

Witajcie miłośnicy zegarmistrzostwa ☺,

Niniejszym prezentuję pierwszy w Polsce i na Świecie
zarchiwizowany komplet polskiej literatury zegarmistrzowskiej.

Zachowany na wieki wieków dla potomnych w postaci cyfrowej.

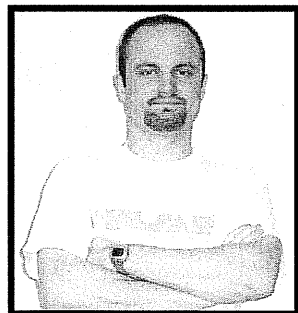
Mam nadzieję, że ta nietypowa publikacja przyczyni się do
podtrzymania tego fachu przed wymarciem i dzięki takim hobbystom
jak ja i Wy, upowszechni się masowo choćby dzięki usługom przez internet.

Jeżeli natraficie na rzadkie pozycje z tej dziedziny, dajcie proszę znać
i w miarę technicznych możliwości dodam ją do obecnego kompletu
12-stu tomów „Zegarmistrzostwa” Podwapińskiego, polskiego Sieverta
„Podręcznik zegarmistrza” z 1939 roku, „Nowoczesnego zegarmistrza”
Jendritzkiego, „Słów kilka...” Czapka z 1850 roku i innych.

Milej lektury ☺

Piotr Samulik

Email: samulikp@o2.pl



BRAT WAWRZYNIEC PODWAPIŃSKI ZEGARMISTRZOSTWO

CZĘŚĆ I



HISTORIA
NAUKA
I PRACA

Niepokałanów 1948

BRAT WAWRZYNIEC MARIA ALEKSANDER PODWAPIŃSKI
franciszkanin — mistrz zegarmistrzowski

ZEGARMISTRZOSTWO

PRAKTYCZNY PODRĘCZNIK SZKOLENIA UCZNIÓW
I SAMOKSZTAŁCENIA AMATORÓW

CZĘŚĆ PIERWSZA

**HISTORIA, NAUKA I PRACA
ZEGARMISTRZOWSKA**

II WYDANIE (POPRAWIONE)



NIEPOKALANÓW 1950

Część tę przygotowano do druku przy współpracy Cechu Zegarmistrzów Warszawskich i Instytutu Wydawniczego SIMP (Słow. Inżynierów i Techników Mechaników Polskich).

Terminologię zegarmistrzowską uzgodniono z Komisją Słownictwa Technicznego Polskiego Komitetu Normalizacyjnego przy Prezydium Rady Ministrów.

OD AUTORA

Pisanie tego dzieła zainicjował Starszy Cechu Warszawskiego p. prezes Lipka Franciszek. Prawie wszyscy Koledzy z całej Polski — owszem z zagranicy nawet — bardzo przychylnie, życzliwie, a niejednokrotnie entuzjastycznie odnieśli się do tego projektu i wiele już godzin — zupełnie ideowo i bezinteresownie na czynną pomoc poświęcili. Na przykład Kolega Grys Antoni, oddał swoją, prawie 100-tomową, bibliotekę zegarmistrzowską do dyspozycji autora. Cechy z Katowic, Krakowa, Lublina, Łodzi, Płocka, Poznania, Radomia itd. nadesłały obszerne odpowiedzi na naszą ankietę terminologiczną. Wszystkim więc Szanownym Kolegom, którzy słowem lub piśmem, wypożyczeniem książek lub notatek swoich, radą, zachętą czy w inny sposób dopomogli mi przy opracowaniu tej i dalszych już części, składam serdeczne — przez Niepokalaną — „Bóg zapłać“!

W szczególności dziękuję Panom Profesorom: W. Chrostowskiemu, E. Litwinowi, A. Pawłowskiemu, A. Szczygłowi, Inżynierowi Wi. Podwapińskiemu, p. Koledze Wł. Gałskiemu oraz M. Tobolewskiemu za bezinteresowną korektę rękopisów i rzeczowe poprawki.

Jednocześnie wyrażam podziękowanie Instytutowi Wyd. SIMP, który w osobie p. inż. Aleks. Dobraczyńskiego wziął czynny udział w przygotowaniu do druku niniejszej książki, jak również p. Bol. Zemle za wykonanie prawie wszystkich rysunków kreskowych.

Z grona moich Współbraci zakonnych, którzy mi ofiarnie pomagali, winienem specjalną wdzięczność Bratu Dominikowi M-i Staniśławiakowi, który setki swych godzin rekreacyjnych poświęcił ochoczo na przepisywanie rękopisów i inne pomoce redakcyjne. Tyle okazywanej mi życzliwości od wszystkich dodawało wiele otuchy w trudnych warunkach pracy.

Usiłowałem „robotę“ należycie wykonać. Co dobrego i pożytecznego z omawianej dziedziny wiedziałem, słyszałem od Kolegów albo znalazłem w dawnej i najnowszej literaturze polskiej i obcej, starałem się i starał się będę zamieszczać w tym dziele. A wszystko w sposób łatwy, popularny i przystępny nawet dla kilkunastoletniego ucznia po szkole powszechnej.

Gwarowe i niemieckie słowa (w nawiasach) ułatwią, szczególnie starszym Kolegom, zrozumienie nowych nazw i przyswojenie ich sobie. Opisy i ilustracje niektórych części i narzędzi można by było ostatecznie opuścić, zamieszczam je jednak, by dzieło to było zarazem ilustrowanym słownikiem zegarmistrzowskim. Słownictwo to będzie znormalizowane po raz pierwszy w dziejach polskiego „godzinniarstwa“, a zebrane z całego dzieła wyjdzie oddzielnie w końcowym tomie.

Czekam więc teraz — a zwłaszcza po ukazaniu się następnych dwu części, które już są opracowane — na rzeczową krytykę, uwagi i projekty. Od tego będzie zależało w jakiej formie ukażą się dalsze tomy, obejmujące w sposób prawie encyklopedyczny całość podstawowej wiedzy zegarmistrzowskiej. Proszę o wyrozumiałość! Jest to moja pierwsza praca książkowa w dziedzinie zegarmistrzowskiej. Praca nie mała i niełatwa, której podjąłem się z pobudek najzupełniej ideowych.

brat Wawrzyniec Maria
franciszkanin

Niepokałanów, 8. 12. 47
p. Teresin k. Sochaczewa

SKOROWIDZ DZIAŁOWO-RZECZOWY

I. OGÓLNE

Tytuły	3, 5
Od Autora	9
Skorowidz działowo-rzeczowy	11

II. HISTORIA „GODZINIARSTWA”

A. Wstęp	15
Kwiaty. Słońce. Pianie koguta. Długość cienia. Kierunek cienia.	
B. Zegary starożytności	16
Pierwsze wzmianki. Zegar słoneczny. Zegar wodny (str. 17). Zegar piaskowy (20). Zegar mleczny. Zegar oliwny (21). Świeca. Nasmołowany sznurek.	
C. Początki zegara mechanicznego-kołowego	22
Zegar kołowy. Wychwył łopatkowy.	
D. Zegary średniowiecza od 1000 do 1400 r.	24
Budowa zegarów wieżowych. Pierwszy zegar wieżowy w Europie. Dalsze zegary (str. 25). Kolibnik (26). Zegar „Menganach”.	
E. Ulepszenia w zegarach od 1400 do 1700 r.	26
Początki zegarmistrzostwa polskiego. Pierwszy zegar mechaniczny w Polsce (str. 27). Sprężyna do zegarów (29). Zegarek noszony. Teoria o ruchu ciał niebie-	

skich. Ulepszenie kalendarza. Budzik kieszonkowy (30). Tarcza emaliowana. Repetier. Zegarek pierścionkowy. Wychwył hakowy. Wahadło (31). Włos. Pierwsza w świecie książka o zegarmistrzostwie (32). Polscy zegarmistrzowie w XVI i XVII w. Najstarszy dokument o cechu warszawskim (33).

F. Udoskonalenia i wynalazki od 1700 r. do początków bieżącego wieku

33

Kamienie zegarkowe. Wychwył cylindrowy. Zegar na zębatce (str. 34). Sprzężony wychwył kotwiczny. Wychwył Grahama. Wahadło rtęciowe. Wolny wychwył kotwiczny. Wychwył chronometry i inne. Wahadło rusztowe (35). Wrzeczono kompensacyjne. Zegary dzwonek (36). Pozytywki. Zegar atmosferyczny. Zegar astronomiczny. Sekundnik. Włos bregetowski. Chronometr kieszonkowy. Zegarki guzikowe (37). Zegary tatrzańskie, szwarcwaldowskie, kukulkowe. Zegar planetarny (38). Gazowe oświetlenie tarczy zegara wieżowego. Zegar nocny (39). Pierwsza polska książka o zegarmistrzostwie. Naciąg remontuarowy. Frezy Ingolda. Pierwsza polska szkoła zegarmistrzowska (40). Sekundomierze. Pierwszy zegar elektryczny. Zegary pneumatyczne. Rad. Elektryczny zegar synchroniczny (41). Zegarynka. „Perpetuum Mobile“. Zegary ks. Koryckiego.

G. Ostatnie lata w rozwoju zegarmistrzostwa

44

Nowoczesne zegary i zegarki. Naciąg samoczynny — „automat“ (str. 45). Amortyzator przeciwuderzeniowy — „antyszok“ (47). Sprawdzarki (48). Chronograf (49). Aparaty elektronowe. Obecny stan zegarmistrzostwa polskiego. Nowe fabryki (50). Szkoły.

III. PRACOWNIA ZEGARMISTRZOWSKA

A. Lokal	51
Plany sytuacyjne. Wzorowa pracownia (str. 53). Światło naturalne (54). Podłoga. Ściany. Sufit (55). Przewietrzanie. Ogrzewanie. Walka z kurzem (56). Porządek (57).	
B. Miejsce pracy	58
Stół roboczy. Taboret (str. 61). Światło sztuczne (62). Płyta robocza (65). Umocowanie imadła (66).	
C. Rozmieszczenie narzędzi	67
Ogólne. Stołek narzędziowy. Szafka podręczna.	

IV. HIGIENA ZAWODOWA I BEZPIECZEŃSTWO PRACY

A. Ogólne	68
B. Praca zegarmistrza	69
C. Odżywianie	70
D. Podniecające używki i napoje	72
E. Zagadnienie ruchu i sportu	73
F. Pielęgnowanie oczu	74
G. Pielęgnowanie skóry i leczenie pocących się i drżących rąk	75
H. Zakończenie	78

V. RÓŻNE

Koledzy — Uwaga!	81
Literatura	83
Skorowidz alfabetyczny (indeks)	85

II. HISTORIA „GODZINIARSTWA”

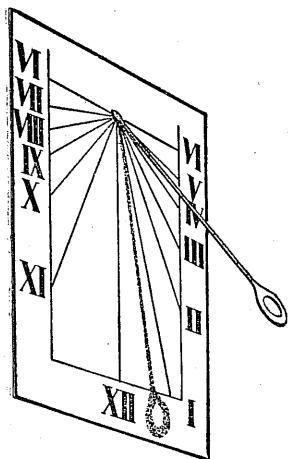
A. WSTĘP

Trudno nie uchylić czoła przed pomysłowością człowieka w urzeczywistnianiu dążeń do zbudowania doskonałego miernika czasu. Usiłowania te są prawie tak dawne jak ludzkość.

Pierwsze wysiłki w tej dziedzinie poszły w kierunku obserwacji **zjawisk przyrody** jako naturalnych czasomierzy. Na przykład kwiaty były i są dość dokładnymi, a co najważniejsze — niezawodnymi zegarami, a mianowicie:

- o godz. 4 otwiera swe kielichy powój polny;
- troszkę później rozchyla swe płatki dzika róża;
- między 5 a 6 budzą się różne gatunki ziół włóknistych;
- po 6 wierzbówka się podnosi;
- około 7 ruszają się anemony;
- między 8 a 9 ożywiają się encjany, przetacznik — lecznicze ziele z niebieskimi kwiatkami, i nasza stokrotka;
- o 9 czas najwyższy dla kurzyślepu (zióło polne), a po
- 9 tulipany chcą wykopać się jeszcze w porannym słońcu;
- około 10 wychylają się dzbanuszki tysiącznika, a mak polny już układa swe płatki do snu;
- po godz. 11 wstaje śpioch. — złocistożółte gęsie ziele;
- o 18 dopiero daje znak życia przewiercień (maciejka) — służący do ozdoby altanek;
- o 22 ukazuje swój czar „królowa nocy”, kwiat pewnego gatunku kaktusów. Oto podziwu godny i misternie przez Stwórcę Boga urządzony zegar kwiatów.

Przed wszystkim jednak przyglądanie się pozornym **ruchom słońca** względem ziemi dawało możliwość pierwotnym ludom orientować



Rys. 4. Ścienny zegar słoneczny.

się w czasie dziennym. **Pianie koguta** o północy i wschodzie słońca przynosiło podział nocy i zapowiedź dnia. **Długość cienia** góry, drzewa czy wbitego w ziemię kija stanowił pierwszy naturalny zegar tzw. gnomon, znany jeszcze mieszkańcom Mezopotamii i Egiptu. Później oznaczanie pory dnia przez **kierunek cienia** było już pewnym ulepszeniem tego zegara, czyli kompasu słonecznego.

Porządek opisywanych tu faktów historycznych utrzymany jest w kolejności chronologicznej. Układ rzeczowy zachowany będzie przy teorii. Staraliśmy się zebrać więcej danych o polskim zegarmistrzowie. Niestety, obecny brak źródeł, czasu i miejsca nie pozwolił na dokładniejsze opracowanie choćby tylko najważniejszych faktów i czołowych postaci. Techniczne szczegóły i sposoby działania omawianych tu historycznie czasomierzy zamieszczone będą w jednej z dalszych części zawierających teorię zegarmistrzowską.

B. ZEGARY STAROŻYTNOŚCI

Pierwsze historyczne wzmianki o zegarach mamy z **VI wieku przed Chr.**, gdy Hebrajczycy otrzymali z **Babilonii** dokładne dane o tych czasomierzach, które służyły ludziom jednak tylko w czasie pogodnego dnia. Około **550 r. przed Chr.** **Anaximandros** buduje w **Grecji** pierwszy zegar słoneczny.

W starożytnym **Rzymie** rozpoczęto w **III w. przed Chr.** stawiać na miejscach publicznych specjalne kolumny (rys. 5), których

cień przebiegał rozmaite znaki umieszczone na ziemi. Znaki te oznaczały porę dnia.

Mimo wynalazku i pewnego rozpowszechnienia zegarów mechanicznych, zegary słoneczne aż do XV w. były najpopularniejszymi czasomierzami. Budowano je nie tylko jako stałe, np. ścienne i ogrodowe, ale i przenośne, kieszonkowe, a nawet pierścieniowe.



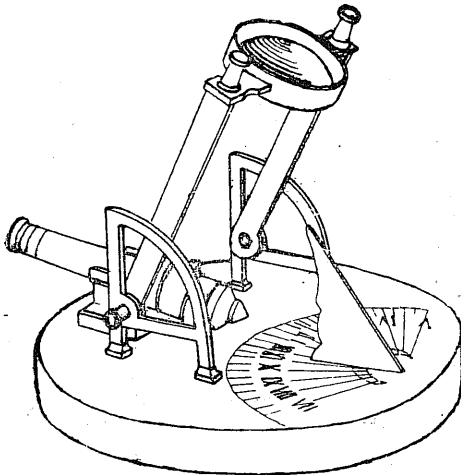
Rys. 5. Zegar słoneczny w starym Rzymie.

Ciekawy okaz poziomego czasomierza słonecznego przedstawia rysunek 6. Promienie słońca, padające przez odpowiednio ustawione szkło powiększające, zapalały o godz. dwunastej w południe zapałnik i powodowały wystrzał armatki. Zegar ten

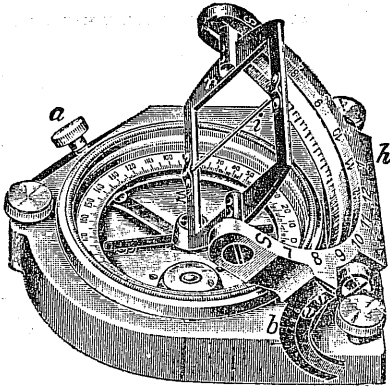
wykonał w XVIII wieku A. Chevalier w Paryżu dla króla Stanisława Leszczyńskiego.

Ale wróćmy do czasów przedchrystusowych...

Noce i dni pochmurne zmusiły ludzkość do wynalezienia zegarów wodnych, zwanych z grecka „Hydrologium”. Działały one w ten sposób, że woda z jednego



6. Zegar słoneczny strzelający w południe.



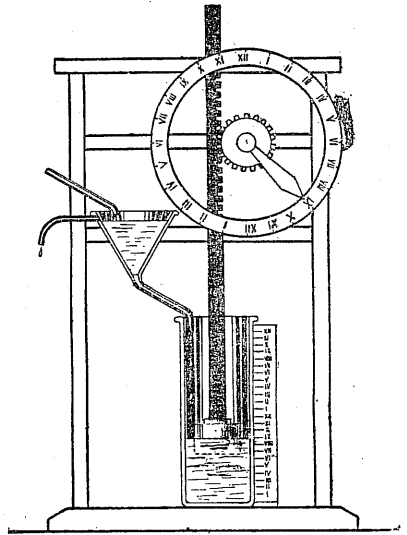
Rys. 7. Nowoczesny zegar słoneczny używany przy naukowo - badawczych podróżach.

ła się na 12 okresów tzw. „Ke”. Okres taki miał 100 minut, a minuta 100 sekund. Sekunda ta równała się mniej więcej pięciu uderzeniom pulsu.

Jeszcze w średniowieczu uważano bijący zegar wodny za cud świata. Mechanika bicia polegała na tym, że po upływie każdej godziny kulki żelazne lub kamienne spadały na klosz metalowy lub też spadająca woda uruchamiała w oznaczonym czasie mechanizm, który z kolei poruszał dźwigniami młotki bijące. Taki właśnie zegar otrzymał Karol Wielki w 807 roku od Harun al Ra-

naczynia spływała kroplami przez wąski otwór do drugiego. Babilończycy pierwsi oznaczyli naczynia skalną o 24 jednostkach. Znaleźniono egipski zegar wodny jeszcze z 1400 r. przed Chrystusem. W Rzymie zbudowano taki zegar dopiero w 158 r. przed Chrystusem.

Znacznie wcześniej, bo na 2700 lat przed Chr. znane były zegary wodne u Chińczyków. Ich doba dzieli-



Rys. 8. Zegar wodny z III w. przed Chr. używany w Egipcie.

szysza, kalifa bagdadzkiego. Zegary wodne były używane po domach jeszcze do XVI w.

Przy okazji zauważyć należy, że urządzenia dźwiękowe do akustycznego sygnalizowania upływających godzin, wspomniane są historycznie po raz pierwszy przy opisie słynnego zegara wodnego Ktesibiusa z Aleksandrii. Urządzenia te działały w ten sposób, że co pewien oznaczony czas wypadły z otworu kamienie na płytę metalową i sygnalizowały daną godzinę. Daty urodzenia i zgonu tego „króla starożytnych inżynierów” nie są dokładnie ustalone. Wiadome tylko, że żył on w drugiej połowie III w. przed Chrystusem, a budowane przez niego zegary opisane są w znanym dziele Vitruwiusa „De Architectura”.

Z niewiele późniejszego czasu pochodzi również znany zegar wodny Archimedes a. Zaopatrzony był w urządzenia dźwiękowe w ten sposób, że sztuczne ptaki wyrzucały kule na metalowe płyty. Jak wiadomo Archimedes żył na Sycylii od 287 do 212 r. przed Chr.

Znany jest jeszcze jeden zegar wodny z późniejszego nieco okresu bo z 500 r. przed Chr. Jest to tzw. zegar Heraklesa z Gazy w Syrii. Przy tym zegarze figura w postaci Heraklesa z maczugą wydzwaniała godziny.

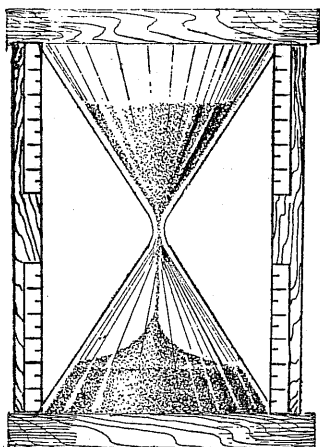
Najprostszy zegar wodny. Opisane zegary wodne były zmechanizowane i nawet nieco skomplikowane. Na kilku wyspach Oceanu Południowego używany jest jeszcze i dzisiaj bardzo prymitywny i prosty czasomierz wodny.

„Zegar” taki działa w ten sposób, że w jakimkolwiek zbiorniku, napełnionym wodą, pływa naczynie w kształcie miski. W dnie tego pływającego naczynia znajduje się mały otwór. Czas potrzebny do napełnienia wodą tego naczynia i zatopienia go jest na ogół jednakowy. Dzięki temu właśnie można się orientować nocą lub w dni bezsłoneczne, ile czasu upłynęło.

Stare kroniki z IV w. przed Chr. wspominają o **wodnym budziku**. Mianowicie uczniowie wielkiego filozofa Platona (427 — + 347 przed Chr.) mieszkali w ogrodzie Akademii w Atenach, rozmieszczeni

w małych domkach, i tu właśnie duży zegar wodny miał budzić każdego poranka tych uczniów i zwoływać ich na naukę.

Urządzenie omawianego budzika wodnego polegało na tym, że dwa duże naczynia umieszczone były jedno nad drugim i połączone szeroką rurą. Wymierzony dopływ wody napełniał w ciągu nocy górne naczynie, w którym znajdował się pływak. Gdy pływak ten podniósł się już do odpowiedniej wysokości otwierał zawór (kurek), woda wlewała się gwałtownie przez rurę w mniejsze naczynie u dołu, z którego ścieśnione powietrze uchodziło przez czułą ale głośną syrenę. Tak więc przed 2300 latami rozlegała się rankiem syrena podobnie jak i obecnie, a pływak spełniał swą rolę jak to ma miejsce i w teraźniejszych urządzeniach.



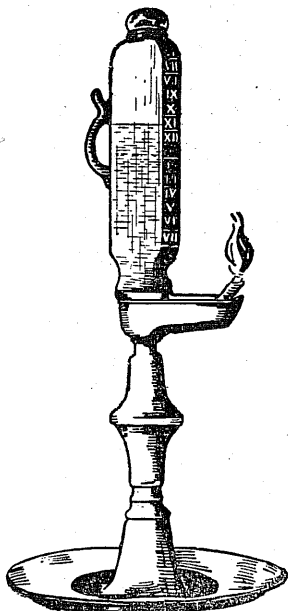
Rys. 9. Zegar piaskowy.

Wielu bogatsi ludzie powierzali zwykle niewolnikom, którzy mieli również obowiązek ogłaszania godzin.

Zegar piaskowy to jedyny zegar starożytności, który zwycięsko przetrwał do naszych czasów i jest jeszcze niekiedy używany przy rozmowach telefonicznych, gotowaniu jaj itp.

Zegar mleczny. M. Iljin w swej książce pt. „Która godzina?” opisuje, że w starożytnym Egipcie na jednej z wysp Nilu wznosiła się świątynia bożka Ozyrysa. W świątyni tej stało kręgiem 360 du-

żych naczyń z otworami w dnach. Codziennie jeden z kapłanów napełniał jedno naczynie mlekiem. Naczynie to opróżniało się po upływie 24 godzin, a wówczas drugi kapłan napełniał następne naczynie itd. przez cały rok.



Rys. 10. Zegar oliwny.

Zegary oliwne były to szklane lampy, w których podziałka, oznaczająca ilość wypalanej oliwy, określała z grubsza miniony czas.

Podobnie i **świeca** służyła jako miernik czasu, a to w ten sposób, że przez spalanie się jej można było odczytać na podziałce, jaki czas upłynął. Niektóre **zegary świecowe** również wybijały godziny. Urządzenie dźwiękowe przy takiej świecy było bardzo proste. W jednakowych odstępach umieszczane były krótkie gwoźdźdiki z dużymi łebkami. Gwoźdźdiki te przy stopniowym spalaniu się świecy wypadały w równomiernych odstępach czasu na podstawkę lichtarza i wywoływały dźwięk, który oznaczał upływ jednej godziny.

W XVIII w. sporządzane były w Paryżu nocne zegary świecowe umieszczane przy łóżkach chorych. Zegary te powodowały w ozna-

czonym czasie pewne dźwięki sygnalizujące czas brania lekarstw i innych czynności. Jeszcze i obecnie spotkać można przy konnych dorożkach latarnie, w których sprężyna umieszczona w dolnej części rury, podsuwa stopniowo spalającą się świecę do góry. Podobnie było i w opisanych właśnie zegarach świecowych, przy których rozprężająca się sprężyna wyzwalała mechanizm zegarowy powodujący odpowiednie dźwięki.

Również czasów zamierzchłych sięga „zegar” opisany przez W. Pola w „Mohorcie”. Oto zawieszano u pułapu **nasmołowany sznurek** oznaczony w równych odstępach węzłkami. Zapalano go, a czas tlenia od węzła do węzła tworzył jednostkę czasu, według której orientowano się w porze nocnej.



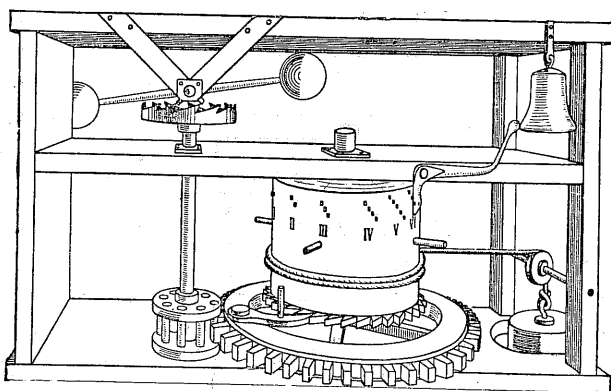
Rys. 11. Wynalazca zegara mechaniczno-kołowego.

C. POCZĄTKI ZEGARA MECHANICZNEGO — KOŁOWEGO

Od najdawniejszych czasów kultury ludzkiej doceniano dokładność czasomierzy, toteż żadnemu przedmiotowi uczeni świata i wynalazcy nie poświęcili tyle badań i doświadczeń co zegarowi. Wynikiem wysiłków w tej dziedzinie było na przełomie ubiegłego tysiąclecia wynalezienie zegara kołowego.

Zegar napędzany ciężarem wynalazł podobno w połowie IX w. włoski ksiądz, nazwiskiem **P a c i f i c u s**. Większość jednak twier-

dzi, że pierwszym wynalazcą zegara kołowego z wychwytem, czyli hamulcem łopatkowym, był w r. 1000 mnich benedyktyński, Gerbert (935-1003), znakomity uczonek, fizyk matematyk i mechanik, późniejszy papież Sylwester II. Pochodził on z miejscowości francuskiej Aurillac.



Rys. 12. Pierwszy zegar mechaniczno-kołowy.

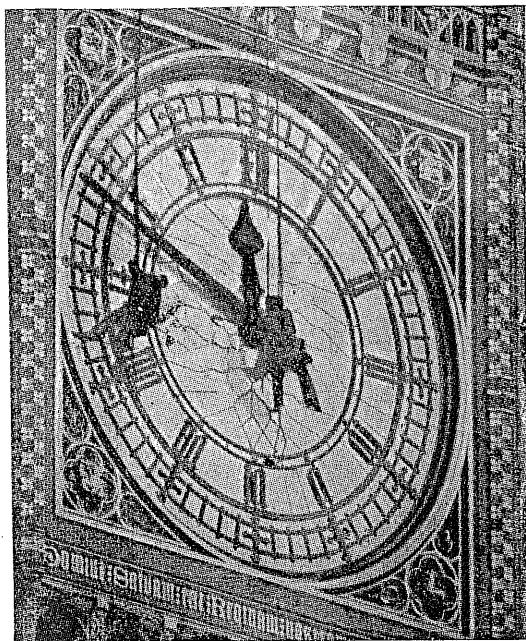
Dla orientacji początkujących uczniów zegarmistrzowskich już teraz wyjaśniamy, że wychwytem nazywamy najbardziej skomplikowaną część zegara czy zegarka, która hamuje i reguluje obracanie się kółek. Jest to część bardzo ważna i każda epoka starała się o jej ulepszenie. Najstarszym wychwytem jest właśnie wyżej wspomniany wychwytem łopatkowy (wrzecionowy, szpindlowy, Spindelgang) zwany tak od dwóch zębów w kształcie łopatek wystających z osi wychwytywnej. Wychwytem ten był w użyciu przez całe wieki i zanika dopiero od drugiej połowy XIX w., gdy zaczął wchodzić na rynek wychwytem cylindrowy, czyli waloowy i wychwytem kotwiczny, czyli ankrowy. szczegóły omówione będą w tomie o teorii.

B. Strojny w „Zarysie nauki o zegarze” pisze: „Zegarów kołowych zaczęto najwcześniej używać w klasztorach, co jest zrozumiałe, jeśli się uwzględni, że właśnie klasztory były najwcześniejszymi ogniskami kultury i cywilizacji w średniowieczu. Z tego wynika, iż najprawdopodobniej zakonnicy byli ich pierwszymi budowniczymi”.

Pierwszą historyczną i poniekąd dokumentarną wzmiankę o zegarze kołowym i wychwycie zawdzięczamy dopiero D a n t e m u, który w 1300 r. mówi o tym wyraźnie w swej „Boskiej Komedii”.

D. ZEGARY ŚREDNIOWIECZA OD 1000 DO 1400 R.

Budowa pierwszych zegarów kołowych umieszczanych przeważnie na wieżach, była bardzo prosta. Pewnym uzmysłowieniem tego prymitywu jest rys. 12.



Rys. 13. „Big-Ben” sławny zegar brytyjskiego parlamentu w Londynie podczas gruntownego czyszczenia. O ogromie zegara świadczą „zegarmistrze” oczyszczający tarczę.

Początkowo wszystkie części mechanizmu, tj. trzy kółka, wychwyt, czyli hamulec, i jedną wskazówkę wyrabiano z żelaza, dopiero w XVI wieku zaczęto używać mosiądzu. Z powodu małej przekładni zegary powyższe musiały być co pół dnia albo i częściej nakręcane, a godziny to jeszcze w XVI w. przy wielu zegarach stróż ręcznie wydzwaniał.

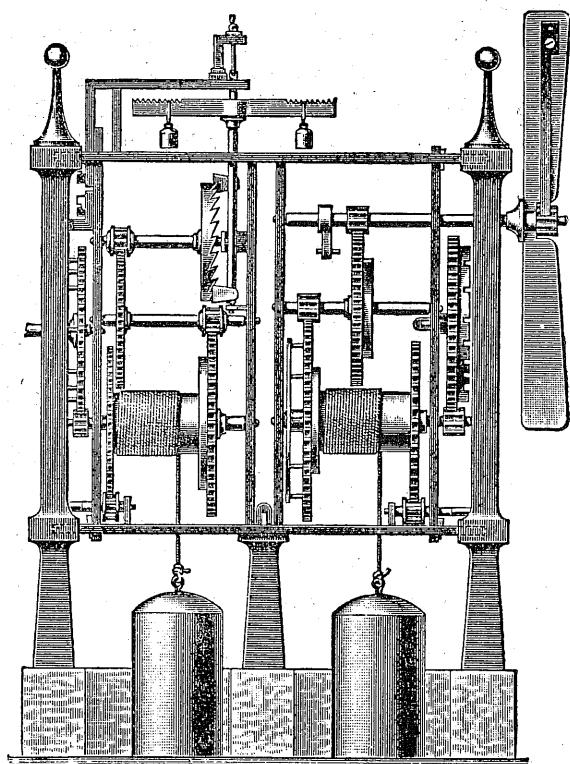
Pierwsze zegary wykonywano w warsztatach ślusarskich, przeważnie dla kościołów i klasztorów, a czasem dla zamków i innych

gmachów. Przeznaczone były one do powszechnego użytku.

Według ostatnich badań historycznych, pierwszy zegar mecha-

niczny zbudowany został w Londynie i umieszczony na kościele św. Pawła w 1286 r. O dwa lata później zainstalowano taki zegar na Kolegium w Oxfordzie, a w 1292 — na katedrze w Canterbury. Dąty te, dotyczące XIII wieku, nie są pewne i sami Anglicy podają je ze znakami zapytania.

Pewniejsze natomiast jest to, że z pośród innych miast europejskich pierwszy Mediolan już w 1336 r. otrzymał wieżowy zegar bijący z pojedynkującymi się rycerzami mechanicznymi, którzy z uderzeniem każdej godziny nacierali na siebie. Drugi zegar otrzymało Opactwo w Cluny (Francja), w 1340 r.; trzeci Modena we Włoszech (tym) w 1343 r.; czwarty — Podwa (wieża na placu Panów) w 1344 r.; a piąty dopiero Londyn, w tym samym roku (kościół św. Pawła).



Rys. 14. Paryski zegar wieżowy, zbudowany przed prawie sześciuset laty.

Najstawniejszy i najbardziej skomplikowany zegar z 1354 r. spotykamy w katedrze strassburskiej (dziesiąty z kolei). Następnie i Paryż 1370 r. ufundował sobie bijący zegar wieżowy, zbudowany przez

H. V i c k'a (rys. 14). Wszystkie te zegary miały wychwyty łopatkowy, a ulepszeniem tego pierwszego wychwyty był regulator chodu (w postaci jakby podwójnego wahadła poziomego), tzw. **kolibnik**, uwidoczniony na rys. 14. Przez przestawianie regulacyjnych ciężarków na kolibniku można było chód zegara opóźnić lub przyspieszać.

Wschodnie kraje w tym czasie wyżej stały w technice zegarowej. Dowodem tego jest słynny zegar „Menganach”, wykonany w 1358 r. przez genialnego fakira Abdul Hassan Ali B e n A c h m e d a. Książd B a r g e s, profesor języka hebrajskiego w Sorbonie, tak opisuje ten zegar:

„Na wierzchołku szafki zegarowej umocowano drzewo, na którym widać było ptaka, siedzącego w gniazdku z dwoma pisklętami. Wokoło pnia drzewa owinięty był wąż. Na tarasie zegara znajdowało się dziewięć bram. Na tyleż godzin podzielona była wówczas noc. Z początkiem każdej godziny, kiedy jedna z bram wydawała ze siebie pewien dźwięk, z dwóch większych bram umieszczonych przy brzegach tarczy zegarowej wylatywały dwa orły. Ptaki te siadały na krawędzi kotłiny, do której opuszczały dwie kulki metalowe. Po zniknięciu kulek wąż momentalnie zbliżał się do gniazdku i kąsał jedno z piskląt, co powodowało lament jego matki. Równocześnie w bramie, która początkowo wydawała dźwięk, ukazywała się młoda niewolnica. W prawej ręce trzymała książkę, z której można było wyczytać daną godzinę. Lewą rękę trzymała w takim położeniu, jakby pozdrawiała kalifa”.

Tego rodzaju opisy o dziwnych, zabytkowych zegarach średniowiecza rzucają charakterystyczne światło na ówczesne sposoby mierzenia, znaczenia i symbolizowania czasu.

E. ULEPSZENIA W ZEGARACH OD 1400 DO 1700 R.

Jeśli chodzi o **początki zegarmistrzostwa polskiego**, zwanego dawniej godziniarstwem, to mamy o tym skąpe wiadomości. Najstarszym

zegarem wieżowym w Polsce był, według danych z r. 1390, zegar na wieży kościoła N. M. Panny w Krakowie (Sztuka Złotnicza 1929 — str. 114). W zapiskach archiwalnych miasta Lwowa z roku 1404 czytamy, że na wieży ratuszowej ustawiono czasomierz, a sławny zegarmistrz Wawrzyniec Hallenbasen pobierał za konserwację tego zegara trzy grzywny rocznie, płatne na św. Stanisława. Inna wzmianka jest z 1412 r., że „godziniarz” (zegarmistrz) Tomasz posiadał w Krakowie dom przy plicy Grodzkiej, a w XVI w. b ł o g o s ł a w i o n y M i c h a ł u dominikanów, ur. w 1570 r., był doskonałym zegarmistrzem.

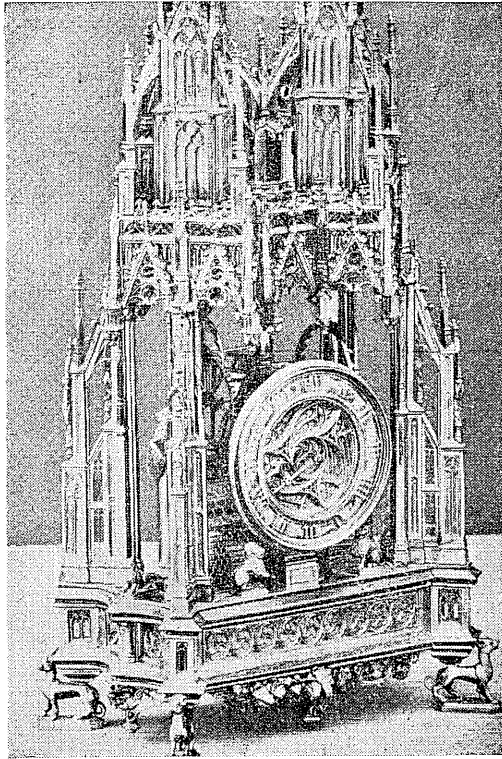
Również jeden z pierwszych **zegarów mechanicznych** znajdował się na wieży kościoła katedralnego w **Gnieźnie**, o czym mamy najdawniejszą notatkę w kancjonałach po klaryskach z 1418 r. W XV w. Warszawa miała też swój zegar, a w 1542 r. zrobiono umowę z P a w ł e m, zegarmistrzem z Przemyśla, na ustawienie nowego zegara na ratuszu Starej Warszawy.

Za Władysława IV w pałacu Kazanowskich w **Warszawie** był zegar konstrukcji polskich zegarmistrzów, który wprawiał w podziw cudzoziemców, szczególnie Francuzów, przybyłych z Paryża w orszaku Marii Ludwiki Gonzagi.

Osobliwym zegarem polskim, powstałym prawdopodobnie w XVII w., był zegar umieszczony na wyższej wieży kościoła N. Panny Marii w **Krakowie** od strony ul. Floriańskiej, na którym według słów Haura „najprzód każdego dnia Globus Miesięczny obracał się wyrażając kwadry, a obok tego są dwie niemałe statuy, z których jedna za każdą godziną dzwoni i zębami jakoby licząc uderza, pokąd bić nie przestanie aż do godzin dwadzieścia i cztery jednakowym ciągiem”.

Podobnie i w **Poznaniu** na wieży ratuszowej znajdował się ciekawy zegar, gdyż z uderzeniem każdej godziny wysuwały się z boku dwa kozły i uderzały się rogami tyle razy, ile zegar wybijał godzin.

W aptece Kolskich w Poznaniu znajdował się zegar, jeden z największych w Polsce, zrobiony przez niemieckiego zegarmistrza, nazwiskiem Saeger i od niego prawdopodobnie pochodzi nazwa zegar. Wspomina o tym „Tygodnik Wielkopolski” z roku 1874.

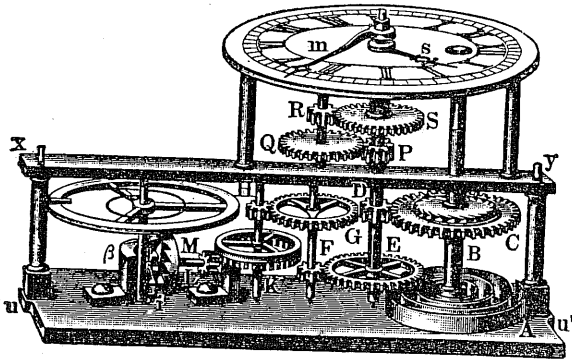


Rys. 15. Jeden z pierwszych zegarów sprężynowych, zbudowany około 1430 r. w Burgundii, a przechowywany we Wiedniu.

Także Praga czeska może poszczycić się pięknym zegarem. Zbudował go w 1486 r. Hanusz Ruze. Zegar ten po różnych przeróbkach przetrwał do obecnych czasów. Ostatnio go zelektryfikowano.

Około 1459 r. Reverchan wynalazł sprężynę do zegarów.

Zegarek noszony wynalazł — według Francuzów — Julian C u l d r a y d e B l o i s; Niemcy natomiast twierdzą, że to Piotr H e n l e i n (1479—1542), ślusarz z Norymbergi, był tym wynalazcą w 1510 r. W zegarku tym kolibnik został zastąpiony kółkiem wrzecionowym, zaś rolę obecnego włosa spełniał jeden lub dwa stojące włosy szczeciny.



Rys. 16. Jeden z dawnych mechanizmów zegarka noszonego.

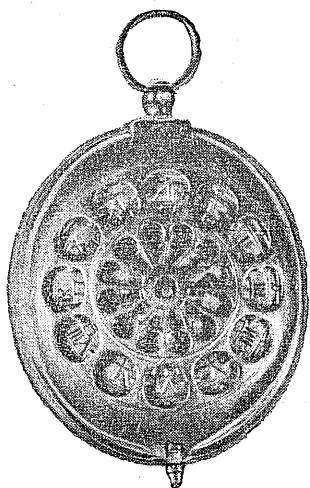
Pierwsze zegarki noszone miały kształt dużych, okrągłych pudełek, a dopiero z końcem XVI w. przekształcając się na „**jałka norymberskie**” (rys. 17). Chodziły za jednym nakręceniem około 40 godzin. Mechanizm tych zegarków przedstawia rys. 16.

Nasz rodak, ks. kanonik Mikołaj K o p e r n i k ogłasza w 1543 r. swoją **teorię o ruchu ciał niebieskich**. Opisuje to w książce pt. „De revolutionibus orbium coelestium” (O obrotach ciał niebieskich). Ponieważ „wstrzymał słońce, a poruszył ziemię” więc i podstawom mierzenia czasu nadał właściwe znaczenie.

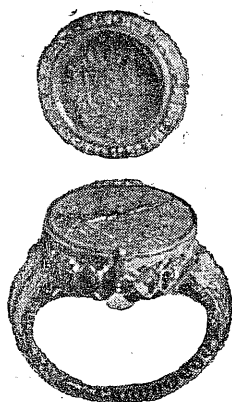
Doniosłą reformą w dziedzinie mierzenia czasu było **ulepszenie kalendarza juliańskiego** przez papieża G r z e g o r z a X I I I w październiku 1582 r. Zmiana ta polegała na tym, że długość roku

wynosząc dotychczas 365,25 dni skrócono na 365,2422 dni, a tym samym zbliżono się już wtedy o 10 dni do właściwego czasu, zapobiegając też na przyszłość podobnym odchyleniom.

W 1600 r. zaczęto budować zegarki kieszonkowe z budzikami. W 1632 r. złotnik J. T o u b i n wykonał pierwszą tarczę zegarka emaliowaną na biało, a w 1676 r. Barlow Edward i Quare Daniel wynaleźli tzw. **repetiery**, które za naciśnięciem odpowiedniej sprężyny wybijają godziny i kwadransy. Nieco później, bo około 1690 r. wprowadzono **wskazówkę minutową**, dzięki zastosowaniu mechanizmu wskazówkowego przez Quarego.



Rys. 17. Zewnętrzny wygląd „jajka norymberskiego” z 1560 r.



Rys. 18. Zegarek pierścieniowy z XVII w., którego odskakujące wieczko było zarazem sygnetem.

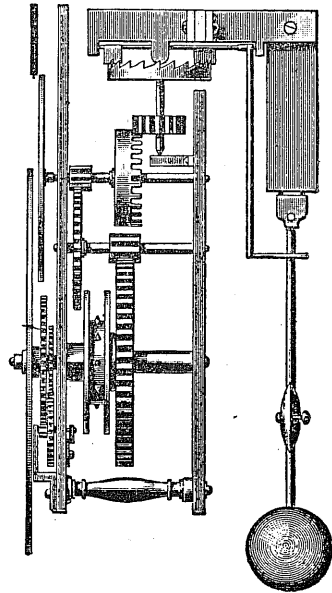
W 1676 r. Hooke Robert, londyńczyk (1635—1703), wynajduje **wychwył hakowy**, który należy do grupy wychwyłów kotwicznych, a jako łożący, stosowany jest w gorszych zegarach. Wynalazek ten wprowadził do zegarmistrzostwa W. C l i é m e n t. Hooke

ustala też prawo, że siła sprężyny napędowej jest proporcjonalna do jej objętości w bębnie.

Prawa ruchu wahadłowego odkrył w 1583 r. Włoch **Galileo Galilei** (1564—1642) w Pizie na podstawie obserwacji wiecznej lampki w katedrze, co opisał w liście z 1641 r. **Zastosowanie wahadła** w 1656 r. — zamiast dotychczasowego kolibnika — przypisują holenderskiemu uczonemu **Chrystianowi Huygensowi** (1629 — 1695). Zegar wahadłowy przedstawia rysunek 19. Dopiero teraz wolno wiszące wahadło mogło lepiej regulować dokładność wskazań zegara.

Niezależnie od Huygensa i prawie równocześnie z nim uczony Polak, ksiądz **Adam Kochański** T. J. (1631 — 1700), zastosował **wahadło do zegarów** o tyle ulepszone, że zawieszono było nie na nitkach jedwabnych jak u Huygensa, lecz na stalowej sprężynce, co i do dziś jest najlepszym sposobem **zawieszania waha**deł. Ten wynalazek przyznawany jest również **Clémentowi**.

Ten sam Polak, ks. **Kochański**, wynalazł bardzo ważne ulepszenie do zegarów wrzecionowych (balansowych) tzn. **włós** — zamiast dotychczasowych szczecinek, i to niezależnie od ks. **Hautefeuille'a**, czy **Huygensa**. Również dziełem ks. **Kochańskiego** był wynalazek bezwłosowego **wahacza magnetycznego**, jako też dziewięć różnych ustrojów i wychwyty zegarowych i wiele innych drobniejszych ulepszeń, które są opisane w sprawozdaniu **Tow. Naukowego Warszawskiego** z 1911 r.



Rys. 19. Pierwszy zegar wahadłowy.

Oprócz tego „Zegarmistrzostwo” ks. Kochańskiego (w j. łacińskim) stanowi — w dziewiątej księdze „Technica Curiosa”, wydanej w 1664 r. — pierwszy w świecie ogólny wykład zegarmistrzostwa, obejmujący całość przedmiotu.

W księdze tej Kochański podaje szereg pomysłów i rysunków. Dalej Kochański pisze szczegółowo o motorach zegarowych i stwierdza liczne błędy wielu ówczesnych teoretyków zegarmistrzostwa. Omawia też sposoby urządzania wskazówek na różnych figurach tarcz zegarowych: kwadratowej, sześciokątnej, lub eliptycznej itd. Czytamy tam również o mechanizmach zegarowych bijących godziny lub budzikach i ozdobach zegarów, o różnych klepsydrach, wreszcie w rozdziale 11 tej księgi puszcza wodze fantazji, mówiąc o ruchu wiecznym.

Praca Kochańskiego o zegarmistrzostwie, obok opisu własnych pomysłów autora, daje obraz stanu tej sztuki w epoce największego jej rozwoju, bezpośrednio po głośnym wystąpieniu Huygensa, z zastosowaniem wahadła do zegarów. Prace Kochańskiego świadczą również o jego gruntownej znajomości przedmiotu, nie tylko naukowej, lecz i warsztatowej.

Nie było dziedziny zegarmistrzostwa, która by Kochańskiego nie interesowała. Dziś jest on niesłusznie zapomniany przez zagraniczny świat naukowy, ale my, jego rodacy, powinniśmy go wprowadzić do rzędu swych zasług.

Możemy więc być dumni, że i Polacy byli wynalazcami w dziedzinie zegarmistrzostwa i to na miarę światową; „przede wszystkim jednak duchowni chlubnie zapisali się w historii zegarmistrzostwa; oni właściwie byli pionierami sztuki zegarmistrzowskiej”, jak to stwierdza B. Strojny w „Zarysie nauki o zegarze”.

Rzeczywiście, koniec wieku XVI i XVII był i dla polskiego zegarmistrzostwa pomyślnym wiekiem. Poczet sławnych „godziniarzy” powiększa się w całej Polsce. Powstają coraz to częściej piękne i kunsztowne zegary, wykonywane przez Polaków, jak np. wspomniany poprzednio zegar na wieży Mariackiej w Krakowie, w Gnieźnie

(zegarm. B. Zabiełło), w Podhorcach (Dobrosztąńsk i), w Jarosławiu, Bieczu, Krośnie, Gdańsku i Wiźnie — znakomity zegarmistrz i rodowity wilnianin, Jakub Gierke, w Toruniu — Wawrzyniec Wolbrecht, w Różanej zegary robili zakonnicy Kartuzi, w Poznaniu — mistrz Masłowski, w Kamieńcu Podolskim — Józef Kleczkowski. W Warszawie słynni byli w XVII w. mistrzowie sztuki zegarmistrzowskiej: Andrys Bolek, Fabian, Krystian Karolii wielu innych.

Z tego też okresu (rok 1635) znajduje się pierwszy dokument o organizacji cechowej w Warszawie, którym jest nadanie przywilejów dla konfraterni ślusarsko - puszkarsko - kowa'sko - zegarmistrzowskiej. Chociaż są dane z 1613 r., a nawet przypuszczenia odnoszące się do 1505 r. o należeniu zegarmistrzów do organizacji cechowej.

F. UDOSKONALENIA I WYNAŁAZKI OD 1700 R. DO POCZĄTKÓW BIEŻĄCEGO WIEKU

Ogólnie znane kamienie zegarkowe zastosowują po raz pierwszy w 1704 r. Szwajcar Fatio Mikołaj, De Baufre Piotr i Jakub, jako przewiercone rubiny. Dzięki takim łożyskom — twardszym niż stal — trwałość zegarków, dokładność, regularność chodu i piękny wygląd mechanizmu znacznie wzrosły. Nieco później stosowano też diamenty. Obecnie używa się głównie rubinów syntetycznych, a ostatnio szafirów, które bardziej nadają się do tego celu.

Ciekawą odmianę napędu, dość powszechnie w swoim czasie stosowaną, przedstawia nam rys. 20. Ulepszenie to miało na celu usunięcie ciężarków (wag) lub sprężyn i uzyskanie równomiernej siły napędzającej.

W 1695 r. Tomasz Tompion konstruuje pierwszy zegarek o wychwycie cylindrowym (wałkowym, rys. 21), ulepszonym następnie przez jego ucznia Jerzego Grahama. Był to duży postęp



Rys. 20. Zegar na zębatce zbudowany w 1720 r., napędzany własnym ciężarem.

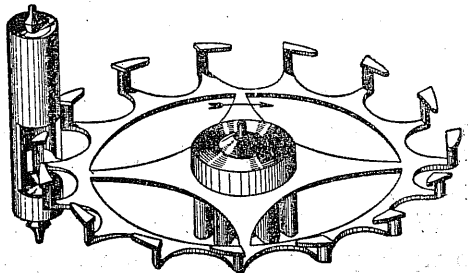
Dalszym wychwytem, stosowanym jeszcze i obecnie do najprecyzyjniejszych zegarów (raczej nie noszonych), jest **wychwył chrono-**

w udoskonaleniu niedokładnie chodzących zegarków z wychwytem łopatkowym.

W 27 lat później ks. Hautefeuille (1647—1724) wynalazł **sprzężony wychwył kotwiczny**. Przyznając mu też wynalazek włosa (równocześnie z Huygensem) 1675 r.

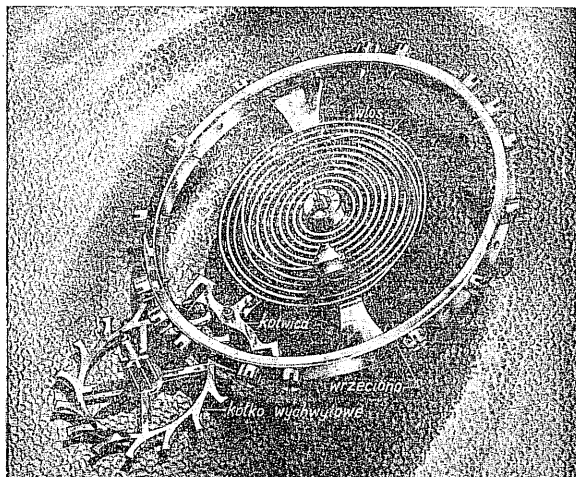
Około 1715 r. Anglik Jerzy Graham, budując swój słynny **wychwył kotwiczno-soczynkowy**, stosowany do dziś w lepszych zegarach wahadłowych. W kilka lat później wymyślił on **rięciowe wahadło kompensacyjne**. Jerzy Graham urodził się w Londynie 1673 r., do terminu zegarmistrzowskiego wstąpił jako 15-letni młodzieniec, ukończył naukę po 7 latach, został mistrzem w 1722 r., a zmarł, mając lat 78. Pochowany jest ze swym mistrzem Tompionem w londyńskim Westminsterze. Był on jednym z najświetniejszych zegarmistrzów angielskich.

Tomasz M u d g e (1715—1794), uczeń Grahama, wynajduje około 1757 r. **wo'ny wychwył kotwiczny** (rys. 22). Zegarki z tym wychwytem zwyciężyły już dzisiaj inne systemy wychwyłów, są bowiem najlepsze i najpopularniejsze. Również T. Mudge pierwszy użył kamieni na palety i do przerzutnika (elipsy).



Rys. 21. Wychwył cylindrowy.

metrowy (rys. 23), który wynalazł Piotr Le Roy w 1748 r. a ulepszył Jan Harrison do tego stopnia, że zegar o tym wychwycie — za-



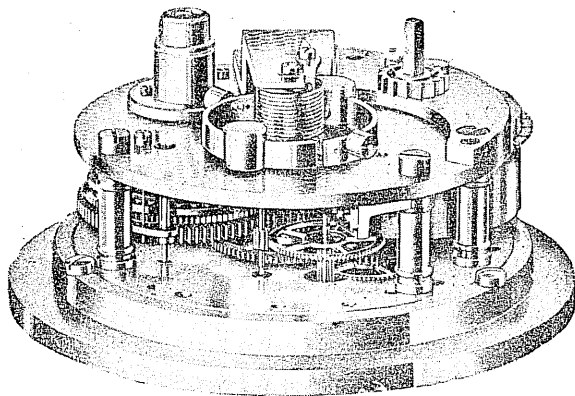
Rys. 22.
Wolny wychwyt
kotwiczny.

instalowany na okręcie płynącym w 1761 r. z Anglii do Jamajki — zrobił w przeciągu 161 dni podróży zaledwie 5 sekund różnicy, za co rząd angielski przyznał wynalazcy 20 000 funtów szterlingów nagrody, wyznaczonej jeszcze w 1714 r.

Oprócz tego w okresie od 1680 do 1760 r. wynaleziono i ulepszono kilka innych rodzajów wychwytów, jak np.: hakowy, szwarcwaldowski, kółkowy (sztyftowy), duplex, nożycowy, Brocota, rolkowy, rolczkowy, westminsterski i inne, o czym w części o teorii wyjaśni się szczegółowo.

Kompensacyjne wahadło rusztowe buduje w 1726 r. angielski zegarmistrz Jan Harrison, a Jan Arnold uzyskuje patent w 1782 r. na wrzeciono kompensacyjne (balans). W jednym i drugim przypadku ulepszenie polegało na zastosowaniu dwóch metali o różnej reakcji na wpływy temperatury.

Rozwinięciem zegarów dzwonkowych były tzw. **kario'owe** (carillons), w których wałec z wystającymi kołeczkami poruszał młotki wygrywające melodie na wielu dzwonekch. Ojczyzną tych zegarów jest Flandria od 1481 r. Wzór mamy na Jasnogórskiej wieży. Znane były też zegary fletowe i kukułkowe. Popularne do ostatnich lat były budziki z muzyczkami grzebykowymi (**pozytywki**), które — aż do Warszawskiego Powstania — produkowała m. in. fabryka „G. F.” w Warszawie przy ul. Okopowej 26, założona jeszcze w 1891 r. Pod ogólną nazwą zegarów kurantowych rozumie się w ogóle zegary grające (Linde).



Rys. 23. Mechanizm chronometru okrętowego. Na wierzchniej płycie jest charakterystyczne wrzeciono (balans) i włos w kształcie wałka (spirali).

Le Plat w Paryżu buduje w 1751 r. zegar poruszany zmianami ciśnienia atmosferycznego. Pierwszy zaś zegar astronomiczny buduje w 1761 r. ks. Hahn w Wittenbergii.

Okolo 1800 r. wprowadzono sekundniki do zegarków kieszonkowych. Natomiast Ludwik Breguet wynajduje wygięty (podwójny, piętrowy) włos i ulepsza wychwył chronometry i cylindrowy. A Duńczyk, Urban Jurgensen, buduje w 1807 r. **chronometr kieszonkowy**.

W tym okresie najwięcej znanym i cenionym zegarmistrzem nie tylko w Polsce, lecz także we Francji, Prusach, Szwajcarii i we Włoszech, był Mikołaj Gugenmus. Syn jego Franciszek (1740—1820)

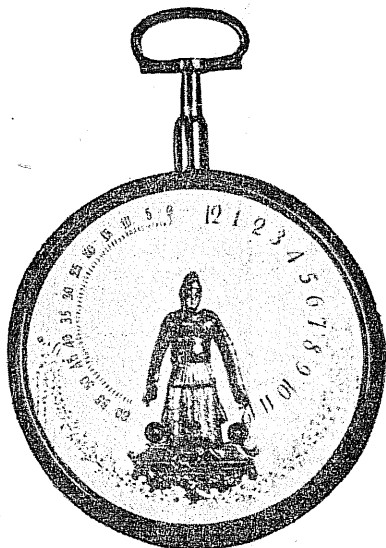
był nadwornym zegarmistrzem króla Stanisława Augusta. Syn Franciszka podpisywał się na zegarach: Antoni Gugenmus Polak. Również sławni wtedy byli: Lilpop, Draganowski, Taszyński i Różycki z Warszawy, Kamiński ze Lwowa, Krosz, M. Żebrawski i T. Tabor ski z Krakowa.

Jakim artystą musiał być ówczesny zegarmistrz chcący zostać np. mistrzem cechu warszawskiego musiał on wykonać własnoręcznie cały zegarek bijący kwadrans. Szczególnym uznaniem cieszyły się wtedy zegarki warszawskie, noszone **zamiast guzików**.

Gotfryd Krosz (1729 — 1813) był długoletnim starszym cechu krakowskiego i prawdziwym jego dobroczyńcą, przeprowadził bowiem upragnione **oddzielenie od cechu ślusarskiego w 1797 r.**, co np. w Norymberdze zrobiono jeszcze 1555 r., w Warszawie zaś uczynił to Gugenmus w 1751-2 r.

Na ogół mało się o tym wie, że i nasi górale tatrzańscy wyrabiali zegary, w których wszystkie kółka były drewniane. Górale zaś szwarcwaldowscy rozpoczęli tę pracę w 1640 r. W 1730 r. powstał pierwszy **zegar kukułkowy**. W 1860 r. została założona pierwsza fabryka zegarów (Junghansal), zatrudniająca ponad 2000 pracowników. Fabryka ta dopiero w 1912 r. została przystosowana do wyrobu zegarków kieszonkowych.

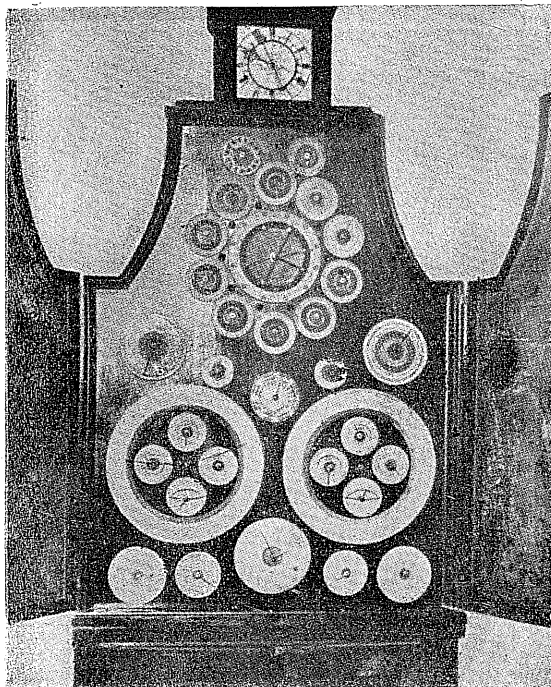
Ograniczone ramy książki nie pozwalają na przytoczenie wielu wzorów, jak zegarmistrze w XVIII i XIX w. pracowicie i pomy-



Rys. 24. Zegarek kieszonkowy z 1800 r., w którym za naciśnięciem główki ręce rycerza podnoszą się i jedna wskazuje godziny a druga minuty.

słowo wykonywali ręcznie swe wytwory. Ale podamy jeszcze niektóre, np.:

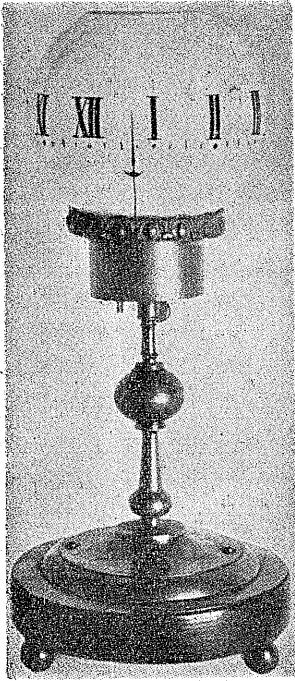
W 1820 r. ks. Kroficz ze Styrii skończył po 40-letniej amatorskiej pracy budowę kunszownego zegara planetarnego o 35 tarczach (cyferblatach).



Rys. 25. Zegar zbudowany przez ks. Kroficza.

Zegar ten oprócz czasu normalnego wskazywał m. in. czas obiegu planet, słońca i księżyca, lata przestępne i żydowskie, kalendarz rosyjski, perski i turecki, długość danego dnia i nocy, odległość w odnośnym dniu ziemi od słońca itp.

Gazowe oświetlenie tarczy zegara wiczywego zastosował po raz pierwszy Jan Hart w 1821 r.

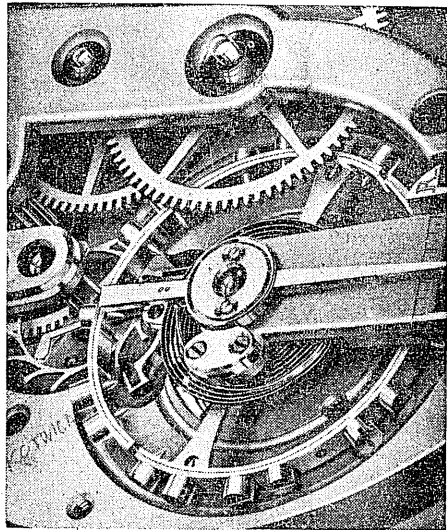


Rys. 26. Oryginalny zegar nocny z 1850 r., w którym nieruchoma wskazówka wskazuje godziny na obracającej się mlecznej kuli, oświetlonej od wewnątrz lampką oliwną.

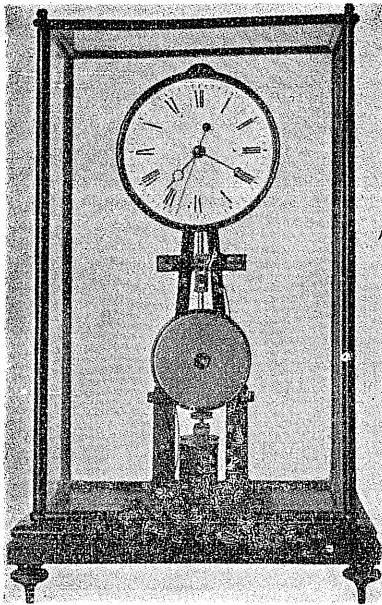
cinania i poprawiania zębów kółek zegarkowych wynalazł w 1855 r. Szwajcar Ingold Piotr. On również wykonał zegarek nakręcany nie główką lecz obrotem wieczka koperty.

Pierwsza fabryka zegarków w Genewie założona została przez Polaków: Antoniego Patka i Franciszka Czapa. Patek był powstańcem z 1831 r., Czapek zaś autorem pierwszej broszury o zegarmistrzostwie w języku polskim, która wydana została w Lipsku w 1850 r. pi. „Kilka słów o zegarmistrzostwie”. Oni pierwsi w świecie zaczęli w 1842 r. wyrabiać zegarki tzw. remoniarowe, czyli nakręcane główką a nie kluczykiem od tyłu. Wspólnikiem Patka był później A. Philippe. Zegarki ich produkcji uważane są i do dzisiaj za najlepsze.

Znane ogólnie frezy Ingolda do na-



Rys. 27. Część mechanizmu zegarkowego o wychwycie kotwicznym, wyrobu fabryki Patka. Widać tu kilka kamieni jako łożyska osiowe.



Rys. 28. Elektryczny zegar główny Hippa.

Pierwsza szkoła zegarmistrzowska powstała w Genewie w 1824 r., a w Polsce dopiero w 1917 r., której kierownikiem był zdolny teoretyk i doświadczony praktyk mistrz Antoni Morawski.

Ogólnie znane — zwłaszcza w sporcie — sekundomierze, czyli tzw. stopery, powstały w 1843 r. Wynalazł je dr M. Hipp w Zurychu. On także zbudował pierwszy zegar elektryczny (rys. 28) w 1850 r.

Źródłem prądu dla zegarów elektrycznych może być akumulator, bateria lub sieć elektryczna. Prąd może naciągać sprężynę, unosić ciężarek lub wprost poruszać wahadło.

Pierwszy elektromagnetyczny mechanizm wskazówkowy, jaki mamy

teraz w bocznych (wtórnych) zegarach elektrycznych, wynalazł jeszcze w 1829 r. prof. Steinheil z Monachium. Warto przy tym wspomnieć, że przed rozpowszechnieniem zegarów elektrycznych były w użyciu tzw. zegary pneumatyczne, tj. poruszane ściśniętym powietrzem. Zostały one wynalezione w 1877 r. przez austriackiego inżyniera Mayrhofera. Znany był wówczas cały zespół takich zegarów na placach i w lokalach publicznych Paryża.

Rodaczka nasza Maria Curie-Skłodowska odkryła w 1898 r. pierwiastek radu. Substancje radioaktywne służą w zegarmistrzostwie do pokrywania „świejących” tarcz i wskazówek.

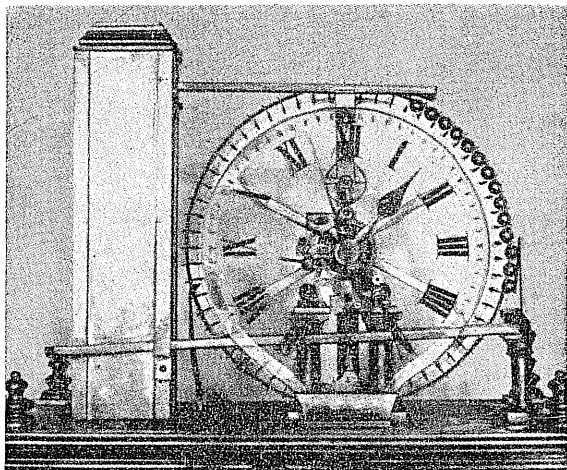
Pierwsze sygnały czasu rozpoczęto nadawać „telegrafem bez drutu” w 1911 r. z wieży Eifla w Paryżu.

W 1916 r. wprowadzono po raz pierwszy **czas letni**, zaproponowany w 1912 r. przez W. Willeta.

W 1918 r. E. H. Warren z Ameryki wynajduje **elektryczny zegar synchroniczny**.

W 1935 r. pierwsza **zegarynia** w Londynie zaczęła podawać telefonicznie czas z dokładnością do jednej minuty.

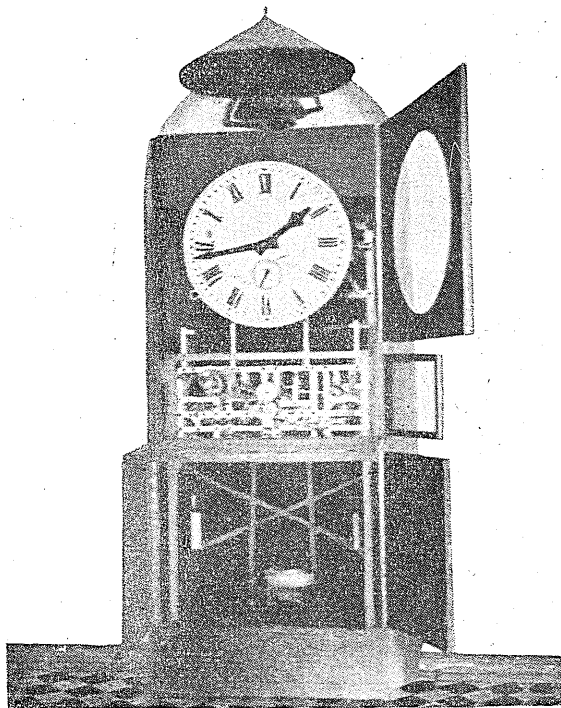
Rys. 29. „PERPETUUM MOBILE” napędzane spadającymi kulkami, które jednak specjalny mechanizm, umieszczony w bocznej wieżyczce, musi podnosić. Zegar ten zbudowano w 1905 r.



Z polskich zegarmistrzów - amatorów ostatniej doby był się na pierwszy plan ks. Piotr Korycki (1874 — 1940). Będąc preфекtem szkół powszechnych i kapłanem Przytułku dla Starców w Warszawie, rozpoczął studia matematyczne, potrzebne do projektowania i konstruowania zegarów, nie zaniedbując jednocześnie praktyki.

Ks. Korycki budował przeważnie zegary wieżowe, szafkowe (stojące i wiszące), a tylko „na próbę” zrobił jeden kieszonkowy. Zegary te ks. Korycki sam projektował i wszystkie drobniejsze części wykonywał na własnych obrabarkach, większe zaś części, jak odlewali itp., dawał fabrykom do wykonania.

Za swoje prace i zasługi położone na polu duszpasterstwa, został odznaczony godnością kanonika honorowego. Po śmierci całe urządzenie jego pracowni rozproszyło się po Warszawie. W czasie powstania przypuszczalnie wszystko zostało zniszczone.



Rys. 29a. Zegar o pięciumechanizmach, zbudowany w 1938 r. dla Warszawskiego Seminarium Duchownego przez ks. Piotra Koryckiego.

Obecnie znane są nam tylko dwa zegary wykonane przez ks. Koryckiego: jeden na wieży kościelnej w parafii Wysokie Koło, diecezji sandomierskiej, a drugi zegar około 21½ m wysoki, stojący na korytarzu Warszawskiego Seminarium Duchownego na Krakowskim Przedmieściu 52/54.

Ten ostatni zegar zbudowany był w 1938 r. W czasie powstania w 1944 r., został uszkodzony. Jednak naprawił go alumn seminarium ks. Tomasz Bojasiński i obecnie zegar ten jest w ruchu.

Posiada on aż pięć ciężarów (wag), które służą:

1. do napędzania mechanizmu chodu;
2. do bicia kwadransów;
3. do bicia godzin;
4. do dodatkowego napędu wskazówek i
5. do mechanizmu budzeniowego, który można nastawiać na dowolne godziny.

Nakręca się go raz na tydzień.

W tym samym Seminarium znajduje się również dzwon do dzwonięcia na wykłady, zebrania itp. napędzany korbą, zbudowany także przez ks. Koryckiego w 1939 r.

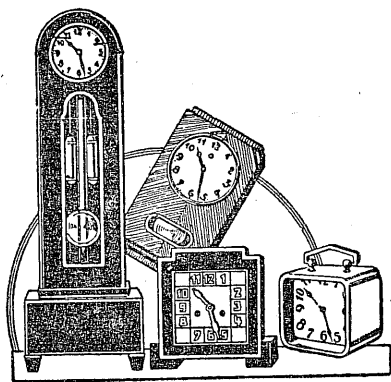
G. OSTATNIE LATA W ROZWOJU ZEGARMISTRZOSTWA

W bieżącym wieku zegary znacznie unowocześniono, a dzięki zmechanizowaniu produkcji ogromnie się rozpowszechniły.

Wobec postępującej stale elektryfikacji kraju i zegary elektryczne mają większe zastosowanie.

Jeśli chodzi o zegarki noszone, to zegarek kieszonkowy przechodzi powoli do przeszłości, a coraz to więcej zdobywa sobie oby-

watelsko zegarek naręczny, mimo że jest droższy, trudniejszy do naprawy i mniej regularny. To gorszo „trzymanie czasu” pochodzi stąd, że wskutek energicznych nieraz ruchów ręki, a tym samym i siły odśrodkowej, wrzeczono jest w swej masie i czopach czasem mniej, a czasem więcej hamowane. Wygodne jednak korzystanie z zegarka naręcznego: bez łańcuszków, kieszeni, rozpinania się itd., zyskuje mu co raz więcej zwolenników.



Rys. 30. Nowoczesne zegary.

Zegarek, widoczny na rys. 31, jest wodoszczelny, nie magnesujący się, w nocy świecący patentowaną tarczą i wskazówkami, ma centralny sekundnik i tzw. naciąg samoczynny (automat). Ma też amortyzator przeciwuderzeniowy, czyli tzw. „antyszok”. Jednym słowem ma wiele zalet, które uprządkują go w codziennym użytkowaniu.

W o d o s z c z e l n o ś ć, dzięki odpowiednim uszczelkom przy wierzchu, szkle i wałku naciagowym, chroni mechanizm również przed kurzem i wysychaniem oliwy, a więc jest znaczną zaletą.

Nie magnesujący się zegarek, którego włos i wrzeczono wykonane są ze specjalnego stopu (berylu), nie ulega tak łatwo na-

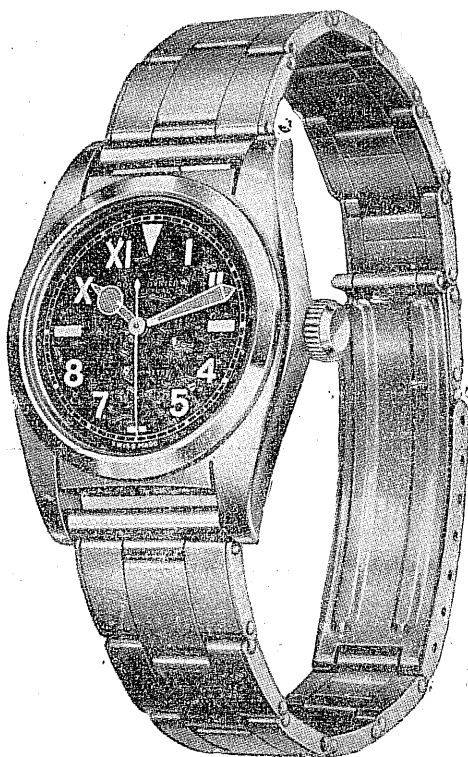
magnesowaniu. Chodzi jeszcze w dziesięćkroć silniejszym polu magnetycznym, aniżeli zegarek, w którym te części wykonane są z metali poprzednio stosowanych.

Patentowana tarcza, oraz różniące się kształty wskazówek: minutowej i godzinowej, nie nasuwają wątpliwości przy odczytywaniu właściwej godziny.

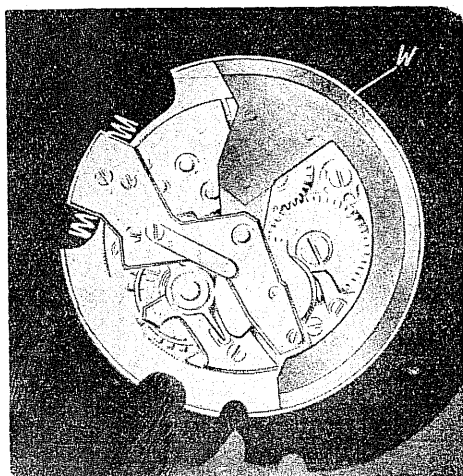
Zegarek naręczny z naciąg samoczynnym (rys. 32), albo — jak to się teraz mówi — z automatem, wynaleziony w 1930 r. a ulepszony w 1939 r., staje się coraz to więcej popularny. Zasada, według której działają automaty, jest znana od XVIII w., gdyż od tego czasu stosuje się podobne urządzenia w tzw. pedometrach, służących do automatycznego wskazywania ilości zrobionych kroków. Jak właściwie wygląda naciąg samoczynny?

Główną częścią tego urządzenia jest półkuliste jakby wahadło W — na rysunku 32 zaciemnione — o dużym momencie bezwładności. Wahadło to wskutek ruchów ręki waha się, a dzięki sprężynom odbojowym nie wyczuwa się uderzeń. Przy swojej zaś osi ma zapadkę, która pośrednio obraca po trochu wałek sprężyny i w ten sposób ją naciąga.

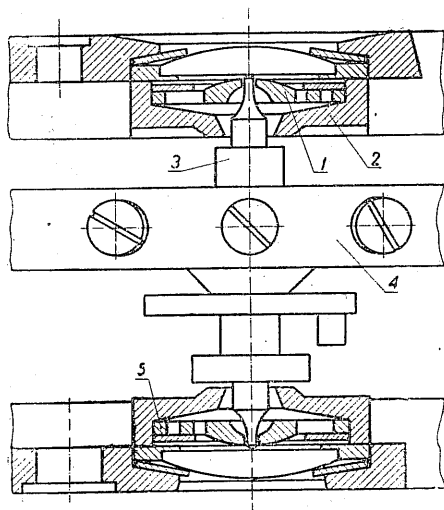
Dzięki urządzeniu poślizgowemu przy zewnętrznym zaczepie sprę-



Rys. 31. Wzór popularnego zegarka naręcznego ostatniej doby, wyprodukowanego w Szwajcarii (w powiększeniu).



Rys. 32. Urządzenie do samoczynnego naciągu.



Rys. 33. Jeden z systemów amortyzatora przeciwdrożeńowego, marki „Shock-Resist”.

zyny (podobnie jak u „Roskoplów”), nie ma obawy zbyt silnego nakręcenia zegarka i ewentualnego zerwania sprężyny.

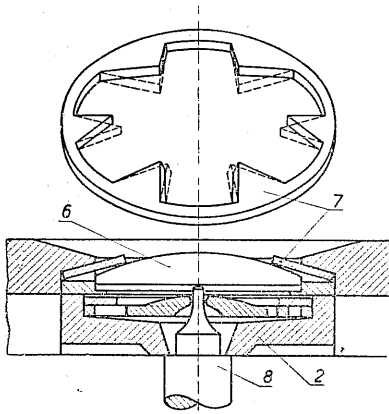
Zwykle 6-godzinne noszenie zegarka na rękę wystarcza do jego chodu w ciągu 36 godzin. Jeśli się nie nosi tego zegarka, należy go nakręcać normalnie główką; w niektórych natomiast systemach główka służy tylko do nastawiania wskazówek.

W ostatnich czasach wprowadzono przy automatach wskaźnik stanu nakręcenia sprężyny. W jednych zegarkach stan ten wskazują ruchome cyfry w okienku na tarczy pod „12”, a w innych — na miejscu zwykłego sekundnika nad „6”, umieszczona jest wskazówka poruszająca się w granicach 180° i wskazująca na tym półkolu odpowiednie liczby, na ile godzin zegarek jest w danej chwili nakręcony. Dzięki temu wynalazkowi posiadacz ulepszonego automatu nie niepokoi się, że zegarek może się nieoczekiwanie zatrzymać.

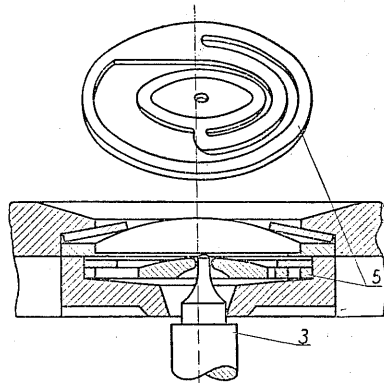
A teraz dalsza innowacja

ostatniej doby. Na rys. 33 widzimy ośkę wrzeciona 3, której czopy tkwią w łożyskach kamiennych 1, osadzonych w sprężynujących oprawach 5 i kołnierzach oporowych 2. Te oprawy i kołnierze są właśnie zabezpieczeniem przeciwwuderzeniowym.

Na rys. 34 widać działanie „antyszoku”, gdy zegarek upadnie np. na tarczę, a więc wzdłuż oski wrzeciona. Wówczas kamień nakrywkowy 6, przymocowany elastycznym, gwiaździstym pierścieniem 7, unosi się, a ośka wrzeciona specjalną nasadką 8, opiera się o kołnierz oporowy 2, dzięki czemu czop oski wrzeciona nie łamie się.



Rys. 34. Reakcja „Shock-Resistu” na uderzenie np. tarczą zegarka.



Rys. 35. A tu działanie „antyszoku” przy uderzeniu bokiem zegarka.

Na rys. 35 uwidoczniiony jest skutek uderzenia bokiem zegarka. Tu znowu kamień łożyskowy, osadzony w sprężynującym pierścieniu spiralnym 5, poddaje się — razem z czopem oski — w bok, a główny nacisk wrzeciona i jego oski wytrzymuje kołnierz oporowy 2.

Urządzenia przeciwwuderzeniowe innych marek jak: „Shock-Absorber” i „Incablock” działają podobnie. System „Wylér” oparty jest na innej zasadzie, a mianowicie: uelastycznienie wrzeciona powstaje przez cienkie, esowate ramiona, dalszy opór zaś tworzą ścian-

żynki wgłębienia w mostku i płyce zegarka, które uniemożliwiają dalsze wychylenie się wrzeciona, a tym samym złamanie „szpindla”.

Co prawda zapowiedziane było na 16 stronie, że techniczne szczegóły i sposoby działania omawianych tu historycznie czasomierzy opisane będą w tomie o teorii; jednak uważaliśmy za wskazane już teraz wyjaśnić przy tym jednym zegarku niektóre najciekawsze „nowinki”.

Na zakończenie tego cyklu jeszcze jeden opis:

Zegarek naręczny, widoczny na rys. 36, jest ostatnim „krzykiem mody”. Dwoma grubymi wskazówkami wskazuje godziny i minuty; mała wskazówka po lewej stronie — sekundy; cienka wskazówka środkowa wskazuje piąte części sekund i wspólnie z małą wskazówką po prawej stronie może być w każdym momencie uruchomiana, zatrzymywana i wracana do punktu wyjściowego; dolna, mała wskazówka nastawiana jest na budzenie; centralna wskazówka ze strzałką pokazuje dzień miesiąca a dwa okienka pod „12” uwiadcniają dzień tygodnia i nazwę miesiąca. Poza tym posiada też niektóre ulepszenia, opisane przy poprzednim zegarku.

Wśród ulepszeń i wynalazków dotyczących maszyn i narzędzi zegarmistrzowskich, warto zanotować elektryczne aparaty sprawdzające regularność chodu zegarków, które pojawiły się za granicą dopiero w ostatnich latach.

Sprawdzarki te (Timing - Machine), budowane są na zasadzie porównywania częstotliwości prądu elektrycznego (synchronizacji) z badanym zegarem i mają na celu prawie natychmiastowe wskazywanie, czy zegarek lub budzik, którego wrzeciono robi np. 18.000 ruchów na godzinę, spieszy się lub późni. Przy mechanizmach o innej ilości wahnięć aparat odpowiednio się doregułowuje.

Aparaty te można by podzielić na dwie grupy:

- a) wskazujące rezultat optycznie i słuchowo oraz
- b) notujące wyniki graficznie tj. na taśmie papieru.

Szczegóły i ilustracje zamieszczone będą w trzeciej części tego dzieła.



Rys. 36. Najnowocześniejszy chronograf (w powiększeniu).

Co zaś do „czasomierzy”, to znane są już aparaty elektroniczne, mierzące czas z dokładnością do $1/800.000$ sekundy. Teoretyczne możliwości dochodzą nawet do miliardowych części sekundy.

Obecny stan zegarmistrzostwa naszego znacznie się poprawił. Liczne fabryki np. łódzka, świebodzińska i t. d. zaopatrują rynek polski w zegary elektryczne, wahadłowe, sprężynowe, aparaty i narzędzia.

Dokształcanie starszych zegarmistrzów i szkolenie młodego narybku rozpoczęło się we wszystkich większych ośrodkach. W Stolicy np. jest czynna 3-letnia średnia Szkoła Zegarmistrzowska; podobna jest w Krakowie, Poznaniu i Gdańsku.

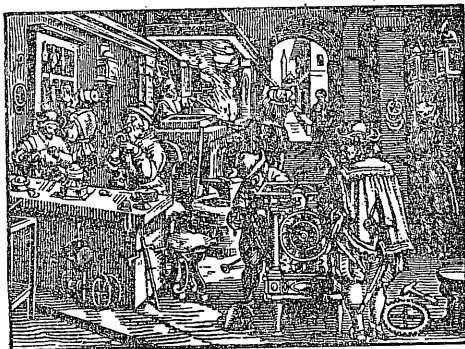
Na tym kończymy, opracowaną w „telegraficznym” skrócie, historię zegarmistrzostwa i czasomierzy, które są miernikami wielkiego skarbu człowieka, jakim jest czas...

III. PRACOWNIA ZEGARMISTRZOWSKA

A. LOKAL

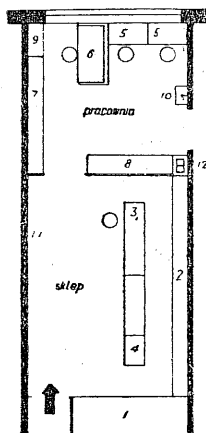
W pracowni zegarmistrz spędza przynajmniej trzecią część życia, tj. około 100.000 godzin. Jasny, czysty i wesoły „warsztat” wywiera swój dodatni wpływ na pracowników, a tym samym na jakość i wydajność pracy. Większy nieco koszt utrzymania porządnej pracowni zwraca się z nawiązką.

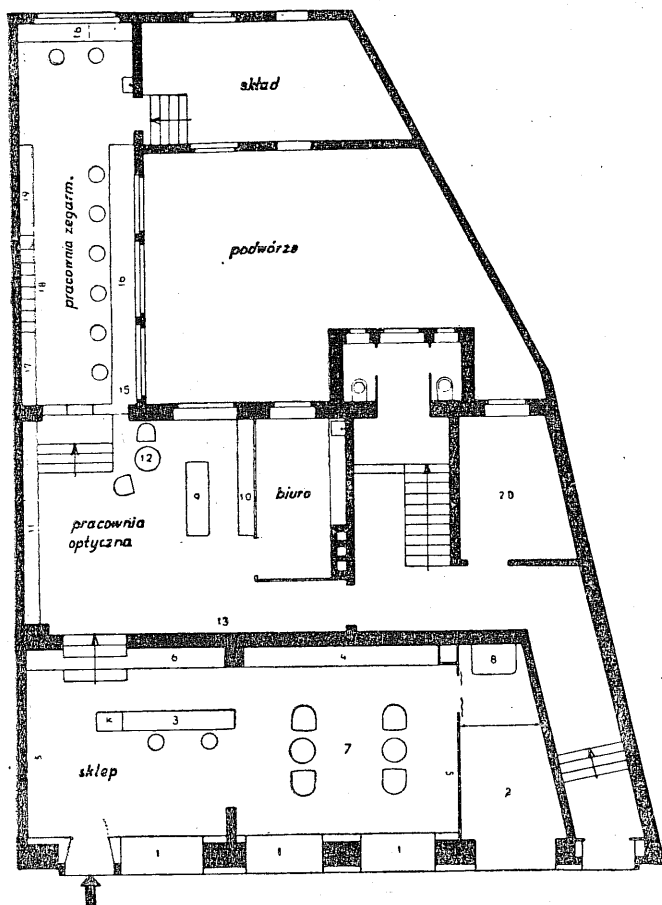
Rys. 37. Pracownia zegarmistrzowska sprzed pięciuset laty (według niderlandzkiego sztychu).



Jeśli chodzi o położenie pracowni w stosunku np. do sklepu, to zależy to od wielu warunków i okoliczności, o czym w jednym z końcowych tomów będzie mowa. Tu przytaczamy dla orientacji tylko dwa przykłady (rys. 38 i 39).

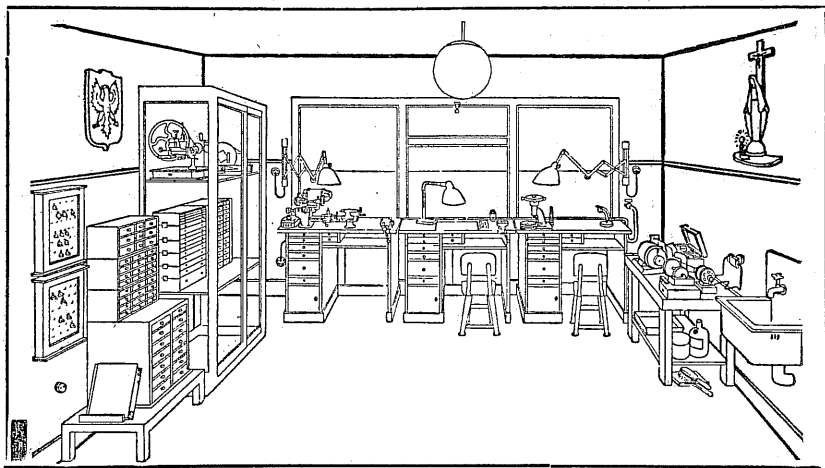
Rys. 38. Typowy zakład zegarmistrzowski o froncie sklepowym 4,50 m (skala 1:200) rozplanowany jest następująco: 1 wystawa, 2 szafy na zegary stołowe, 3 stół sklepowy (lada, kontuar), 4 kasa, 5 stoły robocze, 6 stół-biurko dla kierownika, 7 szafy na zegary i przybory biurowe, 8 szafki 1 m wysokie (by nie zasłaniały widoku przez szklaną ścianę) na części zamienne i przybory, 9 kasa ogniotrwała, 10 umywalka, 11 miejsce na szafy z towarem i zegary ściennie, 12 komin.





Rys. 39. Duży zakład zegarmistrzowsko-optyczny byłby architektonicznie tak rozmieszczony: 1 wgłębione wystawy sklepowe, 2 wystawa dużych zegarów stojących, 3 stół sklepowy, 4 szafa na zegary stołowe, 5 miejsca na zegary ścienne, 6 stopień na zegary stojące, 7 okrągłe stoliki sklepowe z fotelami, 8 kasa ogniotrwała, 9 — 14 urządzenia działu optycznego, 15 miejsce do lutowania, 16 zegarmistrzowskie stoły robocze, 17 szafa na forniture, 18 szafa na zegary i zegarki naprawione i do naprawy (reperacje), 19 szafa na maszyny i narzędzia, 20 garderoba.

Jak widać z zamieszczonych planów, większy zakład zegarmistrzowski posiada często kilka lokali, np.: sklep, biuro, skład, pracownię a nawet stołówkę z wygodami. Na razie interesuje nas tylko **pracownia**, która umiejscowiona jest zwykle za sklepem, oddzielona np. szklaną ścianą od ruchu i klientów, by zapewnić pracownikom konieczny spokój i ciszę przy delikatnych pracach zegarmistrzowskich.



Rys. 40. Wzorowa pracownia zegarmistrzowska.

strzowskich, a z drugiej strony umożliwić klientom „rzut oka” do pracowni. Nie tak dawno jeszcze było zasadą, by pracownia była raczej ukryta przed oczyma klientów i schowana gdzieś na uboczu w bardzo nieraz prymitywnych i niehigienicznych warunkach. Pogląd ten zmienił się teraz gruntownie. Sklep i sprzedawcy szczerą się dobrze urządzonym warsztatem, a klienci zawsze z dużym zainteresowaniem i podziwem obserwują nieznanne im maszyny, precyzyjne narzędzia i skomplikowane sposoby pracy, nabierają zaufania do firmy i spokojnie powierzą swe — zawsze dla nich cenne — czasomierze, widząc że fachowe siły będą je w odpowiednich warunkach „operowały”.

Według norm architektonicznych w tego rodzaju pracowniach powinno wypadać 6 — 10 m² powierzchni podłogi a 18 — 30 m³ przestrzeni na pracownika.

Okna o wielkości około 1/3 części podłogi — a według polskich ogólnych przepisów budowlanych, nawet przy grubych robotach, przynajmniej 10% — powinny być z północnej strony, by uniknąć jaskrawego i rażącego wzrok, bezpośredniego światła słonecznego. Dolne szyby powinny być mleczne. Jeszcze lepsze jest górne światło dzienne. Otrzymuje się je przez tzw. świetliki, tj. okna w suficie i dachu. Jeżeli zaś świetliki są nachylone, tzw. szedy, to powinny być one zwrócone w północną stronę. Szyby w świetlikach poziomych wykonane są zwykle z pryzmatowego szkła celem załamywania i rozpraszania światła słonecznego. Dodawać chyba nie trzeba, że szyby powinny być również często czyszczone, gdyż w przeciwnym razie strata światła dochodzi do 50%...

Zaznaczyć przy tym należy, że racjonalne oświetlenie, działając dodatnio na wzrok, zwiększa dokładność i szybkość spostrzegania. Wywiera również dodatni wpływ na psychikę człowieka, poprawia jego samopoczucie, wzmacnia pewność siebie, przedłuża sprawność wzroku, zapobiegając szybkiemu zmęczeniu tak przy codziennej pracy, jak i na dłuższą metę — do późnej starości.

Podłogi nie powinny mieć szpar, stosować się więc powinno ciemniejsze linoleum (by zgubione a zwykle jasne części zegarkowe łatwo były widoczne), możliwie z jednego kawałka, tak dużego jak cała podłoga. Najlepsza jednak jest podłoga z plastycznego materiału, jak ksyloolit, korek, terazzo, lastrik i in., którym też wypełnia się na okrągło wszystkie krawędzie, gdzie podłoga styka się ze ścianami (wywiniecie cokołów). Przy takiej podłodze nie ma już schowków na kurz, a co najważniejsze szukanie zgubionych części jest bardzo ułatwione; zdarza się to przecież i najlepszym zegarmistrzom i to nie rzadko...

Istnieje ogólne zdanie, że najlepszy **kolor ścian** jest seledynowy (jasnozielony), jako stwarzający spokojną atmosferę i wpływający

dotąd na oczy. Inni znowu wolą odcień kremowy lub biały, najlepiej odbijający światło. I rzeczywiście, taką barwą ścian można z ponurej pracowni zrobić jasny, pogodny lokal.

Racjonalne oświetlenie pracowni zegarmistrzowskich wymaga stałej troski nie tylko o jasny kolor ścian, ale też o czystość białych **sufitów**, możliwie częstego malowania, a przynajmniej oczyszczania z kurzu; tymi bowiem sposobami można zwiększyć jasność w pomieszczeniach do 60%.

Również jasne barwy urządzenia wnętrza a także sąsiadujących budynków, murów i parkanów dodatkowo wpływają na jasność pomieszczeń przy dziennym oświetleniu.

Na **przewietrzanie** musimy w większości naszych warsztatów zwrócić baczniejszą uwagę. Przede wszystkim przed rozpoczęciem i tuż po skończeniu pracy otwierać okna i drzwi (przewietrzanie przestrzawowe). W czasie przerwy obiadowej jest to również wskazane. Gdzie istnieją ku temu warunki dobrze jest założyć elektryczne wentylatory. Lufki w oknach też spełniają dodatkową rolę. Wszystko to ma na celu nie tylko odświeżanie powietrza dla pracujących, a przez to ochronę ich zdrowia i polepszenie samopoczucia, ale również chodzi o usuwanie par kwasów, a głównie benzyny, które gromadzą się w nieprzewietrzanej pracowni i przy lada iskrze grożą wybuchem i pożarem. Dym tytoniowy także ujemnie wpływa na serce, płuca i oczy i dlatego pracownia, w której pracują palacze, musi być tym częściej i dokładniej wentylowana.

Poza szybkim przestrzawowym przewietrzaniem należy zapewnić stałą chociaż powolną wymianę powietrza za pośrednictwem przewodów wentylacyjnych w ścianach.

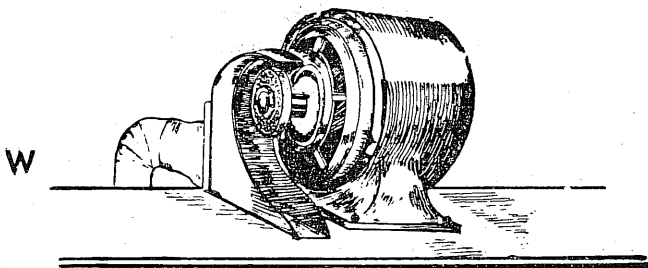
Większe zakłady stosują w ostatnich czasach przeważnie centralne **ogrzewanie** wodne. Jest ono ekonomiczne, wygodne, higieniczne, zajmuje niewiele miejsca i góruje bezwzględnie nad ogrzewaniem pojedynczymi piecami węglowymi czy drzewnymi.

Granicę 20°C ciepła, mierzoną na wys. 100 cm nad podłogą, można by uważać dla pracowni zegarmistrzowskiej za maksymalną.

Wyższa temperatura powoduje ociężałość i senność, a u niektórych nawet bóle głowy. Z doświadczenia własnego i innych przekonałem się, że lepsze samopoczucie jest w chłodniejszej nieco pracowni niż w przegrzanej. Gdy komuś za zimno, może się ubrać trochę ciepłej. W niższej temperaturze soczewka w lupie zachodzi parą. Aby temu zapobiec należy wywiercić w oprawie, tuż przy soczewce, kilka otworów.

Walka z kurzem i pyłem stanowi w pracowni zegarmistrzowskiej ważne zagadnienie, szczególnie ze względu na nasze płuca, a także i na zegarki naręczne. Należy więc zwrócić uwagę na następujące czynniki:

1. Elektryczne urządzenie szlifiersko-polerownicze jest największym „wytwórcą” kurzu. Najlepiej mieć na to oddzielną kabinę ze specjalnym wentylatorem. Czasem stosują w tym celu oszklone skrzynki.



Rys. 41. Wentylator (W) pochłaniający pył powstający przy elektrycznym szlifowaniu i polerowaniu.

2. Często ścierać kurze z pieców i przewodów dymnych, na których kurz obficie osiada, a po nagraniu ulatnia się.

3. W pracowniach z centralnym ogrzewaniem zawieszać na grzejnikach (kaloryferach) naczynia z wodą, by zwilżać nieco powietrze.

4. Podłogę napuszczaną, często nacierać woskiem (pastą), by była pyłochłonna.

5. Białych (drewnianych) podłóg nie zmiatać na sucho, lecz tylko wilgotną ścierką zbierać kurze.

6. Jeśli pracownia leży przy ruchliwej ulicy uszczelnić dobrze okna; przewietrzanie wtedy odbywałoby się jedynie przez wentylatory, a przestrzałowe — tylko w godzinach najmniejszego ruchu.

7. W większych zakładach zagranicznych każdy pracownik musi mieć w pracowni drugą parę lekkiego obuwia i zmieniać je przy wejściu. Może nas to śmieszyć, ale w ten sposób zapobiega się powstawaniu kurzu i dodatnio działa na nogi. Warto by i u nas to stosować.

Porządek w pracowni i na stołach roboczych świadczy o solidności i dokładności pracowników i odpowiednio do tego usposabia klientów. Ba, nawet sami pracownicy zupełnie inaczej się czują, gdy wszystkie narzędzia i ewent. materiały są codziennie ze stołów sprzątane i chowane na swoje miejsca, stoły starte, podłoga zamieciona, a lokal przewietrzony. Jeśli nie co dzień, to przynajmniej co sobotę należy zrobić gruntowny porządek w pracowni.

Trafnie pisze na ten temat „Gazeta Przemysłowo - Rzemieślnicza” w 16 numerze z 1939 r. na str. 29:

„Pierwszym warunkiem do wytworzenia odpowiedniej kulturalnej atmosfery w warsztacie jest przede wszystkim jego organizacja: ład, czystość i porządek, przestrzeganie, aby każde narzędzie, spełniające określone zadanie w procesie produkcyjnym, używane było tylko do tego celu, do którego jest przeznaczone, aby materiały i surowce, służące do produkcji, nie marnowały się niepotrzebnie, aby wszystko zawsze w czasie pracy i po jej zakończeniu składane było stale w oznaczonym z góry miejscu.

Przecież w tych właśnie warsztatach rzemieślnik spędza większą część swego życia; tutaj wyzwala się twórcza jego energia, prze-radzając się w gotowe już do dalszego użytku produkty jego mózgu i rąk; w tych to również warsztatach szkolą się i przygotowują do zawodu nowe zastępy młodzieży rzemieślniczej. Tylko w takich warunkach organizacyjnych i w połączeniu ze wzajemnym życzliwym,

wyrozumiałym i grzecznym ustosunkowaniem się do siebie ludzi przy jednym warsztacie pracujących, można wytworzyć atmosferę, w której praca odbywać się będzie w sposób naprawdę pożyteczny i kulturalny”.

B. MIEJSCE PRACY

W nieco większych i lepiej urządzonych pracowniach zegary naprawia się na innych stołach niż zegarki. Na takie czynności, jak: szlifowanie, polerowanie, a nawet lutowanie jest pożądane również oddzielne miejsce pracy, by małe mechanizmy zegarkowe chronić przed kurzem i kwasami.



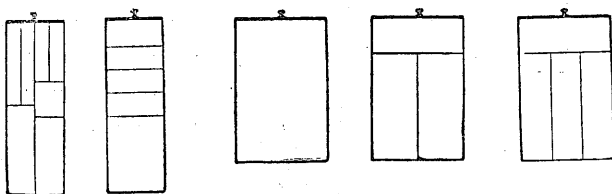
Rys. 42. Wzór stołu roboczego opracowany przez Związek Cechów Zegarmistrzowskich w Niemczech.

Zegarmistrzowski **stół roboczy** (warsztat) nie jest jeszcze dotychczas w Polsce znormalizowany. Niemcy ustalili przed ostatnią wojną następujące normy dla stołu uwidocznionego na rys. 42: wysokość 96 cm, szerokość (długość) 120 cm i głębokość 60 cm. Powierzchnia

stołu pokryta jest niebieskoszarym linoleum. Drewno zamiatowane jest na orzechowo. Z lewej strony umieszczono 8 szuflad o następującym podziale:

Pierwsza górna szufladka z lewej strony (rys. 42) jest przegrodzona według schematu I (rys. 43), druga i trzecia szufladka wg schem. II, 4, 5, i 6-ta szufl. wg schem. III a więc bez przegród, szafka na dole jest również bez przegród, a dwie prawe szufladki u góry mają przegródki wg schem. IV i V.

Piąta szufladka przeznaczona jest na pudełko z przyborami tokarskimi. Zamknięcie na klucz górnej szufladki — zamyka wszystkie inne. Pod płytą stołu widać wysuwaną półeczkę, która przy pracy jest bardzo dogodna, a niżej większą półkę otwartą o wymiarze



Rys. 43. Schemat podziału szuflad w stole roboczym

75 × 38 cm; do brzegu tej półki może być przymocowany tzw. **fartuch**, leżący na kolanach zegarmistrza i zatrzymujący spadające części zegarkowe. Jeszcze niżej widać w rogu „wieszadło” na tokarce (z ręcznym kołem napędowym). Wycięcie w przedniej listwie z prawej strony dla przykręcenia imadła i usuwania śmieci robi się w dowolnym miejscu.

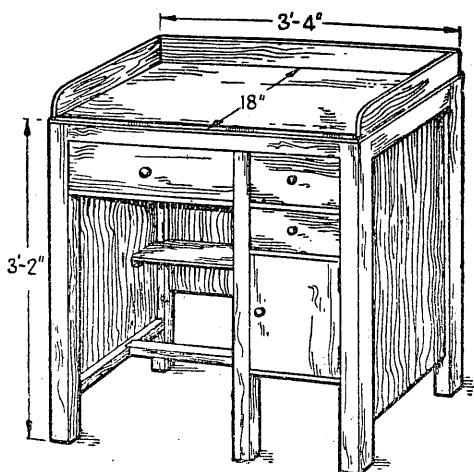
Niektórzy zegarmistrze stosują żaluzjowe stoły robocze lub przynajmniej szczelnie zasuwane arkuszem sklejk (dykty), która wchodzi w rowki bocznych listew i chroni — poza czasem pracy — powierzchnię stołu od pyłu.

Za granicą wykonują obecnie różne ulepszone ale i skomplikowane stoły zegarmistrzowskie, w których np. boczne przystawki z to-

karką lub imadłem przymocowane są do głównego, tj. środkowego stołu na zawiasach i zależnie od potrzeby są dosuwane, tak że zegarmistrz siedzi jak w podkowie.

Jeszcze inny rodzaj niezbyt praktycznego stołu roboczego proponują Anglicy w książce pt. „Practical Watch Repairing”, wydanej w 1947 r. (rys. 44, z prawej strony brak miejsca na imadło). Wymiary podane są w stopach (304,8 mm) i calach angielskich (25,4 mm).

Ten sam autor — Donald de Carle — opisuje w innej swej książce, że stół roboczy powinien być takiej wysokości, ażeby zegarmistrz mógł stojąco, a więc wygodniej przy nim piłować, ciąć czy wykonywać inną grubszą robotę, podczas której taboret wsuwa się pod stół. Jest to bezsprzecznie pożądanym odprężeniem po siedzącej pracy.



Rys. 44. Angielski stół roboczy.

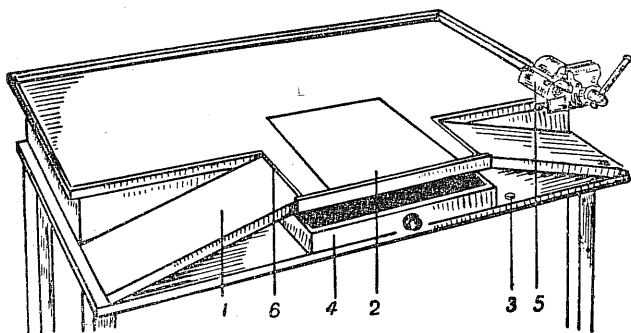
na płytę roboczą o wymiarze 20×17 cm; dolna powierzchnia płyty jest zamiatowana; pod płytą wmontowana jest żarówka, która przy delikatniejszych pracach, jak układanie włosów, dobieranie kamieni, badanie ząbów itd. b. ułatwia robotę; 3 — włącznik do światła pod płytą; 4 — szufladka na narzędzia; 5 — imadło (za głęboko i niewy-

Z Francji sygnalizują najnowszy model stołu roboczego marki „Crista”. Stół ten posiada niespotykaną dotąd konstrukcję frontu, mającą na celu wygodne oparcie rąk, a tym samym zmniejszenie zmęczenia pracującego.

Cyfry na rys. 45 oznaczają: 1 — pochyłe podpory dla przedramion i łokci, które w wygodnej pozycji podtrzymują barki; 2 — szklana

godnie umieszczone; należałoby zastosować umocowanie imadła widoczne na rys. 52, ale przymocowane w sposób ruchomy); 6 — listewka obramująca stół.

W pracowniach o większej ilości pracowników spotyka się jednolite stoły robocze — na kilka osób. Nie jest to wskazane. Czy można np. układać włos lub dotaczać czop ośki wrzeciona, gdy sąsiad piłuje lub nituje? Wyjątek mogą stanowić duże zakłady, a raczej fabryki, gdzie wszyscy pracownicy przy danym stole wykonują podobne prace.



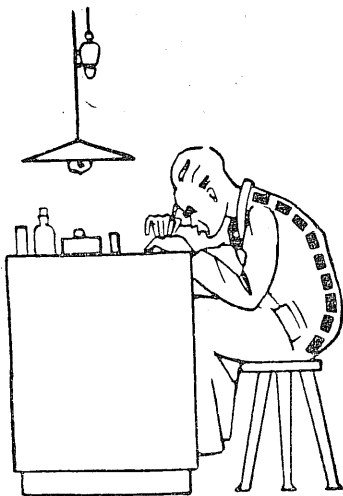
Rys. 45. Francuski stół roboczy ze specjalnym oparciem dla rąk i łokci.

Ogólnie tak ustawia się stoły, by pracownicy siedzieli twarzami do okien. Znam jednak zegarmistrzów, którzy wolą mieć światło z lewej strony, tak jak przy pisaniu, wtedy bowiem cień pracownika lub jego ręki najmniej przeszkadza w pracy, a światło z okna nie pada bezpośrednio na oczy pracującego.

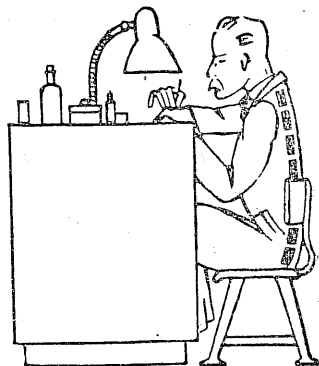
Taboret do siedzenia ma być tak wysoki, by płyta stołu była nie więcej niż 10 cm niżej brody prosto siedzącego zegarmistrza. Prawda, iż nieprzyzwyczajonemu pracownikowi wydaje się to z początku nieco za wysoko i ręce się trochę męczą, ale wkrótce przyzwyczajają się i stwierdza, że jednak tak jest lepiej i wygodniej pracować.

Należy więc tak siedzenie stosować do wysokości stołu by prawie cały dzień nie garbić się i klatki piersiowej sobie nie ugniatać, a taboret tak blisko stołu dosuwać, by przy większości prac opierać się kręgosłupem o oparcie; zapobiega to też szybkiemu nużeniu się.

Typowym stolkiem zegarmistrzowskim, używanym szczególnie w Szwajcarii, jest taboret fortepianowy na



Rys. 46. Za wysoki taboret.



Rys. 47. Odpowiedni taboret z oparciem lędźwiowym.

śrubie, a więc z możliwością regulacji wysokości, lecz z oparciem lędźwiowym.

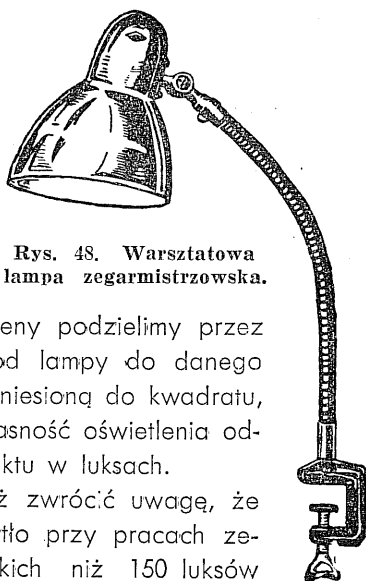
Światło sztuczne, stosowane w naszych pracowniach, może być gazowe, naftowe lub elektryczne. Bezsprzecznie to ostatnie jest najlepsze, gdyż nie kopci, jest czyste, wygodne, nie daje wiele ciepła i nie migocze (chyba z małomiasteczkowych elektrowni...).

Właściwą formą umocowania światła elektr. nad stołem roboczym jest giętki lub kolankowy kinkiet (rys. 48), przykręcony do lewego — tylnego rogu stołu. Jeszcze praktyczniejsze jest ramię nożycowe, przytwierdzone do ściany nad stołem. Obydwa zawieszenia nie zajmują miejsca na stole, łatwo są nastawialne gdzie potrzeba i nie tamują dopływu światła dziennego, a ramię nożycowe ma jeszcze tę zaletę, że nie drga razem ze stołem.

Ośłona (klosz) powinna być metalowa, dzwonowatego kształtu, wewnątrz emaliowana na biało, a zewnątrz na zielono. Światło ma padać na miejsce pracy, a nie na twarz i oczy pracownika.

By miejsce pracy było dostatecznie oświetlone potrzebna jest przynajmniej 40-watowa żarówka, umieszczona w odległości około 40 cm od płyty roboczej, co da nam na stole średnią jasność około 200 luksów. Zawieszając tę samą lampę 1,5 m nad stołem otrzymujemy zaledwie 14 luksów jasności.

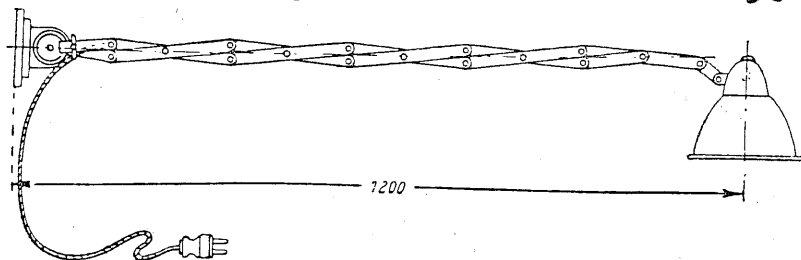
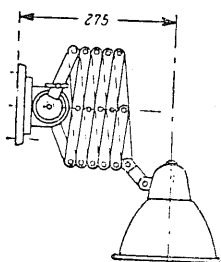
Co to są lumeny i luksy? Na przykład 15-watowa (świecowa) żarówka, przy napięciu 110 volt, ma strumień świetlny obliczony na 126 lumenów (a przy 220 V na 106 lum.); 25-watowa żarówka ma 232 (197) lum.; 40-W = 392 (324); 100-W = 1260 (1050); 1000-W = 17.100 (15.600) lumenów itd.



Rys. 48. Warsztatowa lampa zegarmistrzowska.

Gdy te lumeny podzielimy przez odległość (od lampy do danego miejsca) podniesioną do kwadratu, otrzymamy jasność oświetlenia odnośnego punktu w luksach.

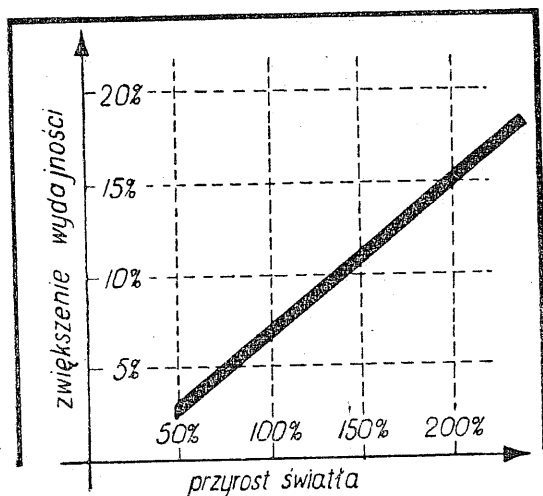
Należy też zwrócić uwagę, że słabsze światło przy pracach zegarmistrzowskich niż 150 luksów



Rys. 49. Ramię nożycowe.

zbyt męczy oczy, silniejsze zaś niż 300 luksów może przy dłuższej robocie wywołać bóle oczu i zapalenie spojówek. Prace biurowe zaś wymagają najwyżej 150 luksów, a na podwórzach czy korytarzach to jasność zaledwie 10 luksów jest już wystarczająca.

Żarówki normalne, czyli gazowe warto by w pracowniach zegarmistrzowskich zastąpić żarówkami, tzw. słonecznymi albo światłodziennymi z niebieskiego szkła, które pochłania nadmiar promieni



Rys. 50. Ze wzrostem jasności słabo oświetlonego miejsca roboczego wzrasta wydajność pracy. Powyżej 300 luksów wydajność zaczyna spadać.

czerwonych, wysyłanych przez żarzące się włókna żarówki. Dzięki temu światło podobne jest do dziennego. Jednak żarówki takie są bardzo nieekonomiczne, gdyż niebieskie szkło pochłania dużą część strumienia świetlnego i dlatego też muszą one być znacznie silniejsze.

Lepsze jeszcze i bardziej w użyciu ekonomiczne są nowoczesne lampy rtęciowo-żarowe, dające światło więcej jeszcze zbliżone do naturalnego. Skonstruowane są one w ten sposób, że w jednej osłonie znajduje się lampa rtęciowa, dająca światło niebieskobiałe i zwy-

kała żarówka gazowa z nadmiarem promieni czerwonych. Są one jednak dosyć drogie.

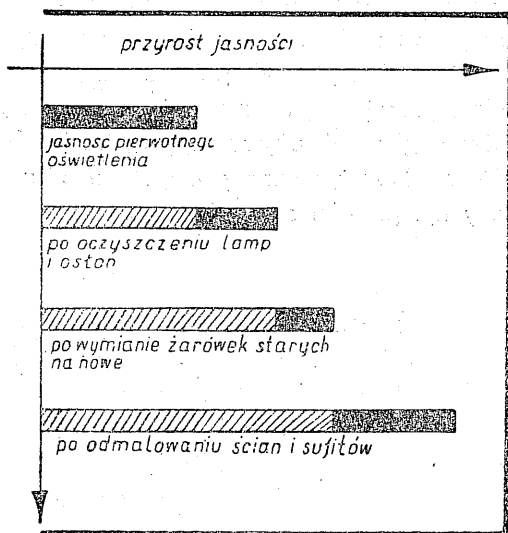
Niezależnie od oświetlenia miejsca pracy powinna być oświetlona również i cała pracownia z natężeniem przynajmniej 30 luksów, ażeby ułatwić akomadację oczu, tzn. aby oczy nie „zrywały się” przy przenoszeniu wzroku z silnie oświetlonego miejsca w ciemność. Odpowiadają tu dobrze tzw. „mleczne kule”.

Praktyczne usługi oddaje nieraz żarówka jednostronnie osłonięta, na dłuższym sznurze, włączonym pod stołem roboczym. W razie wypadnięcia jakiejś części, łatwiej ją odszukać przy pomocy takiej lampy.

Na rys. 51 widzimy charakterystyczny wy-

kres przedstawiający wyniki ulepszeń oświetlenia elektrycznego w jednej z wytwórni leningradzkich.

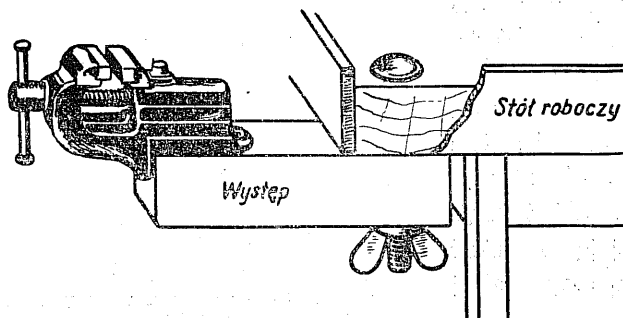
Płyta robocza jest u niektórych zegarmistrzów cwiartka białego papieru, u drugich kawałek białej ceraty, inni pracują na płycie zwykłego szkła położonego na białym papierze, a inni jeszcze używają do tego celu płytki z mlecznego szkła z fazowanymi brzegami. To ostatnie jest dotychczas chyba najpraktyczniejsze, tym więcej, że pod taką płytkę można wmontować małą, choćby bateriową żarów-



Rys. 51. Po oczyszczeniu lamp i osłon, po wymianie starych żarówek na nowe oraz odmalowaniu ścian i sufitów otrzymano w pracowni prawie trzykrotny wzrost jasności.

weczkę, a wówczas praca, np. przy samym włosie, jest bardzo ułatwiona.

Jeden z kolegów zrobił sobie płytę roboczą, która nie razi oczu, nie wygina się i jest prawie niełamliwa. Między dwie tafle niełukającego się szkła („Securit”) o grubości 4 mm włożył jasnozieloną tekturkę, a wszystko razem oprawił w ramkę drewnianą. Jedna trzecia długości zielonej tekturki pokryta jest przedtem białym papierem. Normalnie pracuje się na zielonej powierzchni, a tylko przy najdelikatniejszych pracach używa się powierzchni białej. Jeśliby lekki odbłask szkła raził oczy, można płytkę nieco od spodu zamatować przy pomocy np. proszku szmerglowego.



Rys. 52. Dogodniejsze umocowanie imadła.

Zwyczajne **umocowanie imadła** na stole roboczym ma tę niedogodność, że przy drobnych pracach jest trudniej dostępne, a dla sprawdzenia obróbki trzeba przedmiot za każdym razem wykręcać. Zbliżenie imadła do pracownika udogadnia pracę i pozwala na lepszy nagład.

W tym celu — jak widzimy na rys. 52 — przykręca się do spodu płyty stołowej masywny kawałek twardego drewna, a na nim umocowujemy imadło.

C. ROZMIESZCZENIE NARZĘDZI

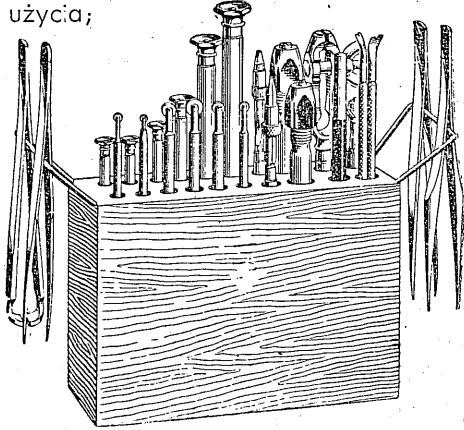
Sposób przechowywania nowych części zamiennych (fornitur) i używanych części (szmelcu) opisany będzie w drugiej części. Jeśli natomiast chodzi o narzędzia, to najważniejsze jest ażeby:

1) każde narzędzie miało poza pracą ściśle określone miejsce przechowania, a wszystkie powinny być naostrzone, oszlifowane, wyregulowane i przygotowane do użycia;

2) na stole roboczym mogą być tylko te narzędzia i przybory, które aktualnie są potrzebne.

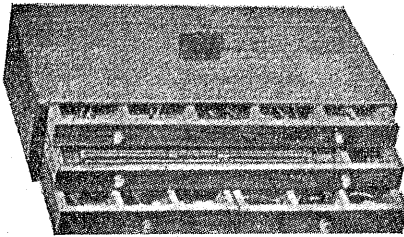
Na narzędzia najczęściej używane praktyczny jest tzw. stojak narzędziowy (Werkzeugblock), który po pracy wstawia się razem z narzędziami do szuflady.

By szybko potrzebne narzędzie znaleźć, a drobniejsze przybory nie gineły



Rys. 53. Stojak narzędziowy.

wśród większych na stole roboczym lub w szufladzie, pożądane jest, by już uczeń nabył sobie — w miarę możliwości — szafkę podręczną na narzędzia (Arbeitskommode), której rysunek nr 563 zamieszczony będzie w trzeciej części tego dzieła. Wymiary



Rys. 54. Szafka znormalizowana.

takiej szafki wynoszą: wysokość 18,5 cm, głębokość 12,5 i szerokość 30 cm. Wymiary te pozwalają w koniecznym razie postawić ją z boku nawet na stole roboczym.

Praktyczniejsza z pewnych względów jest szafka znormalizowana (rys. 54) o wymiarach 7,5 × 16 × 30 cm, tj. takich samych jak na części zamienne.

IV. HIGIENA ZAWODOWA I BEZPIECZEŃSTWO PRACY

A. OGÓLNE

Ze względu na potworne wyniszczenie naszego Narodu w czasie ostatniej wojny, niedożywianie oraz straszne przeżycia moralne i nerwowe należy nam teraz unikać wszystkiego, co jest dla zdrowia szkodliwe, a stosować to, co jest wskazane, tym więcej, że siły nasze muszą być uwielokrotnione dla odbudowy Ojczyzny naszej. Szczególnie dotyczy to zegarmistrzów, którzy w normalnych nawet warunkach wskutek siedzącego trybu życia muszą więcej troszczyć się o higieniczne warunki swego bytowania tak w czasie pracy, jak i wypoczynku.

Co do sprawy bezpieczeństwa pracy, to jest ona nie tylko kwestią ochrony robotnika w fabryce przed pasami pędzianymi (transmisyjnymi), nie tylko stosowanie okularów dla tych, którzy pracują w żarze płonącego pieca lub przy obróbce materiałów odpryskujących, ale obejmuje także powietrze, którym oddycha się w pracowni, światło jakie tam dochodzi, spokój lub hałas podczas pracy — słowem ogół czynników zewnętrznych, towarzyszących pracy.

Zależnie od rodzaju wykonywanych czynności oraz maszyn i narzędzi używanych w różnych zawodach, organizm ludzki jest narażony na różne niebezpieczeństwa. Jak u ślusarzy, stolarzy czy kelnerów mogą zachodzić schorzenia nóg, tak znowu w „siedzących zawodach”, do których i zegarmistrzostwo należy, zachodzą niedomagania innego rodzaju. Otóż właśnie higiena zawodowa łącznie z bezpieczeństwem pracy ma na celu, by przede wszystkim chronić od zawodowych niedomagań zdrowotnych, a w razie cierpień uczyć, jak — przynajmniej w drobniejszych przypadłościach — sobie radzić.

Zdrowie jest nie tylko olbrzymim skarbem osobistym, ale potężnym dobrem społecznym. Każda choroba stanowi stratę ekonomiczną. Bilans każdego narodu jest tym korzystniejszy, im więcej posiada on

jednostek zdrowych, a więc zdolnych do pracy, bo praca ich przynosi społeczeństwu czysty zysk.

A wreszcie w każdej pracowni powinna znajdować się apteczka podręczna z najkonieczniejszymi lekarstwami na oparzenia, skaleczenia itp. Niezbędna jest również umywalka z mydłem — najlepiej płynnym — i czystym ręcznikiem.

O higieniczne urządzenia zakładu powinien dbać nie tylko pracodawca, ale i pracownicy, gdyż dla jednych i dla drugich ma to pierwszorzędne znaczenie. Pracownik dzięki przestrzeganiu zasad higieny zachowuje na długie lata swe zdrowie, a tym samym i możliwość lepszego zarobkowania, pracodawca zaś dzięki zdrowiu i dobremu samopoczuciu pracowników uzyskuje większą wydajność ich pracy i zadowolenie.

B. PRACA ZEGARMISTRZA

Rozważenie charakterystyki pracy zegarmistrza ma na celu nie tylko wyszczególnienie, które niedomagania cielesne temu zawodowi przeszkadzają, ale również wskazanie, w czym leży niebezpieczeństwo dla zdrowia, gdyż znając źródła szkód można będzie im zapobiegać.

Precyzyjna praca zegarmistrzowska odbywa się przeważnie siedząco, w pochylonej lub przegiętej w bok pozycji i zwykle z nachyloną głową. Taka anormalna postawa ciała może przy dłuższym trwaniu i słabej odporności powodować różne niedomagania. Przede wszystkim zwiększa się doływ krwi do głowy, następuje więc przekrwienie mózgu, a wskutek tego zawroty, bóle głowy, szum w uszach itd.

Zwiększony napływ krwi do głowy oraz silne skupienie wzroku na drobnych przedmiotach działa też ujemnie na oczy, które i tak najczęściej pracują. Powstają więc bóle oczu, pieczenie i miganie.

Pochylenie korpusu nie tylko zwęża klatkę piersiową, ogranicza jej ruchy, ugniata płuca, utrudnia oddychanie, przeszkadza czyn-

nościom serca, ale wpływa też ujemnie i na organa trawienne, które wskutek słabego ruchu przepony nie są pobudzane do działania, nie otrzymują dostatecznej ilości krwi i nie usuwają należycie niestrawionych resztek pokarmów.

Siedzący sposób życia, brak ruchu, wyczerpana i męcząca nieraz umysł praca zegarmistrzowska oddziałują też w pewnych okolicznościach ujemnie i na system nerwowy.

A wreszcie praca zegarmistrzowska pozbawia ustrój normalnych bodźców klimatycznych, wydelikaca organizm, który staje się wrażliwy na przeziębienia i choroby zakaźne.

Widzimy więc, że specyficzny rodzaj zegarmistrzowskiego zawodu nosi w sobie różne niebezpieczeństwa dla zdrowia. By ustrzec się przed nimi, jest na to tylko jedyna skuteczna rada i jedno lekarstwo: spokojny, naturalny tryb życia i celowe pielęgnowanie zdrowia przez rozsądne używanie naturalnych czynników zapobiegawczych (sport, racjonalne odżywianie, gimnastyka, dobra wentylacja pracowni, sypialni itp.).

C. ODŻYWIANIE

Pokarm dostarcza energii dla organizmu (kalorie), składników budulcowych dla uzupełniania komórek (białko, sole mineralne i regulatorów różnych procesów zachodzących w ustroju (witaminy, tłuszcze, woda), które podtrzymują zdolność roboczą. Niestety, człowiek obecnej doby, a szczególnie w miastach i dobrze zarabiający, wynaturzył cel odżywiania się i zmanierował swój zmysł smaku. Za dużo przyjmuje łatwo strawnych pokarmów, używa za wiele korzeni, przypraw i narkotyzujących używek, ażeby dogodzić swemu podniebieniu. Wpływa to ujemnie na organa i procesy trawienia, podrażnia je, powoduje zapalenia i osłabia przemianę materii. W uboższych sferach ma miejsce inne zjawisko, a mianowicie niedożywianie lub

monotonia posiłków i pewne niedobory potrzebnych organizmowi składników (białka, witamin).

Na ogół jednak — przy naszej siedzącej pracy — je się za często i przede wszystkim za wiele. Z chwilą przyjęcia obfitszego posiłku duża ilość krwi odpływa do narządów trawiennych, a wówczas brak jej w innych organach i dlatego wtedy trudniej jest pracować tak umysłowo jak i fizycznie. Gdy mimo wszystko zmusimy się do pracy, to znowu proces trawienia szwankuje i spożyte w większej ilości pokarmy „kiszną” w przewodach, fermentują i wytwarzają nadmiar zbędnych gazów...

Jeszcze jedno. Spożyliśmy dzięki przyprawom obfitszy posiłek, ale czy wszystkie komórki naszego organizmu mają również „apetyt”? Czy wchłoną dostarczone im przez krew pożywienie? Wchłoną na pewno, jeśli pobudzimy je przez ruch, powietrze, słońce i wodę.

A jaki powinien być skład naszych posiłków, by odpowiadał naszym warunkom i siedzącemu rodzajowi pracy? Owoce, świeże jarzyny, kartofle, sałaty, ciemny chleb i nabiał zawierają wszystkie najważniejsze dla naszego życia składniki. Kto jednak posila się przede wszystkim mięsem, jajami, jasnym pieczywem itp., tego krew ubożeje w konieczne sole i składniki mineralne oraz witaminy. Przy niewłaściwym odżywianiu organizm staje się skłonny do chronicznych schorzeń, jak reumatyzm, artretyzm, skleroza. Delikatne i mięsne potrawy mają jeszcze tę wadę, że są prawie w całości wchłaniane przez organizm, wówczas jelita mało pracują, wiotczeją i łatwo ulegają różnym schorzeniom.

...Praktyczna recepta na minimalny skład posiłków codziennych dla zegarmistrzowskiej młodzieży przedstawiałaby się — według znanego higienisty dra prof. A. Szczygła — następująco:

- 0,25 — 0,5 l mleka,
- około 100 g mięsa,
- możliwie 1 jaje,
- dwie jarzyny (np. ziemniaki, marchew),

- surówka (sałaty, soki),
- 30 — 50 g tłuszczu — w tym świeże masło,
- ponadto produkty zbożowe (chleb, mąka, kasze) do uzupełnienia potrzeb kalorycznych, nie pokrytych przez wyżej wymienione produkty.

— nie za wiele słodczy, by nie wypierać innych produktów, a jeśli już używa się to raczej przy końcu posiłków.

Tak więc umiarkowanie, abstynencja i posty zalecane przez Kościół Katolicki mają i naturalne uzasadnienie. I to nie tylko posty ilościowe, ale i jakościowe.

D. PODNIECAJĄCE UŻYWKI I NAPOJE

Wiele grzeszy się nadmiernym używaniem płynów, którymi przeciąża się serce i nerki. Przewodnienie tkanek i połączona z tym skłonność do potów usposabia organizm do przeziębień. Że alkoholowe napoje zmniejszają odporność i wpływają bardzo szkodliwie na organizm, to wiadome jest wszystkim, ale nawet nadużywanie silnej kawy i herbaty — również przynosi zdrowiu ujemne skutki reumatyczne i sercowe.

Co do alkoholu to nawet drobna ilość, użyta w czasie pracy, wzbudza fałszywą pewność siebie i łatwo powoduje — szczególnie przy robotach precyzyjnych — psucia i uszkodzenia. Lepsze są więc lekkie herbaty lub soki owocowe.

Nikotyna jest silną trucizną, działającą przede wszystkim na serce i nerwy: wpływa ona również ujemnie na wzrok, co szczególnie odczuwa się przy delikatniejszych pracach zegarmistrzowskich. Szkodliwość nikotyny jak i alkoholu zależy od ilości spożycia, wieku spożywającego i odporności organizmu. Każdy roztropny człowiek w miarę wyrobienia swego charakteru i silnej woli winien sprawę tych niekoniecznych przyjemności regulować: Im ich mniej, tym lepiej.

E. ZAGADNIENIE RUCHU I SPORTU

Ruch i ćwiczenia cielesne są podstawą zdrowia i zdolności działania; są one konieczne nie tylko dla rozwoju fizycznego, ale i dla utrzymania zdrowia. Ruchy ciała są nie tylko mechaniczną czynnością, przy której zużywa się energię, ale więcej jeszcze działaniem sprawiającym doniosłe skutki w całym naszym organizmie. Ponieważ pracujące mięśnie zużywają więcej soków odżywczych, doprowadzanych przez krew, tym samym odpływa więcej zużytej materii i tkanki bardziej oczyszczają się, krew szybciej krąży, zamierające naczynia włoskowate ożywają, serce żywiej pulsuje, płuca energiczniej usuwają zużyte powietrze, nerki jak i inne narządy i organa wewnętrzne otrzymują więcej krwi i intensywniej pracują. Przy lepszym obiegu krwi i mózg jest lepiej zasilany, a tym samym i wszystkie zmysły, a cały organizm nabiera większej odporności przeciwko zakażeniom.

Ażeby więc wynagrodzić ujemne następstwa unieruchomionemu przez cały dzień przy zegarmistrzowskim stole roboczym organizmowi, należy codziennie przed i po pracy przejść przynajmniej kilka kilometrów; jak najczęściej używać kąpieli nie tylko powietrznych, ale słonecznych i wodnych. Niech i skóra nasza więziona dniem w ubraniu, a nocą w pościeli — ma trochę swobodnego oddechu i możliwość oczyszczenia się z kurzu i potu, a przez to zdolność żywszej pracy.

Kto nie ma możliwości używać np. sportów wodnych, angielskich „weekendów”, wczasów itp., to i pokojowa kąpiel powietrzna połączona z gimnastyką, natryskiem lub przynajmniej wytarciem całego ciała wilgotnym ręcznikiem, jest olbrzymiej wartości zdrowotnej. W ostateczności choćby tylko przy rannym wstawaniu i przed pójściem na spoczynek krótka kąpiel powietrzna z kilkakrotnie powtórzonym głębokim, a powolnym wdechem i wydechem — możliwie przy otwartym oknie — zrobi w organizmie również wiele dobrego.

A wreszcie nawet w czasie pracy dobrze działa na samopoczucie chwilka przerwy i energiczne „przecignięcie się” (prof. A. Szczygieł).

F. PIELĘGNOWANIE OCZU

Najważniejszym organem dla człowieka, a tym bardziej dla zegarmistrza, są oczy. Podstawowym warunkiem konserwacji oczu jest ochrona ich przed ośniewaniem i oślepieniem sztucznym lub słonecznym światłem, padającym bezpośrednio na twarz. Jak to już wspomniano poprzednio sztuczne oświetlenie pracowni powinno być podwójne: pierwsze — ogólne całej pracowni, drugie — specjalne, o odpowiedniej mocy dla danego miejsca pracy. Oprócz tego baczycy należy, by światło nie odbijało się od błyszczących przedmiotów i nie raziło oczu.

Przy pracach zegarmistrzowskich, a zwłaszcza przy małych zegarkach, oko zbliżone jest ciągle do punktu pracy, przy czym odnośne mięśnie gałki ocznej muszą być stale w napięciu. Gdy jakiś przedmiot musimy dłuższy czas trzymać w ręku, mięśnie przedramienia zaczynają nam drgać. Podobnie i w gałce ocznej — przy dłuższej pracy i słabszym dopływie krwi mięśnie oka męczą się i drgają. Należy więc co jakiś czas oderwać oko od bliskiej pracy i spojrzeć przez chwilę najlepiej na zieloną dal. Gdy jest to niemożliwe trzeba zamknąć oczy, wyobrazić sobie tę zieloną dal i w ten sposób odprężyć wzrok.

Ważne jest również, by nie używać silniejszych lup niż to jest konieczne. Toczyć należy zawsze z lupą na oku — choćby najslabszą — ażeby zabezpieczyć je przed odpryskiem z tokarki. Ogólnie lekarze przestrzegają, by unikać dłuższej pracy przy niedostatecznym świetle dziennym, o zmroku lub zbyt słabym świetle sztucznym. Unikać nagłego przejścia od słabego światła do bardzo silnego, co może wywołać tzw. ośnienie, zadrażnienie oka, światłowstręt, zapalenie spojówek itp. Bezpośrednie światło słońca nawet przez zamknięte powieki jest dla oczu również szkodliwe. Dobrze jest, wychodząc poza pracownię, chronić oczy w razie potrzeby muszlowymi okularami przed kurzem i brudem, które mogą wywołać nieżytowe zapalenie spojówek, a przeciw odblaskom słońca na śniegu nosić żółte szkła ochronne.

Przy wadliwym wzroku nosić szkła dobrane starannie przez lekarza. Niekiedy każde oko wymaga innego szkła. W razie uszkodzenia oka czym prędzej przykryć je zimnym kompresem i niezwłocznie zwrócić się do lekarza. Obce ciało widoczne na gałce ocznej można usunąć koniuszkiem czystej chusteczki.

G. PIELEGNOWANIE SKÓRY I LECZENIE POCĄCYCH SIĘ I DRŻĄCYCH RĄK

Na ogół za mało jest znane, jak ważną rolę w naszym zdrowiu i życiu spełnia skóra, która jest nie tylko ochronnym pancerzem i powłoką ciała chroniącą je zewnętrznie, ale też niezmiernie ważnym organem, spełniającym różnorakie czynności.

Budowa skóry jest godna podziwu, składa się bowiem z wielu warstw zaopatrzonych w miliony maleńkich otworów, i miliardy najdelikatniejszych naczyń włoskowatych tworzących jakby sieć telefoniczną zmysłu czucia i dotyku, które mają swoje centra w rdzeniu pacierzowym i mózgu. Ponadto skóra zawiera również szereg ważnych organów, jak np. gruczoły potowe i łojowe, oraz dużą liczbę drobnych naczyń krwionośnych, które odgrywają ważną rolę w regulowaniu temperatury ciała i wydalaniu produktów przemiany materii. Skóra jest więc dość delikatnym narządem ciała. Ze względu na to, że jest ona dużą powierzchnią (u dorosłych osobników około 1,7 m²) i porowatą i że znajduje się z zewnątrz organizmu, narażona jest w pierwszym rzędzie na wpływy czynników szkodliwych (urazy; infekcje, wysoka i niska temperatura).

W załamkach ciała naskórek bywa nieraz zmacerowany i wskutek tego bardziej przenikliwy dla drobnoustrojów obficie pokrywających skórę. Przy uszkodzeniach nabłonka bakterie nie mają już naturalnej zapory, jaką stanowi najbardziej zewnętrzna część nabłonka, tj. warstwa zrogowaciała, łatwiej więc przenikają do organizmu. Z tych względów należy starannie troszczyć się o nasz — tak często zaniedbywany — „pancerz”.

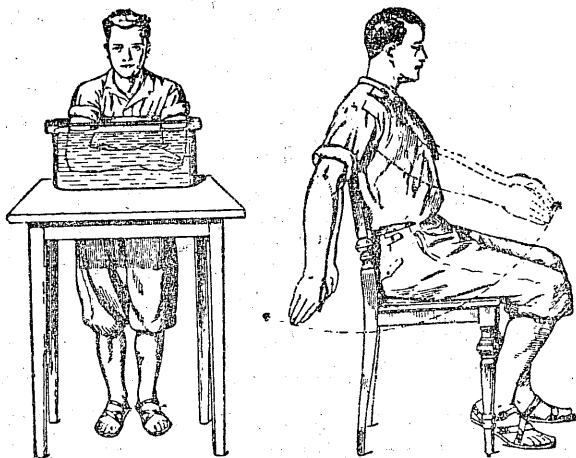
Najlepszym, bo naturalnym sposobem pielęgnowania skóry, a więc i zdrowia, jest odpowiednie stosowanie wody, powietrza i słońca według wypróbowanego systemu księdza Knajpa. Przez używanie codzienne zimnych kąpiei rąk, usuwa się nadmierne ich pocenie w sposób pewny i nieszkodliwy. Wada ta jest dla zegarmistrza — a raczej dla naprawianych przez niego zegarków — tak szkodliwa, że nie leczona może stać się przeszkodą w wykonywaniu naszego zawodu, ponieważ każdy przedmiot metalowy — obojętnie czy jest pozłocony, posrebrzony, czy poniklowany, ze srebra, mosiądzu, żelaza, czy stali — nawet lekko dotknięty spoconymi palcami — już po kilku godzinach wykazuje trwałe plamy, które po pewnym czasie wgrzyżają się głębiej w metal i są bardzo trudne do usunięcia. Normalnie pocące się ręce pozostawiają raczej tłuste plamy, które łatwo usunąć, natomiast chorobliwie pocące się ręce wydzielają więcej kwasów i stąd taki fatalny skutek.

Medycyna stosuje zwyczajnie w takich wypadkach radykalny środek: „pocą się ręce nadmiernie? więc są za duże pory w skórze... należy je zatem zwaćzić i przepisuje np. formalinę lub Liquor antihydrorrhoeicus, które wstrzymują na pewien czas potę, ale zarazem zamykają w organizmie szkodliwe dla zdrowia wydzieliny. Nie tędy więc droga... Należy raczej zahamować tworzenie się tych wydzielin i energiczniej je z organizmu usuwać w sposób możliwie naturalny. I tu znowu wracamy do metody księdza Knajpa.

Radca sanitarny Dr Schalle zaleca zegarmistrzom — w swej książce, o systemie ks. Knajpa — moczenie rąk jako pewny i łatwy sposób leczenia zawodowych niedyspozycji i pocących się nadmiernie rąk.

W odpowiednim naczyniu, napełnionym zimną wodą, zanurza się obydwie ręce, zgęte w łokciach pod kątem prostym, do głębokości przynajmniej połowy ramion. Cierpiący na nadciśnienie krwi i zawroty głowy powinni przy tej kąpiei siedzieć prosto i w tym celu naczynie stawia się na stole (rys. 55).

To moczenie rąk (najlepiej w czasie popołudniowego odpoczynku) trwa 30 sekund, następnie trzeba się szybko ubrać i idąc powoli, stojąc lub słabsi siedząc, trzeba przez 1 — 2 minuty poruszać wahadłowo rękami (rys. 55).



Rys. 55. Lecznice kąpiele rąk.

Machanie ma być powolne, w takt np. wahadła zegarowego i należy je dokładnie przeprowadzać, gdyż jest ono ważną częścią kuracji i zapobiega ewentualnemu przeziębieniu.

Fizjologiczne działanie takiego moczenia rąk i gimnastyki polega na uspokajaniu systemu nerwowego i na normowaniu obiegu krwi. Przy dłuższym stosowaniu tych kąpiei nie tylko nadmierne pocenie się rąk znika, ale nawet za zimne lub za gorące ręce wracają do swojej normy.

Nerwowo albo sercowo niedomagający mogą te kąpiele brać przed południem i po południu. Choć i zupełnie zdrowi mogą je często stosować. Skutek jest dziwnie orzeźwiający i uspokajający. Kto po wyczerpującej i denerwującej pracy zawodowej czuje się znużony, niech przed posiłkiem zastosuje sobie taką kąpiel rąk, ten odświeży się cieleśnie, uspokoi się nerwowo, a pokarm wyzyska

podwójnie. Jeszcze jedną zaletę mają te kąpiele, a mianowicie, że może je stosować chory i zdrowy, biedny i bogaty i o każdej porze dnia i nocy.

Trzęsące się ręce są utrapieniem — nie tylko starszych zegarmistrzów, u których jest to przeważnie objawem naturalnym, ale na tę, tak przykrą w naszym zawodzie dolegliwość, cierpią też i młodzi pracownicy. Jest to zależne od różnych przyczyn. Po chwilowym wysiłku lub zdenerwowaniu się wystarczy odpocząć i ochłodzić, to i ręce uspokoją się i wrócą do normy.

Gorzej jest, gdy bez doraźnej przyczyny ręce stale drżą i uniemożliwiają delikatniejszą pracę. Wpływać mogą na to niedomagania systemu nerwowego lub wady mięśni. W tych wypadkach należy poradzić się lekarza i on tylko może przepisać właściwą kurację. W każdym razie przed precyzyjniejszą i delikatniejszą robotą należy unikać dźwigania cięższych rzeczy lub cięższej pracy.

Jeśli natomiast ręce drżą w początkach nauki, to przeważnie ze strachu, przejęcia się i obawy, by czegoś nie zepsuć. Po jakimś czasie, gdy przychodzi wprawa, opanowanie ruchów i pewność siebie, drżenie to zwykle ustępuje.

H. ZAKOŃCZENIE

Poza kąpielami, sportami, pracą w ogrodzie, przechadzkami itp. jest jeszcze jeden czynnik, na który w końcowych słowach pierwszej części — traktującej o zegarmistrzu jako człowieku — warto zwrócić uwagę. Czynnikiem tym jest pogoda ducha, śmiech i uśmiech. Tym więcej, że śmiech jest nie tylko pierwszorzędną formą gimnastyki płuc, ale jest świetnym, a tak koniecznym odprężeniem w szarżyźnie dnia codziennego. Śmiech chorych uzdrowia, a zdrowym zdrowia dodaje.

Kto więc swój dotychczasowy sposób życia i pracy zanalizuje, ten — na podstawie wskazówek i opisów zawartych w tym wstęp-

nym tomiku — może dojdzie do wniosku, że coś w jego pracowni i działaniu można poprawić dla materialnej korzyści i wewnętrznego zadowolenia... Przecież zegarmistrz służy nie tylko sam sobie czy swojej rodzinie, ale jest członkiem całego społeczeństwa, które tym jest bogatsze, im więcej ma zdrowych, zdolnych, wydajnych i pogodnych pracowników, spełniających należycie swe obowiązki aż do późnej starości.

V. R Ó Ź N E

K O L E D Z Y — U W A G A I

„Historia, nauka i praca zegarmistrzowska“ jest wstępem, zapowiedzią i ustaleniem nakładu dla następnych, obszerniejszych tomów, których treść — w ewolucyjnej kolejności zagadnień — planowana jest następująco:

materiałoznawstwo zegarmistrzowskie i części zamienne;
maszyny i narzędzia zegarmistrza;
teoria czasomierzy;
technologia zegarmistrzowska (sposoby pracy);
rysunki i obliczenia zegarmistrzowskie;
wykonywanie narzędzi zegarmistrzowskich i części zamiennych;
technika naprawy zegarów;
technika naprawy zegarków;
elektrotechnika zegarmistrzowska;
czasomierze skomplikowane;
zegarmistrzowskie sprawy ogólne i handlowe;
czeladniczy egzamin zegarmistrzowski;
szczegółowe plany nauczania zegarmistrzostwa;
polskie słownictwo zegarmistrzowskie i
egzamin mistrzowski.

L I T E R A T U R A

użyta przy opracowaniu I. części „Zegarmistrzostwa”

W języku polskim:

- Baran Ign. inż.: „Światło i praca” — Warszawa 1946.
Buczkowski K. i Brat Teodor Wrzesień, reformat: „Wystawa starych zegarów” — Kraków 1938.
Chant Clarence A.: „Cuda wszechświata” — Warszawa 1935.
Humnicki A. i inni: „Mechanik”, podręcznik tom I. Warszawa 1942.
L'jin M.: „Która godzina” — Warszawa 1949.
Kucharzewski F.: „Zegarmistrzostwo Kochańskiego” — Warszawa 1911.
Kulesza Romuald: „Higiena pracowni złotniczej” — Warszawa (nie wydane).
Łama St. dr: „II. Encyklopedia Trzaski, Everta i Michalskiego” (tom V.) — Warszawa 1929.
Pilitowski Janusz: „Cech zegarmistrzowski w Warszawie — Warszawa (nie wydane).
Pożaryski M.: „Monter elektryk”, — Warszawa 1947.
Seksja Techniczna Łódź: „Kalendarz narzędziowy” — Radom 1903.
Sievert H.: „Podręcznik dla zegarmistrzów” — Bydgoszcz 1939.
Strojny B.: „Zarys nauki o zegarze” — Poznań 1938.
„Gazeta Przem.-Rzemieślnicza” — Warszawa 1939.
„Horyzonty Techniki” miesięcznik — Warszawa 1949.
„Mechanik” miesięcznik — Warszawa 1938 — 1947.
„Sztuka złotnicza, zegarmistrzowska, jubilerska i rytownicza” — Warszawa 1929.

W językach obcych:

- Baillie G. H.: „Watchmakers and Clockmakers of the World” — London 1947.
Bürgel Bruno H.: „Aus fernen Welten” — Berlin 1920.
de Carle Donald: „Practical Watch Repairing” — London 1947.
de Carle Donald: „With the Watchmaker at the bench” — London 1943.
Gruber A.: „Leitfaden für die Gehilfen — u. Meister Prüfung im Uhrmacherhandwerk” — Leipzig 1938.
Flume R.: „Das Flume Buch” — Berlin 1937.

- Hanke J.: „Die Uhrmacherlehre“ — Leipzig 1923.
- Jendritzki H.: „Werkstattwinke des Uhrmachers“ — Halle 1939.
- von Bassermann-Jordan E.: „Uhren“ — Berlin 1920.
- Kaftan R.: „Illustr. Führer durch das Uhrenmuseum in Wien“ — Wien 1929.
- Kistner A.: „Die Historische Uhrensammlung“ — Furtwangen 1925.
- Kowalew A. P.: „Tiochnika bezopasnosti truda w tiopłosiłowych ustanowkach“ — Moskwa-Leningrad 1943.
- Meyers: „Grosses Konversations-Lexikon“ (tom 19.) — Leipzig u. Wien 1909.
- Pyke Magnus dr: „Manual of Nutrition“ — London 1945.
- Rothman R.: „Die Werkstattarbeit des Uhrmachers“ — Halle 1936.
- Sackmann Ernest: „Geleitbuch für die Uhrmacherlehre“ — Halle 1921.
- Sander W. prof.: „Uhrenlehre — Grundsätze für Konstrukteure“ — Leipzig 1923.
- Tremayne A.: „Everybody's Cloks“ — London 1941.
- Vogt R.: „Der Aufbau des Uhrenfachgeschäfts“ — Berlin 1938.
- „Deutsche Uhrmacher-Zeitung“ — Berlin 1939-43.
- „Deutscher Uhrmacher-Kalender“ — Berlin 1940.
- „Diebeners Uhrmacher-Kalender“ — Leipzig 1941.
- „d'Horlogerie“, czasopismo — Lozanna 1945.
- „Horological Journal“, miesięcznik — London 1946-7.
- „Journal Suisse d'Horlogerie“, miesięcznik — Lozanna 1945.
- „Watchmaker, Jeweller and Silversmith“ miesięcznik — London 1946.

SKOROWIDZ ALFABETYCZNY (INDEKS)

I części „Zegarmistrzostwa“

A

amortyzator przeciwuderzeniowy 44
antyszok, p. amort. przeciwuderze-
niowy
aparat elektronowy 49
automat, p. naciąg samoczynny
beryl 44

B

bezpieczeństwo pracy 68
bezwłosowy wahacz magnetyczny 31

C

chronograf 48, 49
chronometr kieszonkowy 36
chronometr okrętowy 24,35,36
cień zegarem 16
czas letni 41
czasomierz (zegar, zegarek) 16
czop ośki wrzeczona 47

D

deksztajn, p. kamień nakrywkowy
diamenty 33
drżące ręce 75
duchowni 20, 21, 23, 26, 27, 29, 31,
33, 36, 38, 41, 76

E

egipski zegar wodny 18
elektromagnetyczny mechanizm
wskazówkowy 40

F

fabryka zegarów 39
fartuch 59
frezy 39

G

główka naciągowa 46

H

higiena zawodowa 68
historia „godziniarstwa” 15
hydrologium, p. zegar wodny

J

„jajko norymberskie” 29

K

kamień łożyskowy 47
kamień nakrywkowy 47
kamień zegarowy 33
klepsydra, p. zegar piaskowy
kolibnik 26
kolor ścian 54
kolnierz oporowy 47
kółko wrzeczonowe, p. wrzeczono
kurz i pył 56
kwiaty czasomierzami 15

L

lampa zegarmistrzowska 63
lochsztajn, p. kamień łożyskowy
lokal 51
luks (miara światła) 63

M

miejsce pracy 58
moczenie rąk 76, 77
muzyczka grzebykowa 36

N

naciąg samoczynny 44, 45
napoje 72

O

oczy — pielęgnowanie 74
odżywianie 70
ogrzewanie pracowni 55
okna 54
ostatnie lata w rozwoju zegarmistrzostwa 44
ośka wrzeczona 47
oświetlenie pracowni 55, 64
oświetlenie tarczy 38

P

„perpetuum mobile” 41
pianie koguta 16
pierścień oporowy, p. kolnierz oporowy
pielęgnowanie oczu 74
pielęgnowanie skóry 75
pierwsza broszura o zegarmistrzostwie po polsku 39
pierwsza fabryka zegarów 39
pierwsza szkoła zegarmistrzowska w Polsce 40
pierwszy dokument o organizacji cechowej w Warszawie 33
pierwszy w świecie ogólny wykład zegarmistrzostwa 32
pierwszy zegar mechaniczny w Polsce 27
płyta robocza 65
pocące się ręce 75
początki zegara mechanicznego 23
podłoga w pracowni 54
podniecające używki i napoje 72
podział szuflad w stole roboczym 59
pokarm 70
polskie zegarmistrzostwo 26, 32, 36, 40, 49
położenie pracowni 51

porządek w pracowni 57
posilki 71
powietrze (kąpiele) 73, 76
poziomy zegar słoneczny 17
pozytywki 36
praca zegarmistrza 69
pracownia zegarmistrzowska 51
prawa ruchu wahadłowego 31
przewietrzanie 55

R

rad 40
regulator chodu, p. wychwyt repeties 30
rozmieszczenie narzędzi i materiałów 67
rubiny 33
ruch i sport 73
ruch wahadłowy 31

S

samonaciąg, p. naciąg samoczynny
schemat podziału szuflad w stole roboczym 59
sekundnik 36
sekundomierz 40
słońce — czasomierzem 15
słońce — kąpiele 76
sport 73
sprawdzarka 48
sprężyna 29
sprężynka odbojowa w „automacie” 45
sprężynka wahadła 31
stojak narzędziowy 67
stoper, p. sekundomierz
stół roboczy 58
sufit w pracowni 55
sygnały czasu 40, 41
szafka na narzędzia i forniture 67
szafka znormalizowana 67
szafiry 33
sznurek nasmołowany — miernikiem czasu 23
szpindel, p. ośka wrzeczona

S

ścienny zegar słoneczny 16
światło sztuczne w pracowni 62
świeca — zegarem 22

T

taboret zegarmistrzowski 61
tarcza zegarka — emaliowana 30
teoria o ruchu ciał niebieskich 29
trzęsące się ręce 78

U

ulepszenie kalend. juliańskiego 29
umocowanie imadła 66
użytki przy posiłkach 72

W

wahadło 31
wahadło kompensacyjne 34
wahadło rtęciowe 34
wahadło rusztowe 35
walka z kurzem, p. kurz
wałek sprężyny 45
warsztat, p. stół roboczy
warsztatowa lampa zegarmistrzowska 63
włos 31
włos bregetowski 36
woda — kąpiele 76
wodoszczelność zegarków 44
wolny wychwyt kotwiczny 34
wrzeczono kompensacyjne 35
wskazówka minutowa 30
wychwyt 23
wychwyt hakowy 30
wychwyt chronometry 34
wychwyt cylindrowy 33
wychwyt Grahama 34
wychwyt kotwiczny 34
wychwyt łopatkowy 23
wychwyt walcowy, p. cylindrowy
wychwyty 35
wzorowa pracownia zegarmistrzowska 53

Z

zakład zegarmistrzowski 51
zapadka 45
zawieszanie wahadła 31
zegar astronomiczny 36, 38
zegar atmosferyczny 36
zegar „Big-Ben” 24
zegar dzwonkowy 36
zegar elektryczny 40
zegar kariolowy, p. zegar dzwonkowy
zegar kukułkowy 37
zegar kurantowy 36
zegar „Menganach” 26
zegar na zębatce 34
zegar nocny 37
zegar oliwny 19
zegar piaskowy 19
zegar planetarny 38
zegar pneumatyczny 40
zegar słoneczny 17
zegar strassburski 25
zegar synchroniczny 41
zegar westminsterski 24
zegar wieżowy 25
zegar wodny 18
zegarek nareczny 44, 45
zegarek niemagnesujący się 44
zegarek noszony 29
zegarek pierścinkowy 30
zegarek remontuarowy 39
zegarek z „automatem” 45
zegarki kieszonkowe z budzikami 30
zegarki warszawskie — zamiast guzików 37
„Zegarmistrzostwo” ks. Kochańskiego 32
zegarmistrzostwo polskie 26, 31, 36, 39, 40, 41, 49
zegarmistrzowski stół roboczy 58
zegary starożytności 16
zegary średniowiecza 24
zegary tatrzańskie 37
zegarynka 41

Z

żarówka 63

07-50

299533

