkich nagrodzonych prosimy o podanie aktualnych adresów dla wystania nagród.

HUMOR

Rys. Z. Piotrowski

Początek roku szkolnego:



wynalazcy,



chomika,



bumelanta

? Czytelnicy pytają

„Co to jest luminescencja i co to jest lampa kondensatorowa?” — Zofia Satalecka, Warszawa.

„MŁODY TECHNIK“ ODPOWIADA:

LUMINESCENCJA

Jest faktem dobrze znanym, że ciała ogrzane do temperatury powyżej 500°C poczynają świecić. Wiemy o tym również, że im silniej dane ciało ogrzejemy (np. kawałek żelaza), to tym jaśniej, tym silniej będzie ono świeciło. A więc w żarówce świeci, ogrzany do bardzo wysokiej temperatury przez przepływający prąd elektryczny, cienki drucik wolframowy; w płomieniu zapalki, świecy, lampy karbidowej czy naftowej świecą rozżarzone małe cząstki węgla. Możemy stąd wyprowadzić wniosek, iż we wszystkich wymienionych przed chwilą źródłach światła nieodłączną ich cechą jest wysoka temperatura. Toteż takie źródła światła zwiemy temperaturowymi lub gorącymi.

Spróbujmy jednak odpowiedzieć na pytanie, dlaczego ciała ogrzane świecą?

Otóż jak wiemy, ciepło jest jedną z postaci energii. Skoro więc ogrzewamy jakieś ciało, np. drut metalowy, to dostarczamy jego atomom coraz większych zapasów energii. W miarę tego atomy poczynają coraz silniej drgać i poruszać się. Gdy drgania są już dostatecznie silne, elektrony krążące wokół jąder są odrywane i przerzucane na którąś z dalszych orbit. Elektrony dążąc do powrotu na swe normalne orbity przeskakują na nie z powrotem wysyłając jednocześnie krótki błysk światła.

Tak prosty w zasadzie sposób uzyskiwania światła drogą ogrzewania ciała do wysokiej temperatury jest jednak bardzo kosztowny. Okazuje się bowiem, iż np. żarówka zamienia na światło widzialne zaledwie 4 — 6% dostarczonej jej energii elektrycznej. Owe 4 — 6% jest to jeszcze stosunkowo dużo, gdyż wydajność świetlna np. lampy naftowej czy gazowej jest jeszcze o wiele mniejsza.

Z doświadczenia wiemy, że ciała ogrzane silniej — silniej i jaśniej świecą. Z okoliczności tej korzysta już od dawna przemysł żarówek starając się ogrzewać żarnik (skrętkę) do jak najwyższej temperatury. Nieestety granicę podwyższania temperatury ustanawia przecież temperatura

topnienia metalu, z którego wykonany jest żarnik. I tak np. temperatura topnienia wolframu, metalu najbardziej wytrzymałego na wysoką temperaturę, wynosi 3370°C. Jasne, iż temperatura żarnika musi być o 100—200° niższa.

Nie myślimy jednak, że wynalezienie jakiegoś ciała jeszcze bardziej odpornego na wysoką temperaturę niż wolfram przyniosłoby wielkie korzyści. Dawno już zostało obliczone, że gdyby nawet ogrzać żarnik do temperatury 6000°C, to taka fantastyczna żarówka posiadałaby wydajność świetlną tylko około 14%. Pomijając już niemożliwość sporządzenia takiej żarówki, warto jeszcze dodać, iż ogrzewając żarnik powyżej 6000°C nie uzyskalibyśmy bynajmniej lepszej wydajności świetlnej. Nawet przeciwnie, poczęłaby ona powoli maleć. Tak więc owa 14%-owa wydajność jest górną, choć praktycznie w ogóle nieosiągalną granicą dla wszystkich gorących źródeł światła.

Przeciętnie przeszło 30% wytwarzanej na świecie energii elektrycznej idzie na cele oświetleniowe. Gdy się teraz zważy, iż żarówki posiadają przeciętnie wydajność 4—6%, łatwo obliczyć, jak ogromne ponosimy straty używając do oświetlenia żarówek.

Dlatego to od wielu już lat myśl i wysiłek uczonych zdążył do wynalezienia jakichś tańszych źródeł światła niż temperaturowe. Okazało się wtedy, iż ciepło nie jest bynajmniej koniecznym warunkiem do otrzymywania światła, innymi słowy — odkryto, iż wiele rodzajów energii, jak mechaniczna, chemiczna, promieniowania, mogą podobnie jak energia cieplna pobudzać elektrony i powodować ich przeskoki z orbity na orbitę.

Mechanizm tego rodzaju świecenia zwanego zimnym (gdyż temperatura świecącego ciała jest równa temperaturze otoczenia) polega na tym, że dana energia działając na ciało powoduje wytrącanie elektronów z ich zwykłych torów na dalsze od jądra orbity. Przeskok ten jest jedynie możliwy dzięki pobraniu przez elektron pewnej porcji energii. W przeciągu bardzo krótkiego czasu od chwili przeskoku, elektron

powraca na sobie właściwą orbitę i jednocześnie emituje pobraną poprzednio energię jako promieniowanie. Zjawisko to właśnie zwie się luminescencją.

Jak już wspominaliśmy, rodzajami energii, które mogą pobudzać ciała do luminescencji są: energia mechaniczna wywołująca tzw. triboluminescencję, np. tarcie — przykładem tego może być świecenie rtęci w próżniowym naczyniu towarzyszące jej przelewaniu. Z kolei energia chemiczna może wywoływać tzw. chemiluminescencję. Właśnie na zasadzie chemiluminescencji świecą robaczki świetojąskie, próchno czy niektóre gatunki ryb (zachodzą tu reakcje utleniania dosyć skomplikowanych związków organicznych). Dalej energia promienista wywołuje tzw. fotoluminescencję. A więc liczne ciała organiczne, jak oleje, tłuszcze czy barwniki, oraz związki nieorganiczne, np. siarczki cynku, świecą pod wpływem niewidzialnych dla oka promieni ultrafioletowych czy katodowych. Jest rzeczą charakterystyczną i dla nas bardzo ważną, że promieniowanie wysyłane przy różnych typach luminescencji leży prawie całkowicie w obszarze fal widzialnych dla naszego oka.

Nic więc dziwnego, że te dwa czynniki, a więc praca na zimno oraz wysyłanie prawie wyłącznie promieni widzialnych, co wpływa decydująco na wydajność, sprawiły, iż od dawna prowadzone były wyteżone prace nad wykorzystaniem luminescencji jako źródła światła. Pierwszym, chociaż tylko częściowym zrealizowaniem tych zamierzeń było skonstruowanie lamp fluoryzujących — świetlówek. A oto ostatnie czasy przyniosły coś jeszcze bardziej rewelacyjnego i bardziej obiecującego, a mianowicie odkryto nowy rodzaj luminescencji — elektroluminescencję, czyli świecenie pod wpływem zmiennego pola elektrycznego. Odkrycie to było o tyle rewelacyjne, że stworzyło po raz pierwszy w historii oświetlenia możliwość bezpośredniej zamiany energii elektrycznej w świetlną i to na drodze luminescencji.

W dotychczasowych rozwiązaniach lampy, w których wykorzystywane jest zjawisko elektrolumi-

nescencji, mają budowę kondensatorów, stąd też i ich nazwa — świecące kondensatory lub lampy kondensatorowe.

Odkryto już szereg ciał, które po odpowiednim przygotowaniu wykazują własności elektroluminescencji, są nimi głównie związki nieorganiczne, jak siarczki, fosforany, krzemiany i wolframiany cynku, magnezu, baru oraz metali ziem rzadkich.

Budowa lampy kondensatorowej jest w zasadzie bardzo prosta. Jedną okładkę stanowi płyta szklana z wytworzoną powierzchnią przewodzącą. Na nią nałożona jest warstwa bardzo drobno sproszkowanego luminoforu (ciało o własnościach elektroluminescencji), zmieszanego z odpowiednim dielektrykiem. Na tę warstwę drogą metalizacji natryskowej nałożona jest cienka warstwa metalowa, stanowiąca drugą okładkę.

Z chwilą przyłożenia napięcia do okładek powstaje pole elektryczne, wywołujące elektroluminescencję. Gdy przyłoży się napięcie stałe, to otrzymamy jednorazowy błysk, gdyż warunkiem ciągłego świecenia jest stała zmienność pola elektrycznego. Dlatego też lampy kondensatorowe zasilane są prądem zmiennym. Warto również zaznaczyć, iż całkowita energia wypromieniowywana przez lampy kondensatorowe leży w widzialnej dla naszego oka części widma, a kolor światła może być regulowany składem luminoforów oraz częstotliwością prądu zasilającego.

Minimalne wprost zużycie energii elektrycznej, wielka trwałość, tania produkcja, nie wymagająca stosowania próżni i gazów szlachetnych, pozwala sądzić, iż lampy kondensatorowe wyprą w przyszłości żarówki i świetlówki.

Mgr St. S.



PROMIENIOWANIE CIEPLNE

Ciepło może przechodzić z jednego ciała na inne nie tylko przez przewodnictwo i konwekcję, ale również przez promieniowanie. Z poprzedniego numeru „Laboratorium” dowiedzieliście się, jakie powierzchnie lepiej, a jakie gorzej emitują i absorbują ciepło.

Aby dokładniej zaobserwować zjawisko promieniowania ciepłego i poznać rządzące nim prawa, zagniemy nasze doświadczenia od zbudowania prostego termoskopu. Będzie to po prostu termometr gazowy o poczerwionej bańce.

Potrzebne będą: rurka szklana o średnicy wewnętrznej 1–2 mm zakończona bańką o średnicy 3–4 cm; kolbka szklana o szerokim dnie (tzw. „erlenmeyerka”), korek, alkohol denaturowany, trochę fuksyny, benzen lub terpentyna.

Jeżeli nie uda się wam zdobyć gotowej rurki zakończonej bańką, możecie ją wykonać w dwojaki sposób:

1. Małą kolbkę zamknąć korkiem z otworem, przez który przesunięta będzie rurka szklana długości 30 cm. Tego sposobu (rys. 1)



Rys. 1

użyć można jedynie pod warunkiem, że kolbka będzie lekka, cienkościenna, natomiast rurka — grubościenna. W przeciwnym razie rurka może się złamać!

2. Sami wydychajcie bańkę. Sposób wykonywania prostych manipulacji ze szkłem podawaliśmy w numerze 1 z 1953 r. „Młodego Technika”. Powtórzmy to pokrótce:

a) Koniec rurki zatopcie w płomieniu palnika bunsenowskiego. Najpierw ogrzejcie nad palnikiem.

Czytelnicy kompletują roczniki

Kol. Henryk Olejniczak — Poznań, ul. Rutkowskiego 3, m. 6 — poszukuje nrów 1, 2, 3, 4 i 5 rocznika IV.

Kol. Aleksander Żurawski — Nowe k. Świecia, Rynek 17 — pragnie nabyć nr 1 rocznika IV.

Kol. Stanisław Kleb — wieś Zaborze, pta Górno k. Rzeszowa, pow. Kolbuszowa — prosi o pomoc w zdobyciu nrów 5 i 6 rocznika IV.

Kol. Ireneusz Rawa — Trzebnica, ul. Daszyńskiego 43 — poszukuje następujących numerów: 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 16, 20, 21 rocznika I, 1, 2, 3, 4, 8, 18, 21 rocznika II, kompletnego rocznika III oraz numeru 1 rocznika IV.

Kol. Jerzy Orłowicz — Chełmno, ul. Waryńskiego 1 — chce nabyć nr 1, 2, 3, 6, 7, 8, 10, 12, 16, 17, 18, 19, 21 i 22 rocznika I, a także nry 3 i 5 rocznika II.

Kol. Henryk Jahołkowski — Krosno Odrzańskie, ul. Kościuski nr 11a — poszukuje nrów 3, 14, 15 rocznika I, 3, 4, 5 rocznika II oraz nru 8 rocznika IV.

Kol. J. Lutecki — Jaćmierz, woj. Rzeszów — pragnie nabyć nry 1, 2, 3, 4 rocznika IV.

Kol. Stanisław Traczyk — Skarżysko-Kam., Milica 2, m. 73 — poszukuje nru 7 rocznika III oraz nru 6 rocznika IV.

Kol. Jerzy Błaszyk — Leśna k. Lubania, ul. Smolik 64 — pragnie nabyć nry 4, 5, 11, 14 rocznika I oraz 1, 5, 8 rocznika IV.

Kol. Stanisław Kubista — Mikołów, ul. Długa 35, woj. stalinogrodzkie — prosi o pomoc w znalezieniu nru 1 rocznika IV.

Kol. Janusz Maciejewski — Częstochowa, ul. Washingtona 58, m. 4 — poszukuje rocznika I, nrów 1 — 7 rocznika II, 7, 8, 9, 10, 11 i 12 rocznika III oraz 1, 2, 3, 4, 5 rocznika IV.

Kol. Adam Dworzaczek — Przeworsk, ul. Kolejowa 6 — poszukuje nrów 8 i 9 rocznika IV.

Kol. Mieczysław Samolczyk — Poznań 7, ul. Bojanowska 22 — pragnie nabyć nry 1, 3 — 18 rocznika I.

Kol. Zbigniew Kysiał — Kraków, ul. Sarego 22, m. 2 — poszukuje nru 3 rocznika II oraz nrów 11 i 12 rocznika III.

Kol. Jerzy Jastrzębski — Warszawa 4, ul. Strzelecka 11/13, m. 16 — prosi o pomoc w znalezieniu nrów 1 — 8 rocznika IV.

Kol. Ferdynand Chrobak — Mikuszowice Śl. 253, pow. Bielsko-Biała — poszukuje nrów 23 i 24 rocznika I, 3 i 5 rocznika II, całego rocznika III oraz nrów 2, 5, 6 rocznika IV.

Kol. Marian Lewicki — wieś Kościerzyn Mały, pta Łobżenica, pow. Wyrzysk, woj. bydgoskie — pragnie nabyć nry 3, 5, 7, 9 rocznika IV.

Kol. Jan Słupik — wieś Donatowice, pta Doblesławice, pow. Płock, woj. kieleckie — poszukuje nrów 1 — 17 rocz-

dika I, 3, 5 i 10 rocznika III oraz 1 i 7 rocznika IV.

Kol. Roman Giedych — Starachowice, ul. Dolna 3 — prosi o pomoc w znalezieniu nrów 1, 2, 3, 5 i dwóch egzemplarzy nru 6 rocznika IV.

Kol. Bernard Sarek — Łędziny, ul. Piast 20, pow. Pszczyna, woj. stalinogrodzkie — pragnie nabyć nry 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 22, 23 i 24 rocznika I oraz 1 i 2 rocznika II.

Grudziądzkie Zakłady Przemysłu Gumowego — Grudziądz, ul. Waryńskiego 81 — poszukują nrów 8, 9, 17, 18, 19 rocznika I.

Kol. Izidor Płotka — Opoczno, ul. Staromiejska 2 — pragnie nabyć nr 12 rocznika III.

Kol. Władysław Indycki — Nisko, ul. Kościuski 13, skrytka pocztowa nr 18 — poszukuje nru 1 rocznika II oraz nru 4 rocznika IV.

Mają do odstąpienia:

Kol. Władysław Indycki — Nisko, ul. Kościuski 13, skrytka pocztowa nr 18 — odstąpi nry 9 i 10 rocznika IV.

Kol. Ryszard Pachucki — Jabłonna-Buchnik k. Warszawy, ul. Modlińska 2, m. 3 — może odstąpić roczniki III i IV lub zamienić je na numery „Horyzontów Techniki”: 2 z 1948 r. i 1, 4, 5 z 1949 r.

Kol. Wacław Kaźmierczak — Jarocin, ul. Szubianki 4, m. 2 — ma do odstąpienia nry 5, 6, 7, 11, 12, 14, 15, 16, 19 i 23 rocznika I, nr 24 rocznika II oraz kompletny rocznik II.

Kol. Bernard Sarek — Łędziny, ul. Piast 20, pow. Pszczyna, woj. stalinogrodzkie — odstąpi następujące numery: 3, 4, 5, 6, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16 — po 2 egzemplarze, 17, 18 — 3 egzemplarze, 19 — 2 egzemplarze i 20 rocznika II oraz nr 12 rocznika III. Poza tym ma na zbyciu broszury Biblioteki Młodego Technika: Z. Dąbrowskiego — „Nasz warsztat” i J. Niebojewskiego — „Budujemy silniczek elektryczny”.

Kol. Andrzej Ścigalski — Częstochowa, ul. 7 Kamienic 29, m. 2 — odda bezinteresownie nry 1, 12, 13 i 20 rocznika I.

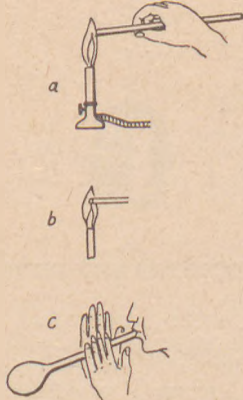
Kol. Marian Lewicki — wieś Kościerzyn Mały, pta Łobżenica, pow. Wyrzysk, woj. bydgoskie — może odstąpić nr 3 rocznika III.

Kol. Henryk Jahołkowski — Krosno Odrzańskie, ul. Kościuski nr 11a — ma do odstąpienia nr 2 rocznika II.

Kol. Zenon Świątkiewicz — Jarostaw, ul. Słowackiego 10, II piętro — odprzeda (tylko w całość) rocznik I bez nrów 3, 5, 17 oraz rocznik II bez nrów 11, 15, 17, 22 i 23.

Wszystkich zainteresowanych ogłoszeniami Czytelników prosimy o kontaktowanie się bezpośrednio ze sobą bez dalszego pośrednictwa Redakcji „Młodego Technika”.

a następnie wprowadźcie w najgorętszą część płomienia, to jest tak, aby brzeg rurki znajdował się tuż nad niebieskim stożkiem, i obracajcie rurkę w palcach aż do zatopienia końca (rys. 2a),



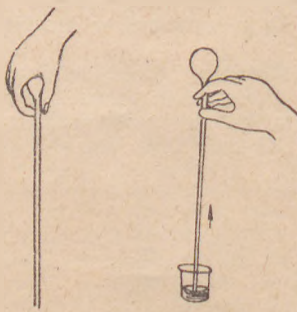
Rys. 2

b) Szybko obracając rurkę w palcach, zagrzejcie zatopiony koniec na przestrzeni 1–2 cm, aż szkło zmięknie (rys. 2b).

c) Szybko podnieście rurkę do ust i ciągle obracając ją w palcach wydmuchajcie bańkę (rys. 2c).

Termometr gazowy działa na zasadzie cieplnej rozszerzalności gazu, w naszym wypadku — powietrza.

Sprawdźcie jego działanie: ujmijcie dłońmi bańkę i trzymajcie tak przez chwilę, aby się ogrzała. Następnie zanurczcie rurkę w alkoholu i trzymając ją palcami pozwólcie bańce ostygnąć (rys. 3). Przy ogrza-



Rys. 3

niu powietrze w bańce rozszerzyło się, przy chłodzeniu kurczy się, wskutek czego „ssie“ alkohol z kolbki. Kiedy poziom alkoholu w rurce się ustali, ogrzejcie znów dłońmi bańkę — poziom alkoholu obniży się, pokazując wzrost temperatury. Wskazania termometru są tym większe (termometr tym czulszy), im większa jest pojemność bańki w porównaniu z przekrojem rurki.

Aby nasz termometr najlepiej reagował na promieniowanie cieplne, bańkę — poziom alkoholu obniży się, W tym celu owińcie watą koniec patyczka, umoczcie w benzenie lub terpentynie i po zapaleniu obracajcie bańkę nad kopczącym płomieniem. Do kolbki („erlenmeyerki“) nalejcie trochę spirytusu denaturowanego, mocno zabarwionego fuksyną. Zanim bańka ostygnie, przetknijcie rurkę

przez otwór korka i zanurzając koniec rurki w denaturacie obsadźcie korek w szyjce kolbki. Korek powinien posiadać jeszcze dodatkowy otwór.

Przed zanurzeniem rurki, należało jeszcze wsunąć na nią wąski pierścienek z gumki — gdy termoskop „napije się“ alkoholu, poziom jego zaznaczycie tym pierścieniem. Jest to wygodniejsze niż rysowanie tużem, ponieważ przy różnych temperaturach otoczenia można przed każdym doświadczeniem oznaczyć poziom wyjściowy.

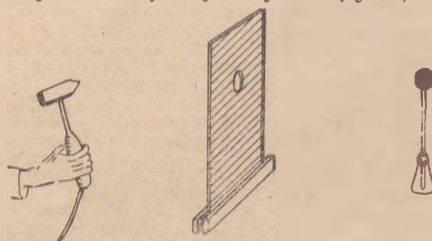
Gotowy termoskop pokazuje rys. 4.



Rys. 4

Wykonajcie teraz z jego pomocą parę doświadczeń:

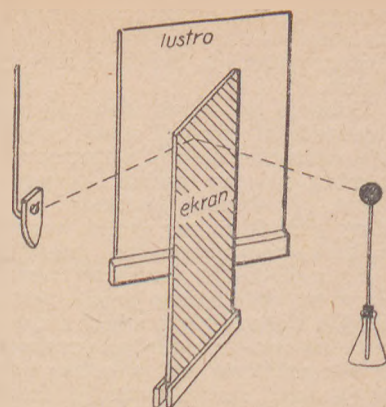
1. Termoskop ustawcie po jednej stronie ekranu z blachy z otworem w środku. Z drugiej strony trzymajcie źródło ciepła (np. kawał rozgrzanej blachy żelaznej w szczypcach, rozgrzaną kolbę do lutowania). Przesuwając je w górę, w dół, nieco w prawo czy w lewo zauważycie, że poziom denaturatu w rurce obniży się wówczas, kiedy źródło ciepła, otwór i bańka termoskopu będą znajdować się na jednej linii (rys. 5).



Rys. 5

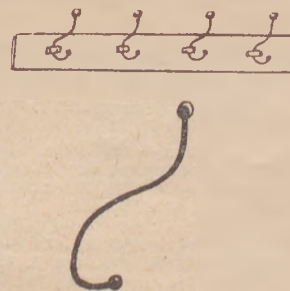
A więc promieniowanie cieplne rozchodzi się po liniach prostych, podobnie jak światło.

2. Po jednej stronie ekranu z dykty lub tektury ustawcie termoskop, z drugiej trzymajcie źródło ciepła (kolba do lutowania, gorąca dusza od żelazka). Termoskop nie wskazuje ogrzania. Teraz prostopadle do ekranu ustawcie lustro aluminiowe (rys. 6). Termoskop zacznie się ogrzewać — poziom cieczy obniży się. Widać stąd, że promienie cieplne ulegają odbiciu podobnie jak światłone. Stosunkowo najszybsze ogrzanie nastąpi wówczas, gdy kolba i termoskop znajdują się w równych odległościach od ekranu i w równych odległościach od lustra. A więc spełnione jest prawo odbicia: kąt odbicia równy jest kątowi padania.



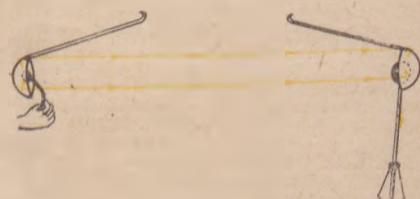
Rys. 6

3. Prawa te można sprawdzić jeszcze wyraźniej mając do dyspozycji 2 zwierciadła wklęsłe. Mogą je nam zastąpić dwie nowe, błyszczące, aluminiowe łyżki wazowe. Jeśli aluminium jest już zmatowiałe nieco, należy je wypolerować pastą polerowniczą (Cr_2O_3 w oleju lniwym), której sposób przyrządzania podał „Kącik chemiczny“ czerwcowego numeru „Młodego Technika“. Źródło ciepła powinno być możliwie nieduże, lecz silne. Może znajdziecie np. pręt od wieszaka do pałt zakończony żelazną kulką (rys. 7). Ogrzejcie kulkę w gorącym płomieniu.



Rys. 7

Ustawcie najpierw w odległości 70–80 cm termoskop i źródło ciepła. Zauważycie, że z tej odległości termoskop nie reaguje na promieniowanie wysyłane przez kulkę. A teraz w tej samej odległości zamocujcie naprzeciw siebie dwie łyżki wazowe, zwrócone wklęsłą stroną ku sobie. W ognisku jednej z nich umieście bańkę termoskopu. (Pamiętajcie, że ognisko zwierciadła wklęsłego znajduje się w połowie promienia kuli, której część ono stanowi). Aby bańkę termoskopu umieścić w ognisku, trzeba kolbę ustawić nieco pochyło (podstawiając np. pod dno zapalnik). Teraz mocno nagrzaną w płomieniu kulkę wstawia-

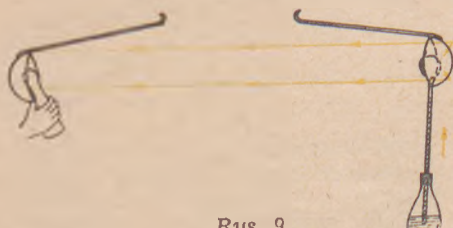


Rys. 8

my w ognisko drugiego „zwierciadła” — termoskop wskaże szybki wzrost temperatury. Na rys. 8 pokazany jest bieg promieni.

4. A teraz ciekawy wariant tego doświadczenia, który uda się jedynie z czułym termoskopem i dobrze wypolerowanymi lżykami.

Zamiast gorącej kulki trzymajcie w ognisku drugiego wklęsłego zwierciadła (lżyki) duży kawał lodu



Rys. 9

(rys. 9). Po jakimś czasie zauważycie, że termoskop wskazuje oziębienie. Wygląda na to, jakby lód emitował „promieniowanie zimne”. W istocie sprawa ma się inaczej. Lód emituje pewną energię, która po odbiciu pada na termoskop, a termoskop emituje energię, która po odbiciu pada na lód. Ale ciała cieplejsze mają większą zdolność emisyjną, a zatem termoskop wysyła więcej energii, niż otrzymuje od lodu, i wskutek tego — oziębia się.

Możemy teraz odpowiedzieć sobie na dwa pytania:

1. Dlaczego noce księżycowe są chłodne?

Bo jasne, gwiazdzone niebo działa jak lód w naszym doświadczeniu. Ziemia emituje więcej energii (otrzymanej w dzień od słońca), niż sama otrzymuje z „pustej” przestrzeni. Stąd większe ochłodzenie niż wówczas, gdy chmury wysyłają energię w kierunku ziemi. Toteż ciężkie chmury nawisłe nad niektórymi miejscowościami na Suwalszczyźnie zmniejszały nieco efekt oziębienia, obserwowany w czasie zaćmienia Słońca.

2. Jak powstaje szron?

W jasne, bezchmurne noce przedmioty leżące na dworze wysyłają więcej energii, niż same otrzymują, oziębiają się więc gwałtownie i temperatura ich spada poniżej temperatury powietrza. Zaznacza się to zwłaszcza wówczas, gdy są one złymi przewodnikami, wobec czego nie otrzymują ciepła przez przewodnictwo od ziemi, na której leżą. Słoma, deski, przewody umieszczone na izolatorach oziębiają się poniżej temperatury powietrza. W ten sposób właśnie powstaje szron obserwowany w pogodne wiosenne i jesienne poranki. Kiedy temperatura powietrza wynosi w nocy parę stopni powyżej 0°C , kropelki wilgoci znajdującej się na deskach i słomie budynków czy suchych gałęziach drzew oziębiają się aż do zamrażnięcia.

Obecność chmur, emitujących energię w kierunku ziemi, uniemożliwia takie ochłodzenie.

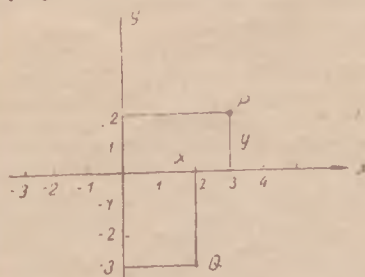
KOŁKO
matematyczne

GEOMETRIA ANALITYCZNA

Po wakacyjnej przerwie wznowiamy zebrania naszego kółka poświęcone historii matematyki. Na ostatnim zebraniu, w czerwcu, sygnalizowaliśmy już o wyjątkowym znaczeniu XVII stulecia w rozwoju nauk przyrodniczych. Również w dziedzinie matematyki żadna inna epoka nie miała tak decydującego wpływu, jak ten właśnie wiek, wiek gruntownego przełomu w geometrii, która do tego czasu zadowalała się osiągnięciami starożytnych, wciąż stosującą starą konstrukcyjną i syntetyczną metodę badania.

Epokowej reformy w zakresie geometrii dokonał filozof i matematyk francuski René Descartes, po łacinie Kartezjusz (1596—1650).

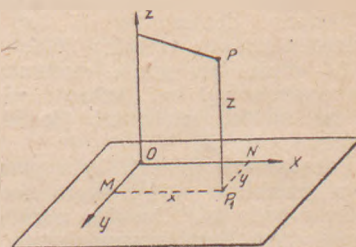
Z jego nazwiskiem związane jest wynalezienie metody współrzędnych. Istota metody współrzędnych polega na tym, że za pomocą liczb można określić położenie punktu w przestrzeni czy na płaszczyźnie, czy na linii prostej. Powszechnie jest znane stosowanie współrzędnych dla wyznaczenia położenia punktu na powierzchni ziemi (w geografii). Współrzędne te nazywamy szerokością i długością. Szerokość odliczamy od równika, a długość od „pierwszego” południka. Szerokość i długość wyrażamy liczbowo albo w stopniach (miara kątowa), albo w radianach (miara łukowa). Descartes zaproponował daleko prostszy sposób obioru „osi współrzędnych”, niż to robi się w geografii, która za osie biera równik i południk. Zaproponował on mianowicie układ prostych do siebie prostopadłych dla wyznaczenia położenia punktu na płaszczyźnie, układ dwu prostych (rys. 1): Ox (oś odciętych) i Oy (oś rzędnych).



Rys. 1

Punkt P wyznaczają odcięta $x = 3$ i rzędna $y = 2$; punkt Q — odcięta $x = 2$ i rzędna $y = -3$.

Dla wyznaczenia punktu w przestrzeni potrzebne są 3 osie (rys. 2): Ox , Oy i Oz .



Rys. 2

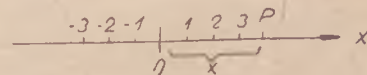
$PP_1(z)$ jest odległością punktu P od płaszczyzny xOy .

Gdy P znajduje się nad płaszczyzną xOy , odległość ta jest dodatnią; gdy P jest pod płaszczyzną xOy — jest ujemną.

$P_1N(y)$ i $P_1M(x)$ są odpowiednio odległościami punktu P_1 (rzutu prostokątnego punktu P na płaszczyznę xOy) od osi Oy i Ox .

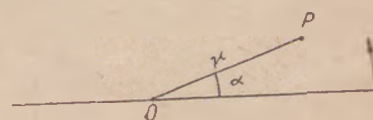
Trzy liczby: x , y , z wyznaczają położenie dowolnego punktu w przestrzeni.

Położenie punktu na prostej wyznacza jedna liczba x (odcięta tego punktu, rys. 2a).



Rys. 2a

Są także inne układy współrzędnych dla wyznaczania położenia punktu, np. układ współrzędnych biegunowych: biegun (punkt O) i promień wodzący.

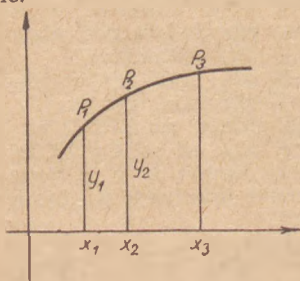


Rys. 3

Położenie punktu P na płaszczyźnie (rys. 3) wyznaczają dwie współrzędne: r (promień wodzący) i kąt α , o który należy obrócić promień, by przeszedł przez punkt P. Ale we wszystkich wypadkach punkt P powinien być odniesiony do jakiegoś układu współrzędnych. Ta prosta idea geometryczna jest matematycznym punktem wyjściowym nauki fizycznej, znanej pod mianem **teorii względności**.

Za życia ten wielki matematyk nie wydrukował ani jednego wiersza ze swoich głębokich dociekań matematycznych.

Zasada koordynacji była pierwszym punktem wyjściowym nowej metody badania. Drugim punktem wyjściowym było wprowadzenie do geometrii ruchu. Linie (prostą czy krzywą) tworzy poruszający się punkt. Ponieważ w czasie ruchu punkt zmienia swoje położenie, zmieniają się także jego współrzędne.



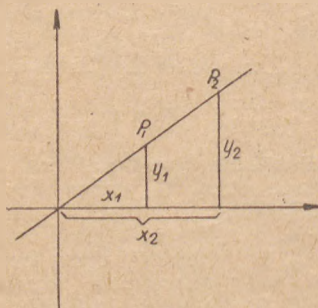
Rys. 4

Na rysunku 4 widzimy, że odciętej x_1 odpowiada rzędna y_1 , odciętej x_2 — rzędna y_2 itd. Można powiedzieć, że wielkość rzędnej y zależy od wyboru odciętej x — jest funkcją liczby x .

Tę ideę w matematyce wyraża się tak:

$$y = f(x) \text{ (} f \text{ znaczy „funkcja“).}$$

Descartes podał przykłady wyrażenia zależności $y = f(x)$ dla różnych przypadków poruszającego się punktu. Oto kilka z nich.



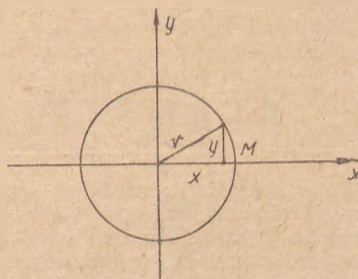
Rys. 5

Jeżeli punkt porusza się po dwusiecznej kąta xOy (rys. 5), to $y_1 = x_1$; $y_2 = x_2$; w ogóle dla dowolnego położenia punktu P $y = x$.

Wobec tego $y = x$ jest „równaniem dwusiecznej kąta xOy “.

Ponieważ z trójkąta MOP (rys. 6) na podstawie twierdzenia Pitagorasa mamy: $x^2 + y^2 = r^2$, możemy z tego obliczyć y :

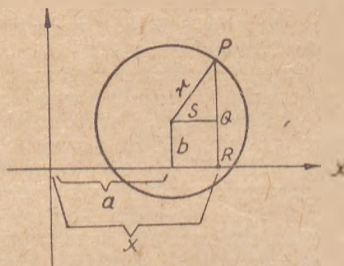
$$y = \pm \sqrt{r^2 - x^2} \text{ (rys. 6).}$$



Rys. 6

Taka zależność między x i y zachodzi dla każdego punktu wziętego na kole o promieniu r . Dlatego wzór $y = \pm \sqrt{r^2 - x^2}$ albo $x^2 + y^2 = r^2$ nazywa się „równaniem koła”.

Równanie koła jest nieco bardziej skomplikowane, jeżeli jego środek nie leży w początku układu współrzędnych (rys. 7).



Rys. 7

$$\begin{aligned} \text{PR} &= y; \text{OR} = x; \text{SQ} = x - a; \\ \text{PQ} &= y - b. \end{aligned}$$

Na podstawie twierdzenia Pitagorasa z trójkąta SQP (rys. 7) mamy: $SQ^2 + PQ^2 = SP^2$ albo $(x - a)^2 + (y - b)^2 = r^2$, albo $x^2 - 2ax + a^2 + y^2 - 2by + b^2 - r^2 = 0$. Biorąc m za $-2a$, n za $-2b$ oraz p za $a^2 + b^2 - r^2$ bedziemy mieli:

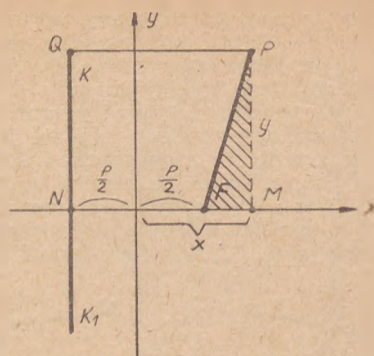
$$x^2 + y^2 + m x + n y + p = 0.$$

Równanie to nazywa się równaniem koła w dowolnym położeniu na płaszczyźnie.

Ponieważ w drugiej części naszego kółka podamy 2 tegoroczne zadania maturalne (jedno z technikum energetycznego w Łodzi, drugie — z technikum budowlanego w Łodzi), będzie nam potrzebne równanie paraboli i równanie elipsy. Wyprowadźmy te równania.

Parabolę opisuje punkt poruszający się w taki sposób, że jego odległości od pewnej stałej prostej (kierownicy KK_1) i stałego punktu (ogniska F) są zawsze równe.

Niech prosta KK_1 będzie kierownicą i F ogniskiem (rys. 8).



Rys. 8

$$PF = PQ \text{ (stale).}$$

Odcinek $NF = p$ (liczba p jest dana).

Osie współrzędnych obierzmy tak, jak na rysunku 8.

Z trójkąta prostokątnego PMF mamy: $PF^2 = \left(x - \frac{p}{2}\right)^2 + y^2$.

Z drugiej strony $PF = PQ =$
 $= MN = x + \frac{p}{2}$. Z tego $PF^2 =$

$$= \left(x + \frac{p}{2} \right)^2.$$

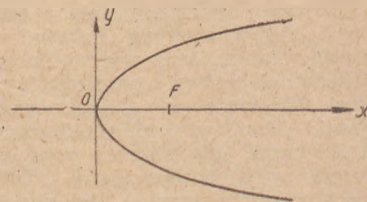
Możemy więc napisać:

$$\left(x + \frac{p}{2}\right)^2 = \left(x - \frac{p}{2}\right)^2 + y^2. \text{ Po}$$

zniesieniu nawiasów i redukcji wyrazów podobnych otrzymamy równanie:

$$y^2 = 2px.$$

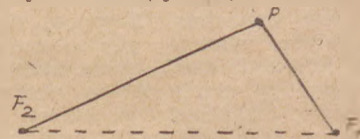
Jest to równanie paraboli, którą przedstawiamy na rysunku 9.



Rys. 9

Wierzchołek jej znajduje się w początku układu, a oś Ox jest jej osią symetrii.

Elipsę wykreśla punkt poruszający się w taki sposób, że suma jego odległości od dwu danych punktów jest stała (rys. 10).

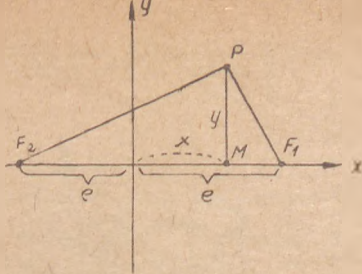


Rys. 10

P jest punktem ruchomym; F_1 i F_2 — dwa punkty dane (ogniska elipsy); odcinek $F_1 F_2 = 2e$; $PF_1 + PF_2 = 2a$ (stałe); odcinki (albo liczby) $2e$ i $2a$ są dane.

Ponieważ $PF_1 + PF_2 > F_1 F_2$,
2a jest większe od 2e ($2a > 2e$).
Osie współrzędnych obieramy tak,
jak na rys. 11.

$$OM = x; PM = y$$
$$MF_1 = e - x; MF_2 = x + e.$$



Rys. 11

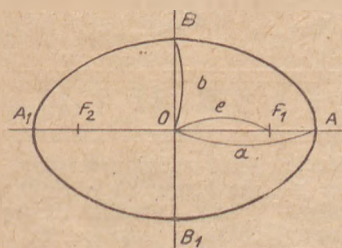
Z trójkąta prostokątnego MF₁P:
 $PF_1 = \sqrt{(e-x)^2 + y^2}$;
 z trójkąta MF₂P: $PF_2 = \sqrt{(x+e)^2 + y^2}$. Wobec tego
 $\sqrt{(x+e)^2 + y^2} + \sqrt{(e-x)^2 + y^2} = 2a$.

Po usunięciu niewymierności i redukcji wyrazów podobnych otrzymamy: $(a^2 - e^2)x^2 + a^2y^2 = a^2(a^2 - e^2)$. Ponieważ $a > e$, $a^2 - e^2$ jest liczbą dodatnią. Oznaczając $a^2 - e^2$ przez b^2 , znajdziemy:
 $b^2x^2 + a^2y^2 = a^2b^2$.

Jest to środkowe równanie elipsy. Jeżeli obie strony tego równania podzielimy przez a^2b^2 , otrzymamy tak zwane osiowe równanie elipsy:

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1.$$

Rysunek 12 przedstawia tę elipsę.



Rys. 12

AA₁ — oś duża elipsy — 2a;
 BB₁ — oś mała elipsy — 2b;
 OF₁ = OF₂ — mimośród — e;
 O — środek elipsy;

A, B, A₁, B₁ — wierzchołki elipsy.
 Przytoczyliśmy kilka prostych przykładów zastosowania geometrii analitycznej do wyrażenia figur geometrycznych za pomocą równań algebraicznych. Z chwilą otrzymania równania szukanego miejsca geometrycznego ruchomego punktu, badanie właściwości geometrycznych tego miejsca przenosi się całkowicie w dziedzinę algebry. I to jest druga zasada metody badawczej Descartesa.

Odkrycie Descartesa miało ogromne znaczenie dla dalszego rozwoju nauk matematycznych. Wprowadzając do geometrii ruch, zносиło wielowiekowy, ustanowiony przez Arystotelesa podział wielkości na ciągle (odcinek, powierzchnia, czas, siła...) i przerywane (liczba).

Odkrycie Descartesa utworowało drogę do wypracowania rachunku różniczkowego, tego po dziś dzień potężnego środka badania zjawisk fizycznych i przyrodniczych otaczającego nas świata.

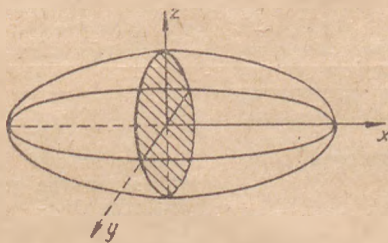
Wyżej wyprowadziliśmy równania linii leżących na płaszczyźnie. W podobny sposób wyprowadza się równania krzywych i figur prze-

strzennych. Równanie kuli ma postać:

$$x^2 + y^2 + z^2 = r^2$$

Równanie elipsoidy (rys. 13):

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{c^2} = 1 \text{ itd.}$$



Rys. 13

Ox, Oy i Oz — osie elipsoidy.

Jak powiedzieliśmy na wstępie, geometria analityczna powstała, ponieważ zaistniała potrzeba bardziej doskonałego sposobu badania niż te, jakimi dotąd posługiwała się nauka. Przede wszystkim potrzebowała jej astronomia Kopernika — Keplera; dalej potrzebowała jej szybko rozwijająca się mechanika.

Odkrycie geometrii analitycznej przyspieszyło odkrycie rachunku nieskończenie małych.

Dalsze opracowanie geometrii analitycznej było dokonane przez Newtona, Leibniza, Eulera i innych.

Połączenie idei geometrii analitycznej z metodą rachunku nieskończenie małych doprowadziło do stworzenia geometrii różniczkowej, o której będzie mowa na dalszych zebraniach kółka, kiedy będzie omówiona także geometria rzutowa i geometria nie-Euklidesowa.

Gdy na Zachodzie powstała nowoczesna geometria analityczna, u nas była epoka Sasów, epoka upadku moralnego i umysłowego rządzącej warstwy naszego narodu — szlachty. Z marazmu wyrwały nas reformy Komisji Edukacji Narodowej. Ognisko nauki najmocniej zapłonęło w uniwersytecie wileńskim, którego rektorem był znakomity Poczubutt, a po nim Jan Śniadecki (1756—1830) matematyk i astronom, uczony na miarę europejską. Śniadecki napisał podręcznik geometrii analitycznej pt.: „Rachunku algebraicznego teoria przystosowana do linii krzywych”. W swojej epoce był to jeden z najlepszych podręczników geometrii analitycznej. Przetłumaczono go na kilka języków obcych.

ZADANIA

Zadanie 1

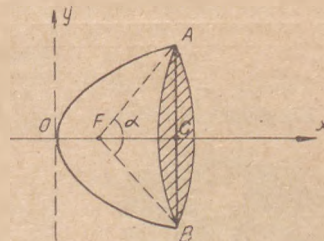
Reflektor samochodowy stanowi zwierciadło paraboliczne, w którego ognisku znajduje się żarówka. Wymiary zwierciadła wynoszą: średnica 20 cm, głębokość 15 cm.

Obliczyć: 1) odległość ogniska zwierciadła od jego środka, 2) kąt α , który tworzą wychodzące z ogniska promienie skrajne, ograniczone brzegiem zwierciadła.

Zadanie 2

Kamienny wiadukt eliptyczny ma rozpiętość 8 m i wysokość 3 m. Obliczyć szerokość jezdni biegnącej pod nim, po której może poruszać się pojazd o wysokości 2 m.

Rozwiązanie zadania 1



Rysunek przedstawia schematycznie reflektor samochodowy. Ox i Oy są osiami współrzędnych, do których odnieśliśmy parabolę AOB. AB = 20 cm; OC = 15 cm.

Równanie paraboli AOB jest: $y^2 = 2px$. Punkt A leży na paraboli. Jego współrzędne: AC = 10 i OC = 15 spełniają równanie paraboli, wobec tego: $10^2 = 2p \cdot 15$;
 skąd $p = \frac{10}{3}$.

$$\text{Odległość OF} = \frac{p}{2} = \frac{5}{3} = 1\frac{2}{3}(\text{cm});$$

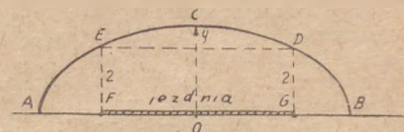
$$FC = OC - OF = 15 - 1\frac{2}{3} = 13\frac{1}{3};$$

$$\text{tg } \frac{\alpha}{2} = \frac{AC}{FC} = \frac{10}{13\frac{1}{3}} = \frac{10 \cdot 3}{40} = \frac{3}{4};$$

$$\frac{\alpha}{2} = \text{arc tg } \frac{3}{4}.$$

$$\text{Odpowiedź: } \alpha = 2 \cdot \text{arc tg } \frac{3}{4}.$$

Rozwiązanie zadania 2



Łuk elipsy ACB przedstawia schematycznie przełot pod wiaduktem.

AB i OC są osiami współrzędnych, do których ten łuk jest odniesiony.

AB = 8 m; OB = 4 m; OC = 3 m

Równanie elipsy w obranym przez nas układzie współrzędnych jest: $b^2x^2 + a^2y^2 = a^2b^2$.

Ponieważ $a = 4$, $b = 3$, mamy:
 $9x^2 + 16y^2 = 144$.

DG = EF = 2 ($y = 2$); wobec tego
 $9x^2 + 16 \cdot 4 = 144$; $9x^2 = 80$;

$$x^2 = \frac{80}{9}; x = \frac{\sqrt{80}}{3} = \frac{9}{3}.$$

Odpowiedź: szerokość jezdni wynosi prawie 6 metrów.

Co jak Dłaczeg?

dzie w nocy „ciężkie“ i śpiącemu będzie ciężko oddychać?



Księżycowa droga



Odblask Księżyca na powierzchni jeziora, tak zwana „księżycowa droga“, jest widoczny w postaci wąskiego pasa, chociaż Księżyc oświeca całą powierzchnię jeziora. Jak to objaśnić?

Jak zważyć?



Do wag strzałkowych, w które zaopatrzone są sklepy z artykułami spożywczymi, dołączona jest instrukcja: „Ważąc przedmioty od 50 gramów wzwyż. Każda kreska podziałki odpowiada 5 gramom“.

Czy można zważyć na takiej wadze przedmiot o ciężarze 30 — 40 gramów nie naruszając wskazań instrukcji?

Jak wiadomo

1) ...Jak wiadomo, różne kwiaty i inne rośliny pokojowe nie tylko zdobią mieszkanie, lecz i oczyszczają w nim powietrze, pochłaniając dwutlenek węgla i wydzielając tlen. Dlaczego więc w takim razie nie zaleca się umieszczać zbyt dużo kwiatów w sypialniach, twierdząc przeciwnie, że powietrze be-

2) ...Jedząc gorącą kartoflanke nie parzymy ust samą zupą, lecz pływającymi w niej kartoflami, które, chociaż znajdują się w tym samym talerzu, są tak gorące, że niesposób ich wziąć do ust. Dlaczego tak się dzieje?



ODPOWIEDZI NA ZADANIA Z NUMERÓW 11 i 12

Czy znacie radiotechnikę?

1) Tłumaczy się to sposobem rozprzestrzeniania się fal radiowych, który zależy od zjonizowanej warstwy powietrza (jonosfery) znajdującej się na wysokości w przybliżeniu 100—160 km nad ziemią. Warstwa ta pochłania i załamuje fale radiowe. Im dłuższa fala, tym bardziej jest pochłaniana, a im krótsza fala, tym większy jest kąt jej odbicia.

Przy rozchodzeniu się fal elektromagnetycznych zachodzą więc 2 zjawiska: 1. pochłanianie przez ziemię i jonosferę, 2. odbijanie fal przez jonosferę. Fale radiowe długie mają dłuższy zasięg niż krótkie, jeżeli biegają bezpośrednio, tzn. bez odbicia. Ze względu na kulistość Ziemi i pochłanianie przez ziemię tą drogą (wprost, bez odbicia) nie mogą daleko dotrzeć. Właściwość odbijania ma tylko pewien zakres fal używany w radiofonii krótkofalowej. Taka fala krótka (10—60 m) po odbiciu od jonosfery sięga bardzo daleko, dalej niż fale długie, których jonosfera nie odbija. Dlatego więc przy niewielkiej mocy radiostacji można utrzymać łączność na dużej odległości tylko za pomocą krótkich fal. Pewną niedomogą łączności na krótkich falach jest istnienie

tw. martwych stref, gdzie nie ma słyszalności.

2) Latem i w czasie dnia jonosfera opuszcza się na wysokość 80—100 km i zaczyna pochłaniać fale radiowe silniej, przez co zmniejsza się zasięg odbioru audycji radiowych.

Zimą i w nocy jonosfera jest słabiej jonizowana i znajduje się na większej wysokości (300—600 km). W tym czasie pochłanianie fal radiowych jest nieznaczne i odległość, na którą można nadawać, zwiększa się. Poza tym zimą ziemia pochłania mniej energii fal radiowych, gdyż w tym czasie jest ona gorszym przewodnikiem.

3) Radiolokacyjna stacja w przerwach między nadawanymi impulsami odbiera odbite sygnały (tzw. radioecho) i według ich czasu opóźnienia się określa się odległość stacji od danego obiektu. Przy nieprzerwanym nadawaniu nie można byłoby tego określić, ponieważ główny, mocny sygnał zagłuszałby znacznie słabszy, odbity sygnał.

4) Fale telewizyjne (ultra-krótkie) o długości mniejszej niż krótkie fale radiowe nie załamują się już w jonosferze i są silnie pochłaniane przez ziemię. Przechodzą przez jonosferę i giną w międzypla-

netarnej przestrzeni. Stacje nadawcze telewizyjne są umieszczone wysoko, zakres ich działania jest ograniczony także przez krzywiznę Ziemi, gdyż fale telewizyjne rozchodzą się prostoliniennie jak światło.

5) W bateryjnych odbiornikach stosuje się zwykle lampy z bezpośrednim żarzeniem. W lampach tych włókno żarowe jest jednocześnie katodą. Ponieważ włókno nagrzewa się bardzo szybko, lampy zaczynają pracować od razu.

W odbiornikach sieciowych stosuje się lampy z podgrzewaną katodą, czyli pośrednio żarzone. Włókno żarowe w tych lampach nie jest połączone z katodą, lecz tylko ją podgrzewa. Czas potrzebny dla rozgrzania się katody wywołuje właśnie opóźnienie rozpoczęcia pracy odbiornika sieciowego.

6) Wszystkie lampy radiowe wytwarzają tzw. własne szumy. Szumy te (zwłaszcza pierwszej lampy) przy większym nasileniu są tak znaczne, że zupełnie zagłuszają sygnał radiowy.

7) Szumy i trzaski wywołane są głównie dwiema przyczynami: elektrycznymi wyładowaniami w atmosferze i różnymi elektrycznymi (przemysłowymi) przeszk-

dami wywołanymi przez miejską komunikację elektryczną, windy, silniki elektryczne, kontakty iskrzące itp.

Zrób i objaśnij

Woda nie wycieknie przez otworki w denku puszek, gdyż powietrze wywiera ciśnienie na wodę przez te otworki. Z chwilą kiedy odkryjemy otwór w pokrywie, ciśnienie powietrza ciśnienie z góry i z dołu, siły te wzajemnie się znośzą, a wskutek przyciągania ziemi woda wypływa dolnymi otworkami.

Gwiazdzista łamigłówka

Oto symetryczna figura, w której 21 gwiazd leży na 11 prostych liniach, po 5 na każdej z nich.

Gorzka elektryczność

Ślina człowieka zawiera znaczne ilości różnych soli nieorganicznych. Gdy przechodzi przez ślinę prąd elektryczny, następuje zjawisko elektrolizy, na biegunach baterjiki wydzielają się częsteczki soli i odczuwamy wówczas słonawogorzki smak.

SŁOWNICZEK NUMERU

Abstrakcja — czynność psychiczna polegająca na wyróżnianiu pewnych tylko cech w przedmiotach rzeczywistych (konkretnych) i pomijaniu wszelkich innych cech tych przedmiotów; od tych pozostałych odrywamy („abstrahujemy“) cechę wyróżnioną. Tak więc np. odrywamy cechę „dobry“ od całości charakterystyki ludzi i tworzymy abstrakcyjne pojęcie „dobroci“.

Anachronizm — skojarzenie (w historii, literaturze, sztuce itd.) zjawisk w istocie niewspółczesnych (np. uzbrojenie dzisiejszego żołnierza w dzidę); rzecz przestarzała.

Bateria — zespół przyrządów łączonych w celu wzmocnienia ich działalności. W baterie łączy się np. reflektory w celu powiększenia przestrzeni oświetlanej. Zespoły akumulatorów, ogniw, kondensatorów, termoelementów tworzą tzw. baterie elektryczne. Baterie akumulatorów lub ogniw (baterie galwaniczne) mogą być łączone szeregowo (minus z plusem) lub równolegle (plusy z plusami, minusy z minusami). Baterie galwaniczne łączy się szeregowo w celu powiększenia napięcia, zaś równolegle w celu powiększenia natężenia prądu elektryczne-

go. W artylerii bateria oznacza podstawową jednostkę organizacyjną i szkoleniową.

Cieźka woda — woda zawierająca zamiast zwykłego wodoru jego izotop o ciężarze atomowym dwukrotnie większym, tzw. ciężki wodór — deuterium (symbol chemiczny D). Od zwykłego wodoru, którego jądro stanowi jeden proton, ciężki wodór różni się tym, że ma jądro złożone z neutronu i protonu. Ciężki wodór różni się poza tym nieco odmiennym widmem. Własności chemiczne obu wodorów są prawie takie same (reakcje z D_2 przebiegają nieco wolniej niż z H_2). Spośród wielu metod otrzymywania ciężkiej wody najlepsze wyniki daje elektroliza. Ciężka woda różni się od zwykłej szeregiem właściwości; najważniejsza jest różnica biologiczna. Ciężka woda nie podtrzymuje życia — roślinki i zwierzątka wodne umierają w niej po kilku godzinach. Nie jest jednak trucizną, ponieważ w jej 30-procentowym roztworze procesy życiowe przebiegają normalnie. Ostatnio ciężka woda znalazła zastosowanie jako moderator w reaktorach jądrowych.

City — po angielsku miasto; charakterystyczna

dla wielkich miast kapitalistycznych handlowo-financeowa dzielnica centralna. W przenośni nazwą tą określa się również wąską grupę bankierów i przedsiębiorców decydujących o życiu kapitalistycznego miasta.

Jonizacja — powstawanie jonów, to znaczy atomów lub cząsteczek z ładunkiem dodatnim lub ujemnym przez przyłączenie względnie odszczepienie elektronów.

Kubatura — objętość wyrażona w metrach sześciennych (kubicznych).

Metalizacja — pokrywanie powierzchni przedmiotów warstwą metalu. Metalizacja natryskowa polega na rozpylaniu na przedmiot stopionego metalu za pomocą specjalnego pistoletu. Metalizacja galwaniczna polega na osadzaniu się jonów metali na jednej z elektrod wanny elektrolitycznej.

Ramzes — imię faraonów egipskich. Ramzes II (1303—1237 p.n.e.), jeden ze sławniejszych faraonów, który wznosił w Egipcie liczne budowle. Wzniesiony przezeń obelisk dochował się do naszych czasów. Napoleon po zajęciu Egiptu

przewioził sławny obelisk Ramzesa II do Paryża, gdzie został on ustawiony na jednym z placów.

Renta — wszelki stały dochód płynący nie z pracy, lecz z posiadania gruntu, kapitału, tytułu prawnego. Przykładem renty z tytułu prawnego są renty inwalidzkie czy wdowie — stałe świadczenia pieniężne określone prawem.

Śniadecki Jan (1756 — 1830) — matematyk, astronom, filozof. Założył obserwatorium astronomiczne w Krakowie. W latach 1807—1815 był rektorem Uniwersytetu Wileńskiego. Ogłosił liczne prace z dziedziny matematyki („O nauk matematycznych początki“ i inne), geografii, filozofii i astronomii (rozprawa o Koperniku).

Tyndall John (1820 — 1893) — przyrodnik i fizyk angielski. Główne jego prace dotyczyły absorpcji oraz rozpraszania światła i promieni świetlnych w parach i gazach.

Urbanistyka — dział architektury zajmujący się planową budową miast i osiedli miejskich. Nazwa pochodzi od łacińskiego „urbs“ — miasto.

KOMUNIKAT

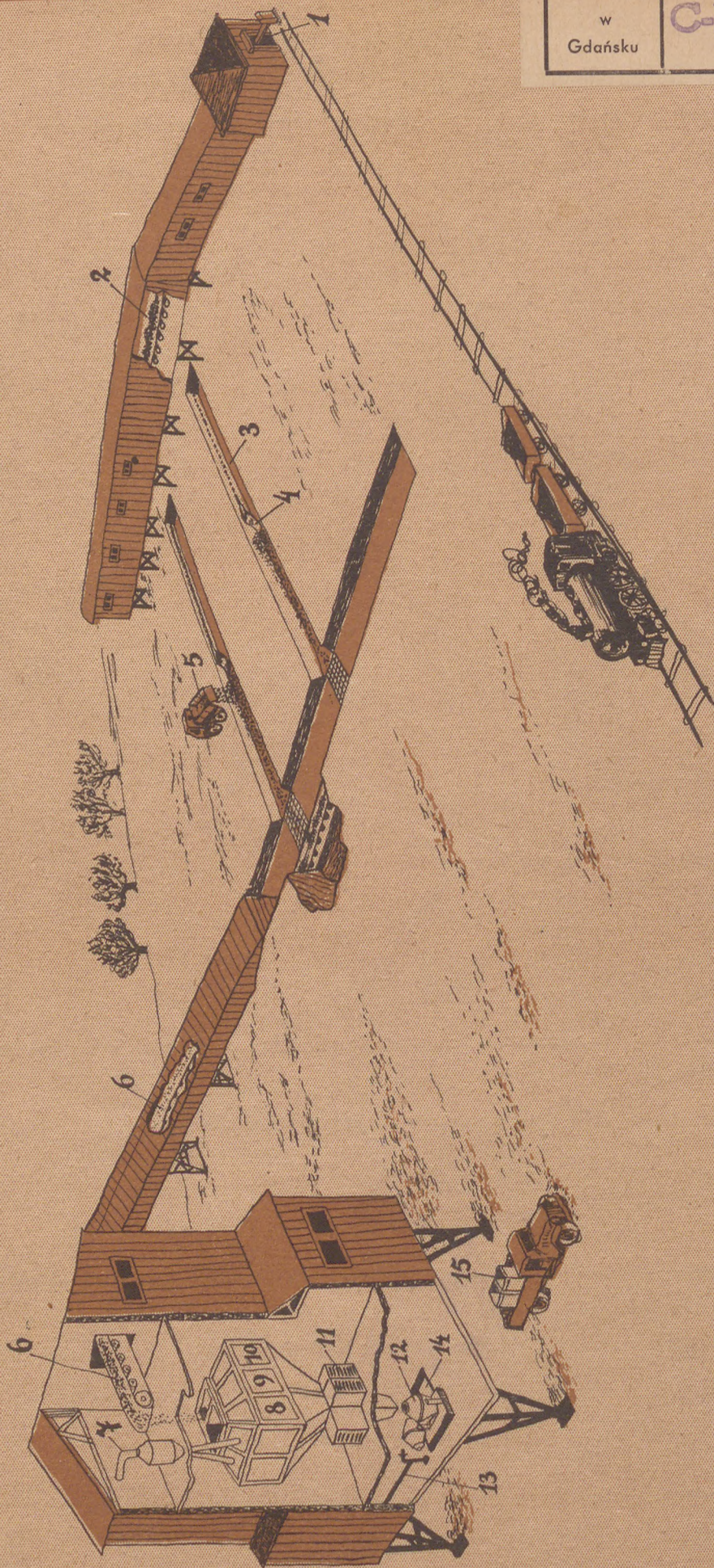
W związku z licznymi zapytaniami w sprawie prenumeraty „Młodego Technika“ zawiadamiamy, że wszelkie jej ograniczenia zostały zniesione.

Prenumeratę przyjmują bez ograniczeń wszystkie urzędy pocztowe a na wsi również listonosze wiejscy.



„MŁODEGO TECHNIKA“ WYDAJE PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO LITERATURY DZIECIĘCEJ „NASZA KSIĘGARNIA“. REDAGUJE ZESPÓŁ. ADRES REDAKCJI: WARSZAWA, UL. SPASOWSKIEGO 4, TEL. 624-31 DO 36, WEWN. 47 I 42. PRENUMERATA U LISTONOSZA LUB NA POCZ. SKIEGO 4, TEL. 624-31 DO 36, WEWN. 47 I 42. PRENUMERATA U LISTONOSZA LUB NA POCZ. SKIEGO WYNOŚI MIESIĘCZNIE 2,50 ZŁ, KWARTALNIE 7,50 ZŁ, PÓŁROCZNIE 15 ZŁ, ROCZNIE 30 ZŁ. ZAMÓWIENIA I WPLATY NA PRENUMERATĘ PRZYJMUJĄ WSZYSTKIE URZĘDY POCZTOWE ORAZ LISTONOSZE PRZED 10 KĄZDEGO MIESIĄCA NA MIESIĄCE (KWARTAL) NASTĘPNY. POJEDYŃCZY EGZEMPLARZ KUPOWANY U SPRZEDAWCÓW KOSZTUJE 2,50 ZŁ. REKLAMACJE W SPRAWIE PRENUMERATY NALEŻY KIEROWAĆ DO LISTONOSZA LUB DO URZĘDU POCZTOWEGO, GDZIE SIĘ PRENUMERATĘ WPLAĆILO.

SCHEMAT WYTWÓRNI BETONU



- 10 — zbiornik piasek
- 11 — automatyczne
- 12 — betoniarka
- 13 — doprowadzenie
- 14 — lej zsypowy
- 15 — zasobniki z be

- 5 — samochód-wywrotka z piaskiem
- 6 — przenośnik taśmowy dostarczający
- 7 — piasku i żwiru
- 8 — doprowadzenie cementu
- 9 — zbiornik cementu
- 10 — zbiornik żwiru

- 1 — maszyna do rozładowywania wagonów
- 2 — pomost rozdzielczy z przenośnikiem taśmowym
- 3 — rów składowy
- 4 — zbierak linowy

W. S. P.

w Gdańsku

C-III-5951