

bulletin

June - July, 1966

association of polish engineers in canada
association des ingénieurs polonais au canada
stowarzyszenie techników polskich w kanadzie

Forming a Business in *Canada?*



How to form a business in Canada is one of the fact-packed sections of the booklet "Your Guide to Establishing a Business in Canada", published by Canada's First Bank. This brochure also discusses Canadian regulations, taxation, customs duties and other vital areas of business interest.



BANK OF MONTREAL

PIERWSZY BANK KANADY
PONAD 875 ODDZIAŁÓW W CAŁEJ KANADZIE
NA USŁUGI KLIENTELI

ASSOCIATION OF POLISH
ENGINEERS IN CANADA

STP

FOUNDED 1941

HEAD EXECUTIVE OFFICE:

5829 SHERBROOKE STREET WEST
MONTREAL 28, QUE.

BRANCHES:

MONTREAL

5829 SHERBROOKE STREET WEST
MONTREAL 28, QUE.

OTTAWA

P.O. BOX 2324, STATION D.
OTTAWA, ONT.

SARNIA

1562 LORI AVENUE .
SARNIA, ONT.

TORONTO

206 BEVERLEY STREET
TORONTO 2-B, ONT.

THE ASSOCIATION IS NOT RESPONSIBLE
FOR ANY STATEMENTS MADE OR OPINIONS
EXPRESSED IN THIS PUBLICATION.

VOL. XXI. JUNE—JULY 1966 No. 2

bulletin

ARTICLES:

- | | | |
|----------------------------|----|--|
| <i>Editorial</i> | 2 | The supreme ideal |
| <i>J. A. Wojciechowski</i> | 3 | Po tysiąc lat |
| <i>J. Zubko</i> | 3 | Thermometrics |
| <i>J. Binkiewicz</i> | 11 | Corrosion |
| <i>F. Brodowski</i> | 19 | Kryzys planowania |
| <i>Przepl. Techniczny</i> | 25 | Polska bez wody |
| | 26 | Zestawienie statystyczne Polonii
Kanadyjskiej |
| <i>P. Wodziański</i> | 27 | Youth |
| | 28 | Komunikaty |

CHRONICLE

29 XXVI Zjazd STP

32 STP News

Odpowiedź Redakcji

EDITOR: P. WODZIAŃSKI, M. PH., P. ENG.

EDITORIAL COMMITTEE:

F. BRODOWSKI, DIPL. ING., P. ENG.

L. W. SKONIECZNY, P. ENG., M.E.I.C.

CASS STANKIEWICZ-WIŚNIEWSKI, DIPL. ING.,
P. ENG., M.I.STRUCT.E.

LT. COL. A.K. VINCENT, M. A., M. Sc.

Published by:
ASSOCIATION OF POLISH ENGINEERS IN CANADA
206 Beverley Street . Toronto 2-B, Ontario

Printed by: Polish Alliance Press Ltd.,
1475 Queen St. W., Toronto 3, Ont.

The Supreme Ideal

Human beings in general, and every man in particular, have their well-being as a supreme ideal. This is true notwithstanding the interpretation of the term and the conditions which it may include.

Every individual, in pursuit of this ideal, works on his own account and in so acting, sometime knowingly and sometime ignorantly, builds up obstacles which divide and separate. As a result, the attainment of his ideal is every time becoming more difficult. This is because a real well-being is only possible in an atmosphere of HARMONY AND PEACE. The artificial difficulties which might be created are but the seed of fear and egoism which make one's life bitter and oppressive.

Due to the factors like: soil, climate and surroundings, there are natural differences between men, nations and races. Yet such differences do not necessarily have to be antagonistic; on the contrary, they should be considered as complementary parts to be adjusted so that they would create a harmonious aggregate.

Unfortunately, people can not yet assimilate the idea that there is only ONE HUMANITY.

Both, national well-being and progress demand from a citizen the appropriate adjustment of his behaviour and rights to the nation's rhythm of life.

Likewise, in order to realize the welfare for all men, it is necessary that every nation would adjust its behaviour and rights to the requirements of the whole human family.

The above implies, that every nation has to be the only master of its destiny without alien interferences. At the same time every nation, according to its possibilities, has to contribute to the progress and welfare of the whole human family.

In the human body various organs perform different functions; there must be a perfect cooperation between them otherwise the organism will suffer. In the same way, HUMANITY is unity which consists of different systems with the corresponding functions.

When the necessary harmony between various organisms of which Humanity consists has been achieved, then we may say that the well-being of all men, supreme ideal, became a complete and perfect deed.

WESOŁYCH WAKACJI SZANOWNYM KOLEGOM, ICH RODZINOM
i ZNAJOMYM ŻYCZY

Redakcja Biuletynu.

PROF. DR JERZY WOJCIECHOWSKI

Jest rzeczą naturalną, że w 1966 r. dużo się mówi o Milenium. Nie jest też dziwnym, że mówi się bardzo różnie. Rocznica tak zasadnicza zmusza do zastanowienia i do zajęcia względem niej stanowiska, każdego kto czuje i myśli po polsku. W tragicznej i jakże skomplikowanej obecnej rzeczywistości polskiej, i tak już wyjątkowa rocznica, nabiera zupełnie szczególnego znaczenia. Z wydarzenia historycznego, powodu do dumy i radości, staje się tysiąclecie czynnikiem politycznym, sprawą państwową zasadniczej wagi. Wokół tej sprawy zarysowuje się podział na naród i w cieniu rosyjskich bagnatów rządzący nim, a z niego wyobcowany, reżym. Można żałować, że tak się dzieje, można się smucić, że wielka rocznica wypadła w chwili gdy naród znów jest za kratami. Trzeba jednak przyznać, że gorączkowa akcja komunistów starających się wszelkimi sposobami przedstawić Milenium w krzywym zwierciadle, uświadamia nam wagę i prawdziwy sens wydarzeń sprzed tysiąca lat. Nic też lepiej nie udowadnia Polakom i światu, stałej aktualności tych wydarzeń i trwałości ich wyników.

Czym rzeczywiście jest Milenium? Odpowiedzmy w pierwszym rzędzie czym ono nie jest. Nie jest tysiącleciem państwowości polskiej, której początki można przesunąć o dobry wiek wcześniej. Nie jest też rocznicą pierwszej piśmiennej wzmianki o naszych przodkach czy też o organizmie państwowym na polskich ziemiach. Nie jest wreszcie rocznicą pierwszego przeniknięcia chrześcijaństwa na te ziemie. Wiemy, że po wzięciu do niewoli księżę Wiślan został ochrzczony w państwie Wielkomorawskim w roku 880. W ślad za ochrzczonym władcą pojawiać się zaczyna w jego państwie chrześcijaństwo obrządku słowiańskiego. Te wszystkie rocznice są poza nami. Co więcej najważniejsze z wymienionych faktów, powstanie państwowości, nie było wydarzeniem jednorazowym, lecz stopniowym procesem trwającym z pewnością parę pokoleń, pozostałe zaś nie były faktami przełomowymi w historii Polski.

Milenium które w tym roku obchodzimy jest tysiączną rocznicą chrztu Mieszka I-go. Ważność Milenium wynika z przełomowego znaczenia mieszkowego aktu. Czyn księcia zdecydował w dużej mierze o historii i o obliczu narodu. Konsekwencje były trojaki: religijne, kulturalne i polityczne. Aby Milenium właściwie odcenić, trzeba jasno zdać sobie sprawę z tego, że chrzest władcy był najważniejszym, najbardziej decydującym wydarzeniem historycznych dziejów Polski. Był on dla Polski wydarzeniem ważniejszym niż chrzest władców zachodnio europejskich dla ich krajów. Franeja, Anglia, Hiszpania czy zachodnie Niemcy znalazły się w kręgu rzymskiej kultury zanim dotarło do nich chrześcijaństwo. Wiara Chrystusowa nie wprowadziła ich do świata tej kultury, a jedynie potwierdziła ich w nim współtudział.

Inaczej rzecz się miała z Polską. Przyszłe państwo polskie rozwijało się niezależnie od świata zachodniego, zdala od centrów kultury i ich wpływów. Jeżeli Polacy dziś uważają się za należących do zachodu, jeżeli uznają zachodnią kulturę za swoją, to jest to wynikiem pamiętnej decyzji Mieszka: przyjęcia chrztu i hierarchii kościelnej z Rzymu oraz oddania swego państwa pod opiekę papieża. Czyn Mieszka był wynikiem świadomego wyboru, aktem państwowym podjętym w pełnym rozeznananiu jego znaczenia i następstw. Przyjmował chrzest nie jako osoba prywatna, ale jako władca odpowiedzialny za swoje państwo i za poddanych. Chylił głowę przed przedstawicielem biskupa rzymskiego a nie patriarchy Konstantynopolińskiego poto by się włączyć w społeczność zachodniego chrześcijaństwa, choć równie dobrze mógł wybrać obrządek bizantyjski. Łączył się z Rzymem i z zachodem aby obronić się przed naporem germańskim. W ten sposób przeprowadzona chrystianizacja Polski kładła moralną zaporę dla Drang nach Osten. Wybór Mieszka został więc podyktowany warunkami geopolitycznymi.

Polityczne znaczenie chrztu było wynikiem układu sił na zachodnich granicach Polski. Cesarzkie Niemcy były państwem o wiele potężniejszym od państwa Mieszka. Od ułożenia stosunków z niemieckim sąsiadem zależał współczesny byt oraz przyszłość Polski. Historyczny list episkopatu polskiego do biskupów niemieckich uświadamia nas, że po tysiącu lat sprawa znalezienia modus vivendi między dwoma tymi narodami jest nadal równie aktualna jak u zarania naszych dziejów. Ktokolwiek pragnie w pełni ocenić polityczne znaczenie chrztu Mieszka i rolę kościoła w ówczesnych stosunkach polsko-niemieckich, powinien uświadomić sobie sens i wagę listu episkopatu. Podobnie jak przed dziesięciu wiekami Kościół wkracza jako czynnik jednoczący, jako najwyższy mediator proklamujący Treuga Dei — rozejm boży między walczącymi narodami. Tysiąc lat temu, autorytet Kościoła ochraniał wyłaniające się na arenę międzynarodową państwo i zmuszał niemieckiego sąsiada do traktowania Mieszka jako pełnoprawnego władcy. W następnym zaś pokoleniu, chrześcijaństwo Bolesława zapewnia mu przyjaźń Ottona III-go i upragnioną koronę. Z pomocą chrześcijaństwa młode państwo może się rozwijać i okrzepnąć dostatecznie, by stawić skuteczny opór pochodowi germanów na wschód. Nie zapominajmy, że od skuteczności tego oporu zależał byt Polski. Przynależność do Kościoła Rzymskiego była czynnikiem decydującym również i w późniejszych wiekach. Historia Polski inaczej by się układała, gdyby Polska nie była najbardziej na wschód wysuniętym państwem katolickim. Jak przed tysiącem lat chrześcijaństwo pomogło okrzepnąć i utrwalić się młodemu państwu, tak i dziś wiara i duchowa łączność z zachodnią kulturą stanowią skuteczną zaporę przeciw skomunizowaniu organizacji narodu.

Obchody Milenium są nie tylko przypomnieniem wydarzeń sprzed tysiąca lat. Są w równej mierze wyrazem przekonań określających współczesne pokolenie oraz wytyczną na przyszłość. Dla nas emigrantów, obywateli kanadyjskich, stwarzają jedyną w swoim rodzaju okazję zadokumentowania dawności kultury polskiej i przedstawienia jej dorobku gospodarzom tego kraju. W trwającej obecnie wielkiej dyskusji na współczesnym i przyszłym składem i kształtem kultury kanadyjskiej i formą państwa, nie powinno zabraknąć głosu Polonii. Kanada jest krajem wielonarodowym, różnowyznaniowym. Takim też tworem była Polska przedrozbiorowa. Przodkowie nasi potrafili wypracować w imię zasad poszanowania wzajemnego i tolerancji formy współżycia narodów na zasadzie: wolni z wolnymi, równi z równymi. Dzisiejsza Kanada poszukuje takiego właśnie rozwiązania. Od tego, czy znajdzie go, zależy jej rozwój i przyszłość. Dobrze się przysłużymy Kanadzie, przekazując naszym współobywatelom wielowiekowe doświadczenia Polski w tej dziedzinie. Jeśli tego dokażemy, będziemy mogli stwierdzić z zadowoleniem, że nie zmarnowaliśmy okazji Tysiąclecia. Wnosząc konstruktywną myśl, zyskamy szacunek społeczeństwa i więcej będziemy się liczyć w oczach ogółu. A wtedy będziemy mogli również więcej zdziałać dla Polski w jej tragicznej walce o utrzymanie duchowego oblicza i wiary przodków.

T H E R M O M E T R I C S P A R T 2

J. ZUBKO of Polytronics Co. — Toronto, Ontario.

The International Practical Temperature Scale was established in 1948 and in 1960 some minor changes were introduced. The scale is based on six reproducible temperatures, called fixed points, to which numerical values are assigned. Most popular fixed points are the freezing and boiling points of water. While fixed points are far away from each other, intermediate temperatures are derived from a **standard platinum resistance thermometer** or **secondary reference thermometers**.

Is it necessary to check accuracy of thermometers, which we are using in our work? They usually have so well defined scales. I have heard this opinion often expressed by competent persons. The main defect which may develop in thermometers during their life due to improper storage or overheating is the loss of calibration accuracy. Some other defects may be inherent from the start: defective graduation, inadequate annealing of glass, scale error in excess of tolerance, mercury not properly cleaned etc.

Without going further it should be apparent that the above mentioned few defects may justify checking the accuracy of thermometers if they are to be used in important chemical work.

Thinking about the checking of the accuracies of thermometers and temperature measuring instruments we come to the conclusion, that the accuracies required by different groups of workers can be split into 3 categories. In the first category must be included the personnel working with the National Laboratories, who are entrusted with the maintenance of standards of units. They endeavour to attain highest possible accuracies, sometimes reaching the accuracy of 0.0001°C or even better. Of course such almost absolute accuracy is attained with great effort, under limited conditions and can be afforded only by Government Laboratories, which are equipped with precise though expensive instruments and operated by well educated and experienced personnel.

To the second category we will assign competent laboratories, mainly chemical, and research institutions, personnel of which consider thermometers having divisions of 0.1° C as very good ones. Only in exceptional cases higher accuracies of temperature measurement are required.

The third category will cover the users of production control temperature measuring and controlling instruments.

One common denominator for all three categories of users of thermometers is — the necessity of **well established standard temperatures having adequate accuracy**.

On the North American continent standard specifications for thermometers were arranged by the American Society for Testing and Materials. A general drawing of the thermometer is shown in fig. 1. The total number of A.S.T.M. thermometers at the present time is 111; the majority of them were designed specifically for the controlling of certain laboratory tests, while thermometers numbered from 63 to 69 inclusive, were specified as "precision" and were intended for checking the accuracy of working thermometers by comparison.

Also it may be mentioned here that in England specifications were set up for mercury in glass thermometers by the British Standards Institution, covering the range of temperatures from -80°C to 500°C. There is some difference in approach to the problem of specifications for thermometers in A.S.T.M. and British ones. The Americans tried to accommodate the workers, who were trained to perform certain operations in the laboratory, while the British idea was to supply thermometers for more educated workers, who had at their disposal a smaller number of more universal instruments.

Going over the catalog of U.S. manufacturers of thermometers, you have to be careful to see, that they specify the accuracy of their thermometers in tangible figures. Recently I received the catalog of thermometers from a so called "reliable company". On the first page there was the following quality definitions of the thermometers they manufacture:

- certified secondary reference thermometers,
- precision quality,
- precision quality (ASMT) type,
- laboratory quality,
- standard quality.

The meaning of these phrases was not explained on the following pages in any

technical terms. Only A.S.T.M. specifications of thermometers provide technical sense, as to the accuracies required.

Specifications for secondary reference thermometers published by British Standards Institution are well detailed in technical requirements, and manufacturers of such thermometers can not use in their catalogs too much imagination and salesman's skill. Space available does not permit more detailed description of their specifications. Interested persons can write to the author for more details.

Practical performance testing of the accuracy of mercury-in-glass thermometers require special equipment, the type of which depends on the range of temperature and the tolerance to be achieved.

The equipment consists of one or another type of temperature controlled bath, which can provide the required temperature range to be kept for a certain length of time, and the means to ascertain what temperature is in the bath at that moment.

To satisfy these requirements in practical application, we have to consider the following elements entering into the operation, depending on the range of temperature within which we will work:

- A. Liquid used,
- B. Platinum resistance or secondary reference thermometers,
- C. Type of bath used.

Unfortunately there is no one kind of liquid for use in the bath, which will stand the variations of temperatures covered by the range of A.S.T.M. thermometers, i. e. from -80°C to 400°C , while British specifications are going up to 500°C .

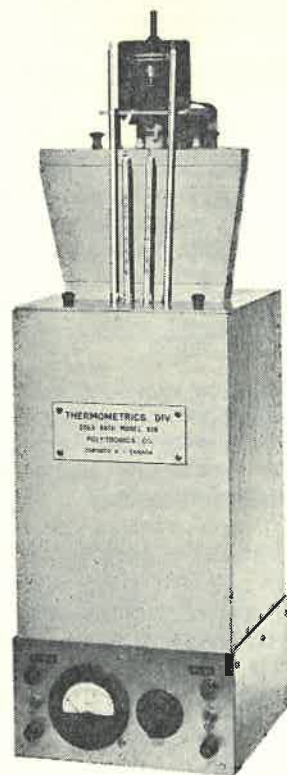


Fig. 4

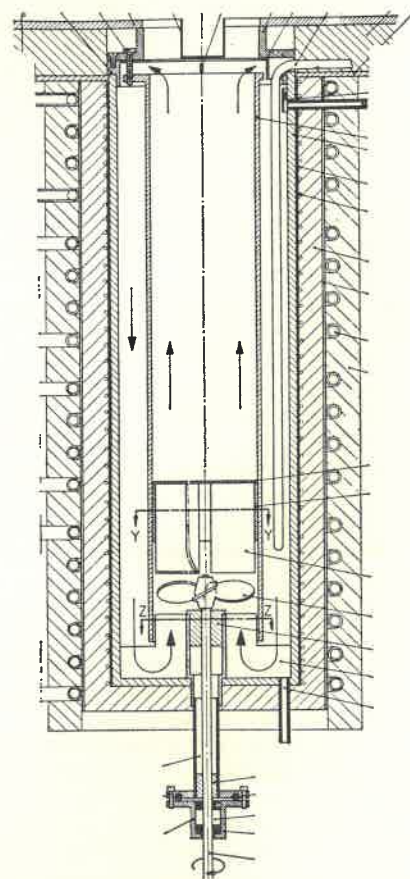


Fig. 5

Liquids required for the baths roughly can be divided this way: for temperatures below $+2^{\circ}\text{C}$ we can use alcohols or some other liquids, ethylene glycol for very low temperatures, for temperatures between $+2^{\circ}\text{C}$ and 95°C — water can provide good service, at the temperature over 95°C water starts to evaporate very quickly. For temperatures over 95°C we have to use different kind of oils, depending on the temperature limits required, we have also to consider viscosity and flash points of the oils — at higher temperatures we have to resort to silicon oils or molten tin.

As to the standards of temperature which we have to use, there is not much choice left. It was mentioned before the platinum resistance thermometer with associated bridge is very expensive, so the other possibility is to resort to secondary reference thermometers. It seems to me that while A.S.T.M. worked out a very good set of technical specifications for thermometers, their data are still deficient on secondary standards thermometers.

The basic principle of measurements requires that the standard gauge used for checking working gauges has to be more accurate than the gauge to be checked, but in our case, A.S.T.M. does not provide a proper specification for secondary reference thermometers and we are left to our own decision, choice and ingenuity, while salesmen of the thermometers are left free to make sweeping promises as to the precision, quality etc. of their products.

To cover up the temperature range of the thermometers of A.S.T.M. type we will require four different baths, which will use various liquids and accordingly may differ somewhat in construction. One bath has to take care of temperature from 20°C to -30°C , the second one has to take care of the range from $+1^{\circ}\text{C}$ to $+95^{\circ}\text{C}$ and probably two will be required for higher temperatures. As it was mentioned before different liquids have to be used to suit the range of temperatures.

The bath shown in fig. 4 is designed for the calibration of mercury-in-glass, resistance thermometers, thermistors etc., within the range -38°C to $+25^{\circ}\text{C}$. The liquid used is a mixture of ethylene glycol 53% and water 47%. A proper bath is made of a Dewar flask having a capacity approximately 4.3 litres. The cooling is done by dry ice, stored in a special compartment at the top of the bath in a metal container, well insulated outside, to prevent heat loss, while the bottom is equipped with the copper chillers extending into liquid, which extracts the heat from the bath (liquid).

The liquid is stirred and circulated by an impeller driven by an electric motor, which circulates the liquid upward. Excess of refrigeration is compensated by electric heaters of low capacity, this heat is controlled by a variable transformer, hand adjusted, while a voltmeter indicates the intensity of delivered heat.

Naturally an automatic temperature controller can be provided, which may facilitate the work, but the cost of equipment will be higher.

The above described bath is practical for use where dry ice is readily available. In other places it will be necessary to use a bath of heavier construction, which will incorporate a refrigeration unit and the cost will more than double.

Fig. 5 shows a cross-section of a universal bath of advanced design for checking the accuracy of thermometers within wide limits. This bath was developed by the National Research Council of Ottawa; responsible parties to the design were Dr. T. M. Dauphinee and Mr. W. Shields. It seems to me that this design of such a bath is much superior to others commercially available at this time.

Electric heaters of immersion tubular type are located in the space between the tank wall and inner cylinder, while another electrical heater made of resistance wire is wound over the outer wall of the tank, this second heater is intended to compensate heat losses by conduction; this arrangement permits keeping the accuracy for a long time.

On the outside walls are placed cooling coils, which permit attaining temperatures below zero; of course this arrangement will require a refrigerating unit of about $2\frac{1}{2}$ KW capacity.

A stirring arrangement is built into the bottom of the bath, in this way the top of the bath is not obscured and is open for the placing of the thermometers under tests across the full cross-section of the bath. Also it does not detract the attention of the operator by watching the pulley located at the side of the average bath.

As it was mentioned above, liquid is heated in the space between cylinders, and flows upward across the full section of the inner tube, being efficiently and uniformly stirred by the impeller. This assures the uniformity of the temperature across the full cross-section of the bath.

Naturally this bath beside having many advantages has also some limitations common to other baths. Namely you can use it within a certain range of temperatures, depending on the liquid used. If you change the liquid for one suitable to a different range of temperatures, the problem of cleaning and washing must be kept in mind.

When we have received the thermometer to be tested, the following steps must be taken:

- A. A preliminary inspection is made of all features laid down under construction and specification requirements. This involves checking the dimensional requirements, graduation and figuring, looking for impurity in the filling liquid and for trapped gas in the column, and obtaining a general assurance that the thermometer is good enough to be submitted to the main test.
- B. Check the thermometer with polarized light for strains in the glass tubing, which may reveal inadequate annealing.
- C. The first point on the scale is obtained repeatedly to establish whether or not it is stable.
- D. The instrument is then subjected to a series of comparison tests at the highest scale temperature. The first point is re-determined at intervals up to 24 hours after exposure to the highest temperature. These tests are repeated to establish whether or not the thermometer has been adequately annealed and is stable.
- E. The first point is re-determined at the scale and then tested at a number of points by comparison with a platinum resistance thermometer or a suitable secondary standard thermometer. Any fundamental fixed points within the range are determined separately. In all cases the lowest reading is determined first and then the test proceeds throughout the range as the temperature is raised. The first point is again determined after a suitable period which may be up to 24 hours after exposure to the highest temperature observed.

F. Spirit thermometers should first be slowly cooled to the lowest temperature.

A recommended rate of cooling is at the rate of 0.30C or less per minute.

Stirred liquid baths mentioned before provide controlled temperature media for the comparison of the thermometers under test with the working standards. The operation is performed as can be seen in fig. 4. When comparing thermometers under test with liquid in glass standards — two standards are always used. This way reading errors are more readily detected and cross checks of the standards are maintained.

Thermometers graduated in the Fahrenheit scale are calibrated with reference to the I.P.T.S. using the conversion formula: Temperature in degr. F. = 1.8 C° + 32°.

In their instructions for calibration of thermometers N.B.S. states: in general if the readings of a thermometer are to be trusted to one or two tenth of the smallest scale division, the interval between test points should not exceed 100 divisions, and usually not be less than 40.

Most popular fixed points on I.P.T.S. scale are ice point and steam point. The equipment for checking both points is not expensive. This equipment can be used for checking the accuracy of working as well as standard secondary reference thermometers.

Fig. 6 shows the ice bath designed for precision calibration of mercury — in glass and platinum resistance thermometers, thermistors, thermocouples etc. Ice shaved

from clear block and distilled water is mixed to form a slush. Enough water has to be used to afford good contact with the thermometer. Water used has to be saturated with air, it is done by vigorous circulation of liquid by a specially designed impeller. Uniformity of the temperature in the bath is within + - 0.005°C. Precautions have to be used to prevent contamination of the water and ice, which may shift the zero from the proper value.

Zero shift in mercury thermometers may be of two kinds, generally known as the secular change in the glass or the temporary depression of zero because of over heating. All zero problems may be eliminated if fused quartz is used instead of glass in the manufacture of thermometers.

Fig. 7 shows schematic drawing of steam point apparatus or so called hypso-meter for mercury thermometers testing. The steam point is defined as the equilibrium between liquid water and its vapour under pressure of the standard atmosphere, 101325 newtons per square meter or 1013.25 millibar or 760 millimeters of mercury at 0°C.

The steam bath consists of a boiler electrically heated by immersion heater, which supplies steam to the upper part of a vertical cylindrical chamber, jacketed on both sides. The thermometers are suspended in such a manner as to insure free circulation of steam around them. The apparatus (steam chamber) is open to the atmosphere and atmosphere pressure has to be measured by a barometer, since the true temperature of the steam dependent upon prevailing pressure.



Fig. 6

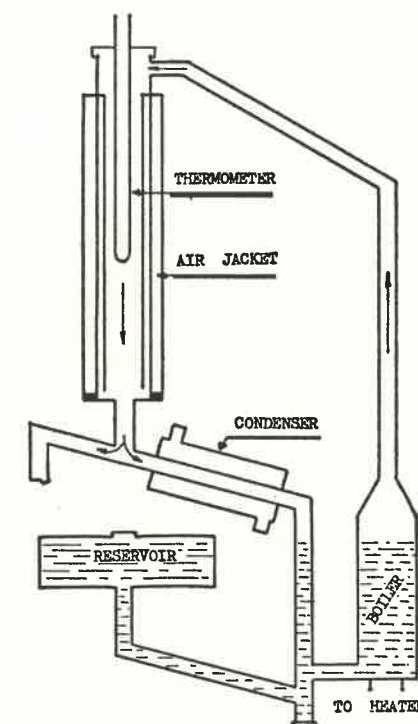


Fig. 7

Some precautions may be listed as follow:

1. Sufficient depth of immersion of the thermometer in the saturated vapour must be obtainable in order to avoid the error due to conduction loss.
2. The thermometer bulb must be sufficiently well shielded to prevent losses by radiation to the slightly cooler walls.

Thermometers under test are inserted directly into the upper steam chamber, through the rubber glands; the steam bath is open to the atmosphere and the heating has to be controlled. The best way is to watch the open end of the tubing and see the outgoing small cloud vapour.

In writing this article on Thermometrics, I tried to aim at the reader having good high school education or working in a competent industrial laboratory or in production control. Scientists and research workers who read this, will not lose anything. However for deeper insight into the problem they may look for more information in books listed at the end of the article. The author would be pleased to correspond with any reader of this article on the more complete aspects of Thermometrics.

Dear Reader: if you were patient enough to read this article and still are interested in the proper handling of thermometers, read a few lines more.

Mr. A. V. Astin (Director of National Bureau of Standards) has an idea about thermometers, which goes like this: The liquid-in-glass thermometer is not an entirely foolproof instrument. If the user is to realize the accuracy of which the thermometer is capable, and to recognise its inherent limitations as well, he must have, in addition to its calibration, some knowledge of the behaviour to be expected of such a thermometer.

At the end I have to express my sincere thanks to the following persons who assisted me in my work by providing some advice and constructive criticism:

- Mr. George Peters of R. & D. Centre, B.A. Oil Co., Ltd., Sheridan Park, Ont.
Mr. John Huether of Canada Wire and Cable Co., Ltd., Toronto, Ont.
Mr. Fred J. De Rolf of Wm. Hiergesell & Sons, Woodside, N.Y.

HELPFUL LITERATURE ON THERMOMETERS

1. *Temperature, its Measurement and Control in Science & Industry.* American Institute of Physics. Reinhold Publishing Corp. New York, N.Y. 4 volumes.
2. M. F. Behar, *Handbook of Measurement and Control*, Pittsburgh, Pa., 1951.
3. *Seminar on Temperature Measurements*. National Research Council. Ottawa 1963
4. *Instrument Manual*. United Trade Press Ltd., London.
5. A. S. T. M. *Standards on Thermometers*.
6. Ch. M. Proctor. *Principles of Laboratory Temperature Control*.
7. T. M. Dauphine & Preston-Thomas. *Direct Reading Resistance Thermometer* *Bridge. Rev. Sci. Instruments* 31, 253, 1960.
Bridge. Rev. Sci. Instruments 31, 253, 1960.
8. T. M. Dauphine. *An apparatus for the comparison of thermocouples.* *Canadian Journal of Physics* 33, 275, 1955.
9. R. J. Berry. *Reproducibility of the steam point.* *Canadian Journal of Physics*, 1958
10. E. H. McLaren. *Freezing points of high purity metals as precision temperature standards.* *Canadian Journal of Physics*, 1957.
11. H. F. Stimson. *International Practical Temperature Scale of 1948 and revision of 1960.* National Bureau of Standards.
12. C. Halpern & R. J. Moffat. *Bibliography of Temperature Measurement.* 1953/1960.. National Bureau of Standards.
13. J. A. Hall & C. R. Barker. *Calibration of Temperature Measuring Instrument* 1964, London.
14. *Units and Standards of Measurements. Temperature National Physical Laboratory.* 1966, London.
15. *British Standards Specification on Secondary Reference Thermometers.*
16. *Thermometers: Test, Liquid in Glass.* Canadian Govt. Specifications Board.

C O R R O S I O N (2)

IN Ż. J. BINKIEWICZ

There is no doubt that most corrosion processes have an electrochemical background. The electrochemical cause can be recognized easily also in the cases of Stress Corrosion and Fatigue which will be dealt with in the next article. There are, however, many "subgroups" in this type of Corrosion which, if properly discriminated may help in practice to pin-point the real trouble and find out what or who is to be blamed. A few of these subgroups are shortly described below.

1. APPLIED EMF — A piece of metal or equipment (anode) connected to a positive electrical terminal will suffer some drainage of electrons and will slowly go into solution. The other part of the equipment will become a cathode. The situation on the cathode may become complicated. Under reversible conditions the smallest EMF would be sufficient to deposit on the cathode, metallic ions coming from dissolution of the anode or hydrogen will be evolved if the pH of the electrolyte is low, or oxygen dissolved in the electrolyte will react forming OH⁻ ions; the last reaction will also depend on pH and oxygen overvoltage. On the whole the cathode suffers less corrosion than when no EMF is applied, or none at all. Complete protection would eventually occur if the whole equipment could be made a cathode. Such a method of protection, although practised, is difficult to accomplish because even small invisible cracks in an oxide film or paint layer will form spots of high current density when connected to a positive source of electricity and speed up corrosion. However, when the current density is sufficiently high, saturation may be reached and solid hydroxide, sulfate or any other insoluble compound of a given metal may be deposited on the anode and the corrosion is prevented. All this will depend on solubility products, composition of electrolyte, pH of electrolyte and conditions of the process. In general, however, one can look for — "active corrosion" in low current densities — "periodicity" in intermediate current densities and "passivity" in high current densities. Metals whose hydroxides or oxides possess a basic character like iron oxides will favour active corrosion in low pH while tungsten and molybdenum whose oxides have acidic properties favour active corrosion at high pH.

2. STRAY CURRENTS — This type of corrosion is somewhat similar to that where EMF is purposely applied. It happens when there is a leakage of current from one place e. g., tramway rails through the ground to another place such as buried metal pipe. The following cell is formed:

Pipe (anode) /Damp Ground/ Rails (cathode).

The loss of anodic metal may be very quick where the pipe is buried in salt ground, rendering the whole equipment useless in a few years. The situation is aggravated in the case of lead pipe because corrosion starts on the grain boundaries and "digs" vertically through the entire thickness of the metal; lead is amphoteric and this rather increases the velocity of the process. On iron, the corrosion is "normal" but the distance between cathode and anode — sometimes a few hundred yards — makes the deposition of protective film impossible. D.C. causes more damage than A.C.; in the latter, alternative reductions and oxidations render the film non-protective.

Good paving of the streets, improved drainage of the ground, avoiding the use of salt, and proper electrical planning will diminish the damage.

Other suggested methods of protection are:

- a) Electrical drainage which is accomplished by connecting the pipe to a negative

feeder and making it cathodic with respect to the ground. The operation should be carefully controlled because if a strong current is allowed to flow the neighbouring equipment — not incorporated in electrical drainage — may suffer increased corrosion.

b) Insulating bonds — when the pipes are interrupted by insulatory gaps; this increases electrical resistance of the system and cuts down the current. If however, the number of gaps are insufficient, any current which still flows will produce increased damage because at each gap an electromotive-cell will be formed; the current will flow from the anode to the cathode through the ground in the case of gas pipe, causing outside damage while a water pipe will suffer damage inside because the current will flow through the water.

c) Sacrificial bars — which are made to act as anodes and all corrosion is "transferred" to them.

d) Protective coating — if done properly, may confer protection to the equipment. Any damage to or scratch on the anode, however, will increase the corrosion.

Special precautions should be taken in such places as shipbuilding yards where the combination of impure water, contact of dissimilar metals and a mess of electrical connections may make stray current corrosion very dangerous.

In buildings where steel frames are surrounded by cement containing chloride the situation may sometimes become catastrophic. Anodically formed ferrous or ferric chloride reacts with the alkali of the cement and precipitates rust which has larger volume than the cement itself causing rupture of the whole work.

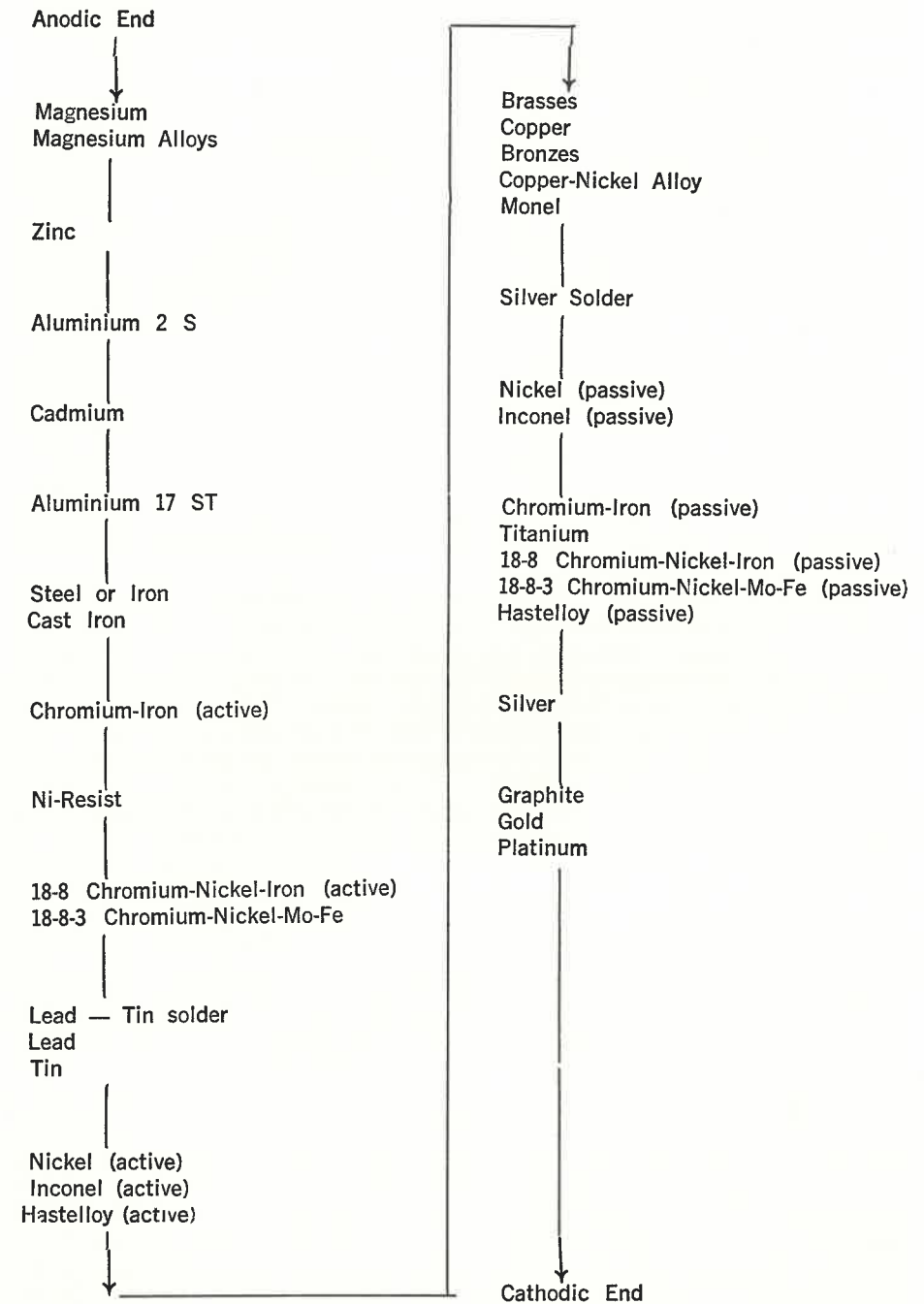
3. DISSIMILAR METALS IN CONTACT — It is characteristic of this kind of corrosion that the anodic metal or alloy will suffer more attack while the cathodic metal will suffer less attack than if each metal is exposed separately to the same medium. Which one is cathodic and which is anodic depends not only on the properties of the metal but also on the medium and the conditions. Aluminum is usually anodic towards its alloys like duralumin, when in contact, but the alloy is more rapidly corroded when disconnected. A large cathode and a small anode, as usual, will favour corrosion but cathode-anode ratio becomes less important when the control is "anodic" eg. with a stainless steel anode. It is, of course important to know which metal is cathode and which one is anode to predict whether the combination is safe. Aluminum alloys which give perfect non-conducting films will, however, corrode rapidly when in contact with copper (cathode).

The following table of "Practical Galvanic Series of Metals and Alloys"* can be used for safer combination in practice. It takes into consideration over-all and practical aspects in addition to theoretical principles and it should not be confused with "Electromotive Series" used frequently in physical chemistry. The anodic end is most prone to, and the cathodic end is most resistant to, corrosion. The potential of the series will decrease from platinum to magnesium, but potentials are not given here because they represent only the tendency to corrosion and depend on the conditions. The amount of the actual waste of metal will be proportional to the current flowing in the numerous cells formed during the process. The metals grouped together represent the safest combination. The more distant two metals are in the series the more intense is the corrosion.

Considerable attention should be paid to domestic water installation when a combination of two or more metals are used. For example if copper pipes and a galvanized iron tank are used for water rich in bicarbonates, copper will dissolve and then deposit on tanks forming thousands of EM-cells; such instalations fail sometimes in four years. It would be more economical to use pipes and tanks both galvanized.

* The author is using the european convention concerning signs of electrochemical potentials. These signs are based on the cathodic half reaction e.i. a reaction by which electrons are consumed; metals with more negative potentials are more prone to corrode. The anode of current producing cell is the pole which should be conected with negative terminal of a measuring instrument eg. ammeter.

Metals like tin and lead which stand close to iron in the Potential Series display a variable polarity depending upon physical conditions, such as temperature, aeration, complex ion formation, etc. Tin is cathodic to iron in hot distilled water but anodic in organic acids such as fruit juices. Zinc behaves as an anode to iron in ordinary water but the polarity reverses gradually at high temperature. Therefore,



galvanized tanks used for hot water will not be protected if scratches on the surface expose the bare iron.

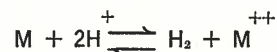
Cathodic protection with applied EMF can be used successfully for a long pipe where current may be supplied from a dynamo driven by windmills. This method would not be applicable in complicated equipment like boilers, cooling coils, water boats, propellers, or motor cars. Considerable protection can be obtained in such cases by forming artificial anodes connected to the equipment. E. g., a block of zinc protects ship's propeller; patches of zinc will protect aluminum, iron and steel; magnesium rods will protect a motor car, etc.

4. CREVICE CORROSION — When a freshly abraded aluminum electrode immersed in corrosive solution is aerated by bubbling air it can be observed that its potential gradually increases and eventually might reach that of platinum. The aluminum is shifted toward the cathodic end of the galvanic series and from now on, even when coupled with copper, will represent the cathode of an EM-cell. This phenomenon occurs because a layer of oxide film is deposited on the aluminum and makes the system poorer in energy; it is more difficult to remove an electron from an oxide than from a pure metal. However, practical aspects of such a situation will lead to corrosion in any place where there is a difference in supply of oxygen between two spots. The spot with lower concentration of oxygen will be anodic. — Two pieces of metals, even the same metal, not fitting exactly and forming a cranny such as rivetted plates in bridge construction, inaccessible corners in badly designed chemical plants, parts of aircraft where "differential aeration currents" are possible, are a few of many situations where the crevice corrosion reaps its harvest. Peculiar is the case of stainless steel; when the access of oxygen is not sufficient it is actually worse than less "noble" alloy. A specially dangerous situation occurs between riveted plates, in boilers, tank joints of cooling coils, bridges, etc., because the products of corrosion having much larger volume may split two pieces of equipment apart.

5. OXIDE — METAL EM — CELL — It should be understood by now that the word "corrosion" has many meanings. It is a kind of summary for many processes which may change character depending on circumstances. In aerobic conditions the formation of Oxide-Metal EM-cell is usually the last effect of corrosion, no matter how the process begins. Such a cell may last long enough to waste the metal completely. Even if there are insoluble products of corrosion they will be deposited too far from anode to give any protection. The oxide covered part is in most cases large while the bare metal may be only a scratch in the oxide film. This combination of a large cathode and a small anode is very dangerous. In general, two half reactions are possible on the cathode:



i.e., either gaseous hydrogen will evolve or oxygen will be reduced to OH⁻ ions. At the beginning when the cathode is not yet covered with oxide (the cathode may here be any inclusion of more noble metal, slag, etc.) and if overvoltage is low and the electrolyte is sufficiently acidic, hydrogen evolution is possible. The reaction



where M represents anodic metal, will however, come to equilibrium when the potential M/M⁺⁺ becomes equal to the potential $\frac{1}{2} H_2/H^+$. These potentials are equalized quickly when the anodic metal is of more "noble" character but in the case of alkali metals the reaction will take place even in pure water. Such metals as zinc, iron or aluminum will evolve hydrogen if the pH of the electrolyte is sufficiently low. For zinc immersed in a solution with 1 molar conc. of Zn⁺⁺ and pH = 1 the necessary

pressure of gaseous hydrogen to stop reaction may be calculated by applying the Nernst equation:

$$E = E^0 - \frac{2.3 RT}{nF} \log \frac{[Zn^{++}] \cdot PH_2}{[Zn(s)] \cdot [H^+]^2}$$

$$\text{At equilibrium, } 0 = 0 - (-0.763) - \frac{0.059}{2} \log PH_2$$

$$\text{or } \frac{0.763 \times 2}{0.059} = \log H_2 \text{ i.e., } PH_2 = 10^{25.9} \text{ atm.}$$

The required pressure, therefore, is astronomically high and in an open vessel this reaction will go to the very end. It is characteristic of the hydrogen-evolution type of corrosion that the same spot may alternately play the part of cathode or anode depending on circumstances. The reaction usually has an "Induction Period" but once a small amount of more noble impurities are dissolved and then redeposited a normal couple is formed and the process proceeds vigorously. In the case of amphoteric metals the situation is similar; only in this case also electrolytes of high pH will evolve hydrogen. This type of corrosion sometimes occurs in chemical factories when the material of construction is not properly chosen. In general practice, however, hydrogen evolution type of corrosion is very rare.

This situation changes diametrically when the second type of cathodic reaction is possible. It is a fortune in misfortune that most of construction metals develop an oxide film. When the material is handled properly and with a care the whole surface of equipment can be covered with oxide layer and there is no danger of EM-cell formation; even when corrosion has started it may be stopped by the deposition of a non-conductive layer. All materials exposed to atmospheric conditions are in such a situation. The supply of oxygen here is unlimited and the controlling factor for the corrosion rate is the moisture. When the relative humidity is below 70% metals usually suffer little corrosion. In higher moisture content of air various gases from air like CO₂, SO₂ and HCl, dissolve in water and condense in the pores on the surface forming a good conducting electrolyte. Near the sea or in towns where the pollution of air is greater, also the rate of corrosion is markedly higher. The corrosion will also spread up when products of corrosion are hygroscopic like FeCl₂, NaOH, MgCl₂. Zinc for example is attacked less in air than iron because zinc hydroxide is more protective than the spongy hygroscopic ferrous hydroxide. But zinc will be rapidly eaten through when hydrochloric acid is present; copper is rapidly attacked by large concentrations of ammonia vapour but in "normal" air it develops beautiful green patina which may protect the surface through hundreds of years. — Depending on the composition of air the copper patina has variable composition like CuSO₄ · 3Cu(OH)₂ — brochantite; CuCO₃ · Cu(OH)₂ — malachite; CuCl₂ · 3Cu(OH)₂ — atacamite. — Galvanized iron is pretty resistant to atmospheric attack. However, one has to keep always in mind that foreign objects or improperly joint galvanized plates may easily start intense crevice corrosion. In general, zinc corrodes 5 times as fast as the most resistant material: 80% Ni — 20% Cr. Steel, except in tunnels, suffers attack more rapidly than zinc. But steel with about 0.3% Cu behaves satisfactorily; copper serves here to fix hydrogen sulphide which is a stimulant for corrosion. To ensure complete resistance to corrosion, chromium has to be added to the ferrous material. Stainless cutlery steel (14% Cr) and other steels containing chromium and nickel not only resist atmospheric attack but are not corroded even in rough chemical media provided there is sufficient excess of oxygen at the surface. The drawback is the difficulty in hardening such steels but recently the difficulty seems to be overcome.

6. BURIED METAL WORK — Pipes or other equipments buried in sandy well aerated soils suffer little corrosion. The easy access of oxygen ensures a quick formation of protective film which stifles the process. Also in

waterlogged soils the attack is very slow because of prevailinig anaerobic conditions. Unfortunately the soil usually contains sulfates which enable sulfate-reducing bacteria to flourish. Vibro desulfuricans, spirillum, spirovibrio and a few others have the faculty of reducing sulfate to sulfide; the latter reacts with iron forming non-protective ferrous sulfide. The situation is especially dangerous when there is sufficient organic matter available. Cases are known where complete pipes were consumed during nine years. On cast iron, the graphite network remains unchanged and the pipe may appear unattacked but a test with a knife shows that it is soft like cheese.

The rate of penetration on steel is slower than that on cast iron but one has to keep in mind that steel pipes are usually thinner.

A dangerous situation also developes when the pipe crosses from one kind of soil to another. The formation of EM-cells with EMF up to 0.5 volts such as:

Steel /wet, anaerobic soil || dry, good aerated soil/

Steel or Lead/ Dilute Pb⁺⁺ || concentrated Pb⁺⁺ /Lead, happens quite often. In the case of lead the piece of pipe crossing a chalky soil will develop an anodic reaction because of lead carbonate precipitation. Mineral springs, salt pockets, air pockets, water-logged soils all may be causes of such corrosion.

Methods of prevention are based either on good aeration or on creating completely anaerobic surroundings for the pipe. Filling the ditch with porous brick, gravel, good sand with some amount of chalk, surrounding the pipe with clay to which chalk has been added or with cement, should give good protection. For really corrosive soils a thick coating of bitumen or tarry compositions fortified with limestone, silica or mica is a sound practice. The popular hessian bandages wound around the pipe after applying a priming coat should be used discriminately. Many soils contain cellulose destroying bacteria which rot the hessian and provide food for the sulfate reducing bacteria; such pipes may behave worse than non-wrapped ones. Zinc coated pipes seem to be pretty resistant but lead coated iron pipes are dangerous because the corrosion once started proceeds fast. This is understandable if one remembers that zinc is anodic toward iron while lead usually is cathodic. Attempts to make pipes more resistant by changing their composition were until now rather unsuccessful. Only high-silicon iron and austenitic chromium-nickel steels show high chemical resistance. But the first are brittle and the second expensive.

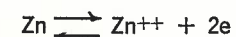
7. IMMERSSED METAL WORK. Such cases are met in refrigeration equipment, water dams, water tanks, water pipes, in general all equipment in which a piece of metal may be completely immersed in liquid. The rate of corrosion is governed here by the rate of diffusion of oxygen when the immersion is small (e.g., 1 cm) but, by convection currents in cases of deeper immersion.

Convection currents may be set by the motion of electrolyte, by temperature differences or by heat evolution connected with the polarization of the electrodes. The rate of corrosion usually falls with the increase in concentration of solution because of lower solubility of oxygen. Zinc, in addition to the oxygen-absorbtion type of corrosion which is stifled gradually by the precipitation of basic zinc chloride, also shows a bit of hydrogen-evolution type. The latter may become dangerous when noble impurities are present; reprecipitation of such impurities will form numerous cathodes of low overpotentials. Tin is rather resistant in such situations except when the electrolyte is sufficiently acidic to dissolve protective tin hydroxides. Black spots which are sometimes seen inside cans used for food packaging are just the sign of increased pH. Contrary to many other cases in which the presence of chloride ions promote corrosion, chloride ions stifle the process on immersed copper, cuprous chloride being sparingly soluble. An interesting case is brass. It might be expected that the less noble zinc will controll the proces and the whole alloy will corrode fast. But this can happen only if there exist continuous filaments of zinc or if zinc concentration is pretty high. It is a general phenomenon in cases of alloys consisting of "noble" metals that more intense corrosion will start only when the concentration of

"less noble" metal will exceed so called Parting Limit, usually 50-75%. Nevertheless some "dezincification" occurs in the starting period and when once a small amount of residual copper is formed the cell now consits of brass as anode and copper as cathode.

brass /Cl, Cu⁺⁺ / copper

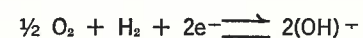
At the anode both copper and zinc will go into solution



At the cathode copper is redeposited:



and oxygen is reduced to OH⁻



The final result is that of true „dezincification" but the mechanism of reaction is completely different. Brasses rich in zinc (40% Zn — 60% Cu) consisting of two phases a and b are more prone to the dezincification in the starting period. Addition of arsenic stifles the corrosion, probably depositing a film on zinc-rich spots. Antimony and phosphorus give a similar effect .

In iron-bearing water or cooling water which is many times returned to the same system the amount of dissolved iron may be considerable. If such waters have sufficient oxygen concentration crenothrix bacteria develop, which oxidize soluble ferrous bicarbonate to solid ferric hydroxide. The latter appears in a voluminous form — the quantity may be 500 times that of bacterial cells — and by shielding part of the surface promotes crevice corrosion. Obstruction to the flow or even clogging is another effect of crenothrix's activities.

The same phenomena are observed when water contains dissolved manganese. Both metals should be removed by an appropriate method.

The electrochemical theory of corrosion is now firmly established. It not only gives plausible explanation to most of the observed corrosion phenomena but it become a valuable tool in directing the research in this field. Important predictions concerning the protection of metal equipment which were made on the basis of this theory probably saved billions of dollars already. During the last 70 years or so, a few other theories were advanced but all of them failed to promote the science of corrosion to any extent. The acid theory, for example, assumed that small amounts of some acid must be present to initiate corrosion. However, although carbonic acid (CO₂ + H₂O) can be found in any environment of a practical significance, many experiments show that corrosion will proceed in the absence of carbon dioxide, or as a matter of fact, any other acid. The colloidal theory stated that ferrous hydroxide hydrosol propagates the process undergoing alternating oxidation by air to ferric hydrosol then a reduction to ferrous state again in contact with bare metal; the cycle repeats itself until the equipment is completely spoiled. In consequence anything that precipitates or removes colloid should be advantageous, but contrary to this theory, increased concentration of hydroxide ions quite often, and increased velocity of corroding solution nearly always, speeds up the corrosion. The direct chemical attack by oxygen and biological theory had also a short life. The first fails to explain the localization of corrosion, e.g. pitting, the second was disproved by showing that the process continues in pure water free from any living organism. The peroxide theory assumed that H₂O₂ must be present in formation of corrosion products (eg. ferrous hydroxide). It is true that hydrogen peroxide has been detected during the corrosion of copper ,lead, tin and a few other metals, but it is also true, that the

addition of H_2O_2 from outside has no marked action on iron; also many reducing agents which destroy hydrogen peroxide do not stop the process.

8. INTERNAL AND EXTERNAL FACTORS. Metallurgical process as well as the composition of finished marketable alloys will of course influence their future behaviour. This process is strictly controlled as far as the present knowledge allows. However, from the point of view of an average engineer, it is advantageous to know how the various components and methods of production influence the resistance of materials toward corrosion.

Delphi Pillar, forged about A.D. 300, and still preserved has called attention of many metallurgists, however, the analysis of its composition did not reveal anything astonishing. Here as well as in a few other cases where pieces of equipment resisted the corrosion during hundreds of years probably the dry climate and good work, cold or hot, done in preparation of the surface is responsible for the extraordinary resistance. It is generally known now that the proper annealing and removing tension from the surface improves properties and lengthens the durability of the material. A carefully controlled crystallization leading to small uniform crystals, preventing the separation of carbon in the form of graphite, is paramount in this respect. Graphite, as well as slag entrapped in the mold is cathodic (more noble) toward the surrounding crystals and this creates the possibilities of formation of a galvanic cell. Such "graphitization" corrosion was observed many times when not properly prepared cast iron was used in the marine work.

As to the composition of ferrous alloys, it can be said in general, that the amount of carbon, manganese and phosphorus present in ordinary steels have no marked influence on the durability of finished products. The accelerating effect on corrosion of larger amount of sulphur (above 0.1%) is counteracted by the addition of copper (ca. 0.3%). The presence of sulphur in steels is sometimes advantageous because it improves its machining properties. Molybdenum, aluminum, tungsten, cobalt and vanadium when in small amounts do not perceptibly influence the rate of corrosion. The addition is rather dictated from the standpoint of controlling the crystallization process and improving mechanical properties. — Not much is known of the effect of gases dissolved in the molten metal. Some recent research seems to suggest that nitrogen is detrimental in cases of stress corrosion, although, it is a well known fact that nitrided steels possess high resistance to corrosion in fresh and salt water, crude oil, steam and alkalis, though not in sulphuric and hydrochloric acids. Hydrogen embrittlement has been observed since many years.

A separate class must be reserved for copper, silicon, chromium and nickel. The addition of 0.1 — 0.3 per cent of copper is definitely advantageous when the steel so prepared is used in atmospheric conditions. This was demonstrated many times by checking railway cars, fences, etc. with bare or painted surfaces. Also used underwater or underground these steels show some increase in resistance. Copper checks also high corrosion action of hydrogen sulphide (eg. in gas mains) and counteracts the presence of sulphur used sometimes purposely as a component in steels; in the latter case the addition of small amount of phosphorus improves further the durability. Here the engineer has a large choice because a great amount of copper steel is now produced. The addition of silicon to ferrous alloys (Si:3-30%) is of interest only in chemical industry. It gives the product high resistance to acids but unfortunately poor mechanical properties. Nickel and chromium when added in sufficient amount to steel would solve many corrosion problems. Stainless steel (Cr 18%, Ni 8%), for example, is many times more resistant to corrosion in quite adverse conditions than any other steel known now. The properties of chromium-nickel steels, which are austenitic in character, seem to improve further by the addition of titanium and columbium. The higher the percentage of nickel the fitter these steels are in works at high temperatures. Using them for turbine blades, coal screens, parts of mine pumps, valve stems and seats and in many places in chemical industry is a good proposition. Unfortunately the total substitution of ordinary steels by chromium-

nickel alloys is impossible; with world production of steel now above 300 million tons a year, the amount of chromium needed for alloying would be around 54 million and that of nickel above 24 million tons while the total world production of nickel is now not more than 300,000 tons a year. The price of stainless steel would also be prohibitive in many cases. In choosing these alloys, however, the engineer should consider not only the original cost of alloy but also their relative durability and the cost of maintenance.

From the external conditions, that of humidity, concentration of oxygen, temperature, agitation and concentration of corroding solution, are worth mention here. The condensing moisture dissolves many substances, inherent or foreign to the metallic surface, and forms slowly good conducting electrolyte; the last being a primary condition for the electrochemical corrosion. In dry air the attack on metal is very slow. Through the outside surface of the condensed moisture the oxygen from air diffuses with various rates (depending on the thickness of the drop) toward the metal and the reaction is started. Even in one drop of moisture it is easy to distinguish chemically the cathodic (outside) and anodic (centre) areas. Oxygen is more soluble in certain petroleum products than in water at normal temperature; in this case two drops, one water, the other oil, close together easily form the electrochemical cell because of the deficiency of oxygen in the water drop. The dehydration of oil may help here. The rate of diffusion of dissolved oxygen through the moist film formed on the metal is directly proportional to the thickness of film. Increase in temperature usually changes the mechanism of oxygen transfer by formation of convection currents and a decrease in viscosity.

It can be deduced straight from the Nernst equation that increase in temperature decreases the potential of any metal making it more anodic (less noble). This creates a danger where there are two spots on the same metal (boilers) at two different temperatures in general the corrosion rate increases with temperature to some maximum, usually about 80°C, then the process slows down. It also probably lowers the over-voltage of hydrogen and facilitates the cathodic reaction. In acid solution and to a smaller extent, in alkaline solution the temperature has also a marked influence on the rate of corrosion. The agitation of corroding solution creates forced currents, facilitates distribution of oxygen, brings unsaturated liquid to the anodic areas and eventually strips off the protective film already formed. All investigators agree that a slight increase in the rate of motion over that existing in a quiet solution greatly increases the rate of corrosion.

The nature and concentration of substances dissolved in electrolyte may or may not have a detrimental effect on the surface of metal. First increases in salt concentration, usually increase the rate of corrosion in comparison with pure water but later, above 20-30% concentration, the corrosion rate may be cut down because of decrease in solubility of oxygen and the increase in viscosity. Humidity above the corroding solution — providing the metals are completely immersed — has a reverse effect to that in atmospheric corrosion. Dry air increases the rate of evaporation, builds up cooler and denser layer on the surface of solutions which by sinking forms convection currents and facilitates the access of oxygen to the surface of metal. Dry air has also a higher partial pressure of oxygen. The effect of higher salinity and that of increased humidity may not be noticed if anaerobic conditions prevail due — for example — to the presence of hydrogen sulphite or sulphate reducing bacteria (like in harbours). The products of corrosion in the latter case will be mainly FeS and $FeSO_4$. Mixed type of corrosion — aerobic and anaerobic — often occurs in strongly polluted waters. Some substances like acids, hydrogen sulphite, chlorine, carbon dioxide, chloride and sulphate ions are detrimental to the metal. Some others, if properly handled, may become advantageous. For example bicarbonates in water supply systems can be made to deposit calcium carbonate inside the pipe and protect the main against corrosion. Phosphoric acid, phosphates and chromates are even purposely added to the transported solution to cause the passivation of the metallic

surface. The subject of protection and inhibition of metals, however, will be dealt with in a separate article.

To be continued in the next issue.

Literature (additional):

(1) G. H. Booth, A. W. Cooper and A. K. Tiller — Corrosion of Mild Steel in the Tidal Waters of the Thames Estuary — J. Appl. Chem. vol. 15, no. 6, June 1965.

(2) Frank N. Speller — Corrosion, Cause and Prevention — McGraw Hill Book Co. Inc., New York and London, 1935.

(3) Herbert H. Uhlig — Advancing Frontiers of Corrosion Science — First International Congress on Metallic Corrosion, London 1961.

KRYZYS CENTRALNEGO PLANOWANIA I ZARZĄDZANIA PRZEMYSŁEM W POLSCE

F. BRODOWSKI, P.Eng.

Część II

NIEDOMOGI PRZEMYSŁU ZASPAKAJĄCEGO POTRZEBY KONSUMPCYJNE

Przy systemie centralnego planowania państwo aktywnie kształtuje rozmiary i strukturę konsumpcji, a odpowiedni organ planistyczny opracowuje fundusz konsumpcyjny, obejmujący wydatki na produkcję i dystrybucję dóbr i usług. Produkcja dóbr konsumpcyjnych odbywa się dyrektywnie według zatwierdzonego planu, odpowiadającego strukturze funduszu konsumpcyjnego. Realizacja produkcji winna być dostatecznie elastyczna, aby dostosować ją do preferencji konsumenta, jest to proces skomplikowany w zakresie wielu tysięcy asortymentów. Jeżeli wyprodukowane asortymenty nie będą odpowiadać gustom i preferencjom konsumenta (bo nie istnieje żaden prawny przymus spożycia), to wobec niezgodności produkcji z potrzebami społecznymi, zajdzie marnotrawstwo zasobów towarowych, a w społeczeństwie będą narastać uczucia frustracyjne spowodowane niezaspokojonym popytem. Ze względu na sztywność państwowego mechanizmu wykonawczego zjawiska frustracji są powszechne, gdy produkcja i handel towarami konsumpcyjnymi są upaństwowione.

Poza tym państwowy mechanizm wykonawczy podlega nakazom centralnych instytucji gospodarczych, które zniekształcają strukturę funduszu konsumpcyjnego z następujących względów:

1. Względy organizacyjno-rynkowe są to powiązania między produkcją, handlem i konsumpcją. Przy systemie centralnego zarządzania sygnały preferencyjne przenoszone są od konsumenta do władzy centralnej, a dopiero od niej idzie dyrektywa do producenta. Ta długa droga przenosi sygnały zbyt wolno, producenci mogą na nie nie reagować lub nie trafnie odczytywać, w rezultacie cały mechanizm wykonawczy działa w sposób przypadkowy.
2. Względy wychowawcze działają aktywnie w stosunku do preferencji konsumenta, pomimo, iż preferencje wyrażają osobowość indywidualną i społeczną i jako takie powinny być szanowane i uznawane. Na krańcach systemu preferencji mogą się znajdować takie, które z punktu widzenia wzorców społeczno-kulturowych i ich następstw będą uważane za szkodliwe, a wtedy władza polityczno-gospodarcza może zmienić proporcje w masie towarów w taki sposób, aby odpowiadały one preferencjom pozytywnie ocenianym.
3. Względy alternatywnych zastosowań wystąpią wtedy, gdy władze centralne przeklasyfikują produkty konsumpcyjne na inwestycyjne, lub na zaopatrzenie państwowe lub wreszcie sprzeda się je za granicę. Tym tłumaczy się znikanie z rynku towarów, które były i są nadal produkowane.
4. Podobne zniekształcenia zachodzą w usługach, gdy są one zaangażowane na potrzeby instytucji państwowych lub na potrzeby turystów zagranicznych. Z powodu napływu gości dewizowych, stwarza się popyt konkurencyjny i krajowy konsument nie może uzyskać miejsca w hotelu, korzystać ze sprzętu turystycznego lub wypoczywać w atrakcyjnych miejscach.

5. Fundusze przeznaczone na dodatkowe surowce, zmianę technologii lub rekonstrukcję maszyn zostały wydatkowane przez władze na inne cele priorytetowe. Współczesne tkaniny są mieszaniną wełny lub bawełny z włóknami syntetycznymi (elana, anilana, wiskoza itp) dla otrzymania tkaniny lżejszej. Aby nadać tej współczesnej tkaninie miękkość, niegniotliwość, niekureczliwość, wodoodporność, trwałość barwy i wytrzymałość należy ją nasycić apreturą. Analogicznie jest ze skórą, bo używa się gorszej skóry, ale ją się wzmacnia i uszlachetnia garbnikiem. Otóż, często fabryki tekstylne nie otrzymują apretury, a garbarnie — garbnika. Za ostatnią pięciolatkę eksport odzieży wzrósł 8-krotnie, a obuwia — 18-krotnie. Handel woła "dajcie więcej, tylko wykańczajcie lepiej, bo stracimy rynek zagraniczny". Podobnie jest z deficytem materiałów instalacyjnych, co prowadzi do obniżenia standardu wykończenia mieszkań w postaci t.zw. budownictwa oszczędnościowego.

NAPIĘCIE DYNAMIKI ROZWOJU GOSPODARCZEGO

Napięcie dynamiki rozwoju gospodarczego zależy od stopnia wykorzystania potencjału tkwiącego w zasobach materiałowych, ludzkich, moralnych i intelektualnych. Optymalny rozwój gospodarczy osiągnie się wtedy, gdy zostaną spełnione odpowiednie postulaty ekonomiczne, na skutek czego wspomniane zasoby potencjalne będą w całości wykorzystane i harmonijnie ze sobą powiązane.

Postulatem co do zasobów materiałowych i ludzkich jest dostępność w ilościach i jakościach wystarczających oraz wysoka sprawność eksploatacji. Polska jest zarówno bogata w surowce, jak i nadmiar siły roboczej, czemu zawdzięczając, w ciągu dwudziestu lat "spalona ziemia" została zagospodarowana do poziomu kraju przemysłowego. Duży potencjał tkwi w wysokim przyroście naturalnym ludności, który umożliwi dalszy rozwój gospodarczy. W wyniku centralizmu sprawność eksploatacji tych zasobów jest niska i dlatego dominantą poczyniła w okresie 1965—1970 jest usprawnienie i unowocześnienie organizacji i produkcji.

Postulatem co do zasobów moralnych jest przychylnie ustosunkowanie się wszystkich warstw społeczeństwa do polityki rozwoju gospodarczego. W bezklasowym społeczeństwie Polski współczesnej istnieją warstwy uprzywilejowane, jak: elita rządząca, członkowie partii, pochodzenie robotnicze lub chłopskie itp. Poza zasięgiem warstw uprzywilejowanych pozostają więc warstwy "wyobcowane" z pewnych przywilei. Rzemieślnicy, drobni właściciele sektora prywatnego, praktykujący katolicy itp. są traktowani przez władze wręcz nieprzychylnie. W warstwach "wyobcowanych" zakorzeniony jest uraz psychiczny, który powoduje obojętność, krytycyzm i brak entuzjazmu do polityki rozwoju gospodarczego.

Postulatami w stosunku do zasobów intelektualnych są: upowszechnienie wiedzy, doskonalenie kwalifikacji zawodowych oraz efektywne wykorzystanie wiedzy i technologii współczesnej. Zarówno rząd jak NOT uczyniły wiele, aby spopularyzować konieczność szkolenia, doskonalenia zawodowego i upowszechnienia wiedzy. Wyższe uczelnie techniczne oraz instytuty badawcze i Polska Akademia Nauk przyczyniają się do utrzymania wiedzy technicznej na wysokim poziomie, pomimo braku funduszy na bogatsze wyposażenie w laboratoria i aparaturę naukową. Niekorzystnie przedstawia się sprawa efektywnego wykorzystania kadr technicznych na wszystkich szczeblach organizacji przemysłu.

Dane statystyczne z 1964 r. mówią na ten temat bardzo wiele, mianowicie:

Na 4656 dyrektorów w przemyśle połowa nie ma wyższego wykształcenia, z tych 6 nie ukończyło szkoły podstawowej.

Na 3794 naczelnym inżynierów, zaledwie 2666 ukończyło wyższe studia, a 59 posiada wykształcenie poniżej 7 klas szkoły podstawowej.

Liczba stanowisk pracy dla inżynierów wynosi 139,000, zatrudnionych jest 110,400 inżynierów dyplomowanych, zatem 28,600 osób zatrudnionych nie posiada dyplomów.

Na 304,000 zatrudnionych techników tylko 208,000 posiada świadectwa ukończenia średnich szkół technicznych, pozostałych 96,000 są to praktycy warsztatowi.

Stan faktycznego zatrudnienia według zawodu wyuczonego wynosi dla inżynierów 87%, a dla techników 76.6%.

Badania w kilku zakładach przemysłowych ujawniły, że znaczna część pracy personelu inżynierskiego polega na obsłudze bieżącej produkcji, pracy kreślarskiej i przeładowaniu pracą biurową, czyli pracami nie wymagającymi kwalifikacji inżynierskich.

W tymże 1964 r. nastąpiła redukcja pomocniczego personelu administracyjnego pod hasłem "walki z przerostem biurokracji". Lecz praca zredukowanego personelu musi być wykonana. Spadła ona na barki odpowiedzialnego za dany dział kierownika-inżyniera. Od tego czasu inżynier wystukuje jednym palcem na maszynie raporty, sprawozdania, poza tym nosi klucze od magazynu, aby w międzyczasie podbiec do magazynu przyrządów i narzędzi i załatwić oczekującą kolejkę robotników, itp. Nie może ten inżynier wyręczyć się żadną siłą pomocniczą, bo etaty na takąową zostały skasowane.

Wręcz beznadziejnie wygląda sprawa zaopatrzenia przemysłu w dostateczną ilościowo kadre techniczną w okresie przyszłej pięcioletki 1965—1970, która jako pięcioletka postępu technicznego, ma wzmożone zapotrzebowanie na inżynierów i techników, a uczelnie temu nie podążają, chyba, że nastąpi usprawnienie efektywnego wykorzystania zawodowego inżynierów, zwiększenie ilościowe zawodowo wykształconych techników i przywrócenie etatów dla pomocniczego personelu administracyjnego.

DYNAMIZACJA ROZWOJU GOSPODARCZEGO PRZEZ POSTĘP TECHNICZNY

Świat współczesny przeżywa rewolucję postępu technicznego, która przenika do wszystkich dziedzin działalności ludzkiej. Każda decyzja dotycząca techniki powoduje nieoczekiwane reperkusje społeczne, a nawet implikacje filozoficzne (pisał o tym Inż. P. Wodzianki w Biuletynie z października 1965). Każde zaniedbanie w technice może zahamować najdalszą dziedzinę życia społecznego. Twórca działalności techniczna wymaga szerokiej znajomości wszystkiego co ludzkie, a intelekt techniczny musi wybiegać myślami daleko poza zagadnienia techniczne, włączać się w nurt życia społecznego i, aby wypełnić swoje posłannictwo z pożytkiem, nie powinien być krępowany sofizmatami dogmatów ideologicznych. Chociaż technika sama w sobie jest moralnie obojętna, to jednak stosowanie jej jest uwarunkowane okolicznościami społecznymi i politycznymi, na skutek czego postęp techniczny toruje sobie drogę wśród nieustannych przeciwności. Napięcie tych przeciwności zależy od treści nadanej technice stosowanej przez społeczne i polityczne zaangażowanie jej twórców i użytkowników.

Dynamika postępu technicznego zależy od efektywności wykorzystania zasobów inwencji twórczej, tkwiącej w danym społeczeństwie. Efektywność wykorzystania inwencji twórczej można podnieść przez stworzenie odpowiedniego klimatu, który budziłby wiarę we własne siły oraz w celowość podejmowanych prac wynalazczych i racjonalizatorskich, sprzyjałby rozwojowi ambicji twórczej, szlachetnemu współzawodnictwu, zespołowej współpracy i gwarantowałaby korzyści ekonomiczne.

W okresie centralnego planowania i zarządzania wytyczną rozwoju przemysłowego było osiągnięcie wysokiego tempa produkcji, a postęp techniczny był zagadnieniem władz centralnych, dla przedsiębiorstwa był on rzeczą oderwaną od rutyny produkcyjnej, na skutek czego ruch wynalazczy i racjonalizatorski napotyka na przeciwności różnej natury.

Okres centralizmu zbiegł się z okresem "zimnej wojny", na skutek czego Polska została w poważnym stopniu odcięta od ważnych "rynków" nowej techniki i zdana

na własny, stosunkowo mały, "rynek" myśli technicznej i doświadczenia technicznego. Odsobnienie Polski od ogólnoswiatowego nurtu postępu technicznego spowodowało szereg dysproporcji w zakresie metod technologicznych i rozwiązań konstrukcyjnych. Dla przyspieszenia procesu unowocześnienia przemysłu zdecydowano się ostatnio na zakup licencji zachodnio-europejskich i tworzenie spółek mieszanych z przodującymi technicznie firmami zagranicznymi, co pozwoli na bezpośrednie czerpanie postępu technicznego ze źródeł najbardziej nowoczesnej techniki.

SPECJALIZACJA PRODUKCJI, WARUNKIEM WZMOŻENIA EKSPORTU

Dotychczasowa polityka strukturalna przemysłu w Polsce dążyła do stworzenia szerokiej bazy dla wszechstronnego rozwoju tych dziedzin przemysłu, które sprzyjały dynamice wzrostu produkcji. Obecna polityka unowocześnienia przemysłu będzie wymagać zmian strukturalnych przez specjalizację tych dziedzin, które dynamizują tempo postępu technicznego.

W strukturze przemysłu polskiego zaznaczają się już obecnie dziedziny, w których dominują: elektronika, elektroniczne maszyny matematyczne, automatyka przemysłowa, petrochemia, budownictwo okrętowe, przemysł włókienniczy, przemysł maszynowy itp.

Dotychczasowa polityka eksportowa wyrażała się zasadą: "wyeksportować co się da i za wszelką cenę". To też eksportowano produkt nie najlepszej jakości, uzyskiwano niską cenę, urabiając niekorzystną opinię o polskiej produkcji, zrażano konsumenta, nierzadko tracono z trudem zdobyty rynek. Poza tym często drenowano Polskę z towarów przeznaczonych na rynek wewnętrzny, krzywdząc tym konsumenta polskiego.

Przez specjalizację zaawansowanych technicznie dziedzin spowoduje się unowocześnienie produkcji i podniesienie jakości produktu polskiego, umożliwiając tym szerokie wyjście na szranki międzynarodowej konkurencji i zdobycie rynków w krajach o mocnej walucie.

OPINIA FACHOWCÓW USA O PRZEMYSŁE W POLSCE

Na jesieni 1965 r. z inicjatywy Dep. Handlu USA bawiła w Polsce misja handlowa, która w dn. 1 grudnia 1965 r. miała spotkanie z 425 przedstawicielami firm handlowych i przemysłowych w Nowym Jorku. Oto są uwagi amerykańskich fachowców o przemyśle w Polsce:

Kierownik misji Paul Pauly, podkreślił, że członkowie misji mieli całkowitą swobodę zadawania wszelkich pytań, na które udzielano im wyczerpujących odpowiedzi, a zakłady przemysłowe nie były pokazowe ani szczególnie wybrane.

"Kierownictwo gospodarcze ma tam pełną świadomość realiów międzynarodowych stosunków gospodarczych, myśli w kategoriach całkowicie nowoczesnych, orientuje się świetnie w sytuacji rynkowej i ma pełną świadomość takich pojęć jak zysk, konkurencja, rynek. To samo odnosi się do przeważającej części średniej i niższej kadry gospodarczej. Myślę, że wielu z tych ludzi mogłoby stanowić znakomitych partnerów nawet w naszych warunkach gospodarczych."

Specjalista w zakresie metalurgii, Nils Anderson, wyraził się pochlebnie o stanie polskiego przemysłu hutniczego:

"Polacy potrafili skojarzyć sowiecką i amerykańską aparaturę oraz maszyny w Nowej Hucie przy walcowaniu blach cienkich w sposób odpowiedni, świadczący o ich wyjątkowym zmyśle technicznym".

Specjalista w zakresie elektroniki, Thomas Colier, zaznaczył:

"Polacy mają takie osiągnięcia w zakresie elektronicznych maszyn matematycznych, że gdyby im starczyło kapitału i różnych małych "śrubek", mogliby bez trudu zalać swymi maszynami całą Zachodnią Europę, stając się dla nas groźnym i całkowicie realnym konkurentem. Byłem zdumiony oryginalnością ich

rozwiązań, ultranowoczesnym stanem ich linii montażowych i olśniewającymi horyzontami ich fachowców. Oni poprostu tryskają talentami i myślą, że każda firma w USA mogłaby pozazdrościć Polakom takiej fabryki i takich fachowców, jakich poznaliśmy w "Elwro" we Wrocławiu. Polacy doszli do zupełnie nowych rozwiązań w dziedzinie maszyn elektronowych i kto wie, czy nie my powinniśmy kupować ich licencje. Mają oni ogromne zaplecze w postaci najwybitniejszych matematyków i niezwykle licznej kadry naukowej, która w niczym nie ustępuje poziomem naszej kadry w ośrodkach badawczych. Natomiast przemysł elektroniczny na potrzeby konsumpcyjne znajduje się za nami 10 lat wstecz, w szczególności w zakresie radioaparatów i telewizorów".

Prezes Rady Nadzorczej trustu maszynowego produkującego m. in. sławne turbiny, James Allison, mówił pochlebnie o organizacji produkcji, natomiast sceptycznie o stanie parku maszynowego i o stanie automatyzacji:

"Pewne rozwiązania Polaków są olśniewająco wyrafinowane, ale tuż obok można zobaczyć zupełnie przedpotopowe urządzenia, nadające się do muzeum. Koncentracja na najnowszych dziedzinach postępu technicznego jest tam zastanawiająca, przeskakując jednak pewien etap technologiczny, nie zdołali oni nabyć i wprowadzić odpowiednich zasadniczych umiejętności".

WYTYCZNE DLA PIĘCIOLETNICY 1965—1970

W roku ubiegłym przed IV Plenum KC PZPR stanęło poważne zagadnienie opracowania wytycznych dla pięcioletnicy 1965—1970 w zakresie zmodyfikowania i udoskonalenia mechanizmu planowania i zarządzania gospodarką narodową i to w takiej rozpiętości, aby umożliwić stworzenie 1½ miliona nowych stanowisk pracy dla dorastającego wyżu demograficznego oraz zwiększyć eksport do krajów o mocnej walucie, licząc się przy tym z międzynarodową konkurencją co do jakości i ceny produktu.

W związku z powyższym uchwalono w zakresie planowania:

- elastyczność planowania rocznego opartego na planach alternatywnych, sporządzanych przez przedsiębiorstwa usamodzielnione, zjednoczenia branżowe i rejonowe rady narodowe;
- oparcie działalności gospodarczej wszystkich szczebli na rachunku ekonomicznym, w którym wskaźnikiem wydajności będzie zysk;
- szersze uwzględnienie stosunków towarowo-pieniężnych z zaakcentowaniem potrzeby społecznej, jako wyznacznika produkcji;
- zastosowanie szeregu nowych dźwigni ekonomicznych (premi) dla lepszego stymulowania postępu technicznego i organizacyjnego;
- wprowadzenie naukowo zbadanych metod i mierników do programowania elektronowych maszyn matematycznych, aby pogłębić analizę ekonomiczną, iżby odpowiadała ona potrzebom optymalnego rozwoju kraju;
- zmniejszenie dyrektywności do minimum celem spotęgowania efektywności planów alternatywnych.

Uchwalono w zakresie zarządzania:

- zjednoczenia branżowe i niektóre zarządy fabryk mają prawo decyzji handlowych, organizują produkcję opłacalną oraz tworzą własne punkty sprzedaży i obsługi;
- kapitały zachodnio-europejskie dopuszczone są do spółek mieszanych, gdzie pracują we wspólnej produkcji, udostępniając licencje, zaopatrując w specjalne maszyny, narzędzia, a następnie eksportują wyroby na rynki międzynarodowe;
- urealnienie szerokiego rozwoju rzemiosła i sektora prywatnego na potrzeby krajowego konsumenta;
- warunkami rozszerzenia możliwości eksportowych będą: poprawa jakości, podniesienie estetyki wykonania, wzbogacenia asortymentu wyrobów oraz nowoczesność rozwiązań konstrukcyjnych.

LITERATURA:

- Przedkongresowy Zeszyt Problemowy Przeglądu Technicznego, 6 — 1965:
 - Doc. dr. Józef Pajestka, Ekonomiczne Aspekty Rozwoju Techniki.
 - Prof. Janusz Tymowski, Wykorzystanie Kadr Technicznych.
 - Mgr. Michał Charkiewicz, Zapotrzebowanie na Inżynierów i Techników.
- Przegląd Techniczny:
 - Kongresowi — Owocnych Obrad, 6.2.1966.
 - Uchwały Krajowej Rady w Sprawie Rozwoju Wynalazczości, 30.1.1966.
- Tygodnik Powszechny, Kraków:
 - St. Zasada, Bariery Spożycia, 12.9.1965.
- Polityka, Warszawa:
 - Andrzej Mozołowski, Ciężkie Chwile Lekkiego Przemysłu, 15.1.1966.
 - Fachowcy USA o Polsce i Rumunii, 1.1.1966.
- The Canadian Professional Engineer, November, 1965:
 - Can Engineers Meet the Challenge? An Economist View: Dr. John Deutsch.

P O L S K A B E Z W O D Y

O wodzie myślimy tylko wówczas, gdy jest jej za dużo lub za mało. Polsce grozi to ostatnie. Jak bowiem wynika ze statystyk, jesteśmy obecnie na trzecim od końca miejscu w Europie pod względem zasobów tego podstawowego surowca dla przemysłu, czynnika warunkującego życie biologiczne, czy wreszcie... napoju. Na jednego mieszkańca Polski w roku 1960 przypadało przeciętnie około 1900 m³ wody, podczas gdy we Francji — kraju pozornie "suchym" — 3800 m³. Przewiduje się, że średnia ta w Polsce będzie musiała spaść do 1450 m³ w roku 1980.

Gospodarka kraju — przemysł, rolnictwo, gospodarka komunalna — zużyły w roku 1960 około 6,9 mld m³. Specjaliści hydrologicy przewidują, że w roku 1970 zapotrzebowanie na wodę wzrośnie do 11 mld m³, zaś w roku 1980 wynosić będzie już 18 mld m³.

Jak widać gospodarka kraju będzie odczuwać coraz większe "pragnienie". Jest to zjawisko powszechne na całym świecie, kłopoty z niedoborem wody mają niemal wszystkie rozwinięte gospodarczo kraje. Wszyscy więc czynią starania, aby "pragnienie" to zaspokoić, budują zbiorniki, tamy, urządzenia nawadniające, kanały żeglowne itp. Większość krajów zwiększa systematycznie kwoty przeznaczone na inwestycje wodne.

W Polsce natomiast na budowę urządzeń oczyszczających ścieki fabryczne wydatkowano w 1965 r. sumę około 1 mld zł. Przewiduje się, że dotacje na te cele w 1966 r. zostaną zwiększone. Ciągłe jednak przybywa nowych fabryk, których ścieki zatrzuwają nie tylko ryby, lecz również uniemożliwiają czerpanie wody z rzek i filtrowanie jej na potrzeby mieszkańców miast.

Na konferencji naukowo-technicznej zorganizowanej przez NOT i Centralny Urząd Gospodarki Wodnej, przedyskutowano szczegółowo wszystkie problemy gospodarki i rozrządu wód w Polsce. Wygłoszono na niej kilka referatów, omawiających m. in. — aspekty techniczne, organizacyjne, ekonomiczne i przyrodnicze tego zagadnienia. Zarówno w referacie, jak i w dyskusji zwrócono przede wszystkim uwagę na niedostatek urządzeń przeczyszczających ścieki przemysłowe (tylko 70% zakładów posiada obecnie oczyszczalnie ścieków), konieczność przyspieszenia budowy zbiorników wodnych można by w nich magazynować około 30 do 40 mld m³ wody). Postulowano również podjęcie systematycznych badań nad tą dziedziną gospodarki narodowej, proponując powołanie centralnego biura studiów nad gospodarką wodną, a także uściślenie perspektywicznego planu inwestycji wodnych i skorelowanie z nim planów regionalnych.

(Przegląd Techniczny)

ZESTAWIENIE STATYSTYCZNE POLONII KANADYJSKIEJ

Ludność polskiego pochodzenia w Kanadzie.

W Kanadzie według spisu ludności z roku 1961 było 323,517 osób polskiego pochodzenia.

Pkt. 1. Miejsce urodzenia ludności polskiej w Kanadzie.

Podział według miejsca urodzenia:

	liczba	odsetek
Kanada	194,566	60.1%
Wyspy Brytyjskie	3,673	1.1%
Stany Zjednoczone	3,113	1.0%
Europa	121,237	37.5%
Pozostałe części świata	928	0.3%

Pkt. 2. Imigranci polscy w Kanadzie według okresów imigracyjnych.

Liczba polskich imigrantów wynosiła w roku 1961 128,951.

Przybyli oni do Kanady w następujących okresach:

Okres	liczba	procent
przed 1921 r.	19,125	14.8
1921—1930	30,503	23.6
1931—1945	7,863	6.1
1946—1950	31,967	24.8
1951—1955	23,410	18.2
1956—1961	16,083	12.5

Pkt. 3. Rozmieszczenie ludności polskiej w Kanadzie.

A. Podział według prowincji:

Prowincja	liczba	%
Newfoundland	243	0,1
Prince Edward Island	82	0,0
Nova Scotia	3,106	1,0
New Brunswick	633	0,2
Quebec	30,790	9,5
Ontario	149,524	46,2
Manitoba	44,371	13,7
Saskatchewan	28,951	9,0
Alberta	40,539	12,5
British Columbia	24,870	7,7
Yukon	241	0,1
North West Territories	167	0,0
R a z e m :	323,517	100,0

Pkt. 4. Zaangażowanie ludności polskiej w Kanadzie według działów gospodarki.

Polacy w Kanadzie zatrudnieni byli w roku 1961 w następujących działach gospodarki:

Zawodowo czynni,	Mężczyźni		Kobiety		Razem	
	liczba	%	liczba	%	liczba	%
ogółem	96,100	100,0	34,870	100,0	130,970	100,0
Rolnictwo	13,072	13,6	3,320	9,5	16,392	12,5
Górnictwo	3,438	3,6	124	0,4	3,562	2,7
Przemysł	28,518	29,7	6,867	19,7	35,385	27,0
Budownictwo	8,557	8,9	197	0,6	8,754	6,7
Transport	9,413	9,8	1,336	3,8	10,749	8,2
Handel	12,398	12,9	5,866	16,8	18,264	13,9
Banki, ubezpiecz.	1,530	1,6	1,791	5,1	3,321	2,5
Sprzedż nieruchomości						

Usługi komunalne,

przemysł i osobiste	10,128	10,5	13,156	37,7	23,284	17,8
Administracja publiczna	5,054	5,3	1,091	3,1	6,145	4,7
Różne zawody	3,992	4,1	1,122	3,3	5,114	4,0

Pkt. 5. Wyznania.

Podział ludności polskiej w Kanadzie według wyznań przedstawiał się jak następuje:

Wyznanie	liczba	% ogółu ludności polskiej w Kanadzie
1. Rzymsko-katolicy	210,271	65,0
2. Protestanci	53,033	16,4
3. Inne wyznania chrześcijańskie	24,605	7,6
4. Inne wyznania	35,608	11,0
R a z e m :	323,517	100,0

P. WODZIAŃSKI

YOUTH

Youth is not a period in life, — it is a state of mind. It is not a matter of rosy cheeks, red lips and agile legs. — it is a disposition of the will, a quality of the imagination, the strength of emotions and it is the freshness of the deep fountains of life.

Youth is a natural superiority of courage over the inclination towards comfort. It exists frequently stronger in men of 50 years than in those of 20.

Nobody ages only by living a certain number of years. People grow older through turning their backs to their ideals.

Years of life wrinkle the skin, but forlornness of enthusiasm results in wrinkles on the soul.

Thus worry, hesitation, lack of selfconfidence, foreboding and despair may bend the head and sink the power of mind as do, in a similar manner, too many years of life.

At 75 as at 16, in the heart of every human being there exists enthusiasm in respect of: the wonders, the tranquil astonishment derived from the study of the stars, of the thoughts and of deeds, which likewise may shine; moreover in respect of the possibility of facing bravely the occurrences, of the constant anxiety to expect, like children, that which is to come, as well as enthusiasm of the joy in one's presence and witness to all manifestation of life.

You are as young as your faith, and as old as your hesitation, as young as your selfconfidence and as old as your apprehension, as young as your hope and as old as your despair.

Inside the mind there is a radio-station. As long as it receives the messages of beauty, of hope, of joy, of courage, of greatness and of power, all of which irradiate from the earth, from men and from infinite — you will be young. Yet, when the antenna of that station is on the ground and the inside of the heart is covered with the snow of pessimism and the ice of disappointment, — you are really old, and then may the Lord care for a blind and a deaf soul.

K O M U N I K A T Y

ETHNIC GROUPS INVITED TO PARTICIPATE AT EXPO

(News Release — Can. Gov't — 1967 Expo)

The Canadian Government Participation at the 1967 Exhibition — the Canadian Pavilion — is working in close cooperation with the Amateur Participation Section, Expo 67, to plan the 1967 program of ethnic group participation in the World Exhibition at Montreal.

The Canadian Pavilion will have a large bandshell with seating capacity of 1000 and excellent stage facilities. This performing area will accommodate ethnic group talent at specific hours every week.

As well as the opportunity to participate in the Canadian Pavilion programming, the ethnic group organizations of Canada will be able to perform in one of the five special bandshells constructed by Expo.

Bands, orchestras, choirs, gleeclubs, gymnasts and dance ensembles from the ethnic groups will be part of the constant kaleidoscope of color, music and fun at Expo. Each program is not to exceed 50 minutes.

The ethnic programming is being coordinated by H. Leslie Brown, Commissioner General of the Canadian Pavilion and Leon Kossar, Canadian Folk Arts Council. However, all applications should be submitted to Mr. Glay Sperling, Head, Amateur Participation Section, Canadian Corporation for the 1967 World Exhibition, Place Ville Marie, Montreal.

Transportation to Expo 67 and living expenses while at Expo are the responsibility of each performing group. Lodging arrangements are available at dormitory rates ranging from \$1.75 to \$4.00 per person per night to a maximum of \$8.00 per person per night in tourist homes.

The performers, the manager, and the director of every group are admitted free and free transportation is provided on the mass transit system. Free parking for vehicles may also be arranged.

The Canadian Pavilion bandstand and the five Expo bandshells are sufficiently different in size and concept to program any size group to the best advantage. Music stands, chairs, and conductors' podiums are provided and all facilities are equipped with high quality sound systems.

O PODRĘCZNIKI DLA SZKOŁY W POLSCE

Pewna szkoła w Polsce zwróciła się do Zarządu Głównego Kongresu Polonii Kanadyjskiej, 1475 Queen St. W., Toronto, Ont. z prośbą o dostarczenie pomocy szkolnych do nauki geografii. Potrzebne są mapy, atlasy, pocztówki, czasopisma ilustrowane (w rodzaju National Geographic Magazine).

Materiały te prosimy przesyłać do Zarządu Głównego K.P.K. z adnotacją "dla szkoły w Polsce".

ZNACZKI 1000-LECIA CHRZTU POLSKI

Na XXIII Zjeździe Stowarzyszenia Techników Polskich w Kanadzie, odbytym w Toronto 19-go maja 1963, złożył dr. Adam Jaworski wniosek o rozpoczęcie starań, celem uzyskania na 1000-lecie, jubileuszowego wydania znaczków przez pocztę watykańską.

Obecnie prasa polska podała, że w dniu 3-go maja poczta watykańska wydała sześć znaczków dla uczczenia 1000-lecia Chrztu Polski.

DEPARTMENT OF CITIZENSHIP AND IMMIGRATION DODATKOWE GODZINY URZĘDOWANIA

Ministerstwo do Spraw Obywatelstwa i Imigracji (Department of Citizenship and Immigration) informuje nas, że w celu ułatwienia petentom składania podań o nadanie obywatelstwa kanadyjskiego, biura Trybunału do spraw obywatelstwa w Toronto (Court of Canadian Citizenship) będą otwarte w godzinach wieczornych, pomiędzy godz. 6.00 i 9.00 w każdą środę, począwszy od środy, dnia 4 maja 1966 r.

Adres Trybunału do spraw obywatelstwa w Toronto:

Court of Canadian Citizenship,
55 St. Clair Avenue East,
Toronto 7, Ont.

C H R O N I C L E

XXVI Zjazd Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Polskich w Kanadzie, 21 maja 1966 — Ottawa

Kolejne Walne Zgromadzenie S.T.P. połączone z uroczystym obchodem jego 25-lecia można uważać za najbardziej udane pod względem organizacji zarówno części oficjalnej jak i towarzyskiej, która została zakończona eleganckim bankietem z udziałem wielu honorowych gości, których listę podajemy na końcu niniejszego artykułu.

Sukces Zjazdu należy zawdzięczać Kolegom z Oddziału Ottawa, jak również Paniom z Koła Pań tegoż Oddziału.

Obrady zaczęły się po południu dnia 21 maja br. i zakończyły się w prawdziwie rekordowym czasie. Przewodniczył kol. J. Pawlikowski wraz z kol. M. Laubitzem i koleżanką H. Duszczyńską jako sekretarką.

Obrady cechowała powaga i rzeczowość. Była w tym zastuga Prezydium i tych kolegów, którzy brali udział w dyskusjach, o wysokim poziomie i pozbawionych jakichkolwiek aspektów natury osobistej.

To też nic dziwnego, że uczestnicy Zjazdu opuścili salę obrad w dobrym nastroju, życząc sobie żeby i następne zjazdy miały taki sam budujący charakter.

Detale tego historycznego posiedzenia zostaną podane w swoim czasie w specjalnym protokole; obecnie ograniczymy się jedynie do krótkiego skreślenia głównych jego punktów:

1. SPRAWOZDANIA ODDZIAŁÓW.

Prezesi poszczególnych Oddziałów złożyli sprawozdania z ich działalności: — kol. A. DROMLEWICZ (Montreal) poinformował zebranych o zakupie własnej siedziby Oddziału, podkreślając zastugę kol. S. MATULI w załatwianiu tej transakcji; kol. TROJANOWSKI (Ottawa) skorzystał ze sposobności, aby podziękować Kołu Pań za pomoc w ożywieniu działalności Oddziału oraz za udział w przygotowaniach zjazdowych; kol. WIECHUŁA (Sarnia) omawiał ogólną działalność Oddziału; kol. S. ORŁOWSKI (Toronto) podając szczegóły działalności Oddziału podkreślił, że Oddział znalazł ostatnio pracę dla grupy inżynierów nowoprzybyłych do Kanady z Polski.

2. FUNDUSZ KOMITETU WYKONAWCZEGO MILENIUM.

Kol. Chelminski odczytał list Komitetu Wykonawczego Milenium w sprawie zebrania funduszy na utrzymanie tego Komitetu. Uchwalono by tą sprawą zajęły się Oddziały, zarządzając na ten cel zbiórki lub imprezy dochodowe.

3. ROZSZERZENIE DZIAŁALNOŚCI S.T.P.

Kol. Błachut zreferował sprawę konieczności rozszerzenia bazy działalności S.T.P. przez dopuszczenie do niego ta-

kich zawodowców, jak lekarzy, adwokatów i innych. Wniosek ten został przyjęty jako materiał do rozpatrzenia przez nowy Zarząd Główny S.T.P.

4. UDZIELENIE ABSOLUTORIUM USTĘPUJĄCEMU ZARZĄDOWI.

Po wyczerpującej dyskusji nad sprawozdaniami Komisja Rewizyjna złożyła wniosek o udzielenie z podziękowaniem absolutorium ustępującemu Zarządowi. Wniosek ten został przyjęty przez aklamację.

5. NOWE WŁADZE S.T.P.

Zostali wybrani do nowego Zarządu S.T.P. przez aklamację koledzy: Chełmiński, Fabiszewski, S. Nowicki, Pągowski i P. Wodziański.

Do Komisji Rewizyjnej wybrano kolegów: Sobolewskiego, Toczyłowskiego i Zajchowskiego, a jako zastępcę kol. Wasutyńskiego.

6. SKŁADKI NA ROK 1966/67.

Składki członkowskie na rok 1966/67 zostały utrzymane w dotychczasowej wysokości.

7. CZŁONKOWIE HONOROWI.

Przez aklamację i na wniosek kol. Chełmińskiego zostali mianowani członkami honorowymi S.T.P.: Minister Przemysłu C. M. Drury oraz kol. J. Pawlikowski. Szczerze wzruszony kol. Pawlikowski podziękował wszystkim kolegom za ten zaszczyt.

JUBILEUSZOWY BANKIET

Wieczorem dnia obrad w eleganckim i pięknie położonym Klubie (County Club) odbył się uroczysty Bankiet. Zgromadził on około 200 osób. Gustowne dekoracje kwiatowe (czerwone i białe goździki i tulipany), piękne toalety naszych koleżanek, żon naszych kolegów, smokingi panów podnosiły atmosferę wieczoru.

Przy stole honorowym zajęli miejsca: Hon. C. M. Drury, Minister Przemysłu i Pani Drury, pp. H. W. Lea (członek

8. BIULETYN.

Uchwalono, że kierunek Biuletynu winien być uzgodniony z Zarządem Głównym.

Kol. Jarmicki przypomina konieczność dalszej propagandy systemu metrycznego na łamach Biuletynu.

Kol. Brzozowicz nawołuje, żeby wszyscy koledzy zajmujący odpowiednie stanowiska w świecie inżynierskim umieszczali w Biuletynie ogłoszenia w formie wizytówek. Da to korzyści samym kolegom i przyczyni się do zrównoważenia budżetu Biuletynu.

Kol. Wiechuła w imieniu Oddziału Sarnia podziękował kol. Wodziańskiemu za jego pracę w Komisji Biuletynu i prosił o bardziej regularne wydawanie tego pisma.

9. WNIOSKI.

Przed zakończeniem zebrania zostają przyjęte przez aklamację następujące wnioski o bezspornym charakterze:

— Wystanie listu do kol. A. Jaworskiego z podziękowaniem za jego inicjatywę i udział w akcji znaczków watykańskich.

— Wystanie listu do kol. Z. Jaworskiego, długoletniego prezesa KPK z życzeniami jaknajszybszego powrotu do zdrowia.

— Podziękowanie kol. P. Wodziańskiemu za jego działalność w charakterze redaktora Biuletynu S.T.P.

— Podziękowanie kol. J. Pawlikowskiemu oraz prezydium Zjazdu za sprawne i szybkie prowadzenie obrad.

honorowy S.T.P.), pani V. Podoska (wдова po śp. ministrze), dr B. G. Ballard, (President of Nat. R. C.), ks. Prokop, pp. G. H. Southam (były kanadyjski ambasador w Polsce), pp. L. M. Nadeau (Director of Can. Council of Prof. Eng.), generał S. Szuk (wiceprezes KPK), dr S. Haidasz (poseł do Izby Gmin — Toronto), pp. R. Rock (poseł do Izby Gmin — Montreal), pp. Y. O. Fortier (representant p. L. Pepina — Min. of National Research), A. Chmieliński (Director of

Foundation of Canada Eng. Corporation), pp. J. Norton (V-Director of Computing Services of Canada Ltd.), pp. A. Hamilton (były Min. Rolnictwa), p. J. Meier (członek założyciel STP), pp. W. Wyszokowscy (Dyrektor — Ewbank, Pillar & Associates Ltd., Toronto), pp. M. Trojanowscy (przewodniczący Oddziału Ottawa), pp. A. Swiderscy (przewodniczący Komitetu Obchodu 25-lecia), pp. Chełmiński (Prezes Zarządu Głównego S.T.P.).

Przywitał zebranych i przedstawił im gości honorowych prezes kol. Chełmiński.

Głównymi mówcami byli: Członek Honorowy S.T.P. H. W. Lea oraz Min. C. M. Drury. I-szy z mówców poruszył sprawę początków S.T.P. i aklimatyzacji naszych pierwszych członków; drugi mówca wygłosił dłuższe przemówienie o studiach techniczno-naukowych w Kanadzie i projekcie ich rozszerzenia. Mowa Ministra mająca programowe znaczenie została streszczona przez prasę ottawską.

Szczytowym punktem Bankietu było wręczenie dyplomu członka honorowego ministrowi C. M. Drury.

Po bankiecie rozpoczęły się tańce i zabawa przeciągnęła się do późnej godziny.

Drugi dzień Zjazdu rozpoczęto mszą w kościele św. Jacka, odprawioną na intencję Zjazdu przez ks. Prokopa z udziałem chóru im. J. Paderewskiego.

Po mszy zostało zorganizowane zwiedzanie Parlamentu oraz oglądanie słynnych ottawskich tulipanów.

O 1-szej uczestnicy Zjazdu spotkali się na wspólnym obiedzie, zaś o 4-ej miała miejsce Cocktail-party, urządzona przez kolegów z Ottawy dla przyjezdnych i ich rodzin.

Party była urządzona w podmiejskiej posiadłości pp. Samulewiczów. Należy wspomnieć, że kol. Samulewicz jest jednym z seniorów Oddziału Ottawa.

Cudowna pogoda pozwoliła na zebranie pod otwartym niebem.

Na zakończenie tego krótkiego sprawozdania musimy wyrazić Komitetowi Organizacyjnemu Zjazdu nasze szczerze podziękowanie, jak również powinszowanie z powodu tak pięknie i sprawnie zorganizowanej historycznej uroczystości S.T.P.

KRONIKA ODDZIAŁÓW

ODDZIAŁ MONTREAL

— Nowy adres: 5828 Sherbrooke St., Montreal 28, P.Q.

— Dnia 16 czerwca br. odbyło się towarzyskie zebranie Oddziału na zakończenie sezonu 1965/66. Część towarzyską poprzedziła poparta przezrociami pogadanka o stanie budowy EXPO 67.

ODDZIAŁ SARNIA

— Dnia 18 maja br. w gościnnym domu państwa Wiechułów odbyło się przy lampce wina miesięczne zebranie Oddziału. Atrakcją wieczoru było wyświetlenie przezroczy "New Potrait of Our Planet" z naracją kol. A. Hellwiga.

— W dniu 27 maja br. w Winnipeg odbyło się "80th General Meeting-Engi-

neering Institute of Canada", na którym kol. Wiechuła wygłosił referat pt. "Is Stoichiometric Combustion the Answer to Residual Oil Firing Problems?"

ODDZIAŁ TORONTO

— Nowy Zarząd: Na kadencję 1966/67 zostali wybrani:

Kol. W. Krajewski, przewodniczący
" P. Wodziański, wiceprzewodn.
" H. Duszczyńska, sekretarka
" F. Brodowski, skarbnik
" Kazimierz Stankiewicz-Wiśniewski, członek Zarządu.
" A. K. Vincent, członek Zarządu
" J. A. Zaremba, członek Zarządu.

— Dnia 3 czerwca br. kol. K. Jurek wyświetlił film traktujący o rozwoju przemysłu w Polsce.

— Dnia 3 czerwca br. kol. K. Juzek

wygłosił odczyt na temat: — Człowiek, Przyroda, Technika.

— Osobiste: — Dowiadujemy się, że kol. Kazimierz Stankiewicz-Wisniewski za aktywność niepodległościową podczas

ostatniej wojny został odznaczony Srebrnym Krzyżem Zasługi z jednoczesnym podniesieniem do stopnia oficerskiego.

Z tej okazji składamy Jemu serdeczne gratulacje.

ODPOWIEDZI REDAKCJI

Drogi Kolego X-W,

W marcowym numerze naszego Biuletynu poruszył Kolega bardzo aktualne zagadnienie rozszerzenia wachlarza poruszanych tematów na tematy ogólnointelektualne. Uważa Kolega, że byłoby wskazanym przeistoczyć nasz kwartalnik na dwumiesięcznik.

Piękna idea! . . . Jednak, do zrealizowania jej potrzebni są ludzie posiadający ambicję, wolę i chęć bezinteresownej współpracy. W oparciu o dotychczasowe moje doświadczenie, mogę stwierdzić jedynie niezrozumiałą obojętność na tego rodzaju sprawy u większości członków... A więc? . . .

Z koleżeńskim pozdrowieniem
Redaktor

PRELIMINARZ BUDŻETOWY ZARZĄDU GŁÓWNEGO STP na rok 1966/67

Wpływy

Składki członkowskie			
Oddział Montreal	700.00		
" Toronto	550.00		
" Ottawa	100.00		
" Sarnia	90.00		
Różne	70.00		
	1510.00	1510.00	
Biuletyn prenumerata i ogłoszenia na cele społeczne		400.00	
Dary	50.00		
Depozyt Funduszu Społ.	110.68		
Koperty Gzowski	4.32		
	165.00	165.00	
Gotówka w banku		1070.83	1181.51 — 110.68
		3145.83	

Wydatki

Biuletyn	1100.00
Lokal i telefon	650.00
Sekretariat	200.00
XXVI Walny Zjazd	70.00
Reprezentacja	100.00
Cele społeczne	165.00
Koszty bankowe i różne	10.00
Spłata długu do FPK	698.40
Bank pozostałość na 1967/68	152.43
	3145.83

Preliminarz Finansowy

Stan kasy na 1 kwietnia 1966	1070.83
Pożyczka z FPK	698.40
	372.43
Stan Kasy na 31 marca 1967	152.43

MODERN KINEMATIC VISCOSITY BATHS

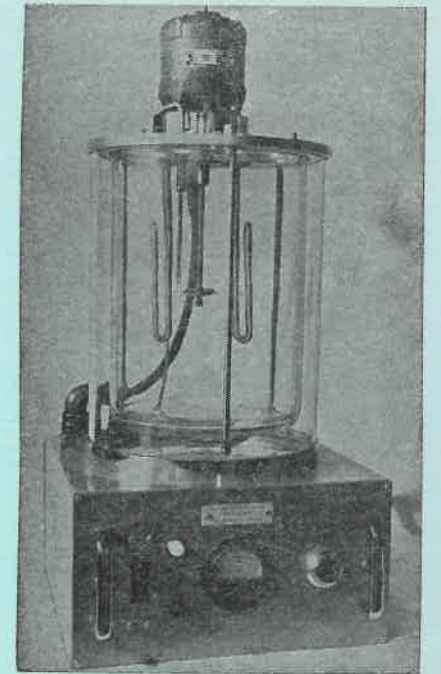
Has only one knob for setting temperature. — Covers both ASTM specs. D-445 & D-2170 by one Bath

- No Relays
- No Burn Out Contacts
- No Variable Transformers
- No Additional Heaters, etc.

WE MANUFACTURE
TEMPERATURE BATHS FOR
TESTING THERMOMETERS

POLYTRONICS CO.

582 BATHURST ST. - TORONTO 4



JAN OZDOWSKI, P. Eng., M.E.I.C.
Consulting Structural Engineer

Phone: 921-9752

12 Webster Avenue - Toronto 5, Ont.

Z. PRZYGODA, D.Sc., P. Eng., M.E.I.C.
Consulting Structural Engineer

Phone: 221-1531

12A Finch Ave. W. - Willowdale, Ont.

C. PETER BRZOWICZ, P. ENG.
Civil and Consulting Engineer

Phone: HU 5-0135

212 Eglinton Ave. E. - Toronto 12, Ont.

CASS STANKIEWICZ-WISNIEWSKI
DIPL. ING., M.Sc., M.E.I.C.
M. I. STRCT. ENG.—P.ENG.
CONSULTING ENGINEER

Phone: 921-8911-12-13

1216 Yonge Street - Toronto 5, Ont.