

BEZPIECZENSTWO I HIGIENA PRACY

# OCHRONA PRACY



M A R Z E C \* 1953

**REDAGOWANY PRZEZ KOMITET REDAKCYJNY W NASTĘPUJĄCYM SKŁADZIE:**  
**Redaktor naczelny:** mgr inż. **TANIEWSKI** Ludwik  
**Zastępca redaktora naczelnego:** mgr inż. **FILIPKOWSKI** Stefan  
**Redaktorzy działów:** GAN Leonard, dr **HUMMEL** Henryk, mgr inż. **MAZURKIEWICZ** Andrzej,  
 mgr inż. **MORAWSKI** Ludwik, mgr inż. **PULAWSKI** Zygmunt, mgr inż. **ŻEBROWSKI** Edmund  
**Sekretarz Redakcji:** mgr **ROJKOWA** Maria, **Redaktor techniczny:** **GRALEWSKA** Alina.

## SPIS TREŚCI

|                                                                                    |     |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Plan prawem podstawowym                                                            | 73  |
| Postęp techniczny i racjonalizacja w dziedzinie ochrony pracy — inż. Z. Zanoziński | 74  |
| Stateczność ciągników cz. 2 — inż. Cz. Puzyna                                      | 76  |
| Zagadnienie tęcza w górnictwie — dr E. Peikert i inż. G. Torbus                    | 79  |
| Odzież specjalna i sprzęt ochrony osobistej — mgr M. Zięborakowa                   | 82  |
| Odzież specjalna leśnych robotników zrębowych — inż. S. Fiołek                     | 84  |
| Spektrografia masowa w badaniach toksykologicznych — inż. S. Gross                 | 88  |
| Porażenie elektryczne na skutek napięcia krokowego — mgr A. Kowalewski             | 92  |
| Niektóre problemy nurkowania głębokowodnego — dr A. Hajel                          | 95  |
| Pożary olejów mineralnych i walka z nimi — Włodzimierz Stępień                     | 97  |
| Biuletyn CIOP                                                                      | 99  |
| Przegląd Dokumentacji                                                              | 101 |
| Projekty Norm                                                                      | 105 |

## СОДЕРЖАНИЕ

## CONTENTS

|                                                                                         |     |                                                                         |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----|-------------------------------------------------------------------------|-----|
| План основным законом                                                                   | 73  | Plan, the fundamental law                                               | 73  |
| Технический прогресс и рационализация в области охраны труда — mgr. инж. З. Занозиньски | 74  | Technical progress and rationalisation of safety — Z. Zanoziński        | 74  |
| Сельскохозяйственные тягачи — часть II — mgr. инж. Ч. Пузына                            | 76  | Steadiness of tractors Part II — Cz. Puzyna                             | 76  |
| Вопрос столбняка в горной промышленности — др. Пенкерт и mgr. инж. Торбус               | 79  | Tetanus in mining — E. Peikert, G. Torbus                               | 79  |
| Профдежда и оборудование личной безопасности — mgr. М. Земборакова                      | 82  | Special clothing and utensils of personal safety — M. Zięborakowa       | 82  |
| Профдежда лесороботников — mgr. инж. Фиолек                                             | 84  | Special clothing of the forest workers occupied in clearing — S. Fiołek | 84  |
| Массовая спектрография в токсикологических опытах — mgr. инж. Гросс                     | 88  | Mass spectrography in investigations of toxicology — S. Gross           | 88  |
| Электрический удар как результат шагового напряжения — mgr. Ковалевски                  | 92  | Electric shock as a result of the step tension — A. Kowalewski          | 92  |
| Некоторые вопросы глубоководного нарядия — др. А. Хаель                                 | 95  | Some problems of diving in deep waters — A. Hajel                       | 95  |
| Пожары минеральных масел и борьба с ними — В. Стемпень                                  | 97  | Fires of mineral oils and the fight with them — Włodzimierz Stępień     | 97  |
| Бюллетень Центрального Института Охраны Труда                                           | 99  | Bulletin of Central Institute of Work Protection                        | 99  |
| Библиографический обзор                                                                 | 101 | Bibliographic review                                                    | 101 |
| Проекты стандартов                                                                      | 105 | Standards (projects)                                                    | 105 |

### Wydawnictwo Naczelnej Organizacji Technicznej

**Adres Redakcji:** Centralny Instytut Ochrony Pracy — Warszawa, ul. Tamka 1, tel. 8-25-44

**Adres Administracji:** Warszawa, ul. Czackiego 3/5. Tel. 89-510 do 16

Nakład: 10.200 — Format A4 — Objętość numeru 2 arkusze druk., 8 ark. wydawn. Pap. druk. sat. — V kl.  
 Warunki prenumeraty: Rocznie 72 zł, półrocznie 36 zł. Cena zeszytu 6 zł.  
 Zamówienia i wpłaty na prenumeratę przyjmują wszystkie urzędy pocztowe oraz listonosze

Zam. 542/c z dn. 31.1.53 r. Podp. do druku 5.3.53 r. Druk ukończono 11.3.53 r.  
 Zakł. Graf. i wydawn. Dom Słowa Polskiego. Warszawa. 4-B-11380.

# NIEŚMIERTELNE IMIĘ STALINA ŻYĆ BĘDZIE WIECZNIE



## Towarzysze i Obywatele!

Cała postępową ludzkość z najwyższym bólem przyjęła tragiczną wieść o zgonie największego Człowieka naszych czasów Józefa Stalina.

Wraz z narodami Związku Radzieckiego szczególnie głęboko i boleśnie przeżywa ten wielki cios naród polski, który Towarzyszowi Józefowi Stalinowi zawdzięcza swe wyzwolenie z ponurej hitlerowskiej niewoli, swe odrodzenie, odzyskanie prastarych ziem polskich, utrwalenie swej niepodległości.

Masy pracujące Polski wiedzą, że ich historyczne przeobrażenia społeczne, wyzwolenie z jarzma obszarników i kapitalistów, zdobycie władzy przez lud pracujący i umocnienie państwa ludowego, olbrzymie osiągnięcia w budowie nowego życia — wiążą się nieroz-

zerwalnie z braterską pomocą narodów radzieckich, z serdeczną troską i ojcowską opieką Wodza i genialnego Nauczyciela mas pracujących całego świata, Wielkiego Przyjaciela naszego narodu — Józefa Stalina.

W tej ciężkiej chwili z największą mocą odczuwamy serdeczną i nierozzerwalną więź narodu polskiego z Wielkim Krajem Radzieckim.

W tej ciężkiej chwili głębiej niż kiedykolwiek odczuwamy niezwykłą siłę i wartość całego światowego obozu pokoju, którego natchnieniem był, jest i będzie Józef Stalin.

Mocniejsza niż kiedykolwiek jest nasza spójnia ideowa i braterstwo w walce o pokój, wolność narodów i socjalizm, której wzór daje nam wielka bohaterska partia Lenina i Stalina.

Komitet Centralny Polskiej Zjednoczonej Partii Robotniczej, Rada Ministrów i Rada Państwa Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej wzywają masy pracujące i cały naród polski do złożenia hołdu nieśmiertelnemu Wodzowi ludu pracującego całego świata.

Wcielając w życie Jego nauki, wzmacniamy nieustannie zwartość, siłę i jedność naszego narodu w walce o pokój i socjalizm!

Codzienną twórczą i ofiarną pracą rozwijamy naszą planową gospodarkę narodową — podstawę wzrostu dobrobytu i kultury całego ludu pracującego.

Otoczajmy troską i miłością Wojsko Polskie — wierną straż naszych granic i wolności naszej Ojczyzny.

Wzmacniamy nieustannie czujność wobec wszelkich nikczemnych zakusów imperialistycznych podżegaczy wojennych — wrogów Polski!

Pomnażajmy siły naszego państwa ludowego — ostoję naszej niepodległości, a zarazem ważnego i niezłomnego ogniwa światowego obozu pokoju, którego sztandarem jest Stalin!

Z imieniem Stalina, uzbrojeni w Jego naukę, łamiąc opór wrogów i zacieśniając więź braterstwa z narodami ZSRR kroczy my zwycięsko naprzód pod przewodem klasy robotniczej i jej partii do ugruntowania naszej niepodległości, pokoju i socjalizmu!

KOMITET CENTRALNY  
POLSKIEJ ZJEDNOCZONEJ  
PARTII ROBOTNICZEJ

RADA MINISTRÓW  
POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ  
LUDOWEJ

RADA PAŃSTWA  
POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ  
LUDOWEJ

Warszawa, 6 marca 1953 r



### Plan prawem podstawowym

*„Plan — to prawo niezłomne Państwa budującego socjalizm. Wykonanie zadań planowych — to najwyższy obowiązek każdego robotnika, technika, inżyniera, kierownika. Obowiązek ten musi utrwalić się w świadomości każdego z nas jako prawo, którego nie wolno łamać”*  
(Bolesław Bierut — przemówienie wygłoszone do górników w dniu 30.I.53 r. Trybuna Ludu Nr 33/53).

Plan sześciolletni — to plan szybkiego wzrostu potencjału gospodarczego kraju, uzbrojenia Polski w nową technikę, to plan wyposażenia wszystkich dziedzin gospodarki narodowej w nowe urządzenia, to plan likwidacji spuścizny kapitalizmu — zacofania gospodarczego kraju. Dzięki ofiarnej pracy klasy robotniczej, inteligencji i chłopstwa pracującego, dzięki braterskiej pomocy i współpracy Związku Radzieckiego — zwycięsko zostały wykonane trzy pierwsze lata Wielkiego Planu budowy podstaw socjalizmu w Polsce.

Fakt ten nie może być samouspokojeniem dla nas o dalsze lata planu. Tego rodzaju stosunek byłby największym błędem, gdyż trudności, jakie napotykamy na drodze ostrej walki o wykonanie każdego dnia planu, nie malałyby a przeciwnie, zwiększałyby się. W konsekwencji takie postępowanie spowodowałoby zahamowanie szybkiego tempa rozwoju przemysłu, co równoznaczne byłoby z nawrotem do nędzy i ciemnoty, w jakiej pozostawała Polska pod rządami kapitalistycznymi.

Tego rodzaju stosunek do zadań planu sześciolletniego nie jest godny obywatela Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej, a ludzie tacy, jak określił Stalin, „którzy paplają o konieczności zwolnienia tempa rozwoju naszego przemysłu, są wrogami socjalizmu, agentami naszych wrogów klasowych”. (Historia WKP(b), str. 337, Wydawn. Literat. w Językach Obcych, Moskwa 1945).

A więc osiągnięcia dotychczasowe nie powinny przyślaniać nam oczu, a przeciwnie winny one stać się bodźcem w codziennej naszej pracy o jeszcze szybsze i sprawniejsze wykonanie planu na najmniejszym odcinku naszego życia gospodarczego. Wobec tak ogromnego znaczenia jakim jest wykonanie planu w naszej rzeczywistości — nic dziwnego, że plan stał się dziś dla każdego człowieka pracy w Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej prawem podstawowym, „prawem niezłomnym Państwa budującego socjalizm”. A „prawa Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej są wyrazem interesów i woli ludu pracującego. Ścisłe przestrzeganie praw Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej jest podstawowym obowiązkiem każdego organu państwa i każdego obywatela” (art. 4 p. 1 i 2 Konstytucji P.R.L.). Decydującym elementem w całości wykonania planu jest wzmoczenie i rozwój walki o wzrost wydajności pracy.

B. Bierut na VII Plenum KC PZPR podkreślił, że wzrost wydajności pracy „jest niemożliwy bez wszechstronnej mechanizacji, zwłaszcza wszędzie tam, gdzie chodzi o roboty uciążliwe, pracochłonne lub wykonywane w warunkach szkodliwych dla zdrowia ludzkiego”.

A więc celem mechanizacji procesów produkcji w ustroju socjalistycznym jest nieustanna troska o bezpieczne, zdrowe warunki pracy robotnika, o ciągłe ich ulepszanie, jest to walka o lżejszą, wydajniejszą i szybszą pracę. Zadanie to ciąży na dozorze każdego zakładu, który jak powiedział B. Bierut „powinien być troskliwy o robotnika, o jego warunki pracy, o jego warunki płacy, o jego bezpieczeństwo...” (Trybuna Ludu Nr 33/53).

Czy jednak dozór wykonuje ten obowiązek, czy plan zadań w dziedzinie ochrony pracy jest realizowany w każdym zakładzie pracy?

Wiele jest jeszcze w tej dziedzinie niedociągnięć i braków, wynikających w znacznej mierze z niezrozumienia wagi tego zagadnienia przez wielu inżynierów i techników. Charakterystycznym objawem tego jest lekceważenie i odkładanie problemu ochrony pracy na dalszy plan, ponieważ zagadnienie to rzekomo nie jest związane z produkcją.

Jak wynika z wywodów poprzedzających, mylą się ci, którzy w ten sposób podchodzą do zagadnienia ochrony pracy. Rokrocznie państwo przeznacza olbrzymie sumy na poprawę stanu ochrony pracy w zakładach. Przyjrzyjmy się jak są wykorzystywane te środki w zakładach, które nie doceniają tej sprawy.

Oto w Centralnym Zarządzie Odlewnictwa nie wykorzystano nawet 50% przyznanych kredytów, w przemyśle papierniczym nie wiele więcej niż 50%, a już całkiem bezdusznie stanęła sprawa w Jeleniogórskich Zakładach Przemysłu Odzieżowego, gdzie wykorzystano w I półroczu 1952 r. zaledwie 2,5%.

Fakty powyższe w pełni obciążają kierownictwo i rady zakładowe tych i podobnych zakładów pracy.

Dziś robotnicy, inżynierowie i technicy winni zdać sobie z tego sprawę, że nieodłącznym warunkiem walki o wzrost wydajności pracy jest walka o zdrowe, bezpieczne warunki pracy robotnika. A wywiązując się z tego obowiązku, usuniemy wiele trudności napotykanych na drodze wykonania zadań planu produkcyjnego.

Mgr inż. ZBIGNIEW ZANOZIŃSKI  
Centralny Instytut Ochrony Pracy

## Postęp techniczny i racjonalizacja w dziedzinie ochrony pracy

*Artykuł omawia postęp techniczny i jego łączność z ruchem racjonalizatorskim i ochroną pracy.*

*W treści podano szereg przykładów wykazujących integralny związek zagadnień ochrony pracy z technologią oraz wyciągnięto wnioski, które wskazują w jakim kierunku powinny iść wysiłki racjonalizatorów w dziedzinie ochrony pracy.*

*Tekst artykułu został wygłoszony w formie referatu na naradzie racjonalizatorów z dziedziny ochrony pracy, która odbyła się w Gdańsku w grudniu ub. r.*

Статья рассматривает технический прогресс и его связь с рационализаторским движением и охраной труда.

В содержании подано ряд примеров, выказывающих интегральную связь вопросов охраны труда с технологией и извлечены выводы, которые указывают в каком направлении должны идти стремления рационализаторов в области охраны труда. Содержание статьи было произнесено в форме доклада на совещании рационализаторов в области охраны труда, которое состоялось в Гданьске, в декабре месяце прошлого года.

Jakie są cechy postępu technicznego w nowych warunkach socjalistycznych i do czego on dąży? \*)

Postęp techniczny dąży przede wszystkim do intensyfikacji procesów technologicznych i do wykorzystania nowych surowców w celu zastąpienia surowców deficytowych. Intensyfikację osiąga się przez jak najszerze zastosowanie *automatyzacji, mechanizacji, chemizacji i elektryfikacji* procesów produkcyjnych.

Wszystkie te czynniki wpływają na zmianę dotychczasowych warunków pracy człowieka w kierunku zastąpienia jego wysiłku fizycznego pracą maszyny, odsunięcia człowieka od miejsc niebezpiecznych i szkodliwych dla zdrowia i podniesienia wydajności pracy.

Obowiązek wprowadzania postępu technicznego spoczywa na instytutach i zakładach naukowo-badawczych.

Biura projektowe, konstrukcyjne i technologiczne opracowując nowe metody produkcyjne oraz nowe maszyny i urządzenia powinny widzieć zagadnienia ochrony pracy i starać się, aby w nowych konstrukcjach i urządzeniach były one uwzględniane.

Twórcy nowych maszyn i urządzeń powinni uwzględniać nie tylko ich wydajność, pewność, dokładność i trwałość, lecz również bezpieczeństwo, higienę i wygodę robotników posługujących się tymi maszynami. Ustrój socjalistyczny bowiem w sposób zasadniczy zmienia wpływ maszyn i postępu techniki na życie i pracę robotnika. W naszym obecnym ustroju maszyna coraz bardziej staje się narzędziem pracy w rękach świadomego robotnika i — podwyższając jej wydajność, pracę tę ułatwia i ochrania.

W przeciwieństwie do tego w ustroju kapitalistycznym maszynę konstruuje się z jednym tylko celem: zwiększenia wyzysku klasy posiadającej na drodze bezlitosnej eksploatacji mas pracujących.

L e n i n uczy, że „postęp techniki i nauki w społeczeństwie kapitalistycznym oznacza postęp w sztuce wyściskania potu”. W kapitalizmie bowiem robotnik jest niczym innym jak „obdarzonym świadomością dodatkiem częściowym do maszyny” — jak to określa K a r o l M a r k s.

Stawiając przed konstruktorami konieczność uwzględniania ochrony pracy w konstrukcjach maszyn i urządzeń, podkreślamy zasadniczą zmianę, jaką przyniósł socjalizm we wzajemnym stosunku robotnika do maszyny. Za przy-

kład może posłużyć N o w a H u t a — symbol budownictwa socjalistycznego w Polsce. W Nowej Hucie dąży się do całkowitego wyeliminowania pracy ręcznej, czyli do jak najdalej posuniętej mechanizacji. Wszystkie materiały będą tam przenoszone przy pomocy transporterów, elewatorów, sunnic, wyciągów, podnośników. Mechanizacja obejmuje również usuwanie popiołu z kotłowni centralnej elektrowni. Żużel i popiół będą mielone za pomocą wody pod ciśnieniem i tłoczone rurociągami na leżące w odległości około 2 kilometrów od Nowej Huty zwały.

Równocześnie w Nowej Hucie zastosuje się szeroko *automatyzację procesów*. Zapewni ona niezawodność działania urządzeń, ciągłość i jednolitość przebiegu procesów produkcyjnych i da w wyniku wysoką jakość produkcji. Walcownie Nowej Huty, zaprojektowane jako walcownie ciągłe o wielkich szybkościach walcowania będą wyposażone w precyzyjne urządzenia do automatycznej kontroli i regulacji przebiegu procesu produkcyjnego. Będą tam zastosowane najbardziej nowoczesne urządzenia amplidynewe, w połączeniu ze sterowaniem elektronowym.

„Żadne zasoby ludzkie nie wystarczyłyby na zabezpieczenie zaplanowanej przez nas skali wzrostu budownictwa i produkcji bez szybkiego wzrostu wydajności pracy, a ten jest niemożliwy bez wszechstronnej mechanizacji” powiedział Bolesław Bierut na VII Plenum KC PZPR.

W Polsce produkuje się obecnie takie maszyny, o jakich przedtem się nie marzyło. Są to kombajny stosowane w górnictwie, rolnictwie, budownictwie i innych przemysłach o różnym zastosowaniu i przeznaczeniu, które w wysokim stopniu obniżają wysiłek fizyczny człowieka, a nawet w wielu przypadkach całkowicie go likwidują.

Zakłady przemysłowe coraz ściślej nawiązując współpracę z instytucjami naukowymi — na podstawie umów socjalistycznych z naukowcami — wdrażają w przemysł nową techniką, udoskonalają technologię, stosują przodujące metody pracy, rozwijają racjonalizatorstwo.

Każda cenna inicjatywa, powstająca wskutek współzawodnictwa socjalistycznego, każdy cenny pomysł racjonalizatorski powinien znaleźć w praktyce zastosowanie w przebiegu produkcji. Postęp techniczny bowiem nie da się zrealizować bez wykorzystania nieograniczonych sił twórczych szerokich mas pracujących, wyrażających się w *powszechnym ruchu racjonalizatorskim*.

Musimy sobie dobrze uświadomić, że ochrona pracy dając nowe rozwiązania włącza się w zagadnienia technologii spełniając dwa zadania: techniczne i ochrony pracy.

\* Teoretyczną podbudowę niniejszego artykułu stanowi artykuł wstępny z Nr 2/53 naszego czasopisma.

W technice istnieje szereg problemów, które czekają na rozwiązanie, stwarzając olbrzymie pole do działania nie tylko naukowców i konstruktorów, ale również racjonalizatorów. W przemyśle istnieje jeszcze wiele maszyn, które muszą być obsługiwane rękami robotnika, który niejednokrotnie obsługując maszynę operuje rękami często w strefie niebezpiecznej. Może to spowodować skaleczenie czy sto mechaniczne, albo też — jeżeli procesom towarzyszy wydzielanie się pyłu, gazów lub nadmierne promieniowanie cieplne — może z czasem spowodować choroby zawodowe, zwłaszcza gdy stanowisko robocze przy ręcznym obsłudze znajduje się blisko źródła wydzielania się szkodliwości.

W jakim kierunku powinna pójść myśl twórcza racjonalizatorów w przemyśle metalowym w zakresie ochrony i wydajności pracy?

Najbardziej zaocofanymi działami budowy maszyn są o d l e w n i e i k u ż n i e. Niejednokrotnie stosuje się w nich odwieczne, przestarzałe metody pracy. Działy te są bardzo opóźnione pod względem technicznym w porównaniu z działami obróbki mechanicznej, zwłaszcza na odcińku wyposażenia w przyrządy i urządzenia usprawniające i polepszające warunki pracy. Usprawnienia powinny iść w kierunku zmniejszenia wysiłku fizycznego, walki z pyłem przy czyszczeniu odlewów, walki z wysoką temperaturą występującą w tych oddziałach, oparzeniami w czasie napełniania form itp.

W dziedzinie o b r ó b k i m e t a l i s k r a w a n i e m wprowadzane są nowe szybkościowe metody skrawania. Równocześnie coraz szersze zastosowanie znajduje obróbka plastyczna. Obydwie dziedziny zawierają w sobie szereg nowych zagadnień nie opanowanych z punktu widzenia ochrony pracy. Rozpracowanie tych zagadnień przyczyni się do szerszego i szybszego zastosowania nowych metod obróbki metali.

Nowy proces technologiczny oparty na szybkościowym skrawaniu przebiega przy dużych szybkościach mechanizmów obrabiarek i narzędzi. Powoduje to powstawanie wielkiej ilości wiórów i pyłu metalowego.

W związku z tym jest rzeczą konieczną opracować i wykonać specjalne urządzenia i narzędzia, które zapewnią większe bezpieczeństwo pracy niż dotychczas.

P r a s y d o o b r ó b k i m e t a l i należą do maszyn, na których można uzyskać dużą wydajność tylko wtedy, gdy praca na nich będzie zorganizowana w sposób racjonalny. Są one przykładem tego, że przez wprowadzenie racjonalizacji metod pracy osiąga się większy stopień bezpieczeństwa i wydajności pracy.

Współczynnik wykorzystania podwójnych ruchów suwaka waha się przy ręcznym podawaniu w zależności od szeregu czynników. Współczynnik ten zależy od wprawy pracującego przy prasie, temperatury pomieszczenia, stopnia przewietrzania zakładu przemysłowego itp.

Ze statystyki wypadków wynika, że 95% nieszczęśliwych wypadków zachodzi przy prasach z podawaniem ręcznym, stopień zaś wykorzystania prasy przy tym systemie podawania waha się w granicach 20—23%. Przy częściowym zmechanizowaniu metody podawania materiału do tłoczni współczynnik wykorzystania prasy podnosi się do 66%. Zmechanizowanie to polega na zastosowaniu w konstrukcji samych tłoczników *spychaczy, wypychaczy i wyrzutników*.

Olbrzymia tematyka leży w dziedzinie m a ł e j m e c h a n i z a c j i. Polega ona na zastosowaniu wszelkich prostych wózków, bloków linowych, nieskomplikowanych żorawi i innych urządzeń transportowych. W zakresie małej mechanizacji istnieje wiele tematów, które mogą być

opracowywane przez liczne rzesze naszych racjonalizatorów.

W szeregu zakładów już się obserwuje szerokie zastosowanie różnych ześlizgów najprostszej konstrukcji, rynien pochyłych, przenośników wałkowych itp. urządzeń do przesuwania surowców i półfabrykatów pomiędzy maszynami, wykonującymi poszczególne operacje. Mimo tego istnieje w tej dziedzinie jeszcze wiele do zrobienia w zakresie racjonalizatorstwa.

W walce z chorobami zawodowymi dążymy do stworzenia warunków zapewniających właściwy klimat i oświetlenie w zakładach pracy. Pewne zjawiska towarzyszące produkcji, jak zapylenie, zanieczyszczenie powietrza szkodliwymi substancjami, nadmierne promieniowanie cieplne, hałas, wysoka temperatura i duże zawilżenie — powinny zwrócić uwagę racjonalizatorów w kierunku opracowywania urządzeń *zapobiegających* powstawaniu szkodliwych dla zdrowia zjawisk przez stosowanie:

- mokrych metod produkcji
  - miejscowych urządzeń wyciągowych,
  - urządzeń uszczelniających,
  - separacji niektórych działów szkodliwych w osobnych pomieszczeniach,
  - aparatów nawiewnych zwilżających powietrze,
  - zasłon przeciw promieniowaniu,
  - urządzeń tłumiących hałas i drgania,
- itd. itd.

Rozwiązując tak olbrzymią tematykę, jaką tutaj przedstawiliśmy w skrócie, przyspieszymy produkcję, powiększając jednocześnie zdolność wytwórczą urządzeń, oraz polepszając bezpieczne i higieniczne warunki pracy.

W każdym zakładzie przemysłowym na naradach produkcyjnych należałoby wysuwać te zagadnienia, które występują w czasie przebiegu procesu produkcyjnego i dotyczą polepszenia warunków pracy w myśl naszych założeń. Wysunięte i omówione dokładnie problemy powinny być podane do wiadomości całej załogi i umieszczone na tablicach, specjalnie do tego celu przeznaczonych.

Wnioski składane przez racjonalizatorów muszą być rozpracowane w obecności głównego technologa, inżynierów i techników bhp i społecznych inspektorów pracy. Należy pamiętać o pomocy dla racjonalizatorów — robotników, którzy nie potrafią wykonać rysunków technicznych ani opracować konstrukcji. Z pomocą w tych przypadkach powinni przyjść konstruktorzy, technolodzy i naukowcy.

W wielu przypadkach niezbędną okaże się pomoc lekarzy zakładowych i instytutów medycyny pracy. Szczególnie w tych dziedzinach, które dotyczą chorób zawodowych.

Z tego cośmy powiedzieli dotychczas można więc wysunąć następujące wnioski:

1. nowa, socjalistyczna technika w swoim założeniu powinna rozwiązywać *równolegle* problemy ochrony pracy,
2. ruch racjonalizatorski w dziedzinie ochrony pracy powinien rozwijać się w oparciu o nową technikę,
3. racjonalizacja w dziedzinie ochrony pracy nie powinna iść oddzielnym nurtem, a łączyć się razem z już istniejącym ruchem racjonalizatorskim w dziedzinie techniki,
4. ruch racjonalizatorski powinien być planowany, a plan powinien wynikać z przeprowadzonych narad produkcyjnych konkretyzujących potrzeby przemysłu,
5. zakłady przemysłowe celem wdrażania pomysłów racjonalizatorskich powinny umieszczać w swych planach

rozwojowych odpowiednie sumy na realizację tych pomysłów, i wreszcie

6. instytuty, zakłady i biura konstrukcyjne powinny związać się ściśle, wejść w stałą styczność z ruchem racjonalizatorskim i przepoić go zagadnieniami ochrony pracy.

Przypomnijmy sobie na zakończenie słowa towarzysza B i e r u t a wypowiedziane na VII Plenum: „klasa robotnicza oczekuje od nas stałej i nieprzerwanej troski o jej warunki materialne i kulturalne“. Musimy pamię-

tać, że o realizacji planów produkcyjnych w warunkach, które chronią zdrowie i życie robotników decyduje codzienna, uporczywa praca, konkretne przewyciężenie przeszkód na drodze realizacji tych planów, w myśl założeń które wyżej sprecyzowaliśmy.

Podnoszenie wiedzy technicznej kadr, podnoszenie ich świadomości należy również do operatywnych sposobów usuwania trudności i rozwiązywania tych nowych zadań, jakie stawiają przed nami obecnie nowe warunki produkcyjne, o których mówił w swym referacie na VII Plenum towarzysz Bierut.

MGR INŻ. C. PUZYNA

Centralny Instytut Ochrony Pracy

## Ciągniki rolnicze

### Część II — Stateczność ciągników.

*Poznanie warunków poprzecznej i podłużnej stateczności ciągników jest ważne, z uwagi na ciągle jeszcze zdarzające się wypadki wywróceń ciągników i związane z tym ciężkie urazy wśród kierowców.*

*Wnioski wynikające z rozważań autora powinny być uwzględnione zarówno przy opracowywaniu instrukcji dla kierowców, jak podczas udzielania wstępnego i okresowego instruktażu w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy.*

Познание условий поперечной и продольной устойчивости тягачей, является важным в виду постоянных случаев опрокидывания тягачей и связанное с этим, тяжелые ушибы среди водителей.

Выводы, которые следует с авторских обсуждений, должны быть учтаны не только при разработке инструкций для водителей, но и также во время вступительных и периодических инструктирований в области гигиены и безопасности труда.

Jak o tym można sądzić na podstawie danych statystycznych znaczna liczba wypadków, które zdarzają się podczas pracy na ciągnikach polega na wywróceniu się ciągnika. Bezpośrednich przyczyn takich wypadków można by wyliczyć bardzo dużo, wszystkie one są jednak związane z pewnymi charakterystycznymi cechami ciągnika, które wywierają decydujący wpływ na jego stateczność.

Stateczność ciągnika zależy w pierwszym rzędzie od położenia jego środka ciężkości. Jeżeli położenie środka ciężkości, oraz inne charakterystyczne wielkości ciągnika oznaczymy literami (rys. 1), to ich wartości liczbowe dla trzech typów ciągników rolniczych kołowych, które u nas są najbardziej rozpowszechnione przedstawiają się następująco: \*)

Korzystając z powyższych danych liczbowych postaramy się zanalizować równowagę ciągnika podczas jego pracy i na tej podstawie wysunąć płynące z tych teoretycznych rozważań — praktyczne wnioski. Wywrócenie się ciągnika może nastąpić w dwóch kierunkach: w kierunku płaszczyzny podłużnej, zgodnej z podłużną osią ciągnika, lub w płaszczyźnie poprzecznej prostopadłej do tej osi.

Rozpatrzmy przypadek pierwszy przyjmując, że (jak to widać na rysunku 1) ciągnik mający dwie przyczepy, posuwa się równocześnie pod górę po drodze nachylonej do poziomu pod kątem  $\alpha$ . Z omawianego rysunku wynika, że siły działające na ciągnik rozmieszczone są po dwóch stronach jego tylnych kół i w związku z tym, od wzajemnego stosunku wielkości momentów sił działających po jednej i po drugiej stronie tych kół, zależy podłużna równowaga ciągnika. Wywrócenie się ciągnika ku tyłowi może nastąpić koło punktów zetknięcia się tylnych kół z ziemią i będzie miało miejsce wtedy, kiedy suma momen-

tów sił odniesionych do tych punktów i działających w kierunku przeciwnym od ruchu wskazówek zegara będzie mniejsza od sumy momentów odniesionych do tych

Tabela I

|                                       | Jednostka | Oznaczenie literowe | Ciągniki |          |            |
|---------------------------------------|-----------|---------------------|----------|----------|------------|
|                                       |           |                     | Ursus 45 | Zetor 25 | Zetor 25 K |
| Ciężar z obsługą . .                  | kg        | $G_c$               | 3800     | 2000     | 2300       |
| Rozstawienie osi . .                  | cm        | L                   | 200      | 190      | 196        |
| Położenie środka ciężkości . . . . .  | cm        | a                   | 133      | 138      | 141        |
|                                       |           | b                   | 67       | 52       | 55         |
|                                       |           | $h_c$               | 80       | 68       | 80         |
| Rozstawienie kół (min)                | cm        | 2d                  | 150      | 130      | 120        |
| Najmniejszy promień nawr. . . . .     | cm        | R                   | 440      | 250      | 325        |
| Wysokość położenia haka pociągowego . | cm        | $h_p$               | 79       | 69       | 80,5       |

punktów i działających w kierunku zgodnym z ruchem wskazówek zegara. Określając wzorem podaną powyżej nierówność, otrzymamy:

$$b \cdot G_c \cdot \cos \alpha < h_c \cdot G_c \cdot \sin \alpha + h_p \cdot G_p \cdot \sin \alpha$$

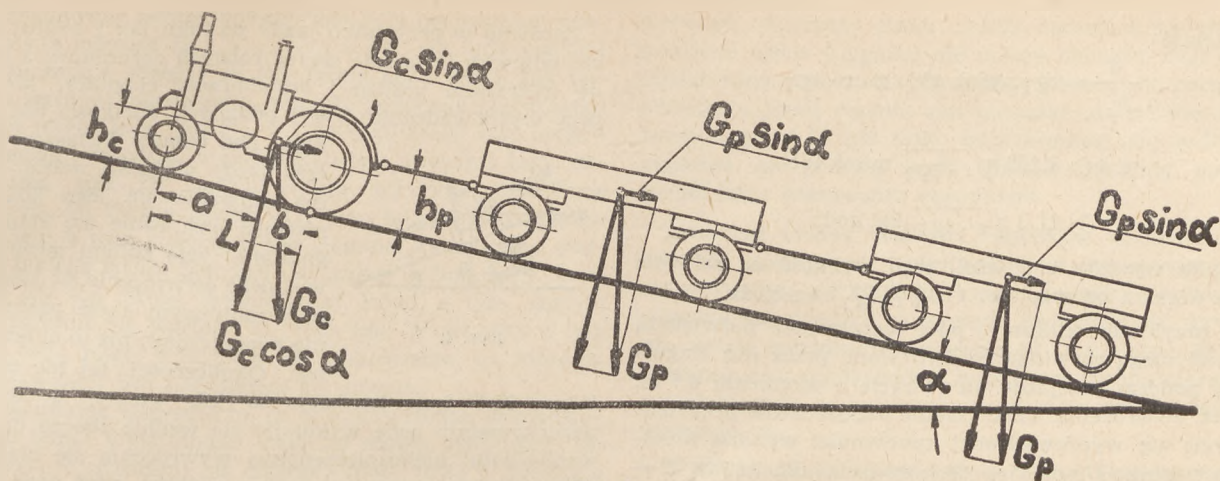
po uproszczeniu

$$b \cdot G_c < \operatorname{tg} \alpha (h_c \cdot G_c + h_p \cdot G_p)$$

lub

$$\frac{b}{h_c + h_p \frac{G_p}{G_c}} < \operatorname{tg} \alpha$$

\* Dane umieszczone w zestawieniu zostały oparte na danych fabrycznych, oraz instrukcjach obsługi poszczególnych ciągników.



Rys. 1.

Ostatnia nierówność wskazuje na to, że podłużne wywrócenie się ciągnika jadącego z przyczepą pod górę nastąpi tym łatwiej, im licznik ułamka znajdującego się po lewej stronie nierówności będzie mniejszy a mianownik większy; a więc ciągnik tym łatwiej się wywróci, im  $b$  i  $G_c$  będzie mniejsze, a  $h_c$ ,  $h_p$  i  $G_m$  większe.

Przy pomocy wyżej podanej nierówności można łatwo określić krytyczny dla danego ciągnika kąt nachylenia drogi; przekroczenie tego kąta będzie powodować wywrócenie się ciągnika.

Zakładając, że ciągnik ciągnie pod górę dwie naładowane przyczepy o ciężarze 4500 kg każda, (przy takim ładunku, na drodze bitej, wykorzystujemy maksymalną moc ciągnika Zetor 25 w 58 — 78%) łatwo obliczyć, że kąt, przy którym może on wywrócić się ku tyłowi, wynosi dla ciągnika Ursus 45 — 39° 20', dla Zetora 25 — 36° 30' a dla Zetora 25 K — 34°. Z porównania powyższych wartości kątów widać, że stosunkowo najłatwiej może wywrócić się ku tyłowi ciągnik Zetor 25 K; tłumaczy się to tym, że spośród porównywanych ciągników jest on stosunkowo lekki i posiada za wysoko umieszczony hak pociągowy. Zmniejszenie ładunku przyczep oraz zaczepienie ich niżej wpłynie na polepszenie się podłużnej stateczności tego ciągnika.

Krytyczne wartości kąta  $\alpha$  zostały obliczone przy założeniu, że koła ciągnika obracają się bez poślizgu; poślizg tylnych kół ciągnika utrudnia, a buksowanie tych kół uniemożliwia podłużne wywrócenie się ciągnika. Ponieważ poślizg kół zależy od bardzo wielu czynników, między innymi średnicy tylnych kół, należy się spodziewać, że w praktyce ciągnik Zetor 25 będzie wykazywać podczas pracy jeszcze większy poślizg kół aniżeli ciągnik Zetor 25 K, ponieważ średnica kół tego ciągnika jest mniejsza od średnicy kół ciągnika Zetor 25 K. W związku z powyższym w praktyce ciągnik 25 K będzie wykazywał większą wywrotność podłużną niż to obliczyliśmy.

Rozpatrzmy przypadek drugi, kiedy wywrócenie może nastąpić w płaszczyźnie poprzecznej ciągnika. Wypadek taki może być spowodowany różnymi przyczynami: może on nastąpić na zakręcie wtedy, kiedy ciągnik jadący z nadmierną prędkością wywróci się pod działaniem siły odśrodkowej, może być spowodowany zbyt dużym nachyleniem zbocza, wzdłuż którego ciągnik się posuwa — albo też obu tymi przyczynami razem.

Przy pomocy rysunku 2 rozpatrzmy warunki w jakich podczas jazdy może nastąpić wywrócenie się ciągnika na zakręcie. Rys. 2 przedstawia schemat ciągnika widzianego z przodu z naniesionym na nim uproszczonym rozkładem sił. Jak widać z omawianego rysunku, ciężar ciągnika  $G_c$

wywołuje w lewej jak i w prawej parze kół reakcje drogi  $G_1$  i  $G_2$ ; reakcje te są sobie mniej więcej równe wtedy, kiedy ciągnik znajduje się w spoczynku lub jedzie po linii prostej. W przypadku gdy ciągnik poruszający się w naszym kierunku zacznie skręcać np. w lewo, zaczyna nań działać siła odśrodkowa  $H$  która, jak widać z rysunku 2, przechodzi przez środek ciężkości ciągnika i stara się wywrócić go w prawo. Wartość tej siły można wyrazić iloczynem przyspieszenia normalnego (dośrodkowego) przez masę ciągnika i określić równaniem:

$$H = \frac{G_c}{g} \cdot \frac{v^2}{r}$$

gdzie  $g$  — przyspieszenie ziemskie, które wynosi 9,81 m/sek<sup>2</sup>

$v$  — prędkość jazdy ciągnika w m/sek,

$r$  — średni promień zakrętu w metrach.

Wywrócenie się ciągnika na zakręcie nastąpi wtedy, gdy wartość siły  $H$  wzrośnie do tego stopnia, że ciągnik opierając się na dwóch prawych kołach zacznie przechylać się w prawo, a jego lewe koło oderwa się od ziemi; wywrócenie się ciągnika nastąpi koło punktów zetknięcia się prawych kół ciągnika z drogą. Jeżeli do tych punktów (które na rys. 2 zbiegają się ze sobą tworząc jeden punkt A) ułożymy warunki równowagi momentów sił, otrzymamy równanie:

$$G_c \cdot d = G_1 \cdot 2d + H \cdot h_c$$

a po przekształceniu:

$$G_1 = \frac{G_c}{2} - H \frac{h_c}{2d}$$

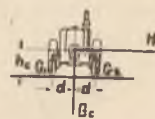
Ponieważ, jak to powiedziano powyżej, wywrócenie się ciągnika rozpocznie się w momencie odrywania się jego lewych kół od ziemi, w momencie tym wartość reakcji  $G_1$  będzie równa zero, a ciągnik wywróci się, jeżeli:

$$H \frac{h_c}{2d} > \frac{G_c}{2};$$

ponieważ,

$$H = \frac{G_c}{g} \cdot \frac{v^2}{r} \quad \text{po podstawieniu}$$

$$\text{otrzymamy} \quad \frac{G_c}{g} \cdot \frac{v^2}{r} \cdot \frac{h_c}{2d} > \frac{G_c}{2}$$



Rys. 2.

a ponieważ

$$\frac{d}{h_c} = \operatorname{tg} \gamma, \text{ więc } v^2 > g \cdot r \cdot \operatorname{tg} \gamma$$

$$a \ v > 3,173 \sqrt{r \cdot \operatorname{tg} \gamma} \text{ m/sek lub}$$

$$v > 11,3 \sqrt{r \cdot \operatorname{tg} \gamma} \text{ km/godz}$$

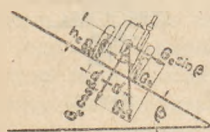
Ciągnik wywróci się, jeżeli jego szybkość na zakręcie będzie większa od wartości  $11,3 \sqrt{r \cdot \operatorname{tg} \gamma}$  km/godz.

Dla przykładu obliczmy, jaką teoretycznie największą prędkość mogą rozwinąć porównywane przez nas ciągniki aby podczas przejazdu na zakręcie o promieniu 4,5 m. nie ulec wywróceniu. Maksymalne dopuszczalne prędkości obliczone wg wyprowadzonej nierówności wyniosą kolejno dla ciągnika Ursus 45 — 23,3 km/godz., dla Zetora 25 — 23,5 km/godz., dla Zetora 25 K — 20,9 km/godz.

Porównanie otrzymanych wyników pozwala stwierdzić, że ciągnik Zetor 25 K ma w tych warunkach największą wywrotność. Jest to spowodowane stosunkowo wąskim rozstawem kół oraz wysokim położeniem środka ciężkości tego ciągnika. Wywrócenie się ciągnika, który wykonuje jakąś pracę uprawową jadąc wzdłuż zbocza, może być spowodowane tym, że nachylenie tego zbocza jest zbyt duże. Jeżeli przyjmiemy, że rozkład sił działających na ciągnik przedstawia się tak, jak to pokazano na rysunku 3, to wywrócenie nastąpi około punktu zetknięcia się prawych kół ciągnika ze zboczem, wzdłuż którego przejeżdża i będzie miało miejsce wtedy, kiedy suma momentów  $G_1 2d + h_c G \sin \beta$  względem tego punktu, będzie większa od momentu  $d \cdot G \cos \beta$ , ponieważ w chwili wywracania się ciągnika  $G_1 = 0$ , po uproszczeniu otrzymamy nierówność:

$$h_c G \sin \beta > d \cdot G \cos \beta$$

$$\operatorname{tg} \beta > \operatorname{tg} \gamma$$



Rys. 3.

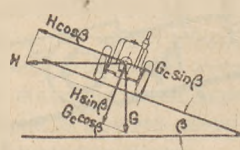
Opierając się na podanej nierówności obliczmy dla przykładu graniczne kąty nachylenia zbocza, przy których porównywane przez nas ciągniki będą narażone na wywrócenie się; wartości tych kątów wyniosą kolejno dla ciągnika Ursus 45 —  $43^\circ 10'$  dla Zetora 25 —  $43^\circ 40'$ , dla Zetora 25 K —  $37^\circ$ .

Ze względu na różnorodność czynników mających wpływ na wywrócenie się ciągnika — wszystkie wyliczenia podane w niniejszym artykule mają jedynie charakter orientacyjny i porównawczy.

Otrzymane wartości poszczególnych kątów  $\beta$  różnią się pomiędzy sobą w takim samym stosunku jak wartości maksymalnych dopuszczalnych prędkości obliczone dla przejazdu na zakręcie. Świadczy to o tym, że wywrotność poprzeczna ciągnika zarówno w przypadku jazdy po łuku, jak i jazdy na zboczu zależy od tych samych cech ciągnika; przede wszystkim od wysokości położenia środka ciężkości oraz od szerokości rozstawienia jego kół.

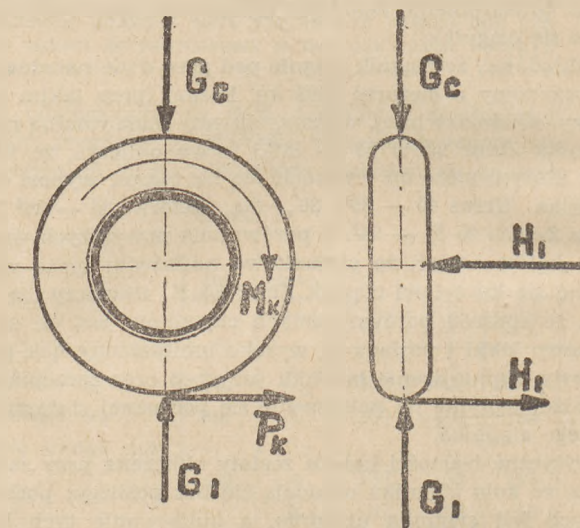
Podczas jazdy ciągnika po łuku i drogą o poprzecznym nachyleniu, siły  $H$  oraz  $G_c$  będą wzajemnie na siebie oddziaływać. Przez ułożenie wzajemnych zależności równowagi tych sił, posługując się schematycznym rysunkiem 4 można w podobny sposób, jak robiliśmy to poprzednio obliczyć wartość maksymalnej dopuszczalnej prędkości ciągnika na zakręcie drogi nachylonej pod kątem  $\beta$ . Prędkość tę można obliczyć z równania  $v = 11,3 \sqrt{r \cdot \operatorname{tg} (\beta + \gamma)}$  km/ godz.

Zarówno w przypadku jazdy po łuku jak i wzdłuż zbocza odgrywa dużą rolę szereg różnych czynników, a przede wszystkim poślizg i bezwładność ciągnika, których przy wyprowadzaniu wyżej podanych wielkości nie brał



Rys. 4.

lekceważyć tym bardziej, że jak wiemy, w terenie pagórkowatym orkę wykonuje się wzdłuż zbocza danego wzniesienia; niebezpieczeństwo wywrócenia się ciągnika podczas takiej pracy jest jeszcze większe, gdyż parą bocznych kół jedzie on (przeważnie) w bruzdzie, a więc przechyla się na bok intensywniej aniżeli można by sądzić po nachyleniu się samego zbocza. Biorąc pod uwagę, że ciągnięte narzędzie obciąża ciągnik ku tyłowi a odciąża jego przednie koła (na rys. 1 reakcja  $G_1$  dąży do zera) należy sobie zdać sprawę, że warunki pracy ciągnika w terenie pagórkowatym są ciężkie i że powinien on odznaczać się specjalnie dobrą statecznością, ażeby mógł prace te wykonywać.



Rys. 5.

Spośród porównywanych ciągników najmniej nadaje się do takich prac ciągnik Zetor 25 K; wobec tego nie powinien on być stosowany w terenie pagórkowatym, a jeśli ma wykonywać zadania, podczas których będzie przechylony w kierunku poprzecznym, należy, celem poprawienia jego stateczności, ustawić jego koła na największą dopuszczalną wielkość rozstawienia.

Siły bezwładności działają na ciągnik wtedy, kiedy porusza się ruchem niejednostajnym lub też nie jedzie po linii prostej. Siły te mogą przyczynić się do wywrócenia ciągnika w przypadku występowania podczas jego ruchu zbyt dużych przyspieszeń zarówno liniowych jak i dośrodkowych; pod wpływem tych sił może mieć również miejsce boczne zarzucanie ciągnika, które pojawia się przy poślizgu jego przednich lub tylnych kół.

Podczas ruchu ciągnika na jego koło oddziałuje oprócz ciężaru  $G_c$  i reakcji drogi  $G_1$  siła pociągowa  $P_k$  (rys. 5); wskutek działania sił bezwładności, np. na zakręcie, na koło to działa także poprzeczna siła  $H_1$ , która mo-

że spowodować boczny poślizg tego koła (zarzucenie) wtedy, kiedy wartość  $H_1 > \sqrt{\varphi^2 G_1^2 - \bar{P}_k^2}$  tzn. gdy wartość siły  $H_1$  będzie większa od siły tarcia kół i drogi. Jak widać z podanej nierówności, wartość podanego pierwiastka będzie równa zeru, gdy  $P_k = \varphi G_1$ , czyli kiedy koło ciągnika będzie buksować; w przypadku tym dowolnie mała poprzeczna siła  $H_1$  będzie mogła wywołać zarzucenie ( $H_1 > 0$ ).  $P_k$  będzie równe  $\varphi G_1$  tym łatwiej im  $G_1$  będzie mniejsze, a więc podczas ruchu ciągnika na zakręcie; podczas takiego ruchu zachodzi odciążenie jednej pary bocznych kół (od strony wewnętrznej łuku), a tym samym zmniejszenie się wartości  $G_1$  tych kół. W związku z tym koła będą miały tendencję do buksowania, co może w konsekwencji być początkiem zarzucenia.

Reasumując wszystko to, co było dotychczas powiedziane na temat wywrotności ciągnika należy stwierdzić, że: podłużne wywrócenie się ciągnika może zajść w praktyce nie tylko podczas jego ruchu pod górę z ciągniętą przyczepą lub innym ciężarem, ale również np. podczas wyciągania ugrzęźniętego narzędzia, maszyny lub też innego ciągnika. Ażeby poprawić podłużną stateczność i zabezpieczyć w ten sposób przed możliwością podłużnego wy-

wrócenia, ciągnięty ciężar należy zaczepiać na ciągniku możliwie nisko. Ciągnika nie należy obciążać zbyt dużym obciążeniem przekraczającym jego średnią siłę pociągową, zwłaszcza jeżeli ciągnik ma poruszać się po nierównym terenie; grozi to nie tylko wywróceniem się podłużnym ciągnika, ale podczas jazdy odciąża przednią parę kół utrudniając kierowanie ciągnikiem.

Ponieważ środek ciężkości ciągników rolniczych znajduje się stosunkowo wyżej aniżeli w samochodach, przy czym rozstaw kół ciągnika bywa niewielki, prędkość poruszania się ciągnika ze względu na możliwość wywrócenia się nie powinna być większa od 18 km/godz. Przy poruszaniu się z prędkościami większymi trudno nieraz opanować ciągnik, co w konsekwencji może spowodować wywrócenie się.

W przypadkach wykonywania prac, podczas których ciągnik posuwa się pochylony poprzecznie (np. podczas upraw wykonywanych wzdłuż zbocza) należy, o ile jest to możliwe, ustawić koła ciągnika na największe stosowane rozstawienie, aby w ten sposób polepszyć poprzeczną jego stateczność.

DR. MED. EUGENIUSZ PEIKERT

(1 oddz. chir. Szpit. Miejsk. w K-cach)

MGR INŻ. GÓRN. GERARD TORBUS

Inżynier BHP — PBZPW, Zachód

## Zagadnienie tężca w górnictwie

Autorowie zwracają uwagę na stosunkowo nie tak rzadkie występowanie tężca u górników, którzy odnieśli rany przy pracy na dole w kopalni węgla. Do podanej statystyki tężca w górnictwie dołączają 3 własne przypadki. Podają sposoby i drogi, jakimi lasecznik tężca lub jego zarodnik mogą się dostać z powierzchni ziemi na dół kopalni. Analizując dotychczasowe zapobieganie przeciw tężcowi dochodzą do wniosku, że najskuteczniejszym sposobem zapobiegania tej chorobie jest ochronne szczepienie załóg kopalnianych przy pomocy anatoksyny przeciwzęcowej. Tego rodzaju szczepienie nadaje ustrojowi czynniki uodpornienie, które przewyższa uodpornienie bierne, uzyskane przy pomocy surowicy przeciwzęcowej (antytoksyny). Ochronne szczepienie anatoksyną jest łatwe do przeprowadzenia, nigdy nie zawodzi, daje odporność długotrwałą i nie powoduje żadnych powikłań.

Авторы обращают внимание на относительно нередкие случаи выступления столбняка у шахтеров, которые получили раны во время работы на дне угольных шахт.

К поданной статистике столбняка в горной промышленности присоединили три собственных случая.

Подают способы и пути какими бактерии столбняка или его зародыш, могут попасть с поверхности земли на дно шахты.

Анализируя до сего времени применяемые обеспечения против столбняка приходят к выводу, что самым радикальным способом предохранения против этой болезни, является охранная прививка шахтерам противостолбняковой анатоксин. Такого рода прививка дает организму активную сопротивляемость, которая превышает сопротивляемость пассивную, полученную при помощи противостолбняковой сыворотки (анатоксина).

Охранная прививка анатоксина — является легким для проведения никогда не сомнительным средством и даёт долговременную сопротивляемость, не вызывая никаких осложнений.

Do niedawna panowało powszechne, a niejednokrotnie panuje jeszcze i dzisiaj przekonanie, że rany odniesione przez górników na dole kopalni są jałowce, a więc wolne od zarazka tężca i jako takie nie wymagają zapobiegawczego stosowania surowicy przeciwzęcowej. Tak np. szpitala dawniejszej Spółki Brackiej na Górnym Śląsku, gdzie leczyli się wyłącznie górnicy, nie stosowały surowicy przeciwzęcowej u górników, którzy doznali okaleczeń przy pracy na dole, a podawały ją tylko przy ranach, odniesionych na powierzchni kopalni. Niektórzy lekarze jeszcze i dzisiaj nie stosują zapobiegawczo surowicy przeciwzęcowej przy ranach u górników dołowych.

Przeciwnicy zapobiegawczego podawania surowicy przeciwzęcowej w takich przypadkach wychodzą z założenia, że pokłady węgla i warstwy skał na dole są jałowce,

a więc nie mogą spowodować zakażenia tężcem. Poza tym twierdzą, że pomimo niestosowania surowicy, nie notowali dotychczas w swej praktyce żadnych przypadków tężca. Wreszcie podnoszą, że wstrzykiwanie surowicy przeciwzęcowej jest bez znaczenia, gdyż ona często zawodzi i że są znane przypadki tężca pomimo zapobiegawczego zastosowania surowicy przeciwzęcowej.

Piśmiennictwo światowe podaje tylko nieliczne wzmianki o tężcu, występującym przy ranach, odniesionych w podziemiach kopalni. Nie świadczy to jednak, by przypadki te były tak rzadkie — z pewnością występują one tu i ówdzie, tylko nie są zazwyczaj skrupulatnie rejestrowane i ogłaszane. Można się o tym przekonać z przytoczonej poniżej statystyki. Becker (1934) ogłosił 2 przypadki tężca u robotników zatrudnionych na dole

w kopalni. W obu wypadkach nie zastosowano surowicy, co pociągnęło za sobą wystąpienie tężca i śmierć obu górników. S o m m e r (1938) podaje dalszy taki przypadek. B r o y (1945 — 1948) opisuje 4 zachorowania na tężec wskutek ran, odniesionych na dole w kopalni. Nie podano surowicy przeciwtężcowej i wszystkie zakończyły się zejściem śmiertelnym. Na podstawie ankiety, przeprowadzonej przez B r o y a, zanotowano w latach 1945 — 1950 w przemysłowym okręgu Śląska 8 dalszych przypadków tężca w górnictwie, z których 6 było śmiertelnych.

Dołączamy trzy dalsze przypadki. Jeden z autorów leczył dwa przypadki tężca u górników, którzy zostali zranieni w pracy na dole.

*Pierwszy* przypadek z roku 1943 dotyczy 53-letniego rębacza, który został zraniony w prawą rękę kawałkiem spadającego węgla. Ranę zaopatrzono bez podania surowicy. W jedenaście dni później wystąpiły objawy tężca i po dwóch dalszych dniach chory zmarł.

*Drugi* przypadek (hist. chor. 455/52) z r. 1952 dotyczy 35-letniego rębacza, który został zraniony w prawe udo kawałkiem przybitki z gliny, po tzw. wyfuknięciu strzału. Lekarz kopalniany założył na ranę opatrunek jałowy bez wycięcia jej brzegów i bez zastosowania surowicy przeciwtężcowej. W osiem dni później wystąpiły pierwsze objawy tężca. U chorego zastosowano duże dawki surowicy przeciwtężcowej dożylnie i domięśniowo (80.000 j. dziennie), penicylinę oraz streptomycynę. Po 4 tygodniach choroby ciężko przebytej chory górnik wyzdrowiał.

*Trzeci* przypadek pochodzi również z r. 1952. Dotyczy on 27-letniego ładowacza, któremu spadający ze stropu kawał węgla zranił poprzez obuwie 4 i 5 palec lewej stopy. Po wypadku, w dniu 9.4.52 i zaopatrzeniu rany, wstrzyknięto surowicę przeciwtężcową w trzy dni później (11.4.52). Po dalszych 10 dniach (21.4.52) pomimo wstrzyknięcia surowicy wystąpił tężec, którego leczenie, podobnie jak w przypadku drugim, zakończyło się wyzdrowieniem chorego. Przypadek ten jest nam znany na podstawie relacji lekarza, który owego górnika leczył w pobliskim szpitalu.

Przytoczone przypadki tężca w górnictwie nie są znów tak rzadkie i przeczą temu, jakoby rany odniesione na dole kopalni, nie ulegały zakażeniu tężcem. Wszystko to skłania nas do bliższego zapoznania się z danym zagadnieniem i do wyprowadzenia odpowiednich wniosków.

Jak wiadomo, tężec jest chorobą przyranną, wywołaną przez laseczniaka tężca, który należy do beztilenowców. Rozwija się on zatem najlepiej bez dostępu powietrza i w temperaturze 27°C (D r e w e r m a n n). Przy różpadzie zarazków tężca wyzwała się jad, tzw. *tetanospazmina*, która — jak to potwierdzają badania uczonych radzieckich (S p e r a n s k i) — drogą naczyń chłonnych, odżywiających ruchowe włókna nerwowe, atakuje centralny układ nerwowy. Laseczki tężca żyją w ziemi ogrodowej i uprawnej, w śmieciach, w kurzu ulicznym, zwłaszcza jeżeli jest zmieszany z nawozem końskim oraz w wydalinach ludzkich i zwierzęcych (koń, krowa, pies). Wrotami zakażenia tężcem są rany, zabrudzone ziemią, kurzem ulicznym i ciałami obcymi (np. drzazga). Ponadto istnieje jeszcze cały szereg innych wrót zakażenia, z których należy wymienić oparzenia II i III stopnia oraz oparzenia prądem elektrycznym, które to wypadki zdarzają się dość często w górnictwie. Tężec jest chorobą ostro przebiegającą i kończącą się jeszcze do kresu II wojny światowej w 70 — 90% śmiertelnie (P e r n i m). Obecnie — pomimo ulepszenia sposobów leczenia — śmiertelność waha się w granicach od 30 — 60% (K o t z).

Sprawą o wiele ważniejszą od leczenia jest bezwątpienia *zapobieganie* tężcowi. Stoi się dzisiaj na stanowisku, że przy wszelkich ranach należy *w celach zapobiegawczych wstrzykiwać surowicę przeciwtężcową* (antytoksykna B e h r i n g, K i t a s a t o).

Jak już wspomniano, laseczniaki tężca spotyka się regularnie w kurzu ulicznym, w ziemi uprawnej na głębokości do 30 cm oraz w wydalinach ludzkich i zwierzęcych. Choćby warstwy złoża węglowego uważa się wprowadzić za jałowe i wolne od zarazka tężca, to jednak należy poznać warunki, w jakich przychodzi do zakażenia tężcem na dole w kopalni i w jaki sposób laseczniak tężca tam się dostaje. Skoro zarazek tężca jest tak rozpowszechniony, to nic dziwnego, że może on być przeniesiony z powierzchni ziemi na dół kopalni różnymi sposobami. Przenieść go mogą sami górnicy na obuwiu, w ubraniach, na powierzchni ciała oraz w przewodzie pokarmowym. Dostać się on może ponadto z budulcem kopalnianym, jak: piasek, glina, cement, cegła, z narzędziami górniczymi, itp.

Często górnik posiada małe gospodarstwo rolne lub własny ogródek, w którym pracuje w wolnych chwilach. Obuwia zabrudzonego ziemią czy nawozem używa górnik następnie na dole kopalni. Takimi to sposobami mogą być przeniesione zarodniki tężca z powierzchni do wyrobisk podziemnych.

W ubraniu roboczym mogą znaleźć się łatwo zarodniki tężca przez stykanie się z ubraniem, którego górnik używa w drodze do pracy i w zajęciach domowych. Ubrania, zawieszane na hakach w łaźni jedno obok drugiego, często wskutek ciasnoty miejsca stykają się między sobą i umożliwiają przedostawanie się laseczniaków tężca z ubrania na ubranie. W drugim, obserwowanym przez nas przypadku, ubiór chorego robotnika stykał się na haku w łaźni z ubraniem kolegi, który posiadał konie. Ponadto ubiór roboczy może zostać powalany kałem osobistym i w ten sposób mogą się w nim znaleźć zarazki tężca. U H l e n h u t h i H ä n d e l znajdowali zarazki tężca prawie we wszystkich ubraniach i w obuwiu badanych przez siebie robotników.

Na skórze ciała górników, przeważnie w przewodach gruczołów potowych i łojowych skóry oraz na paznokciach mogą się znaleźć laseczniaki tężca lub ich zarodniki w następstwie zanieczyszczeń podczas zajęć gospodarskich w domu.

Wydaliny ludzkie zawierają w dużym odsetku laseczniaki tężca. Obowiązujące przepisy higieny ustępów na dole nie są zawsze należycie przestrzegane. Kubły, przeznaczone na ustępy, znajdują się bardzo często w stanie nie do użycia. Czasem są one ustawione w dość dużej odległości od miejsca pracy i dlatego nie używane z tej prostej przyczyny, że dojście do nich naraża robotnika na stratę czasu, a w niskich wyrobiskach dojście do ustępów jest bardzo utrudnione i uciążliwe. Górnicy załatwiają wtedy swe potrzeby fizjologiczne raczej w wyrobiskach pod ociosami, w transporterach taśmowych i zgrzeblowych, w rynnach potrząsalnych i w wózkach.

Transport materiałów kopalnianych, jak: drewna, gliny, cegły, piasku, narzędzi górniczych itp. odbywa się zazwyczaj w wózkach, w których poprzecznie wywołano z dołu na powierzchnię kubły, przepełnione odchodami ludzkimi. W czasie wstrząsów wózka kał może przelewać się z kubłów, zabrudzać wózki, a z kolei zanieczyszczać materiały w nich przewożone.

Z powyższego widać, jak *wiele* istnieje sposobów i dróg, którymi laseczniaki tężca lub ich zarodniki mogą się dostać na dół kopalni i stać się następnie źródłem zakażeń ran u górników. Laseczniaki tężca lub ich zarodniki znaj-

dują na dole *pomyślne* warunki rozwoju dzięki panującej tam wilgotnej atmosferze o podwyższonej temperaturze (około 27°). Zarodniki tężca są bardzo trwałe, zachowując jadowitość przez wiele lat (11 lat — D r e w e r m a n n).

Spośród różnych zakładów przemysłowych kopalnie wykazują niewątpliwie najwyższy odsetek nieszczęśliwych wypadków. Wpływają na to specyficzne warunki pracy na dole, jak: ciasnota miejsca pracy, niedostateczne oświetlenie, zła widoczność przy sztucznym oświetleniu, występowanie tąpnięć i obwałów, używanie środków wybuchowych, stosowanie różnorodnych mechanizmów i urządzeń itd. Liczba wypadków w kopalni tłumaczy się również brakiem doświadczenia u niektórych górników i nieprzestrzeganiem obowiązujących przepisów przez załogę i dozór techniczny.

Rany górników nawet pierwotnie nie zakażone, mogą bardzo łatwo ulec *zakażeniu wtórnemu*. Kawał węgla lub uszkodzający przedmiot mogą być pierwotnie jałowe, jednak przy zadaniu urazu porywają za sobą cząsteczki ziemi lub strzępy odzienia wraz ze znajdującymi się w nich zarazkami tężca i wszczepiają je w zmiażdżone tkanki.

Udzielenie pierwszej pomocy w nagłych wypadkach na dole kopalni nie jest i nie może być tak sprawne i doskonałe, jak w zakładach przemysłowych na powierzchni. Pomocy tej udzielał zazwyczaj współpracownicy, którzy nie znają zasad aseptyki. Każda więc rana, odniesiona na dole w kopalni, choćby pierwotnie jałowa, zostaje zabrudzona już to przez dotknięcie jej rękami samego poszkodowanego, już to w czasie zakładania opatrunku z materiału niejałowego przez ludzi niewyszkolonych w udzielaniu pierwszej pomocy. W ten sposób każda rana, nawet pierwotnie jałowa może być wtórnie zakażona. To też zaopatrzenie rany w ambulatorium kopalnianym względnie w szpitalu powinno polegać na dokładnym *wycięciu jej brzegów*. Przez należyte pierwotne opracowanie rany zapobiega się w pewnym stopniu tężcowi. Jednak przy najlepszym nawet opracowaniu chirurgicznym rany nie możemy mieć nigdy pewności, że ona jest jałowa i dlatego w każdym przypadku zranienia, odniesionego na dole, należy zapobiegawczo stosować surowicę przeciwzęcową.

Wstrzykiwanie surowicy przeciwzęcowej, tzw. antytoksyny, nadające uodpornienie bierne, ma niestety także swoje ujemne strony.

Surowica przeciwzęcowa nieraz zawodzi. Występują przypadki tężca mimo zapobiegawczego wstrzyknięcia surowicy. M o s b a c h e r zestawiał 380 takich przypadków z piśmiennictwa światowego. Wstrzykiwanie surowicy nie jest zabiegiem pozbawionym powikłań. Według S c h m i d t a w 30—40% dochodzi do tzw. choroby posurowiczej. Ponadto wystąpić mogą wstrząsy anafilaktyczne, czasem niebezpieczne dla chorego. I tak H i n s t o r f f na 147 wypadków wstrząsu anafilaktycznego stwierdził 8 zgonów. Nie można również pominąć milczeniem różnych powikłań po wstrzyknięciu surowicy, jakimi mogą być zapalenia nerwów, nerczyce, itp.

Bierne szczepienie ochronne surowicą przeciwzęcową daje odporność, trwającą zaledwie 7 — 14 dni.

Biorąc pod uwagę to, że wypadki tężca nie są znów tak rzadkie i że kończą się one w dużym odsetku śmiertelnie, jak również i to, że zapobieganie samą tylko surowicą czasami zawodzi i daje krótkotrwałą odporność, rozważano, czy nie można uodpornić ustroju tak, jak się go uodparnia przeciw błonicy, ospie itp. Słowem, czy nie można przy pomocy szczepionki wywołać *czynnej odpor-*

*ności*, która jest skuteczniejsza i trwa przez dłuższy okres czasu.

Doświadczenia ze szczepieniami ochronnymi przeciwzęcowymi są związane z takimi nazwiskami, jak: Liebermeister, Salkowski, Eisler, Vallée, Bazy, Ramon i Zöller. Szczepienie to polega na 2-krotnym wstrzyknięciu w odstępie 4 tygodni po 1 cm<sup>3</sup> (30 j.) podskórnie *anatoksyny*. Po 7 — 14 dniach ustrój nabywa pełnej odporności, która trwa ponad 2 lata (D e m e l, W o l t e r s). Doświadczenia na myszach, przeprowadzone przez Krecha, dowiodły, że zwierzęta te poprzednio szczepione, a następnie zakażone lasecznikami lub zarodnikami tężca, nie zginęły. Dużą wartość szczepień przeciwzęcowych za pomocą anatoksyny potwierdziły próby, wykonane przez Demela i Woltersa w roku 1940 na własnych osobach. Ochronne szczepienia przy pomocy anatoksyny przeprowadzono na wielką skalę w wojskach alianckich w czasie II wojny światowej z bardzo dobrym skutkiem. Dla podkreślenia skuteczności szczepień ochronnych za pomocą anatoksyny należy zaznaczyć, że podczas gdy wśród wojsk alianckich, lądujących w roku 1944 w Europie, nie było ani jednego przypadku tężca, to tymczasem w wojsku niemieckim w tych samych działaniach zanotowano dość liczne przypadki tężca, przeważnie śmiertelnego. Wojska alianckie były poprzednio szczepione anatoksyną przeciwzęcową, natomiast w wojsku niemieckim stosowano tylko surowicę przeciwzęcową w przypadkach zranienia (K u n t z e n).

Przewaga czynnego uodpornienia przeciw tężcowi (anatoksyną) nad biernym zapobieganiem za pomocą surowicy (antytoksyna) ujawnia się w tym, że czynne uodpornienie:

- (1) nigdy nie zawodzi
- (2) nie daje żadnych powikłań,
- (3) daje odporność trwającą ponad dwa lata.

Anatoksynę stosuje się nie tylko do szczepień ochronnych, ale tak samo zastosowana równocześnie z surowicą przeciwzęcową w leczeniu tężca, przyczynia się do poprawy wyników leczniczych (K u n t z e n, M a s s i a s, W i n k e l b a u e r). Toteż dziwić się trzeba, że pomimo tych oczywistych zalet czynne szczepienie ochronne przeciwzęcove tak mało jest stosowane.

Śląsko-dąbrowski okręg przemysłowy powinien się zagadnieniem zapobiegania tężcowi za pomocą szczepień anatoksyną szczególnie zainteresować ze względu na następujące momenty. Według statystyki H i n s t o r f f a z r. 1932 Śląsk należy pod względem geologicznym do takich terenów w Europie, gdzie lasecznik tężca lub jego zarodnik najczęściej występuje. Ze względu na uprzemysłowanie wypadki zranień ciała są na Śląsku bardzo liczne. Zranienia mają tu przeważnie charakter ran tłuczonych, które sprzyjają rozwojowi tężca. Z uwagi na odrębne warunki pracy górniczej na dole w kopalni udzielanie pierwszej pomocy na miejscu wypadku jest niedoskonałe. Rany górnicze, nawet pierwotnie jałowe, ulegają — jak już wspomniano — wtórnemu zakażeniu.

W trosce o zdrowie obywateli lecznictwo w Polsce Ludowej postawiło sobie za jeden z głównych celów zapobieganie nieszczęśliwym wypadkom chorobowym. Zapewnienie górnikowi jak najbezpieczniejszych i najhigienicznych warunków pracy należy do zadań całego dozoru górniczego i lekarzy zakładowych. Walka z wypadkowością powinna nie tylko polegać na leczeniu uszkodzeń ciała, ale w pierwszym rzędzie na *zapobieganiu* im. Da się to osiągnąć dopiero wtedy, gdy pozna się dokładnie warunki, w jakich dane schorzenia powstają. Zwalczanie przyczyn, jakie prowadzą do szkód zdrowotnych górnika

w jego pracy powinno być szczególną naszą troską. Jeśli poruszono sprawę choroby tężca w górnictwie, to zmusza do tego fakt występowania tej choroby, która jest bardzo ciężka i jeszcze dzisiaj w 30—60% śmiertelna. Wychoząc z założenia, że zdrowie i życie człowieka pracy w Państwie Ludowym stało się najwyższym dobrem, należy się spodziewać, że miarodajne czynniki wezmą pod swą rozagę zagadnienie tężca w górnictwie i zastosują skuteczne środki dla uniknięcia tego groźnego schorzenia.

Zmierzając do tego celu, należy przede wszystkim pamiętać aby:

(1) nadzór kopalni dbał, by przepisy higieniczno-sanitarne były przez załogę jak najściślej przestrzegane,

(2) dążono do możliwie najzdrowszych warunków pracy na dole (przewietrzanie kopalń, higiena ustępów, odpowiednie oświetlenie itd.) zgodnie z przepisami bezpieczeństwa pracy i technicznej eksploatacji kopalń węgla,

(3) organizacja pierwszej pomocy na miejscu wypadku była szybka, sprawna i wykonywana wyłącznie przez osoby z załogi, w tym kierunku wyszkolone,

(4) ostateczne fachowe opracowanie zranień polegało na dokładnym wycięciu zmiażdżonych tkanek w ambulatoriach kopalnianych lub w szpitalach.

(5) zastosowano zapobiegawczo surowicę przeciwtężcową w każdym wypadku rany, odniesionej przez górników tak na powierzchni jak i na dole,

(6) czynnie uodporniono całą załogę kopalnianą przeciw tężcowi przez przeprowadzenie ochronnych szczepień anatoksyną.

Należy się spodziewać, że w zrozumieniu tej ważnej potrzeby Państw. Zakł. Hig. podejmie się produkowania szczepionki przeciwtężcowej (anatoksyny). Na marginesie należy jeszcze dodać, że nie tylko kopalnie, ale *wszystkie zakłady przemysłowe*, gdzie ludzie pracy są narażeni na okaleczenia, powinny podjąć akcję szczepień ochronnych przeciw tężcowi. Nie trzeba tłumaczyć, jak ważne znaczenie miałyby ochronne szczepienia przeciwtężcowe całej ludności kraju, zwłaszcza w czasie wojny, gdy i ludność cywilna jest narażona na masowe zranienia.

Przez szczepienie ochronne wszystkich załóg kopalnianych da się w *zupełności zlikwidować* chorobę tężca przy ranach w górnictwie, a tym samym uchronić niejednego górnika od długotrwałej choroby, kalectwa i śmierci. Ze względu na swe kluczowe stanowisko w ogólnej gospodarce narodowej przemysł węglowy nie może dopuścić do narażenia na utratę zdrowia czy na kalectwo swych górników, od których pracy zależy wykonanie naszego Planu 6-letniego i nasze bogactwo narodowe.

#### PIŚMIENNICTWO

- 1) Becker J. — Spätetanus im Bergwerkbetriebe unter Tage nach Kohlenverletzungen. Monatsschrift für Unfallheilkunde. 1934. 171.
- 2) Broy A. — Rzadkie przypadki tężca i ich znaczenie w górnictwie. Praca doktorska. 1950. Akad. Med. Wrocław.
- 3) Drewermann P. — Die Lehre von den spezifischen Infektionen. Die Chirurgie. Kirschner — Nordmann. 1940. 358 — 365.
- 4) Kootz F. — Die simultane Serum — Toxoidtherapie des Tetanus. Der Chirurg. 1950. 9. 525 — 532.
- 5) Krupiński B., Grabowski E., Fryczkowski E. (Ministerstwo Górnictwa) — Przepisy technicznej eksploatacji kopalń węgla kamiennego. 1951. 415 — 425.

MGR M. ZIEBORAKOWA

Centralny Instytut Ochrony Pracy

## Odzież specjalna i sprzęt ochrony osobistej

*Cel i znaczenie zarządzenia Nr 322 Przewodniczącego Państwowej Komisji Planowania Gospodarczego z dnia 8 października 1952 roku (znak PN—70—09—121) w sprawie projektowania i zatwierdzania wzorów odzieży specjalnej i sprzętu ochrony osobistej.*

Odziedziczony po okresie międzywojennym stan ochrony pracy w kraju pozostawiał od roku 1945 wiele do życzenia. Zagadnienie ochrony osobistej było postawione w Polsce przed wrześniem 1939 r. bardzo słabo. Oprócz dwóch wytwórni „Iwoki” i „Lewantu”, z których pierwsza zajmowała się wytwarzaniem okularów ochronnych, a druga — ubiorów azbestowych, nie było zorganizowanej produkcji ochron osobistych. Brak doświadczenia w tej dziedzinie, brak wzorów, na których można byłoby oprzeć nowe wytwarzanie artykułów ochrony osobistej — spowodowały wiele błędów i niedociągnięć w związku z podejmowaniem produkcji nie sprawdzanych laboratoryjnie ochron osobistych.

Jeszcze w latach 1948—49 istniejąca wówczas Wzorcownia Urzędów Bezpieczeństwa i Higieny Pracy sprowadziła szereg wzorów ochron osobistych z zagranicy, aby sprawdzić możliwości użytkowania ich w kraju. Pewne ich typy okazały się nieprzydatne w naszych warunkach i musiały być zastąpione nowymi typami opracowywanymi w formie oryginalnych projektów i prototypów stopniowo wdrażanych do produkcji.

Kilkuletnie starania Centralnego Instytutu Ochrony Pracy zmierzające do skorygowania błędów w już wytwarzanych ochronach osobistych napotykały na pewne trudności w zrozumieniu ich znaczenia przez teren. Pomimo istnienia i działalności Instytutu zdarzały się wy-

padki dostarczania robotnikom ochron osobistych nie tylko nie odpowiadających wymaganiom ochrony pracy, ale nawet wręcz szkodliwych dla zdrowia ludzkiego. Do takich artykułów należał na przykład: rękawice z tkanin azbestowo-szkłanych o zbyt grubych nitkach szklanych, szybki barwne nieabsorbujące promieniowania szkodliwego, niewygodne typy okularów, wadliwie skonstruowane półmaski przeciwpylowe lub tampony przepuszczające pył itp.

W związku ze stwierdzeniem istnienia ciągłych trudności w uchwyceniu i przeprowadzeniu kontroli wytwarzanego na terenie całego kraju sprzętu ochrony osobistej i odzieży ochronnej — na zasadzie dobrowolnego zrozumienia potrzeby ścisłej współpracy przemysłu z Centralnym Instytutem Ochrony Pracy w zakresie ustalania typów ochron osobistych — wynikała potrzeba wydania odpowiedniego zarządzenia, które regulowałoby ostatecznie sprawę.

Zarządzenie, którego tekst umieszczamy poniżej, ma wielkie znaczenie w związku z usilnym dążeniem do terminowego i pełnego wykonania Planu Sześcioletniego. Robotnik odczuwa w pierwszym rzędzie braki zaopatrzenia w ochronę osobistą, wadliwie wykonane ochron osobistych i ich nietrwałość. Podniesienie jakości wykonanych ochron osobistych możliwe będzie przez nawiązanie ścisłej

współpracy między projektodawcami, producentami i Centralnym Instytutem Ochrony Pracy przy zatwierdzaniu przez nich prototypów kierowanych do produkcji.

### TEKST ZARZĄDZENIA

#### ZARZĄDZENIE PRZEWODNICZĄCEGO PAŃSTWOWEJ KOMISJI PLANOWANIA GOSPODARCZEGO NR 322

z dnia 8 października 1952 r. (znak PN-7C-09-121)

w sprawie projektowania i zatwierdzania wzorów odzieży specjalnej i sprzętu ochrony osobistej.

Na podstawie 2 3, pkt 1, lit. 1 i pkt 4 lit. a, rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 22 kwietnia 1949 r. w sprawie zakresu działania Państwowej Komisji Planowania Gospodarczego (Dz. U. z 1949 r. Nr 26, poz. 190 i z 1950 r. Nr 22, poz. 188) zarządza się co następuje:

§ 1. Produkcja odzieży specjalnej i sprzętu ochrony osobistej może być podejmowana dopiero po zatwierdzeniu wzorów odzieży i sprzętu przez Centralny Instytut Ochrony Pracy (CIOP).

§ 2. 1. Obowiązek projektowania i przekazywania do zatwierdzenia przez CIOP nowych wzorów odzieży specjalnej i sprzętu ochrony osobistej ciąży na zakładach pracy, które pracownikom swoim przydzielają odzież i sprzęt, na centralnych zarządach i jednostkach równorzędnych, którym te zakłady podlegają, oraz na branżowych instytutach naukowych.

2. Projekty przesyłane przez zakłady pracy, centralne zarządy lub równorzędne jednostki do zatwierdzenia przez CIOP powinny być zaopatrzone w opinie branżowych instytutów naukowych lub innych komórek naukowych.

3. W przypadku opracowania projektów nowych wzorów odzieży specjalnej i sprzętu ochrony osobistej przez jednostki produkujące odzież powinny być one przekazywane do CIOP do zatwierdzenia z dołączoną opinią branżowych instytutów naukowych lub innych komórek naukowych użytkowników.

§ 3. CIOP przeprowadza niezbędne próby, a w razie potrzeby może zwrócić się do właściwych ministrów, o polecenie przeprowadzenia niezbędnych prób w podległych laboratoriach.

§ 4. CIOP w terminie 3 miesięcy od daty otrzymania kompletnego projektu nowego wzoru odzieży specjalnej i sprzętu ochrony osobistej obowiązany jest projekt zatwierdzić z ewentualnymi zmianami lub odrzucić.

§ 5. 1. Produkowana obecnie odzież specjalna i sprzęt ochrony osobistej mogą być nadal wytwarzane z tym, że zakłady produkujące odzież i sprzęt przedstawiają ich wzory CIOP do zatwierdzenia w trybie przewidzianym w § 2 pkt. 3 w terminie do dnia 31 grudnia 1952 r. Decyzje w sprawie zatwierdzenia odzieży i sprzętu powinny być wydane przez CIOP najpóźniej do dnia 31 lipca 1953 r.

2. Wzory dotychczas produkowanej odzieży specjalnej i sprzętu ochrony osobistej nie zatwierdzone przez CIOP do dnia 31 lipca 1953 r. powinny być wycofane z produkcji w terminie do dnia 31 października 1953 r. z wyjątkiem szczególnych przypadków, w których CIOP z ważnych przyczyn zaleci natychmiastowe wstrzymanie produkcji.

§ 6. Wynikłe przy wykonywaniu niniejszego zarządzenia spory między CIOP a jednostkami nadzorującymi zakłady produkujące odzież specjalną i sprzęt ochrony osobistej rozstrzyga Przewodniczący Państwowej Komisji Planowania Gospodarczego.

§ 7. 1. W celu zapewnienia wykonania postanowień niniejszego zarządzenia zainteresowani ministrowie wydadzą w terminie do dnia 25 października 1952 r. niezbędne zarządzenia.

2. W zarządzeniach ministrowie wskażą osoby odpowiedzialne za wykonanie nałożonych obowiązków.

§ 8. Centralny Instytut Ochrony Pracy opracuje w terminie dwóch tygodni od wejścia w życie zarządzenia instrukcję w sprawie trybu zatwierdzania wzorów odzieży specjalnej i sprzętu ochrony osobistej i przedłoży ją do zatwierdzenia Przewodniczącemu Państwowej Komisji Planowania Gospodarczego.

PRZEWODNICZĄCY PAŃSTWOWEJ KOMISJI  
PLANOWANIA GOSPODARCZEGO

w. z. E. Szyr

Zarządzenie niniejsze uniemożliwia kontynuowanie na dłuższą metę przypadkowej produkcji nieuzasadnionych z punktu widzenia ochrony pracy typów ochron osobistych. Pokreśla ono konieczność bezpośredniej i aktywnej współpracy terenu z Centralnym Instytutem Ochrony Pracy przy opracowywaniu właściwych typów ochron osobistych.

Na zasadzie tego zarządzenia wciąga się do oficjalnej współpracy użytkowników, znających bez wątpienia bardzo dobrze swe własne potrzeby i zdających sobie najlepiej sprawę z dotychczas istniejących niedociągnięć. Zarządzenie wciąga do pracy zespołowej nad jednym zagadnieniem ochrony osobistej — wszystkie resorty i branżowe instytuty naukowo-badawcze, istniejące na terenie kraju.

Spodziewanym efektem omawianego zarządzenia, uzupełnionego specjalną instrukcją w sprawie sposobu i trybu zatwierdzania wzorów ochron osobistych kierowanych do produkcji — jest podniesienie jakości ochron osobistych w najszerszym znaczeniu tego pojęcia.

TEKST INSTRUKCJI w sprawie sposobu i trybu zatwierdzania wzorów odzieży specjalnej i sprzętu ochrony osobistej — kierowanych do produkcji.

#### 1.

Zakład produkcyjny obowiązany jest co najmniej na trzy miesiące przed przystąpieniem do uruchomienia produkcji ochrony osobistej uzyskać od Centralnego Instytutu Ochrony Pracy (CIOP) zaopiniowanie prototypu jako właściwie wykonanego i nadającego się do celów zamierzonych lub innych, określonych przez wymieniony Instytut. W wypadkach, kiedy podczas badania zgłoszonego do zaopiniowania wzoru ochrony osobistej (odzieży, artykułu odzieżowego lub sprzętu) zajdzie konieczność zniszczenia pewnej ilości wzorów, Centralny Instytut Ochrony Pracy może zażądać od wytwórcy dostarczenia dodatkowych wzorów.

#### 2.

Zgłoszenie zakładu produkcyjnego powinno być dokonane na piśmie w dwóch egzemplarzach i adresowane do odpowiedniej centrali lub biura sprzedaży oraz do Centralnego Instytutu Ochrony Pracy, W-wa, ul. Tamka Nr 1.

#### 3.

Wytwórca danego sprzętu ochrony osobistej, artykułu odzieżowego, odzieży ochronnej lub jej części stanowiącej dla siebie odrębną całość — zgłaszający wymienione artykuły jako nowe lub już produkowane do opinii — obowiązany jest załączyć do pism zgłaszających je do CIOP i do odpowiedniej centrali lub biura sprzedaży — następujące dane:

- (1) Zamierzone przeznaczenie artykułu
  - a) nazwa artykułu
  - b) nazwa stanowiska roboczego i zawodu, dla którego artykuł jest przeznaczony
  - c) nazwa szkodliwości, przed którymi artykuł dany powinien pracownika chronić
- (2) Cechy charakterystyczne artykułu wraz z opisem jego budowy, a przy skomplikowanych ochronach osobistych również sposobu jego działania i użytkowania, ujętego w formie przejrzystej instrukcji.
- (3) Rysunek zestawieniowy w odpowiedniej skali (1:1, 1:2, 1:5, 1:10, 1:100) zależnie od wielkości przedmiotu.
- (4) Opis materiałów użytych do wykonania prototypu, niezbędny do charakterystyki przedmiotu, a mianowicie jego własności chemiczne, fizyczne i mechaniczne.

Na przykład:

- a) dla artykułów skórzanych: gatunek skóry. Sposób garbunku i wykończenia (natłuszczone, nienatłuszczone). Wytrzymałość na rozerwanie, wydłużenie przy rozrywaniu.
- b) dla artykułów gumowych: orientacyjny skład mieszkanki gumowej z zaznaczeniem pochodzenia kauczuku (naturalny, syntetyczny i jeżeli syntetyczny — to jaki, regenerowany), wytrzymałość na rozerwanie, wydłużenie przy rozciąganiu, odporność na chemikalia i jakie, odporność na temperaturę, odporność na starzenie, odporność na przebicie przy wysokim napięciu.
- c) dla artykułów metalowych: nazwa metalu lub stopu wraz z podaniem cechy fabr. materiału, przybliżony skład, wytrzymałość na rozerwanie, sposób wykonania, dane, jakim metalem pokryty.
- d) dla artykułów włókienniczych: nazwa tkaniny, wytrzymałość na rozerwanie w kierunku osnowy, wytrzymałość na rozerwanie w kierunku wątku, gęstość tkania,

chemiczna nazwa i skład substancji pokrywającej, impregnującej lub łączącej (dla tkanin klejonych) procentowy skład surowców w tkaninie niejednorodnej np. azbestowo-bawełnianej.

4.

Użytkownicy opracowujący we własnym zakresie wzory ochron osobistych przesyłają je do CIOP do zatwierdzenia zgodnie z przepisami zawartymi w p. 2 i 3 niniejszej instrukcji. Opis materiałów może być podany w sposób ogólny, umożliwiający wnikięcie w założenie projektodawcy. Wzór przed przesłaniem do zaopiniowania przez CIOP powinien być poddany uprzedniej krytyce w instytucji nadrzędnej administracyjnie i w instytucjach wymienionych w § 2 p. 3 Zarządzenia Przewodniczącego Państwowej Komisji Planowania Gospodarczego. Projekty powinny być sporządzone w oparciu o realne możliwości surowcowe, materiałowe i produkcyjne w kraju.

5.

Odpowiednia centrala lub biuro sprzedaży po otrzymaniu zgłoszenia, zawiadania CIOP, czy sprzęt, którego prototyp został zgłoszony, znajduje się w planach dostaw centrali. Sprzęt znajdujący się w planach dostaw będzie rozpatrywany w pierwszym rzędzie.

6.

Centralny Instytut Ochrony Pracy stwierdza na podstawie przeprowadzonych prób i badań, czy zgłoszony do zaopinio-

wania sprzęt wykonany jest zgodnie z obowiązującymi dla tego rodzaju sprzętu warunkami technicznymi, czy zastosowano właściwe materiały oraz określa na jakich stanowiskach roboczych sprzęt ten może być stosowany.

7.

Centralny Instytut Ochrony Pracy po uznaniu prototypu za nadający się do określonych celów, wydaje o prototypie opinię na piśmie, same zaś prototypy (trzy sztuki) cechuje stemplem CIOP.

8.

Opinie o uznaniu prototypu za nadający się do zastosowania jako sprzęt ochrony otrzymują: a) zakład produkcyjny — 1 egzemplarz, b) odpowiednia centrala — 2 egzemplarze.

9.

Ostemplowane przez CIOP prototypy sprzętu otrzymują: Centralny Instytut Ochrony Pracy — 1 szt., zakład produkcyjny — 1 szt., odpowiednia centrala — 1 szt.

10.

Prototypy, co do których CIOP ma zastrzeżenia zostają z odpowiednią opinią CIOP, w której powinny być określone dokładnie wszystkie braki i wady (kopia do wiadomości właściwej centrali) przesłane do zakładu produkcyjnego, który po poprawieniu prototypów, bądź wykonaniu nowych przesyła je do CIOP do ostatecznego zaopiniowania.

MGR INŻ. STANISŁAW FIOŁEK

## Odzież specjalna leśnych robotników zrębowych

*Artykuł niniejszy systematycznie analizując prace wielkiej rzeszy robotników leśnych, pracujących na zrębach — podaje jednocześnie konkretne wskazania dotyczące rozwiązań zagadnienia zarówno odzieży roboczej, jak chroniącej pracownika przed działaniami atmosferycznymi. Z tych powodów szereg propozycji zawartych w artykule da się uogólnić i dostosować do warunków pracy robotników rolnych (melioracje), budujących drogi, linie kolejowe itd. albo też stać się podniecią do analogicznych opracowań w innych działach pracy.*

Нижеследующая статья систематически анализирует работу большого количества работников, работающих на порубках. Одновременно подает конкретные указания, относящиеся к решению вопроса равно к рабочей одежде, как и обеспечивающей работников перед атмосферическими действиями.

Поэтому ряд пропозиций, заключающиеся в статье можно обобщить и применить к условиям труда земледельческих работников (мелиорации) строителей дорог, железных дорог и т. д. или может оказаться поощрением для аналогическх разработок в других отраслях труда.

W pracy niniejszej zajmiemy się zasadniczo zagadnieniem zdrowotności leśnych prac zrębowych i związanej z nią higieny pracy jako czynników najwięcej wpływających na odzież. Sprawę bezpieczeństwa tych prac poruszać będziemy tylko o tyle o ile będzie ona łączyć się ściśle ze sprawą ich zdrowotności, wpływem zaś swoim obejmie odcinek odzieży i roboczych okryć ochronnych.

Zadaniem naszym będzie rozpatrzenie tych cech i warunków leśnych prac zrębowych, które mają związek ze zdrowotnością, a następnie wyciągnięcie z tego odpowiednich wniosków ogólnych, opartych na bardziej szczegółowych projektach kroju, materiału, a nawet barwy odzieży roboczej i okryć ochronnych.

### Charakterystyka prac zrębowych i wpływające z niej wnioski ogólne

Pięć cech charakteryzuje leśne prace zrębowe i równocześnie odróżnia od innych prac fizycznych. Cecha pierwsza dotyczy wielkości wysiłku fizycznego, druga — środowiska, trzecia — charakteru i techniki, czwarta — bezpieczeństwa, a piąta — warunków zdrowotności pracy. Wszystkie te cechy wywierają wpływ na krój odzieży roboczej. Oprócz tego wywołują one potrzebę używania przez robotników zrębowych dodatkowych, specjalnych okryć ochronnych.

Pierwsza cecha prac zrębowych — to potrzeba nakładu wielkiego wysiłku fizycznego robotnika przy ich wyko-

nywaniu. Szczególnie czynności związane z podnoszeniem drewna wielkich wymiarów (przy jego obracaniu, zrywce, zwalnianiu piły z ucisku ścian rzazu itp.) wymagają od robotnika wysiłku często przekraczającego jego możliwości fizyczne. Jest to praca, należąca bezsprzecznie do ciężkich zajęć fizycznych.

Wniosek wypływający z tej cechy, a dotyczący odzieży robotniczej, odnosi się do zalecenia umocnienia mięśni brzucha przy pomocy pasa. Osiąga się to przez stosowanie odpowiednio skrojonego pasa używanego równocześnie do podtrzymywania spodni. Pas taki spełnia także drugie ważne zadanie, chroni mianowicie w dużym stopniu przed przepukliną powstającą często przy nadmiernych wysiłkach dźwignia wielkich ciężarów.

Używanie szelek, stosowanych przy innych rodzajach pracy o mniejszym ruchu, jest niedogodne ze względu na kępowanie koniecznej swobody rąk i barków, zwłaszcza przy czynności o takiej dynamice ruchów jak rąbanie.

Pas jest to oczywiście tylko drobny szczegół prowadzący do celu. Właściwe rozwiązanie sprawy znajduje się poza dziedziną odzieżową. Jedyne realne rozwiązanie tego zagadnienia i prawdziwą ulgę w pracy przynieść może robotnikowi należyte jego wyszkolenie we właściwych sposobach i w technice pracy, danie mu do rąk odpowiednich narzędzi i nade wszystko zmechanizowanie — jeśli nie całości, to przynajmniej tych szczególnie ciężkich czynności w pracy, które technika w ogóle i charakter

samej pracy na zrębie zmechanizować pozwala. Władze wykazują należytą dbałość o rozwiązanie wymienionych zagadnień. Dowodem tego jest utworzenie wielu ośrodków szkolenia robotników leśnych, podjęcie i prowadzenie prac nad znormalizowaniem ręcznych narzędzi do prac zrębowych i wprowadzenie do tych prac środków mechanicznych. Jako przykład podać można silnikowe piły łańcuchowe do ścińki i wyrzynki drewna, zastosowywanie mechanicznych ciągników do zrywki drewna i jego wywozu, zmechanizowanie urządzeń załadunkowych itp.

Cecha druga, odróżniająca prace zrębowe od innych zajęć fizycznych to *swoistość środowiska leśnego*, które stawia robotnikowi zrębowemu szczególne wymagania. Niezależnie od naturalnych nierówności terenu, poruszanie się robotnika w lesie utrudniają także pniaki po drzewach ściętych oraz leżące na zrębie pnie i gałęzie. Poruszanie się utrudnia również i runo leśne, krzewy oraz gałęzie, leżące niesforne wśród lasu, a spadłe z drzew stojących w drodze naturalnego obumierania i opadania.

Niezależnie od tego teren leśny w porównaniu nawet z podobnym terenem rolnym nigdy nie jest tak równy. O ile małe nierówności terenu powstałe na gruncie rolnym, np. wskutek erozji wód lub działalności człowieka są zarównywane bardzo dokładnie, by mechanicznej uprawie gleby nie przeszkadzały, to w lesie jest inaczej. Debry i jary powstające przy ulewnych deszczach, okopy i leje po pociskach i bombach powstałe w czasie działań wojennych, doły po wywrotach drzew, doły powstałe przy użytkowaniu gliny, piasku, kamieni lub torfu — nie są w lesie zasadniczo nigdy zarównywane. Wszystko to sprawia, że teren leśny jest dla poruszającego się po nim człowieka terenem trudnym.

Odzież robotnika musi więc być dostosowana do opisanych powyżej warunków pracy, szczególnie pod względem kroju. Znajdzie to swój wyraz w kształcie końców nogawek spodni i rękawów bluzy oraz w kroju spodni w rozkroku.

Cecha trzecia dotyczy *charakteru i techniki pracy*. Prace zrębowe wyróżnia wielka *różnorodność techniki* w wykonywaniu składających się na nie poszczególnych czynności jak np. rąbanie, przerzynanie piłą poziomą (ścinka) i pionowo (wyrzynka), okrzesywanie, korowanie, ciosanie, łupanie, dźwiganie, przetaczanie, obracanie, znośzenie, zwłóczenie i układanie drewna. Wynika z tego konieczność częstej *zmiany postawy robotnika* przy pracy, począwszy od prostej poprzez schyloną, skreconą, aż do kłęczącej. Z tej cechy prac zrębowych wynika również stosunkowo wielka *ruchliwość* przy pracy, odbywającej się na dużej stosunkowo powierzchni i na często zmieniających miejscach.

W ten sposób różnorodność techniki pociąga za sobą różnorodność używanych narzędzi i ich obsługi. Trudności terenu i jego przeszkody, a równocześnie konieczność dużej *ruchliwości* wymagają dużej swobody ruchów nóg i rąk. Wszystko to zaś razem wymaga odpowiednio dostosowanego kroju odzieży roboczej.

Cecha czwarta, odnosząca się do warunków *bezpieczeństwa* prac zrębowych, charakteryzuje te prace również z ujemnej strony. Jeśli nawet nieszczęśliwe wypadki zachodzące przy pracach zrębowych nie są może zbyt częste, to jednak wypadki, zwłaszcza przy ścińce, są zwykle w skutkach bardzo ciężkie. Wpływ na bezpieczeństwo pracy ma m.in. odpowiedni krój odzieży i jego barwa. Barwa ta nie posiada wprawdzie zasadniczego wpływu na zmniejszenie się nieszczęśliwych wypadków przy pracach zrębowych, nie można tego jednak niedoceniać. Dlatego i tej sprawie poświęcimy w niniejszej pra-

cy parę słów. *Zdrowie i życie ludzkie warte jest, by nie pominąć żadnych możliwości prowadzących do wzmożenia bezpieczeństwa pracy.*

O ile wszystkie cztery cechy prac zrębowych, omówione dotychczas pokrótce, wywierały wpływ na odzież roboczą, a więc, bluzy, spodnie i buty, o tyle cecha piąta odnosząca się do *stosunków zdrowotności* prac zrębowych, a wypływająca przede wszystkim z warunków klimatycznych, będzie miała wpływ na potrzebę stosowania specjalnych *okryć ochronnych*, zabezpieczających zdrowie robotnika. Do takich okryć należy: *peleryna, kapiszon, kapa, ochraniacz barków i nakolanniki.*

Istnieje w społeczeństwie przekonanie, że prace robotnika leśnego w tym lesie, do którego inni tęsknią jako do źródła zdrowia, mają właśnie — przynajmniej z punktu widzenia zdrowotności — warunki wyjątkowo dodatnie. Czy tak jest istotnie?

Nie zawsze i nie wszędzie.

Lasy, jak tu już wspomniano, rosną u nas najczęściej na glebach dla innych upraw nieodpowiednich. Czynniki, które rozstrzygnęły o tym, że dane gleby są pod lasem, a nie zostały wybrane pod uprawę rolną, łąkową, pastwiskową czy ogrodniczą — była, oprócz niekorzystnej rzeźby terenu czy słabej żyzności, zbyt mała lub duża jej *wilgotność*. Jasne jest, że prace związane z pozyskiwaniem drewna w lasach rosnących na glebach wilgotnych lub nawet bagnistych, nie dają robotnikowi zdrowych warunków pracy. Rzecz druga wpływająca na to, że las nie zawsze stanowi ośrodek zdrowia, to pora roku. Przebywanie wśród lasu w dniu wilgotne czy słotne i zimne jest nie tylko nieprzyjemne ale i niezdrowe. Ważną również rzeczą jest, że w przeciwieństwie np. do robót rolnych, wykonywanych w ciepłych porach roku, a więc w czasie wiosny, lata i wczesnej jesieni roboty zrębowe przypadają na jesień i zimę, a więc na pory roku najmniej korzystne dla zdrowia ludzkiego.

Nie koniec na tym. Leśne prace zrębowe nie są na stan pogody wrażliwe i mogą być wykonywane w dnie słotne, jeśli nasilenie opadów nie jest duże. Dnie takie są w praktyce wykorzystywane w dużym zakresie. Chodzi bowiem o to, by w terminie zakreślonym względami wywozu drewna, jego konserwacji i dalszej obróbki, względnie przeróbki w zakładach przemysłowych, zdążyć z ukończeniem prac zrębowych w lesie.

Jeśli weźmie się pod uwagę wspomniane uprzednio okoliczności, a mianowicie: że znaczna ilość lasów rośnie na glebach wilgotnych; że przewagę prac zrębowych przeprowadza się w zimnych i wilgotnych porach roku; że nie tylko lasy rosnące na glebach mokrych mają właściwość długiego zatrzymywania w ściółce i w wierzchniej warstwie gleby wilgoci pochodzącej z opadów; że robotnik zrębowy musi znaczną część swych prac wykonać w postawie kłęczącej, a zatem niewygodnej, niezdrowej i męczącej — dojdziemy do wniosku, że człowiek zatrudniony przy pracach związanych z pozyskiwaniem drewna pracuje przeważnie w warunkach dla zdrowia niekorzystnych.

Nadmiar wilgoci i chłodu powoduje u robotników zrębowych *reumatyczne schorzenia* kości i stawów barkowych, a zwłaszcza kolanowych, tak że można je bez przesady nazwać *chorobami zawodowymi*.

Wyżej przytoczone względy stwarzają potrzebę ochrony zdrowia robotnika przez danie mu odpowiednich okryć ochronnych, zabezpieczających go przed ujemnymi wpływami klimatu i niekorzystnymi warunkami pracy. Zagadnienie to jest istotnie ważne. Jego wagę podkreśla z jednej strony wielka liczba robotników zatrudnionych przy pracach zrębowych, z drugiej zaś trzeba uwzględnić na-

prawdę niekorzystne, bodaj najniekorzystniejsze w Europie warunki klimatyczne panujące w okresach prac zrębowych w naszym kraju, położonym na granicy wpływów zimnego, ale suchego klimatu kontynentalnego Europy wschodniej i wilgotnego, ale ciepłego klimatu oceanicznego zachodniej Europy.

Zadaniem niniejszej pracy jest przedstawienie wniosków i wskazówek prowadzących do rozwiązania tego zagadnienia. Wnioski te dadzą się ująć w dwie grupy. Jedną grupę stanowią wzory i wskazówki dotyczące odzieży roboczej, drugą zaś wzory i wskazówki dotyczące okryć ochronnych robotników zrębowych.

### Odzież robocza robotników zrębowych

Na całość odzieży roboczej składają się:

- 1) obuwie
- 2) spodnie
- 3) bluza
- 4) nakrycie głowy

**OBUIE.** Największy wpływ na rodzaj obuwia ma wspomniany uprzednio teren leśny wraz z jego nierównościami, swoistą pokrywą i stopniem wilgotności. Ponadto szczególne wymagania stawia obuwii specjalny charakter prac zrębowych żądający od robotnika dużej ruchliwości. Konieczność ruchu po lesie naraża nogi na skręcenie, zwłaszcza w kostce, zaś praca w terenie wilgotnym lub nawet suchym, ale zwilżonym obfitymi opadami, zwłaszcza mokrym, topniejącym śniegiem naraża nogi robotnika na zamoknięcie.



Rys. 1 — Robotnik w trzewikach sznurowanych. Nogawki spodni ujęte w opaskę 10 cm szeroką, by nie zaczepiały o pokrywę leśną. Nogawki spodni lekko podpięte paskami powyżej kolana, by podtrzymywały i unieruchamiały ochraniacze z płatu płótna gumowanego (z opony samochodowej), wszytego między materiałem nogawek. Spodnie opasane pasem skórzanym 3—4 cm szerokim, podtrzymującym mięśnie brzucha.

Nie ma jednak obuwia, które by chroniło nogę równocześnie przed skręceniem i zamoknięciem, a ponadto było higieniczne. Wobec tego na terenie suchym wskazane jest używanie obuwia skózanego z wysoką, obejmującą kostkę nogi cholewką silnie sznurowaną, a przez to umacniającą nogę wrażliwą w tym miejscu na skręcenie. Na teren mokry najważniejsze są buty gumowe z wysokimi cholewkami, które należy kłaść na nogę owiniętą dostatnią onucą tak, by:

a) onuca wchłaniała w siebie pot nogi, którego guma nie przepuszcza,

b) dawała w luźnym bucie możliwie silne oparcie nodze w okolicy kostki,

c) jako zły przewodnik ciepła chroniła nogę przed zimą w obuwiu z gumy, będącej, jak wiadomo, dobrym przewodnikiem ciepła.

Z uwagi na potrzebę owijania nogi dużą onucą pamiętać trzeba o kupnie buta gumowego obszerniejszego niż but ze skóry.

Wyjątkowe warunki stwarza teren oblodzony. Śliskość zwiększa możliwość nieszczęśliwych wypadków, prowadzących najczęściej do złamania kończyn. Niebezpieczeństwo wzrasta z wielkością nachylenia terenu.

Nie ma obuwia ani sposobu jego podkucia, które by chroniło robotnika dostatecznie przed upadkiem na oblodzonym terenie i równocześnie nie kępowało swobody poruszania się. Za najważniejsze wyjście z takiej sytuacji można uważać żelazne raki, przypinane do butów za pomocą pasków.

Jako dodatkowe sposoby można zalecić posiekanie siekierą pokrywy lodowej w miejscu pracy, albo przenoszenie się z pracą ze stoków północnych na południowe lub odwrotnie, wykorzystując bardzo różne zwykłe stosunki pod względem oblodzenia się tych stoków (jeśli wchodzi w grę pogoda słoneczna w ciągu dnia), albo wreszcie w wypadkach wyjątkowych przerwanie pracy do czasu poprawienia się pod tym względem warunków jej bezpieczeństwa.

Inne szczególne warunki stawia dla obuwia teren górski o stromych i kamienistych zboczach. Najważniejszym obuwem są tu skórzane buciki sznurowane, podkute pod obcasami i podeszwami silnymi, specjalnymi gwoździami. Innym dobrym rodzajem obuwia są rodzime góralskie kierzki z miękką podeszwą pozwalającą na wyczuwalne dla nogi chodzenie po kamienistych zboczach.

**SPODNIE ROBOCZE.** Wpływ na krój spodni wywiera środowisko pracy i jej charakter. Spośród opisanych uprzednio cech środowiska widzieliśmy, że jego nierówność ma wpływ na wybór rodzaju obuwia. Pozostałe części składowe środowiska leśnego jak runo, krzewy i gałęzie, wśród których praca się odbywa, powodują utrudnienia w swobodnym poruszaniu się na skutek zaczepiania o luźno wiszące nogawki spodni. Oczywiście jest rzeczą, że zaczepliwość ta powoduje nie tylko trudności w chodzeniu, ale również niszczenie się spodni. Dlatego zaleca się dążenie do pewnej obcisłości końców nogawek spodni, by nie zaczepiały one o zmierzwiiony kobierzec pokrywy leśnej. Aby temu zapobiec, zaprojektowano ujęcie końców nogawek spodni opaskami około 10 cm szerokimi, zapinanymi na dwa guziki. Znaczna stosunkowo szerokość opaski da wystarczającą dużą przestrzeń zwężenia spodni u dołu, aby zmniejszyć ich zaczepliwość o pokrywę leśną. Cholewy butów gumowych lub skórzanych, albo wreszcie skórzane nagolenniki (sztylpy) zaradzają złemu najlepiej.

Inne wymagania pod względem kroju spodni stawia charakter prac zrębowych. Wspomniana uprzednio ruchliwość przy pracy wymagana koniecznością częstego przechodzenia robotnika z miejsca na miejsce w terenie nierównym, i wykonywanie pracy w różnych postawach wymaga, aby spodnie były dostatecznie głębokie.

Krój spodni powinien umożliwić swobodne przyjęcie każdej postawy nóg od postawy stojącej do dowolnie szerokiego rozkroku i postawy kłęczącej na jedno lub oba kolana. Trzeba jednak przestrzec przed nadmierną głębokością spodni, gdyż przesada w tym kierunku jest również niewskazana, kępuje bowiem swobodę zwykłego chodzenia.

Wreszcie potrzeba używania pasa do spodni zamiast szelek, ze względu na konieczność umocnienia mięśni brzucha przy ciężkiej pracy, wymaga uwzględnienia tego w kroju pasa (obszewki) spodni. Długość obszewki powinna być oczywiście odpowiednio dobrana do obwodu brzucha, szerokość zaś powinna być taka, by za pomocą odpowiednich przewleczek można było zastosować dostatecznie szeroki pas skórzany, podtrzymujący silnie same spodnie i pracujące mięśnie na możliwie dużej powierzchni. Szerokość takiego pasa skózanego powinna wynosić 3—4 cm.

Aby powiększyć skuteczność działania pasa skózanego, spodnie powinny być w pasie, szczególnie z przodu, szeroko usztywnione, by mięśnie brzucha były podtrzymywane na jak największej powierzchni.

**BLUZA ROBOCZA.** Podobnie jak przy spodniach środowisko pracy i jej charakter mają wpływ na krój bluzy roboczej. Wpływ środowiska<sup>1)</sup> wyraża się tak jak przy nogawkach spodni potrzebą zakończenia rękawów możliwie szerokimi mankietami zapinanymi na guziki. Dół bluzy powinien być w miarę obcisły, długość niewielka, zasadniczo do 10 cm poniżej pasa. Specjalnie natomiast powinna być bluza rozbudowana w barkach. Żąda tego charakter i technika prac zrębowych. Ręcznie wykonywane prace zrębowe wymagają ruchów rąk w różnych postawach ciała. Wymagają ruchów energicznych, o wielkiej rozpiętości rąk. Wymagają wreszcie częstych skrętów tułowia względem osi ciała i to skrętów pod różnymi kątami i w różnych kierunkach.

Jak różnorodne są te ruchy robotnika przy pracach zrębowych, wystarczy przypomnieć choćby tylko takie czynności, jak przerzycanie leżącego drewna, ścinanie drzewa piłą lub siekierą, względnie sposobem kombinowanym obydwoma tymi narzędziami.

Wszystkie te prace odbywają się przeważnie w postawie klęczącej. Łupanie drewna wykonuje się w postawach gwałtownie zmienianych od wychylonej w tył (przy zamachu) do silnie pochylonej w przód (przy uderzaniu siekierą lub młotem). Wreszcie okrzyszowaniu strzał z gałęzi towarzyszy zwykle skręt ciała w prawo lub lewo, zgodnie z techniką pracy, bo gałęzie wyrastają ze strzały okółkowo lub skrętolegle w różnych kierunkach. Nie można jednak zapominać, że strzały takiej nie można obracać dla wygody pracy dopóki właśnie nie okrziesano gałęzi, które to obracanie uniemożliwiają.

Wszystkie przytoczone momenty wymagają tego, by ruchy tułowia, barków i rąk wykonywane często w szerokim zasięgu przestrzennym, nie były hamowane przez odzież. Oprócz celowo zastosowanego kroju, o ile chodzi o luźność bluzy zaprojektowano szycie pod pachami dość szerokich klinów materiału (rys. 2). Niezależnie od tego w klinach tych zastosowano wywietrzniki w postaci dziurek w materiale.

Omówione warunki pracy ograniczają również możliwość używania w lesie okryć połączonych, łączących bluzę ze spodniami (kombinezonów). Różnorodność i przestrzenna wielkość ruchów, w krańcowych wielkościach bardzo duża, powodowałyby konieczność szycia takich okryć o zbyt wielkich wymiarach („na wyrost”). Przeszkadzałyby to robotnikowi przy czynnościach o mniejszej dynamice ruchów, do jakich należy np. korowanie lub znoszenie i układanie w stosy wyrobionego drewna, ładowanie na urządzenia zrywkowe. Niezależnie od tego znaczna zmienność ciepłoty, nawet w ciągu jednego dnia, powoduje często potrzebę zdejmowania bluzy. Mała stosunkowo przewiewność okryć połączonych jest więc ich cechą ujemną.

**NAKRYCIE GŁOWY** nie stawia co do kształtu wymagań tak ważnych, by stanowiły one dostatecznie silne argumenty w podejmowaniu walki z ewentualnymi upodobaniami robotników w zakresie tej części odzieży. Niemniej jednak względy dobrej widoczności, które są ważne w lesie i względy dobrego trzymania się nakrycia na głowie nakazują zalecenie noszenia beretu, furażerki. z klapami bocznymi do spuszczenia lub tzw. narciarki. Nakrycie bez daszka, względnie z niewielkim daszkiem u narciarki, nie zasłania robotnikowi pola widzenia, a gałęzie i wiatr nie zrywają mu go z głowy. Jeśli chodzi o kłapy boczne furażerki i narciarki, to po opuszczeniu, chronią one uszy robotnika przed mroźnym wiatrem. Za taką postacią nakrycia głowy przemawia jeszcze bardzo silnie moment estetycznego wyglądu całej sylwetki robotnika. W końcu potrzeba noszenia dodatkowego nakrycia głowy w porze deszczowej, w postaci kapiszonu, nakazuje, by normalne nakrycie głowy nie stawiało temu przeszkód. Wszystkim wymienionym warunkom odpowiada najlepiej narciarka, beret albo furażerka.

Jako odrębny szczegół odzieży robotnika zrębowego można wysunąć sprawę specjalnej odznaki noszonej np. na lewym rękawie bluzy roboczej, a będącej cechą przynależności zawodowej robotnika do społecznej grupy pracowników leśnych i równocześnie odróżniającą go od wszystkich ludzi obcych chodzących po lesie, choćby nawet podobnie ubranych. Drobną ten szczegół, przyjmowany chętnie przez różne umundurowane ugrupowania zawodowe i społeczne winien się przyjąć i w leśnictwie. Dawałby korzyść łatwego odróżnienia człowieka związanego z lasem od wszystkich innych przygodnie znajdujących się w lesie.



Rys. 2 — Robotnik w butach gumowych, w spodniach z ochroniaczami kolan z płatów igelitu<sup>1)</sup>, wszystkiego w nogawki. Dla podtrzymywania nieco obciążonych spodni, nogawka jest lekko podpięta powyżej kolan. Bluza z mankietami zapiętymi i widocznymi pod pachami klinami zluźniającymi oraz wywietrznikami. Na głowie furażerka.

**BARWA ODZIEŻY.** Pozostaje jeszcze do omówienia sprawa barwy odzieży roboczej. Względny estetyki przemawiałyby za barwą zielonoszarą, jako harmonizującą z tłem lasu. Względny praktyczności (brudzenie się odzieży) również przemawiają za taką barwą. Względny jednak bezpieczeństwa pracy wymagają, by barwa odzieży roboczej raczej odbijała się od szarozielonego na ogół tła lasu.

<sup>1)</sup> Igelit — materiał lekki, cienki, elastyczny, zupełnie nieprześlaskliwy, używany m. in. do wyrobu fartuchów kuchennych.

Jak wiadomo, nieszczęśliwe wypadki przy pracach zrębowych, szczególnie podczas obalania drzew, są nie tylko dość częste, ale niestety przeważnie bardzo ciężkie, a nie- rzadko nawet śmiertelne. Dla robotników ścinających drzewo bardzo ważną i pomocną w takich wypadkach rzeczą, w ich akcji alarmowej podnoszonej obowiązkowo, a kierowanej pod adresem kolegów znajdujących się w zasięgu niebezpieczeństwa, jest *łatwość spostrzegania* tych kolegów. Nie bez znaczenia jest bowiem wszczęcie szczególnie wzmożonego alarmu ostrzegawczego skierowa- nego imiennie do zauważonego robotnika, pracującego w miejscu niebezpiecznym lub przechodzącego przez ta- kie miejsce w krytycznej chwili.

Oczywiście, że im barwa odzieży jaskrawsza, tym łatwiejsza do zauważenia. Z uwagi jednak na estetykę i praktyczność wskazany jest pewien umiar w wyborze

zbyt odcinających się barw. Najodpowiedniejsza zdaje się być barwa *brązowa*. Można by również wziąć pod uwagę wybór dwóch barw. Dla borów sosnowych, rosnących na słabych bonitacjach, gdzie ogólne tło lasu tworzy ciemno- brązowa barwa kory pni, można pozostać przy barwie odzieży szarzielonej, w innych zaś lasach można by za- stosować barwę brązową.

Niezależnie od ustalenia zasadniczej barwy odzieży można by zaproponować ze względu na bezpieczeństwo pracy dwubarwne czapki. Projekt dotyczy może przede wszystkim furazerki, jako dającej się nosić dwustronnie. Wykorzystując tę właściwość furazerki można by usta- lić dla jej jednej strony noszonej poza pracą barwę zie- lonoszarą, a jaskrawą barwę, np. nawet czerwoną, dla drugiej strony, noszonej w czasie pracy.

(c. d. n.)

MGR INŻ. S. GROSS

## Spektrografia masowa w badaniach toksykologicznych

*Autor wyjaśnia na wstępie zasadę metody działania spektrografów masowych oraz możliwości jej stosowania. Wskazuje na zalety tej metody w zastosowaniu do oznaczania bardzo małych stężeń substancji w powietrzu oraz użycia próbek o niewielkiej objętości. W końcu porównuje wyniki analiz spektrografii masowej z wynikami metod analityki chemicznej.*

В начале автор объясняет метод действия массовых спектрографов и возможности его применения. Указывает на преимущества этого метода в применении его для определения очень малых кон- центратов субстанций в воздухе и употребление образцов в небольшом объеме.

Наконец сравнивает результаты анализа массовой спектрографии с результатами метода хими- ческого анализа.

W badaniach toksykologicznych coraz częściej korzy- stamy z metod *fizyko-chemicznych* pozwalających na uchwycenie mniejszych stężeń substancji szkodliwych niż- by to było możliwe przy pomocy dotychczasowych pro- stych metod chemicznych.

Zastosowanie metod fizyko-chemicznych zależy niejed- nokrotnie od warunków lokalnych. Pomimo to pożądane jest posiadanie dokładnego przeglądu wszystkich metod pracy i możliwości istniejących w danej gałęzi wiedzy.

Celem niniejszego referatu jest zapoznanie czytelnika ze spektrografią masową, coraz częściej stosowaną w ba- daniach toksykologicznych w niektórych krajach. Po- czątki spektrografii masowej łączymy z okresem wykry- cia w 1886 r. promieni *kanalikowych* przez Goldsteina. Na skutek późniejszych badań Wiena w 1898 r. okaza- ło się, że promienie kanalikowe są dodatnio naładowanym strumieniem jonów, ulegających odchyleniu w polu elek- trycznym i magnetycznym. Odchylenie to jest zależne od szybkości jonów oraz od stosunku ich ładunku do ich masy.

Dodatknie jony powstają w rurkach Crookesa pod wpływem rozbijania obojętnych atomów lub cząsteczek gazu przez szybko poruszające się elektrony. Działanie po- la elektrycznego na jony można ująć wzorem:

$$\frac{mv^2}{2} = eV \quad \dots \quad (1)$$

zaś działanie pola magnetycznego

$$\frac{mv^2}{r} = He \quad \dots \quad (2)$$

w tych wzorach oznaczamy

$m$  — masa jonu

$v$  — prędkość jonu

$e$  — ładunek

$V$  — natężenie pola elektrycznego

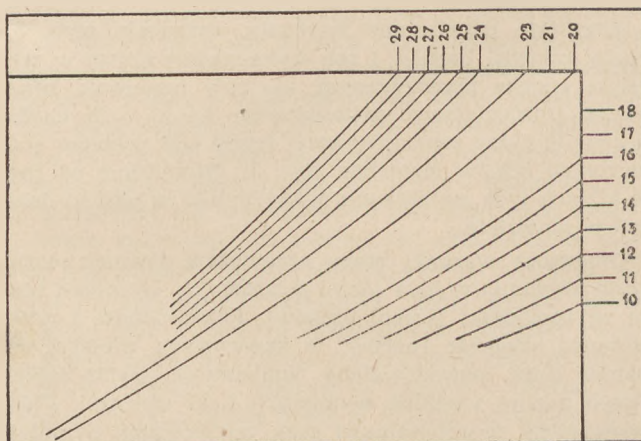
$H$  — „ „ magnetycznego

$r$  — promień krzywizny toru po jakim porusza się jon.

Rozwiązanie tych równań daje wielkości charaktery- styczne dla każdego jonu. W stałym polu elektrycznym i magnetycznym promień krzywizny, po której porusza

się jon, jest różny dla różnych wartości  $\frac{e}{m}$  a więc dla

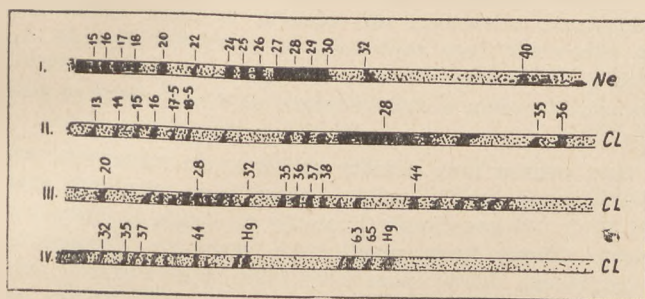
różnych jonów. Dzięki temu, możemy uzyskać na urzą- dzeniu rejestrującym, jakim jest zwykle klisza fotogra- ficzna, *szereg linii charakterystycznych* dla badanej mie- szaniny jonów. Początkowe badania J. J. T h o m s o n a prowadziły do otrzymania na zdjęciu linii o kształcie pa- raboli, o wspólnej osi. Modyfikacja wprowadzona przez A s t o n a pozwoliła na otrzymywanie wąskich pasków



Rys. 1 — Spektrogramy masowe wg Thomsona.

równoległych linii, identycznych z widmami fal elektro- magnetycznych, jak to widać z załączonego rysunku po- dającego widma atomów Ne i Cl w różnych stopniach jonizacji. Ten sposób rejestracji nadał całej metodzie nazwę *spektrografii masowej*.

Spektrografia masowa przyczyniła się do wykrycia zjawiska izotopii, szczególnie pierwiastków nie promieniotwórczych i stała się z biegiem czasu *przemysłową metodą* rozdzielania izotopów oraz cenną metodą analizy chemicznej. Dla celów analizy chemicznej stosuje się spek-



Rys. 2 — Spektrogramy masowe — metoda Astona

trografy, w których zmienia się w czasie pomiaru natężenie pola elektrycznego albo magnetycznego. Dzięki tej zmianie coraz to inne linie widma masowego nasuwają się na nieruchomo umieszczoną szczelinę zbierającą, za którą znajduje się elektroda zbierająca. Kolejne nasuwanie się na szczelinę poszczególnych linii widma jest wynikiem przebiegania toru o stałym promieniu krzywizny  $r$  przez różne jony pod wpływem zmiany wielkości  $H$  lub  $V$ .

Położone szczeliny zbierającej charakteryzujemy kątem, o jaki zmieniają kierunek biegu jony, aby do niej dotrzeć. Kąt ten jest różny w różnych spektrografach, a najczęściej wynosi on  $60^\circ$  lub  $180^\circ$ .

Zasada działania spektrografu masowego omówiona jest na przykładzie uproszczonego schematu podanego na rys. 3.

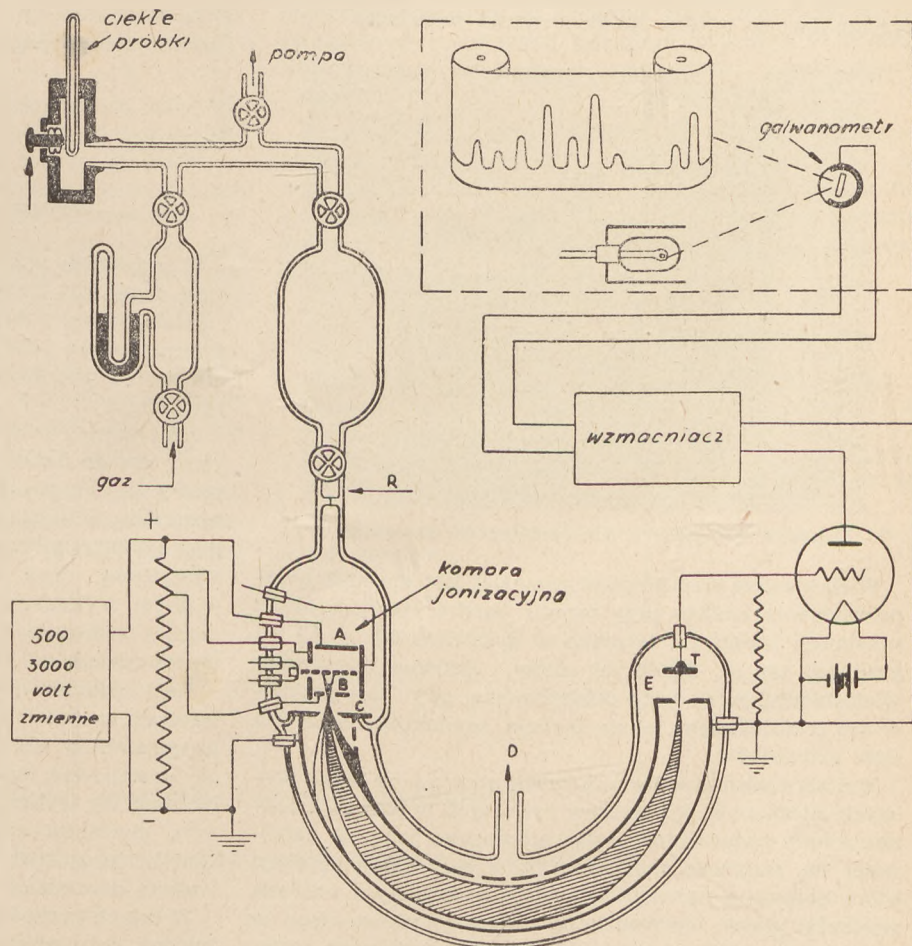
Ze zbiornika, w którym panuje ciśnienie ok.  $10^{-3}$  mm słupa rtęci, badany gaz przedostaje się do komory jonizacyjnej, w której panuje wysoka próżnia rzędu  $10^{-6}$  mm. Próżnia ta ma na celu zmniejszenie możliwości zderzeń międzycząsteczkowych. Cząsteczki w komorze jonizacyjnej są bombardowane strumieniem elektronów, pochodzących z rozżarzonego drucika A. Elektrony te są przyspieszane polem elektrycznym o napięciu 50V. Nie rozbite cząsteczki oraz zobojętnione jony są wypompowywane z komory przez D. Po przejściu przez wąską szczelinę B pod wpływem silnego pola elektrycznego rzędu 500—3000 woltów istniejącego pomiędzy B i C, jony naładowane dodatnio dostają się w działanie pola magnetycznego rzędu 3500 gausów. Pod wpływem tego pola tor jónów zakrzywia się i część jónów ulega zobojętnieniu na ścianach komory, zaś ta, dla której promień krzywizny toru odpowiada kształtowi komory, dostają się do szczeliny E za którą znajduje się elektroda zbierająca. Następnie prąd jónów zostaje silnie wzmocniony (do 2500 razy) i, przy pomocy galwanometru lusterkowego,

zarejestrowany na ruchomym papierze światłoczułym. Ruch papieru światłoczułego odbywa się równolegle ze zmianą natężenia siły pola elektrycznego lub też magnetycznego, w zależności od typu aparatu. Zmiana  $V$  lub  $H$  powoduje przesuwanie się widma masowego, W wyniku pomiaru uzyskujemy *krzywą falową*, w której położenie i wysokość poszczególnych fal charakteryzuje jakość i ilość obecnych w próbce jonów. Odczytanie otrzymanego wykresu jest możliwe po uprzednim skalibrowaniu aparatu. Skalibrowanie polega na otrzymaniu wykresów charakterystycznych dla każdego składnika, jaki wchodzi w skład badanej mieszaniny oraz mieszaniny tych składników o dokładnie ustalonym składzie.

Widma charakterystyczne dla poszczególnych substancji chemicznych mogą być odczytane z katalogów. Dotychczas już ponad 400 widm pojedynczych substancji zostało ujęte w tablice, wydane przez National Bureau of Standards i amerykański Instytut Naftowy.

Poszczególne cząsteczki chemiczne dostarczają tym więcej jonów i tym bardziej różnorodnych, im większy jest ich ciężar cząsteczkowy. Poszczególne izomery różnią się od siebie różnym ilościowym stosunkiem poszczególnych jonów. Rozróżnienie stereoizomerów jest najczęściej niewykonalne.

Zależności te wyraźnie ilustruje tablica I produktów jonizacji trzech izomerów trójmetylopentanów. Gwiazdki w tej tablicy wskazują miejsca, w których istnieje największe prawdopodobieństwo rozerwania cząsteczki, krzyżyki oznaczają miejsca, w których istnieje mniejsze prawdopodobieństwo rozerwania.



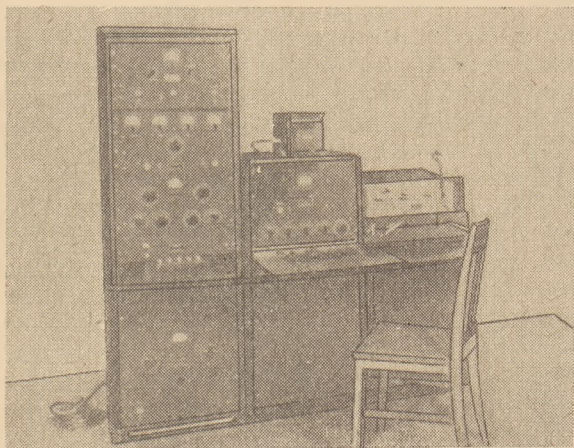
Rys. 3 — Schemat działania spektrografu masowego.

Rozpad na jony następuje w komorze jonizacyjnej pod wpływem elektronów. Większość związków badanych, z których jak dotychczas na pierwsze miejsce wysuwają się węglowodory, posiada potencjały jonizacji w granicach 5 — 15 woltów.

Tablica I — produkty jonizacji trójmetylopentanów

| 2,2,3 — trójmetylopentan                                                                                                                             |                                                                                                                               | 2,2,4 —<br>trójmetylopentan                                                                                                                          | 2,3,4 —<br>trójmetylopentan                                                                                                                                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $  \begin{array}{c}  \text{C} \quad \text{C} \\  + \quad   \\  \text{C}-\text{C} \cdot \text{C}-\text{C}-\text{C} \\    \\  \text{C}  \end{array}  $ |                                                                                                                               | $  \begin{array}{c}  \text{C} \quad \text{C} \\  + \quad   \\  \text{C}-\text{C} \cdot \text{C}-\text{C}-\text{C} \\    \\  \text{C}  \end{array}  $ | $  \begin{array}{c}  \text{C} \quad \text{C} \\    \quad   \\  \text{C}-\text{C} \cdot \text{C} \cdot \text{C}-\text{C} \\    \\  \text{C}  \end{array}  $ |
| Masy jonów                                                                                                                                           | Względny udział poszczególnych jonów w mieszaninie jonów powstających w czasie rozpadu cząsteczek powyżej wskazanych izomerów |                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                            |
| 114                                                                                                                                                  | 0,1                                                                                                                           | 0,02                                                                                                                                                 | 0,3                                                                                                                                                        |
| 99                                                                                                                                                   | 3                                                                                                                             | 5                                                                                                                                                    | 0,1                                                                                                                                                        |
| 71                                                                                                                                                   | 1                                                                                                                             | 1                                                                                                                                                    | 40                                                                                                                                                         |
| 57                                                                                                                                                   | 70                                                                                                                            | 80                                                                                                                                                   | 9                                                                                                                                                          |
| 43                                                                                                                                                   | 15                                                                                                                            | 20                                                                                                                                                   | 50                                                                                                                                                         |

Do badania widm masowych nadają się tylko te substancje, których prężność pary w temp. 25° C wynosi więcej niż 0,2 mm słupa rtęci. Im badana substancja jest mniej lotna, tym trudniej jest usunąć jej cząsteczki z aparatu, a więc wymaga tym dłuższej pracy urządzenia próżniowego. Substancje utleniające mogą być badane tylko z zachowaniem ostrożności, gdyż dłuższe ich działanie może zniszczyć aparaturę. Substancje polarne, takie jak woda i alkohole, są silnie absorbowane przez ściany przyrządów, co bardzo zakłóca wyniki pomiarów.



Rys. 4 — Ogólny widok spektrometru masowego

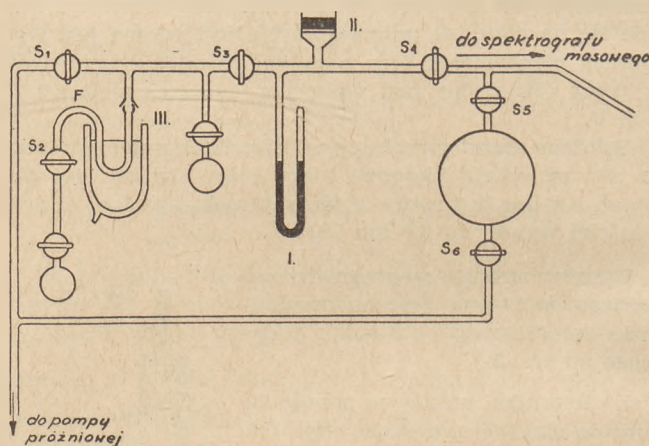
Wielką zaletą spektrografii masowej jest możliwość przeprowadzenia analizy przy użyciu *bardzo małych ilości* substancji badanych, leżących w granicach 0,1 — 0,2 ml gazu lub też ok. 0,0005 ml cieczy. Badanie mieszaniny wieloskładnikowej jest dokładniejsze, gdy jest poprzedzone rozdzielaniem jej na frakcje, zawierające mniejszą ilość składników.

Metoda badania widm masowych pozwala na łatwe wykrycie nieznanymi składników zawartych w próbce, z jednoczesnym oznaczeniem masy nieznanego jonu. W zależności od badanego materiału dobieramy takie aparaty, które posiadają największą czułość w badanym zakresie wielkości jonów. Wprawdzie są to aparaty pozwalające na oznaczenie jonów w granicach 0 — 300 jednostek masy, jednak w zakresie substancji o znaczeniu biochemicznym

korzystamy z aparatów, pozwalających dokładnie rozdzielić jony w granicach 0 — 100 jednostek. Nadaje się do tych celów najlepiej spektrograf M 60, wykonany przez Colirtesy Process and Instruments Company, odchylający bieg jonów o 60°. Jest on pokazany na rysunku 4.

Czułość przyrządu jest tak wielka, że pozwala na łatwe odczytanie zawartości np. acetonu w ilości 0,0035 mg, co odpowiada jego zawartości w powietrzu 30 p. p. m. (części na milion). Metodą tą można oznaczyć 0,003% dwuetylobenzenu w etylobenzenu lub 0,001% tlenu w azocie, a także 1 cz. tlenu w 400.000 cz. powietrza.

Sam pomiar przy pomocy spektrometru masowego jest dokonywany bardzo szybko. Zajmuje w granicach mas od 15 do 100 przeciętnie 2 minuty na każde 15 jednostek masy. Dłużej trwa przeliczenie wyników. Oznaczenie przeciętnego składu mieszaniny kilku węglowodorów zajmuje od 2 — 3 godzin. Przeliczenie wyników polega na ułożeniu tylu równań, ilu składników w mieszaninie poszukujemy. Spółczynniki do tych równań czerpiemy z wykresu otrzymanego dla mieszaniny o znanym składzie w czasie kalibrowania. Rozwiązanie  $n$  równań z  $n$  niewiadomymi nie nastręcza dalszych trudności.



Rys. 5 — Pobieranie prób do spektrometru masowego.

W przypadku mieszaniny prostych węglowodorów metoda destylacji frakcjonowanej zajęłaby kilka dni czasu i dałaby mniej dokładne wyniki. Najwięcej trudności nastręcza sposób pobierania próby. Różne sposoby pobierania prób i wprowadzania jej do aparatu są pokazane na rysunku 5.

Jeśli mamy oznaczyć skład mieszaniny gazowej, zbieramy gaz do naczynia szklanego próżniowego (I), wytwarzamy w nim pożądane ciśnienie i łączymy z komorą jonizacyjną. Jeśli mamy analizować ciecz, wprowadzamy ją przy pomocy mikropipety w ilości około 0,0005 ml pod powierzchnię rtęci zamykającej wlot do naczynia (II) z dnem wykonanym ze szkła porowatego, przez które ciecz przedostaje się do aparatury, paruje i para jest wprowadzana do komory jonizacyjnej.

Jeśli zadaniem naszym jest oznaczenie małej ilości domieszek w dużej ilości gazu, np. małych domieszek rozpuszczalników organicznych w powietrzu, wtedy staramy się postępować inaczej. Bezpośrednia analiza gazu dałaby nam na wykresie punkty bardzo wzniesione („szczyty”), charakterystyczne dla głównej części gazu np. O, N, CO<sub>2</sub>, A H<sub>2</sub>O i maleńkie „szczyty” charakteryzujące badaną domieszkę.

W takich przypadkach staramy się zaadsorbować poszukiwaną domieszkę na silica-żelu lub węgla aktywnym, umieszczonych w U — rurkach, przez które przepuszcza

Tablica II — Analiza zanieczyszczeń powietrza

| Próba: składniki                | Spektrografia masowa |          | Chemicznie    |          |
|---------------------------------|----------------------|----------|---------------|----------|
|                                 | cz. na milion        | mg/l     | cz. na milion | mg/l     |
| 1 aceton                        | 41,8                 | 0,0991   | 46,4          | 0,110    |
| chlerek metylu                  | 11,6                 | 0,0240   | 13,3          | 0,0275   |
| 2 aceton                        | 19,8                 | 0,0469   | 19,3          | 0,0458   |
| chlerek metylu                  | 36,1                 | 0,0745   | 39,4          | 0,0814   |
| 3 aceton                        | 44,4                 | 0,1053   | 48,2          | 0,1142   |
| cykloheksan                     | 30,6                 | 0,1052   | —             | —        |
| chlerek metylu                  | 53,6                 | 0,1109   | —             | —        |
| dwuchlorek etylu                | 43,4                 | 0,1758   | —             | —        |
| „ propylu                       | 36,4                 | 0,168    | —             | —        |
| Ogólnie chlorowcopochodne rozp. | 134,4                | ok 0,439 | 145,5         | ok 0,478 |
| 4 toluen                        | 229,1                | 0,862    | —             | —        |
| benzen                          | 161,3                | 0,515    | —             | —        |
| Razem aromatyczne               | 394,4                | ok 1,364 | 360           | ok 1,260 |

się badaną mieszaninę gazową. Przez ogrzewanie oddestylowuje się zaadsorbowane pary i skrapla chłodząc skroplonym powietrzem. Dalej postępuje się jak z cieczą. Można także przepuszczać badany gaz przez U — rurki (III), zanurzone w ciekłym azocie. Zanieczyszczenia wykraplają się razem z CO<sub>2</sub>, jeśli badane jest powietrze. Skropliny poddaje się działaniu próżni, usuwa się chłodzący ciekły azot, a odparowaną próbę gazową łączy z komorą jonizacyjną.

Analizy wykonane przy pomocy spektrografu masowego dają wyniki bardzo zbliżone do wyników analiz chemicznych, jak to widać z załączonej tabelki II.

Tabela II podaje skład szeregu próbek zanieczyszczeń powietrza. Próby były zbierane przez wymrażanie zanieczyszczeń ciekłym azotem. W tablicy tej analiza chemiczna daje odpowiedź tylko na całkowitą zawartość chlorowcopochodnych oraz całkowitą zawartość związków aromatycznych.

Z przytoczonych danych widzimy, że metoda analizy masowej daje możliwość szybkiego wykonywania analiz seryjnych mieszanin i związków trudnych lub też zupełnie niemożliwych do zbadania innymi metodami.

Na tym nie wyczerpuje się zastosowanie analizy masowej. Daje ona cenne usługi w badaniach czysto naukowych, których celem jest wyjaśnienie budowy cząsteczek

lub też drogi po jakiej biegnie reakcja chemiczna. Jest to możliwe, ponieważ spektrograf masowy rejestruje wolne rodniki powstające jako połączenie przejściowe. Spektrografia daje także łatwą drogę dla wyznaczenia potencjałów jonizacyjnych poszczególnych związków. W badaniach biochemicznych z powodzeniem stosuje się spektrograf masowy do śledzenia drogi posuwania się poszczególnych znaczonych izotopami związków w organizmie, a także do badania metabolitów poszczególnych tkanek.

Ze względu na szereg skomplikowanych pomocniczych urządzeń mających za zadanie synchroniczne działanie całego aparatu, cena jego jest jeszcze bardzo wysoka. Jest ona wielką przeszkodą na drodze do powszechnego zastosowania spektrografii masowej, z której coraz szybszym rozwojem należy się poważnie liczyć.

#### PISMIENICTWO

1. Willard, Morrill, Dea: „Instrumental Methods of Analysis“ D. Van Nostrand Co. Inc. 1949 New York — London — Toronto.
2. Mapp, Stewart, Brockmyre: „The Mass Spectrometer as an Analytical Tool in Industrial Hygiene“ Am. Ind. Ars. Quart. 3. 131.1950.
3. Rakowski: „Wiedzenie w fizyczskuju chimijsu — 1938 Moskwa.

Mniej wypadków i chorób zawodowych

— mniej trudności w wykonywaniu planów produkcyjnych

MGR A. KOWALEWSKI

## Porażenie elektryczne na skutek napięcia krokowego

*Napięcie krokowe, tj. napięcie jakie może powstać pomiędzy jedną a drugą nogą idącego człowieka, może być niebezpieczne dla życia. Autor omawia okoliczności w jakich może powstać to napięcie, przyczyny jego powstania i w końcu środki zapobiegawcze przeciw porażeniom, do których zalicza przede wszystkim uświadczenie zainteresowanych pracowników oraz ochrony osobiste.*

Шаговое напряжение то есть напряжение, которое может возникнуть между ногами идущего человека, может быть опасным для его жизни. Автор рассматривает условия при наличии которых может возникнуть это напряжение, его причины, и наконец говорит о средствах, предохраняющих человека перед этим ударом. Таким предотвращающим средством, автор считает в первую очередь осознание опасности заинтересованным работником с одной стороны и его личная безопасность с другой.

Bardzo mało poświęca się dotychczas uwagi niebezpieczeństwu porażen elektrycznych na skutek tzw. napięcia krokowego. Częściowo omawia tę sprawę prof. dr St. Bładowski w pracy zbiorowej SEP „Bezpieczeństwo pracy przy urządzeniach elektrycznych” oraz w podręczniku „Zabezpieczenia przed porażeniami w urządzeniach elektrycznych”. Wspominają i inni autorzy, lecz są to jedynie ostrzeżenia przed możliwością pojawienia się napięcia na ziemi w pobliżu urządzeń elektrycznych.

Niebezpieczeństwo tego rodzaju powinno być znane nie tylko pracownikom zatrudnionym przy urządzeniach elektrycznych (elektrykom), ale również wszystkim innym pracującym lub zmuszonym warunkami pracy do przechodzenia w pobliżu urządzeń elektrycznych niskiego i wysokiego napięcia. Wszyscy pracownicy winni być świadomi, że nawet nie dotykając urządzeń elektrycznych niskiego i wysokiego napięcia, można być porażonym prądem elektrycznym.

Zagadnienie to jest aktualne i z tego powodu, że w Polsce 6-letnim jest przewidziana szeroka rozbudowa energetyki — „wzrost długości sieci wyniesie 76 000 km, z czego 5 000 km przypadnie na linie najwyższych napięć 60 000 — 220 000 voltów. Wzrost mocy stacji transformatorowych wyniesie 6 000 MVA”. Z tym zagadnieniem winni się szerzej zapoznać przede wszystkim ci, którzy zajmują się sprawami bezpieczeństwa pracy w zakładach, by umieć wyjaśnić pracownikom tego rodzaju źródło niebezpieczeństw. Wypadki porażen na skutek napięcia krokowego są rzadkie, niemniej mogą być niebezpieczne dla życia ludzkiego, szczególnie dla osób nieuświadomionych o możliwościach porażenia napięciem krokowym i nie znających sposobu ratowania się i zachowania się w takim wypadku. Celem niniejszej pracy jest właśnie podanie w formie przystępnej wyjaśnień o przyczynach pojawiania się napięcia krokowego oraz podania sposobów zabezpieczenia się od skutków tego rodzaju porażen.

### Przyczyny pojawienia się napięć krokowych

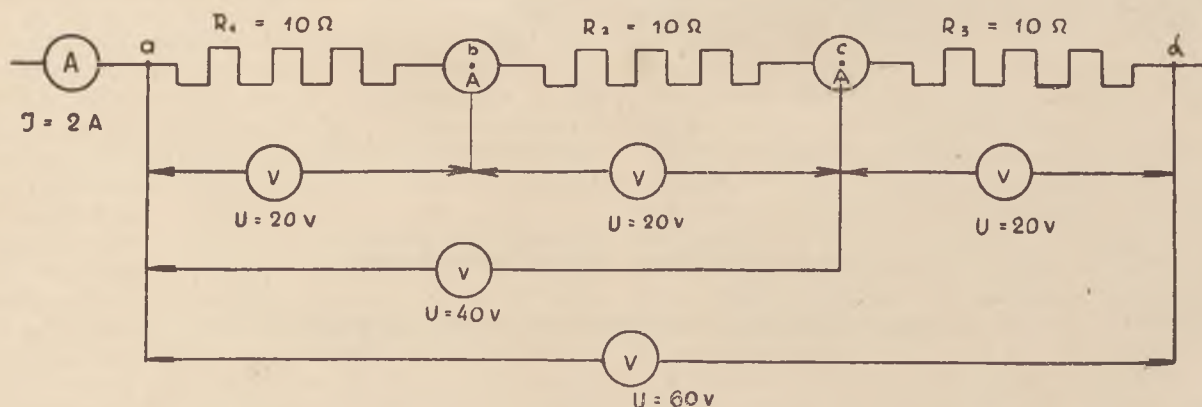
Przyczyną pojawienia się niebezpiecznych napięć krokowych jest przepływ prądu przez ziemię w pobliżu urządzeń elektrycznych powodowany najczęściej uszkodzeniem izolacji przy urządzeniach niskiego i wysokiego napięcia oraz z przyczyn rozmaitego rodzaju zaburzeń ruchowych.

Ziemia jest dobrym przewodnikiem elektryczności — opór jej zależy od rodzaju gruntu i jego wilgotności. Inną oporność właściwą posiadać będzie grunt skalisty (około 3 000 omów  $m^2/m$ ), inną grunt błotnisty (50 omów  $m^2/m$ ), wreszcie inną oporność będzie posiadać ziemia w okresach mrozu a inną w okresach dni deszczowych.

Dla łatwiejszego zrozumienia przyczyn pojawienia się tzw. napięcia krokowego dla tych, którzy nie mają odpowiednich wiadomości z podstaw elektrotechniki, posłużymy się następującym wyjaśnieniem (Rys. 1):

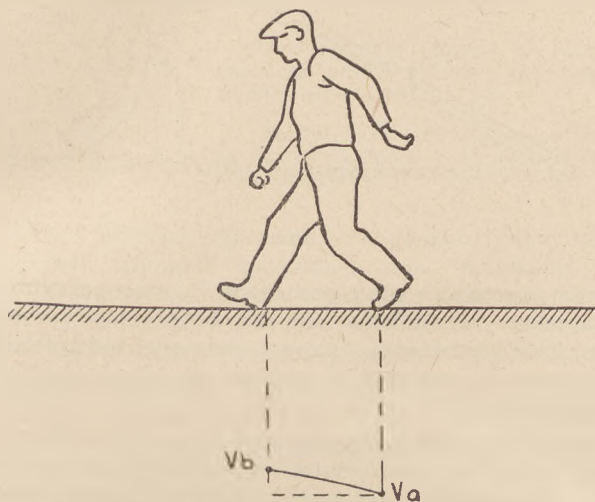
O ile prąd przepływa przez kilka oporności połączonych szeregowo, to natężenie tego prądu w każdym punkcie oporności jest wszędzie jednakowe. Amperomierze zamontowane w punkcie b, c, d, wskażą jednakowe wartości natężenia prądu np. 2 A. O ile oporność  $R_1 = R_2 = R_3 = 10$  omów, to spadki napięć będą równe na tych opornościach, a więc  $U = I \cdot R = 20$  voltów, a gdy zmierzmy napięcie pomiędzy punktem a i c, to spadek napięcia równać się będzie sumie spadków napięć na oporności  $R_1$  i  $R_2$ . Podobnie, gdy zmierzmy napięcie między punktem a i d, spadek napięcia będzie się równał 60 voltów, a więc sumie spadków napięć na opornościach  $R_1, R_2, R_3$ . Z powyższego przykładu wynika, że im bardziej będziemy się oddalać, mierząc napięcie, od punktu a do d, to napięcie będzie wzrastać.

Przejdźmy teraz z wyżej omówionego przykładu do żywego człowieka.



Rys. 1

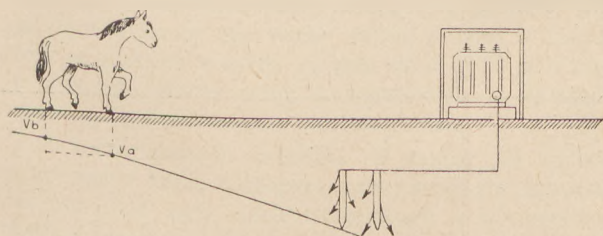
Człowiek przechodząc w pobliżu urządzeń wysokiego napięcia, których izolacja została uszkodzona (przy zwarciu doziemnym), może się spotkać z tym, że *między jedną stopą nogi a drugą będą różne napięcia*.



Rys. 2

A więc powstanie różnica napięć, inaczej tzw. **napięcie krokowe**, które może być niebezpieczne dla życia ludzkiego. Z rysunku 1 i 2 wynika, że różnica napięć będzie tym większa, im większy będzie rozkrok. W zależności od tego, jaką oporność będą przedstawiały nogi ludzkie, popłynie prąd, który może spowodować nieprzyjemny ból dla człowieka a w niektórych nawet wypadkach śmierć. W takim wypadku człowiek porażony próbuje uciekać z miejsca zagrożonego dużymi krokami zwiększając przez to i napięcie krokowe. Zwierzęta przechodząc obok takiego miejsca już przy bardzo małym napięciu podskakują i uciekają z miejsca zagrożonego. Należy tutaj przypomnieć, że prąd elektryczny przepływając przez organizm ludzki czy też zwierzęcy wywołuje z reguły niepożądane skutki dla organizmu żyjącego w postaci zjawisk cieplnych i elektrolitycznych.

Napięcie krokowe w pobliżu urządzeń niskiego napięcia nie jest groźne dla życia ludzkiego; jest ono natomiast groźne i niebezpieczne dla zwierząt takich jak krowa, koń, koza, które już przy 24 woltach mogą być porażone śmiertelnie. Zwierzę ma duży rozkrok, na skutek czego różnica napięć pomiędzy tylnymi i przednimi nogami będzie większa aniżeli u człowieka. Dla człowieka groźne są już napięcia od 24 V wzwyż.



Rys. 3

### Gdzie zachodzi niebezpieczeństwo tzw. napięcia krokowego

Najczęściej napięcie krokowe pojawia się w pobliżu uziemień *roboczych* przy urządzeniach wysokiego i niskiego napięcia na skutek zakłóceń na sieciach elektrycznych. Pojawia się także przy uziemieniach *ochronnych* w wypadku uszkodzenia izolacji urządzeń elektrycznych,

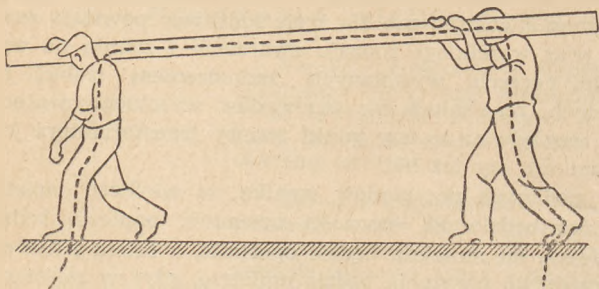
może również pojawić się przy uziemieniach *odgromowych* w czasie wyładowań atmosferycznych. Napięcia krokowe niebezpieczne dla życia ludzkiego powstają zawsze przy wszelkiego rodzaju zwarciach z ziemią na wysokim napięciu wywołanych uszkodzeniem izolacji na sieciach, zerwaniach się przewodów wysokiego napięcia bez względu na to, czy punkt zerowy transformatora jest uziemiony czy też nie.

Z podanych przykładów wynika, że wielkość napięcia zależy będzie od oporności uziemień; napięcie będzie mniejsze im mniejsza będzie oporność, a zatem i niebezpieczeństwo porażenia będzie mniejsze, gdyż w zależności od wartości prądu zwarcia nastąpi szybsze wyłączenie urządzeń elektrycznych spod napięcia. W wypadku przeciwnym może przez dłuższy czas utrzymywać się napięcie na urządzeniach elektrycznych i dookoła uziemień, a różne punkty na powierzchni ziemi będą wykazywać różne napięcia. Napięcie krokowe może być groźne dla obchodowych linii wysokich napięć w miejscach i momentach uszkodzeń izolatorów, z tych też powodów zaleca się obchodowym przechodzić w odległości co najmniej 10 m od linii. Trzeba być bardzo ostrożnym przy zbliżaniu się do zerwanych przewodów linii wysokich napięć, gdyż w odległości do 15 m od przewodu zwanego z ziemią, może zaistnieć niebezpieczeństwo porażenia na skutek napięcia krokowego.

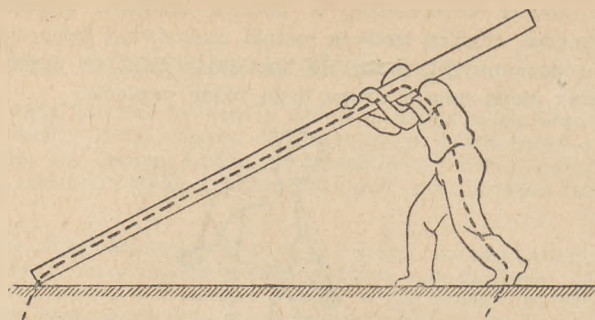
Linie energetyczne są zabezpieczone różnego rodzaju urządzeniami, tak że w wypadku zwarcia jednego przewodu z ziemią linia zostaje natychmiast wyłączona. Pracownicy sieciowi w szczególności obchodowi winni wiedzieć ze względu na bezpieczeństwo własne, że pomimo zerwanego przewodu i zwarcia z ziemią na niektórych liniach ruch na sieci może być utrzymywany normalnie przez kilka godzin, o ile są stosowane tzw. przyrządy gasikowe (cewki Petersena) oraz transformatory gasikowe (B a u c h a, R e i t h o f e r a). Miejsca zwarcia z ziemią w promieniu do 15 m są groźne dla człowieka, gdyż w tych miejscach płynie prąd wywołany opornością omową zwarcia, który może spowodować pojawienie się napięć krokowych. Przy wyładowaniu atmosferycznym (uderzenie pioruna w piorunochron) obszar zagrożenia może być daleko większy a to ze względu na wielkość natężeń, które mogą dochodzić nawet do 100 kA. Przy wyładowaniach atmosferycznych porażenia będą objawiać się w postaci jednego uderzenia trwającego poniżej jednej sekundy. Napięcie w samym miejscu uziemienia będzie równało się 0 woltów a im dalej będziemy się oddalać od miejsca uziemienia, to napięcie między danym punktem a miejscem uziemienia będzie coraz to większe.

Pracownicy winni zdawać sobie sprawę z tego rodzaju niebezpieczeństw, gdyż porażenie może nastąpić także nie tylko na skutek napięcia krokowego, ale i od napięcia jakie daje odstęp człowieka od człowieka, np. w wypadku gdy dwaj ludzie niosą przedmioty np. rury, dobrze przewodzące prąd elektryczny w miejscach, gdzie nastąpiło uszkodzenie izolacji urządzeń elektrycznych (Rys. 4).

Porażenie może nastąpić także w innym przypadku, gdy np. pracownik niosąc konstrukcję żelazną dla ulżenia sobie oprze jeden koniec konstrukcji żelaznej o ziemię. Odstęp nóg człowieka od miejsca oparcia może być duży, a o ile na ziemi będzie utrzymywało się napięcie na skutek uszkodzenia izolacji urządzenia elektrycznego, pracownik zostanie rażony prądem elektrycznym nie na skutek napięcia krokowego, lecz na skutek odległości pomiędzy punktem oparcia części konstrukcji żelaznej a nogami człowieka (rys. 5).



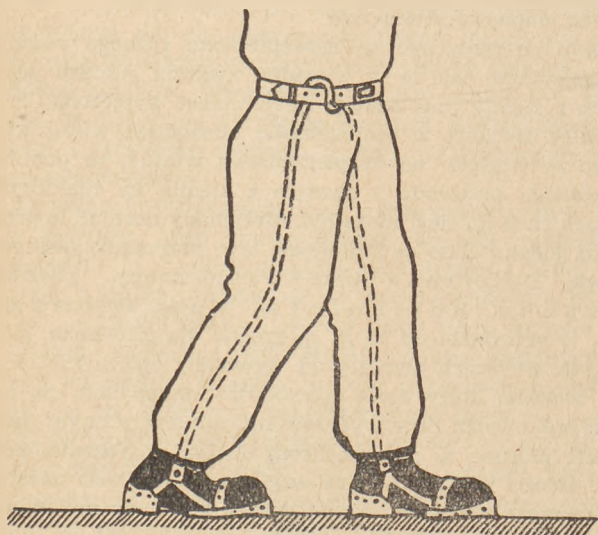
Rys. 4



Rys. 5

### Ochrona przed porażeniem elektrycznym na skutek napięcia krokowego

Każdy pracownik nowo przyjęty do zakładu pracy lub przechodzący na inne stanowisko pracy winien przejść instruktaż wstępny i na miejscu roboczym, a więc winien zapoznać się z metodami zapewniającymi bezpieczeństwo pracy oraz zapoznać się ze źródłami niebezpieczeństw. Pracownicy, którzy przeprowadzają instruktaż powinni zwrócić uwagę pracownikom na niebezpieczeństwo pora-



Rys. 6

żeń na skutek napięcia krokowego, który to problem z reguły pomija się nie doceniając niebezpieczeństwa dla życia ludzkiego. Dla zabezpieczenia się przed napięciem kro-

kowym pracownicy winni posługiwać się sprzętem ochronnym takim jak: kalosze gumowe, buty gumowe i tzw. łązami bezpieczeństwa, które całkowicie zabezpieczają człowieka od skutków pojawienia się napięcia krokowego (rys. 6).

Łązy bezpieczeństwa składają się z okuć blaszanych na obcas, podeszwę i szpic buta, umocowanych do buta za pomocą rzemieni. Części metalowe okuć połączone są ze sobą i doprowadzone do wspólnego zacisku. Zaciski metalowe obu nóg są połączone za pomocą przewodu  $6 \text{ mm}^2$  Cu (miedzi elastycznej) w osłonie gumowej. Przez zastosowanie przewodu w izolacji Cu  $6 \text{ mm}^2$  łączącego łązy obu nóg, prąd nie odgałęzi się na nogi człowieka, lecz popłynie po bardzo małej oporności jaką przedstawia przewód miedziany. Tego rodzaju zabezpieczenie każdy zakład, a nawet i pracownik zatrudniony przy urządzeniach elektrycznych może sobie wykonać sam we własnym zakresie.

Zamiast łązów można używać specjalnie wykonanych butów okutych na obcasie, podeszwie i szpicu buta. Krawędzie okuć winny być wystające i ostre, aby mogły zagłębiać się do ziemi. Wszystkie okucia powinny być połączone ze sobą przewodem miedzianym przyszytym do cholewek buta i osłoniętym skórą przed uszkodzeniem. Końce przewodów łączące metalowe okucia butów powinny być odprowadzone na zewnątrz buta powyżej kostki.

Ażeby zabezpieczyć przed uszkodzeniem linkę miedzianą łączącą łązy lub buty, powinien pracownik przesunąć ją przez nogawice spodni poprzez pas do drugiej nogawicy. Linka taka w żadnym przypadku nie będzie przeszkadzała pracownikowi przy poruszaniu się. W przypadku gdy pracownik odczuł przepływ prądu przez nogi, powinien umieć zachować się odpowiednio, tzn. albo stanąć na jednej nodze albo złożyć stopy razem tak, ażeby rozkrok był jaknajmniejszy i oddalić się od miejsca zagrożonego podskokami.

### Do naszych Czytelników

Prenumeratę czasopism technicznych od dnia 16 lutego br. przyjmują tylko listonosze i placówki pocztowe właściwego rejonu doręczeń, na terenie którego zamieszkuje prenumerator, odbiorca.

Powyższe nie dotyczy prenumeraty zbiorowej — ulgowej dokonywanej przez oddziały wojewódzkie NOT, koła naukowe studentów szkół wyższych oraz dyrekcje szkół zawodowych, którą należy jak dotychczas kierować bezpośrednio do PPK Ruch.

DR ALOJZY HAJEL

## Niektóre problemy nurkowania głębokowodnego

*Autor omawia główne problemy nurkowania związane ze specyficznym, toksycznym działaniem na nurka gazów i mieszanki powietrznej, będącej przy nurkowaniu głębokowodnym pod dużym ciśnieniem.*

*Автор обсуждает вопрос ныряния главным образом в связи с особым токсическим действием на водолазов газов и воздушной смеси, находящейся в условиях глубоководного ныряния под большим давлением.*

Przy robotach morskich, a niejednokrotnie i przy pracach lądowych specjalnego typu, spotykamy się z koniecznością użycia pracy człowieka pod wodą. Pracę tę zwykle wykonują nurkowie lub robotnicy kesonowni, mniej lub więcej obznajmieni ze swoim zawodem.

Zdarza się, że głębokość, do której należy się zanurzyć, aby wykonać odpowiednie zadanie, przekracza znacznie głębokości, na których nurek dotychczas pracował. Nurkowie, powodując się często *falszywą ambicją*, podejmują się wykonywania prac na głębokości, na której dotychczas *w swoim zawodzie nie pracowali*, a kierownictwo techniczne robót nie znając dokładnie grożących niebezpieczeństw zbyt pochopnie nie tylko zgadza się, lecz nawet zachęca do tego rodzaju poczynień (nurkowań). Stwarza to wielkie *i niepotrzebne niebezpieczeństwo utraty zdrowia lub życia ludzkiego*, a także konieczność zmiany planów wykonania roboty lub nieterminowe jej wykonanie.

W celu zapobieżenia podobnym ewentualnościom, w oparciu o literaturę ZSRR oraz paroletnie doświadczenie własne, kreślę poniższe notatki.

Praca pod zwiększonym ciśnieniem atmosferycznym, jako daleko wybiegająca poza ramy normalnych warunków fizjologicznych, jest *szkodliwa dla zdrowia ludzkiego*.

Należy przyjąć, że jeszcze nie znamy wszystkich czynników szkodliwie działających na żywy ustrój, znajdujący się pod zwiększonym ciśnieniem atmosferycznym.

Wprawdzie nurkowanie jest zagadnieniem starym, jednak do początków ubiegłego stulecia nurkowano na głębokości niewielkie (20 m). Następnie przez długi okres nie znano istoty choroby nurkowej (kesonowej). Działo się tak dlatego, ponieważ w tym okresie, bujnie i drapieżnie rozwijającego się kapitalizmu — *ochronie pracy człowieka poświęcano zbyt mało uwagi*. Tym niemniej już wtedy szereg lekarzy i inżynierów w różnych krajach stykało się z tymi chorobami i poczyniło szereg cennych spostrzeżeń w dziedzinie patologii i zapobiegania tym chorobom.

W miarę postępu techniki, w miarę jej rozwoju i w miarę coraz głębszego zanurzania się człowieka w otchłanie wód, obok istniejących a niecałkowicie wyjaśnionych problemów starych — powstają problemy nowe, dotyczące fizjologii i patologii przebywania pod zwiększonym ciśnieniem atmosferycznym; dlatego tym większą powinniśmy się kierować ostrożnością, aby zdrowia ludzkiego ani natychmiast ani w dalszej przyszłości na szwank nie narażać.

Żeby się nie powtarzać, nie będę omawiał problemu nurkowania jako takiego, gdyż było to już na łamach BHP omawiane; ograniczę się jedynie do spraw dotyczących higieny i bezpieczeństwa nurkowania głą-

bokowodnego (powyżej 30 m) oraz analogicznych prac kesonowych pod zwiększonym ciśnieniem.

Spośród niebezpieczeństw, grożących przy głębokowodnym nurkowaniu, na plan pierwszy wysuwa się niebezpieczeństwo „wydmuchania” nurka. Z analogicznym „wydmuchaniem” możemy się spotkać i przy nurkowaniu na mniejszych głębokościach, jest ono jednak o wiele mniej niebezpieczne i groźne w swych skutkach.

Należy sobie uzmysłować, że w wypadku, gdy nurek z jakichkolwiek przyczyn straci panowanie nad regulowaniem dopływu powietrza lub innej dostarczonej mu mieszanki oddechowej wskutek działania praw o rozprężaniu gazów i stosunku ich do otoczenia, unosi się do góry, z szybkością przedmiotu o odpowiedniej wadze, spadającego z wysokości w dół. W wypadku „wydmuchania” człowiek może ulec bardzo poważnym obrażeniom ciała, gdy na swej drodze napotka jakąś twardą przeszkodę np. dno statku lub barki, z której nurkował.

Drugim ewentualnym niebezpieczeństwem „wydmuchania” z większej głębokości może być pęknięcie kombinezonu nurkowego wskutek nadmiaru powietrza lub uderzenia o twardy albo ostry przedmiot i spowodowania, niezależnie od możliwości utonięcia, przyspieszonego *spadania 160-kilogramowego ciężaru* (80 kg nurek + 80 kg ekwipunek) w dół pod wodę. Grozi to śmiertelnym zgnieceniem nurka przez ciśnienie wody na głębokości, na jakiej w takim wypadku może się znaleźć 160-kilogramowy ciężar. Niebezpieczeństwa nie zdoła zmniejszyć nawet bardzo sprawnie działająca obsługa, gdyż ucieczka powietrza z pękniętego skafandra przy takiej wadze będzie tak szybka, że nawet najsprawniej działająca obsługa nie zdąży na tyle skręcić lin, aby utrzymać go na powierzchni.

Taki upadek pod wodę nawet na głębokości 15—20 m spowoduje gwałtowną zmianę ciśnienia, która z taką siłą zdoła wgnieść nurka do hełmu, że obojczyki ulegną złamaniu.

Niezależnie od „wydmuchania” istnieje jeszcze spotęgowana możliwość *choroby ciśnieniowej* (kesonowej). Nie będę jednak tutaj omawiał jej przyczyn, objawów i skutków, gdyż istnieją już one przy płytszym nurkowaniu (13 do 30 m). Stanowiłoby to osobny temat, który nie może zmieścić się w ramach tego artykułu.

Rozpatrzmy raczej pokrótce inne niebezpieczeństwa głębokowodnych nurkowań lub odpowiednich im robót kesonowych pod większym ciśnieniem niż 3 kg/cm<sup>2</sup>.

Normalnie powietrze atmosferyczne zawiera około 79% azotu, 19% tlenu, 0,03 CO<sub>2</sub>, 1—2% pary wodnej i ułamki procentów argonu i innych tzw. gazów szlachetnych.

Te same gazy, wchodzące w skład powietrza, konieczne do istnienia organizmów żywych w normal-

nych warunkach, pod ciśnieniem znacznie zwiększonym i przy dłuższym wdychaniu zaczynają wywierać odmienny i wybitnie szkodliwy wpływ na ustrój człowieka.

I tak życiodajny tlen i obojętny azot, *po przekroczeniu pewnych granic ciśnienia* i czasu działania na żywy ustrój, stają się *zdecydowanie trujące*. Azot zachowujący się obojętnie pod ciśnieniem normalnym, pod ciśnieniem 8 atmosfer (= 80 mtr zanurzenia), a na niektórych osobników nawet już przy 5 — 6 atmosfer, *działa wybitnie narkotyzująco podobnie jak alkohol*. Wywołuje on początkowo podniecenie, a przez to fałszywą ocenę sytuacji, potem ośpienie i sennność. Może to spowodować w wykonywanej pracy *błędy natury technicznej*, lub co gorsza — niewłaściwą ocenę sytuacji własnej ze wszystkimi dalszymi tego konsekwencjami — np. „wydmuchanie” lub zatrucie, do śmiertelnego włączenie.

Trująco-narkotyzujące działanie *a z o t u* zależy prawdopodobnie od jego ciężaru gatunkowego. Doświadczalne oddychanie mieszaniną tlenu i argonu — jednego z najcięższych gatunkowo gazów zawartego w powietrzu i obojętnego dla organizmu ludzkiego pod ciśnieniem normalnym — wykazało *narkotyzujące jego działanie* już pod ciśnieniem 3,3 atmosfer (33 metry zanurzenia). Jednak argon zbliżony ciężarem gatunkowym do azotu nie wchodzi jako czynnik potencjalnie trujący w rachubę, wobec minimalnej jego ilości w powietrzu atmosferycznym.

Inaczej przedstawia się sprawa *tlenu*, który pod ciśnieniem normalnym jest gazem umożliwiającym życie, a jak doświadczenia wykazały, *pod ciśnieniem zwiększonym nabiera cech trujących*. Bezkarnie — a nieraz z pożytkiem dla zdrowia można wdychać tlen pod ciśnieniem nie wyższym niż 1,8 atmosfery. Powyżej tej granicy tlen nabiera własności zdecydowanie trujących.

W wypadku nurkowań głębokowodnych powyżej 90 m (90 m zanurzenia) cząstkowe ciśnienie tlenu przekracza 1,8 atm. (1/5 ogólnego ciśnienia powietrza). Stwarza to poważne i realne *możliwości zatrucia u wszystkich ludzi*. U ludzi jednak bardziej wrażliwych, objawy zatrucia tlenem mogą występować już przy znacznie mniejszym ciśnieniu.

Trujące działanie tlenu pod ciśnieniem jest *podstępne i zaskakujące*; następuje bez wyraźnych objawów ostrzegawczych. Po krótkim okresie podrażnienia następują krótko po sobie: zaburzenia oddechowe, spowodowane podrażnieniem dróg oddechowych prowadzących do bezdechu i skurcze poszczególnych grup mięśni, wreszcie utrata przytomności. Wśród tych objawów następuje śmierć.

Aby uniknąć trującego działania azotu i tlenu przy głębokowodnym nurkowaniu, stosuje się odpowiednio dobrane mieszanki oddechowe, składające się z mieszaniny w pewnej proporcji tlenu i gazów obojętnych, takich jak hel lub wodór. Nie będziemy w tym miejscu omawiali składu i sposobu ich stosowania wobec tego, że na razie stosowanie ich w naszych warunkach jest nieaktualne.

Objawy zatrucia zarówno azotem jak i tlenem cofają się szybko w przypadku wczesnego ich zaobserwowania i zastosowania odpowiednich środków ratunkowych.

Istnieje także możliwość zatrucia się CO<sub>2</sub>, gdyż trujące jego działanie wzrasta w stosunku *wprost pro-*

*porcjonalnym do ciśnienia*. Ilość CO<sub>2</sub>, która pod normalnym ciśnieniem atmosferycznym nie wywołuje żadnych lub tylko lekkie objawy (np. przyspieszenie oddechu) — przy szybko wzrastającym ciśnieniu może spowodować utratę przytomności, a nawet śmierć. Jednak wobec stosowania przy głębokowodnych nurkowaniach sprężarek, dostarczających raczej nadmiaru powietrza, praktyczne możliwości zatrucia CO<sub>2</sub> są stosunkowo małe.

Nurkowanie głębokowodne powinno być poprzedzone starannymi przygotowaniem, nie tylko przez zaopatrzenie się w odpowiednie środki techniczne do wykonywania samej pracy, lecz także środki techniczne zapewniające maksimum bezpieczeństwa pracującym ludziom.

*Ręczne pompy* powietrza do nurkowania głębokowodnego w zasadzie *nie nadają się*. Konieczne są tu motorowe sprężarki powietrza o odpowiedniej wydajności i to nie jedna, a przynajmniej dwie, z których jedna dostarcza powietrza w nadmiarze, druga pracuje na wolnych obrotach, zawsze gotowa do podłączenia na wypadek zatrzymania pierwszej.

Następne zabezpieczenie, to odpowiedniej pojemności rezerwuuar sprężonego powietrza, obliczony na dostatecznie długi okres potrzebny do uruchomienia sprężarki w wypadku koniecznego lub przypadkowego jej zatrzymania.

Pompy ręczne pozostają jako trzecia *ostateczna rezerwa* dostarczania powietrza, na wypadek, gdyby obie sprężarki z jakichkolwiek powodów zawiodły, a nurka nie dałoby się szybko unieść na mniejszą głębokość.

Niezależnie od przygotowań technicznych i sprzętu, należy drogą *szczegółowej selekcji* dobrać załogę odpowiednią pod względem zdrowia, wykształcenia oraz karności i opanowania nerwowego. Dotyczy to zarówno nurków jak i obsługi technicznej na pokładzie.

Najbardziej jednak dobranych nawet pracowników należy niezależnie od tego przeszkolić, zaznajomić z zadaniami, które mają wykonać, i pouczyć o groźących im niebezpieczeństwach oraz sposobach ich uniknięcia.

Nurkowie przed zejściem na większe głębokości powinni przejść odpowiednią *zaprawę*. Osiąga się to albo przez stopniowe zanurzanie się na coraz większe głębokości, albo, co jest wygodniejsze, przez poddawanie ich coraz większemu ciśnieniu w komorze kompresyjnej. Będzie to czynnikiem nie tylko trenującym — „suchą zaprawą”, lecz także dalszą praktyczną *eliminacją nurków* już wybranych, których organizm bez szkody będzie mógł znieść odpowiednio wysokie ciśnienie, zachowując właściwą sprawność fizyczną i umysłową.

W celu utrzymania odpowiedniej kondycji fizycznej, nurkowie muszą mieć zapewniony odpowiedni czas snu (8—10 godz.) na dobę i wysoko kaloryczne i skoncentrowane pożywienie (6000 kal.). Przy pracy trwającej przez dłuższy okres winni co kilka dni mieć wolny dzień od nurkowań. Zapobiega to kumulowaniu szkodliwych działających czynników na ustrój nurka.

Przepisów higieny i bezpieczeństwa pracy przy tego rodzaju robotach nie mamy dotąd wcale. Pewne oparcie możemy znaleźć w Rozporządzeniach Porz. Dyr. Mor. Urz. Zdrowia, dotyczących w ogóle nurkowania. Nie obejmują one jednak większości możliwości, jakie mogą zaistnieć przy głębokowodnych pracach. Specjalnie z tego powodu planowanie robót te-

go typu powinno się odbywać przy współudziale doświadczonych nurków i lekarzy obznajmionych z robotami pod ciśnieniem.

Jest całkowicie możliwe błędne zaplanowanie pracy podwodnej lub kesonowej wskutek fałszywej oceny fizycznych możliwości wykonania roboty przez nurków. Możliwości pracy zmniejszają się w miarę zwiększania się ciśnienia (jeśli chodzi o prace kesonowe), maleją z zawrotną szybkością w miarę wzrostu zanurzenia pod wodę (jeśli chodzi o prace podwodne).

Ze względu na odrębność tego zagadnienia i pewnych obiektywnych badań, które są w toku, nie będę tutaj omawiał możliwości pracy człowieka pod wodą pod względem fizjologicznym.

Przy planowaniu należy powyższy czynnik należycie uwzględnić, gdyż stawianie zbyt dużych technicznych i fizycznych wymagań nurkowi może doprowadzić do nieszczęśliwych wypadków, niezależnie od załamania się planów wykonywanych robót.

W miejscu wykonywania prac głębokowodnych powinien bezwzględnie znajdować się doświadczony le-

karz, rozporządzający leczniczą komorą wysokiego ciśnienia, aparatami do podawania tlenu, apteczką bogato zaopatrzoną w leki i narzędzia oraz wyszkolonym personelem. Do dyspozycji lekarza powinien także być przydzielony szybki środek transportowy (motorówka, samochód), w celu umożliwienia przewiezienia chorego pod opiekę kliniki lub szpitala, na wypadek gdyby bardziej skomplikowanej pomocy nie mógł lekarz udzielić na miejscu.

Kończąc rozważania niektórych problemów głębokowodnego nurkowania, można je streścić następująco: szczegółowa analiza każdej fazy robót głębokowodnych, uwzględnienie doświadczeń radzieckich, dobór odpowiedniego sprzętu technicznego oraz bardzo staranna selekcja pracowników pod względem kwalifikacji zdrowotnych i fachowych — zmniejszy możliwości istnienia wypadków i zachorowań do minimum.

Uzgadnianie problemów fizjologii pracy nad ciśnieniem i pod wodą z problemami techniki wykonania poszczególnych robót, pozwoli uniknąć możliwych błędów planowania.

WŁODZIMIERZ STĘPIEŃ

## Pożary olejów mineralnych i walka z nimi\*)

*Autor omawia pokrótce niebezpieczeństwo pożaru i wybuchu olejów mineralnych, podaje tabele granic wybuchowości niektórych cieczy. Następnie wskazuje na metody gaszenia pianą oraz rozpylonym prądem wody i omawia ich zasadę.*

Автор вкратце обсуждает опасность пожаров и взрывов минеральных масел, дает таблицы с температурами вспышки и предельными границами взрывчатости для некоторых жидких тел. Затем указывает методы тушения пеной, а также распыленным потоком воды и обсуждает принципы их применения.

Oleje mineralne ze względu na stan skupienia należą do palnych substancji ciekłych. Ciecze te jak: benzyna, gazolina, nafta, benzol, toluol itp. przedstawiają w niższym lub wyższym stopniu bardzo zbliżone do siebie niebezpieczeństwo. Niebezpieczeństwo to polega w pierwszym rzędzie na zdolności tworzenia wybuchowych par z powietrzem.

Powstanie wybuchu mieszaniny gazów i par z powietrzem (np. pary nafty, benzyny itp.) może nastąpić pod wpływem ciepła zewnętrznego, a więc płomienia, iskry, podgrzania. Granice wybuchowości niektórych olejów mineralnych podajemy w tablicy 1.

Tablica 1

Temperatury zapłonu, granice wybuchowości i temperatury samozapłonu niektórych cieczy łatwopalnych

| Nazwa    | Temperatura zapłonu w °C | Granice wybuchowości w % obj. z powietrzem |       | Temperatura samozapłonu |
|----------|--------------------------|--------------------------------------------|-------|-------------------------|
|          |                          | dolna                                      | górna |                         |
| Nafta    | 21                       | 2                                          | 3     | 380                     |
| Benzol   | —12                      | 1                                          | 8     | 580                     |
| Benzyna  | —35                      | 1                                          | 6,5   | 232                     |
| Gazolina | —46                      | 1,2                                        | 48    | 233                     |
| Toluol   | 8                        | 1,3                                        | 7     | 519                     |

Niebezpieczeństwo wybuchu płynów łatwopalnych jest tym większe, im niższa jest temperatura zapłonu. Zapalność olejów mineralnych jest bardzo łatwa i du-

ża, a intensywność spalania się również duża. Główną przyczyną pożarów olejów mineralnych jest: nieostrożne obchodzenie się z ogniem otwartym w pobliżu tych cieczy. Zapalenie olejów może nastąpić nie tylko przez doprowadzenie do nich otwartego płomienia lecz również przez podgrzanie tych produktów do pewnej określonej temperatury. Szybkość palenia zaś zależna jest od zawartości tlenu w powietrzu. Wiele z paliw ciekłych przestaje się palić, gdy zawartość tlenu obniży się poniżej 16%. Elektryczność statyczna wytwarzana przy ocieraniu się cieczy o twarde przedmioty jest również znaną przyczyną pożarów olejów mineralnych.

Zwalczanie pożarów olejów mineralnych jest niezwykle uciążliwe i wymaga stosowania specjalnych środków i metod w akcjach gaśniczych. Gaszenie opiera się zasadniczo na dwóch działaniach:

- 1) na oziębieniu płonącej powierzchni cieczy poniżej temperatury zapalności i
- 2) na utrudnieniu lub przerwaniu dopływu tlenu do olejów objętych ogniem.

Jak wykazały doświadczenia szeregu lat oraz specjalne próby gaszenia pożarów olejów mineralnych — przy zwalczaniu tych pożarów najwłaściwsze zastosowanie mają dwie metody gaśnicze: gaszenie pianą i gaszenie wodą przy pomocy prądów rozpylonych.

Według Rachwała używanie piany do gaszenia olejów, rozgrzanych już pod wpływem dłuższego czasu trwania pożaru do wysokich temperatur — nie jest uważane za celowe, gdyż może doprowadzić do wybuchu i wylewu płonących olejów. Wielu innych autorów potwierdza tę tezę.

\*) Jest to fragment szerszej pracy autora. Na końcu podajemy piśmiennictwo uzupełniające, do którego kierujemy zainteresowanych (przyp. Red.).

Gaszenie pianą polega na pokryciu palącej się powierzchni olejów mineralnych — w określonym czasie — warstwą piany grubości 5—15 cm.

Grubość warstwy piany i czas potrzebny na pokrycie zależą od wielkości i rodzaju powierzchni oraz od własności samego materiału palnego. Gaszenie olejów mineralnych pianą polega na ich izolowaniu od dopływu tlenu. Dlatego też ważną rzeczą jest szybkość pokrycia palącej się powierzchni olejów.

Odpowiednie przepisy ustalają maksymalne czasy pokrywania pianą warstwą grubości 15 cm różnych powierzchni. Czasy te podajemy w tablicy 2.

Tablica 2\*)

Maksymalne czasy pokrywania pianą powierzchni materiałów łatwopalnych

| Wielkość powierzchni w m <sup>2</sup> | Maksymalny czas pokrycia w min. |
|---------------------------------------|---------------------------------|
| do 12                                 | 1,2                             |
| " 70                                  | 1,9                             |
| " 190                                 | 2,6                             |
| " 400                                 | 3,4                             |
| " 550                                 | 3,9                             |
| " 750                                 | 4,7                             |
| ponad 750                             | 5,0                             |

Jak już powiedzieliśmy — efekt gaśniczy polega na sprawnym i szybkim doprowadzeniu do zbiornika objętego pożarem i pokrycia powierzchni objętej ogniem cieczy nieprzenikliwą dla atmosferycznego tlenu warstwą piany. Niezależnie od tego konieczne jest chłodzenie przy pomocy prądownic wodnych zewnętrznych ścian zbiornika.

Daleko skuteczniejszym i pewniejszym środkiem gaśniczym olejów mineralnych jest woda, podawana w postaci rozpylonej lub mgły. Prądów zwartych stosować tu nie wolno. Woda w stanie rozpylonym, wprowadzana do płonącego zbiornika, zamienia się w parę i wypiera ze zbiornika tlen podtrzymujący palenie, przy czym tworzy na powierzchni płonących olejów trudnozapałą emulsję olejowo-wodną pokrywającą ognisko pożaru.

Do gaszenia prądami rozpylonymi używana jest woda poprzez specjalne pyszczki prądownic wodnych, które pozwalają nawet na wytwarzanie mgły wodnej. O zastosowaniu nowych urządzeń do gaszenia mgłą wodną pisał W. A. Giryn wg *Die Österreichische Feuerwehr*, luty 1949. Doniesiono mianowicie o nowym typie prądownicy, która wytwarza pył wodny o szczególnie dużym stopniu rozdrobnienia przy ciśnie-

niu roboczym równym 60 atmosfer. Mgła wodna wytworzona pod tak wysokim ciśnieniem gasi pożary z dużą szybkością.

Warto tu również wspomnieć o olbrzymim pożarze ropy naftowej, który miał miejsce w początkach ubiegłego roku obok miejscowości Zisterdorf w Austrii. Jak podaje *Gazeta Strażacka*, wg doniesień austriackiej prasy pożarniczej, zapalił się zbiornik z ropą naftową o pojemności ponad 3 miliony kilogramów. Powstały w zbiorniku ogień zagrażał poważnie innym, sąsiadującym zbiornikom, a nawet całej okolicy. Płynąca, paląca się ropa zagrażała wszystkim zakładom przemysłowym i obiektom znajdującym się w pobliżu miejsca pożaru. Niezwykle energicznie prowadzona akcja gaśnicza przy pomocy wody dała pożądane rezultaty, dopiero następnego dnia. Wiele przykładów potwierdza skuteczność walki z pożarami olejów mineralnych za pomocą rozpylonych prądów wodnych. Skuteczność walki z tymi pożarami łączy się również z koniecznością wysokiego wyszkolenia straży pożarnych w stosowaniu prądów rozpylonych.

#### PIŚMIENNICTWO UZUPEŁNIAJĄCE

1. Bujok A. — *Oczyszczanie zbiorników benzynowych*, BHP Nr 12/1948.
2. Glazer T. mgr inż. — *Chemiczne środki gaśnicze i gaśnice* r. 1949.
3. Giryn W. A. mgr — *Zapłon i wybuch płynów łatwopalnych*, Przegląd Pożarniczy 4/1950 i 1/1951.
4. Giryn W. A. mgr — *Nowe urządzenia do gaszenia mgłą wodną*, Przegląd Pożarniczy Nr 3/1949.
5. Kryłow A. D. — *Tekhnika bezopasnosti w tekstilnom proizwodstwie*, r. 1947.
6. Lewicki M. mgr inż. — *Zasady magazynowania materiałów chemicznych*, Przegląd Pożarniczy Nr 3/1951.
7. Mazurkiewicz A. inż. — *Benzyna i rozpuszczalniki a bezpieczeństwo i higiena pracy*, Nafta Nr 10—11 1948 r.
8. Mańkowski K. mgr i Prokop J. dr — *Przepisy przeciwpożarowe*, tom II/1949.
9. Płak M. mgr inż. — *Gaszenie płonących odwiertów*, Nafta Nr 10/1951.
10. Rachwał St. dr inż. — *Zwalczanie pożarów w przemyśle naftowym*, Nafta Nr 7—8/1951.
11. Rogowski M. inż. — *Pożary w zakładach przemysłowych*, r. 1947.
12. Walter K. dr — *Podręcznik chemii*, r. 1948.
13. *Zwalczanie pożarów olejów mineralnych i gazów prądami rozpylonymi* — *Gazeta Strażacka* Nr 1, 2, 3, 4, r. 1952.
14. *Ochrona przed niebezpiecznymi gazami i parami* — *Seria Ochrony Pracy* Nr 23 Zakł. Wyd. Min. Pracy i Opieki Społecznej, r. 1951.
15. *Zasady gaszenia pianą mechaniczną* — *Gazeta Strażacka* Nr 9/1952.

\*) zaczerpnięte z pracy mgr inż. T. Glazera pt. *Chemiczne środki gaśnicze i gaśnice* r. 1949.

Prenumerujcie miesięcznik „Ochrona Pracy”.

Zamawiajcie prenumeratę w urzędach pocztowych lub u listonoszy.

Ochrona Pracy. Termin zgłaszania uwag i sprzeciwów do CIOP — 1.IV.53.

## Szybka metoda oznaczania par dwusiarczku węgla w powietrzu.

CIOP  
506003  
projekt

### 1. WSTĘP

1. 1. **Przedmiotem normy** jest szybka metoda oznaczania par dwusiarczku węgla w powietrzu.
1. 2. **Zastosowanie.** Metodę stosuje się w zakładach pracy do analizy powietrza w zakładach pracy, pobranego w dowolnie obranym miejscu pomieszczenia.
1. 3. **Czułość metody** wynosi 0,0005 mg CS<sub>2</sub> w 5 ml badanej cieczy.
1. 4. **Dokładność metody** wynosi 0,001 mg CS<sub>2</sub> w 5 ml badanej cieczy.

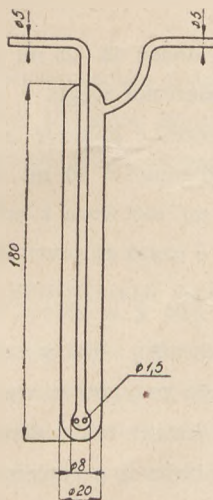
### 2. ZASADA METODY

Metoda polega na tworzeniu się żółtobrunatnego roztworu dwutiokarbaminianu miedzi, otrzymanego działaniem octanu miedzi na połączenie dwusiarczku węgla z dwuetyloaminą albo piperydyną, w alkoholowym roztworze. Zawartość dwusiarczku węgla oznacza się kolorymetrycznie przez porównanie próbki ze skalą wzorców. Nie można stosować tej metody w obecności związków organicznych zawierających siarkę z podwójnym wiązaniem.

### 3. APARATURA

Aparatura składa się z następujących elementów:

- a) Trzy płuczki do pochłaniania gazu (rys.).



Dozwolone jest użycie płuczek, składających się z probówki zamkniętej korkiem, przez który przeprowadzone 2 rurki szklane o różnej długości i o średnicy 4–6 mm. Wylot rurki dłuższej jest zwężony do średnicy 1 mm i znajduje się w odległości 3–5 mm od dna probówki.

- b) Urządzenie do zasysania powietrza — pompka ręczna tłokowa, z dwoma zaworami do ssania i do tłoczenia. Objętość powietrza zasysanego przy 1 suwie tłoka powinna być dokładnie znana.  
Można używać aspiratora butelkowego lub dmuchawki z reometrem,
- c) 11 probówek kolorymetrycznych, płaskodennych ze szkła bezbarwnego, wysokości 120 mm i średnicy wewnętrznej 15 mm. Probówki powinny mieć 2 kreski, odpowiadające pojemności 5 i 10 ml.
- d) Pipeta o pojemności 5 ml,  
pipeta o pojemności 10 ml,  
pipeta o pojemności 1 ml z podziałką co 0,01 ml.
- e) Kolba miarowa o pojemności 25 ml  
kolba miarowa o pojemności 50 ml  
2 kolby miarowe o pojemności 100 ml
- f) Cylinder miarowy o pojemności 100 ml
- g) Butelka ze szlifem o pojemności 200 ml.

#### 4. ODCZYNNIKI

- a) Alkohol etylowy 96-procentowy
- b) Octan miedzi,  $(\text{Cu}(\text{CH}_3\text{COO})_2)$ , roztwór alkoholowy, zawierający 0,05 g w 100 ml roztworu.
- c) Dwuetyloamina  $(\text{NH}(\text{C}_2\text{H}_5)_2)$  albo piperydyna  $(\text{NH}(\text{CH}_2)_5)$  (temperatura wrzenia dwuetyloaminy 55,5°, piperydyny 108°), roztwór alkoholowy, zawierający 1,5 g dwuetyloaminy lub piperydyny w 100 ml.
- d) Dwusiarczek węgla przedestylowany, o temperaturze wrzenia 46°C, roztwór wzorcowy o zawartości 0,01 mg/ml.
- Do kolby miarowej o pojemności 25 ml dodać 15–20 ml roztworu wg pozycji c, zważyć z dokładnością do 0,0002 g, dodać 1–2 krople dwusiarczku węgla i zważyć ponownie z tą samą dokładnością. Kolbę dopełnić do kreski roztworem wg pozycji c obliczyć zawartość dwusiarczku węgla w 1 ml roztworu. Następnie do kolby miarowej o pojemności 50 ml odmierzyć przy pomocy pipety cechowanej co 0,01 ml taką uprzednio obliczoną ilość ml roztworu z kolby o pojemności 25 ml, ażeby po uzupełnieniu jej do kreski roztworem wg pozycji c uzyskać zawartość 0,01 mg  $\text{CS}_2/\text{ml}$ .
- e) Czerwień metylowa, roztwór zawierający 0,05 g w 100 ml, może być użyty jako sztuczny roztwór wzorcowy zamiast roztworu wg pozycji d. Odważkę 0,05 g czerwieni metylowej rozpuścić w kolbie miarowej o pojemności 100 ml, w 2 ml świeżo przygotowanego bezbarwnego alkoholowego roztworu wodorotlenku sodu lub potasu i dopełnić do kreski wodą dwukrotnie destylowaną. Następnie odmierzyć 1,8 ml otrzymanego roztworu do kolby miarowej o pojemności 100 ml i dopełnić do kreski 0,1n roztworem ługu sodowego lub potasowego. 1 ml tego roztworu odpowiada zawartości 0,01 mg  $\text{CS}_2$ .
- f) Arsenin sodu  $(\text{Na}_3\text{AsO}_3)$  roztwór 0,2-procentowy. 2 g arseninu sodu rozpuścić w 100 ml 5-procentowego roztworu węglanu amonu. Odczynnik tej jest potrzebny, gdy powietrze badane zawiera siarkowodór,

## 5. PRZYGOTOWANIE SKALI WZORCOWEJ

5. 1. Skala wzorców z roztworu dwusiarczku węgla. Do szeregu probówek kolorymetrycznych, zaczynając od drugiej odmierzyć przy pomocy pipety z podziałką co 0,01 ml. kolejno 0,1, 0,2, 0,3, 0,4, 0,5, do 1 ml roztworu wg 4 d), co odpowiada zawartości dwusiarczku węgla od 0,001 do 0,01 mg. Objętość roztworu we wszystkich probówkach, także w pierwszej probówce kontrolnej dopełnić do 5 ml roztworem wg 4c), następnie dodać do wszystkich probówek po 0,5 ml roztworu wg 4b), zawartość probówek skłócić i wzorce odstawić na 2—3 minuty.

Przygotowanie skali wzorcowej i wykonanie analizy pobranych próbek wykonywać jednocześnie. Dozwolone jest użycie w okresie 8 godz. wzorców zakorkowanych i przechowywanych w ciemności. W przypadku występowania w powietrzu dwusiarczku węgla w ilości większej niż 0,02 mg/l przygotować skalę wzorców o zawartości od 0,01 do 0,1 mg CS<sub>2</sub>.

5. 2. Skala wzorców z roztworu czerwieni metylowej. Skala ta jest wygodniejsza w użyciu wskutek większej trwałości. Do szeregu probówek kolorymetrycznych odmierzyć od 0,1 do 1 ml (jak 5. 1) roztworu wg 4e) i dopełnić wodą destylowaną do 5 ml. Wzorce odpowiadają zawartości dwusiarczku węgla od 0,001 do 0,01 mg. Przechowywane w zamkniętych probówkach w ciemności są trwałe w ciągu tygodnia.

Skala wzorców przygotowana z czerwieni metylowej i skala z roztworu dwusiarczku węgla mają identyczne zabarwienie tylko do zawartości 0,03 mg dwusiarczku węgla w roztworze. Powyżej tej zawartości odcień roztworów jest różny.

## 6. POBRANIE PRÓBY POWIETRZA

Do 3 płuczek należy odmierzyć po 10 ml roztworu wg 4c) i połączyć je szeregowo. Wylot ostatniej płuczki połączyć z urządzeniem zasysającym powietrze. Przeciągnąć 1—10 l powietrza z szybkością 20 l/godz. Przy zawartości dwusiarczku węgla bliskiej stężenia dopuszczalnego (0,01 mg/l wystarczy pobrać 1—2 l powietrza. Jednocześnie należy zmierzyć temperaturę i ciśnienie atmosferyczne w miejscu pobrania próby.

W przypadku obecności w powietrzu siarkowodoru należy dołączyć przed pierwszą płuczką płuczkę dodatkową, zawierającą 10 ml roztworu wg 4f). Ilość siarkowodoru pochłoniętego w tej płuczce można oznaczyć kolorymetrycznie, co daje możliwość jednoczesnego oznaczenia zawartości siarkowodoru i dwusiarczku węgla w powietrzu.

## 7. WYKONANIE OZNACZENIA

Zawartość każdej płuczki analizuje się oddzielnie. Po 5 ml roztworu z płuczek odmierzyć pipetą do 3 probówek kolorymetrycznych. Jeżeli przy pobraniu próby przepuszczono więcej niż 5 l powietrza, należy ze względu na lotność alkoholu uprzednio zmierzyć w cylindrze miarowym objętość roztworu, pozostałego w każdej płuczce. Do próbek analizowanych dodać po 0,5 ml roztworu wg 4b) i zawartość probówek skłócić. Barwę roztworu porównać ze skalą po 2—3 min. w świetle przechodzącym od góry, na białym tle, ustawiając probówkę z próbką między dwiema probówkami skali. Należy przyjąć, że zawartość dwusiarczku węgla w próbce jest równa ilości zawartej we wzorcu o najbardziej zbliżonej barwie.

### 8. OBLICZANIE WYNIKÓW

Zawartość dwusiarczku węgla (x) w mg na litr powietrza oblicza się wg wzoru:

$$X = \frac{G + G_1 + G_2}{V_0}$$

G — CS<sub>2</sub> w pierwszej płuczce podane w mg

G<sub>1</sub> — CS<sub>2</sub> w drugiej płuczce podane w mg

G<sub>2</sub> — CS<sub>2</sub> w trzeciej płuczce podane w mg

V<sub>0</sub> — objętość powietrza przeciągniętego przez płuczki, przeliczona na normalną temperaturę i ciśnienie wg wzoru:

$$V_0 = \frac{V_t \cdot 273 \cdot P}{(273 + t) \cdot 760}$$

P — ciśnienie barometryczne w mm słupka rtęci.

A — temperatura powietrza w miejscu pobrania próby w °C

V<sub>1</sub> — Objętość powietrza w l.

Przy użyciu do pobrania próby powietrza ręcznej pompki objętość powietrza oblicza się ze wzoru:

$$V_t = n V_s$$

V<sub>s</sub> — objętość powietrza zasysanego przy jednym suwie tłoka.

n — liczba wykonanych suwów zasysających.

.KONIEC

# KURSY TECHNICZNEJ OCHRONY PRACY W LUBLINIE

W okresie listopada i grudnia r. ub. Fabryka Samochodów Ciężarowych im. B. Bieruta w Lublinie zorganizowała dla personelu kierowniczego i technicznego kurs z dziedziny ochrony pracy. Przygotowania organizacyjne prowadzone były w ścisłym porozumieniu z *Centralnym Instytutem Ochrony Pracy*, który ustalił program i delegował do Lublina wybitnych specjalistów z dziedziny bezpieczeństwa i ochrony pracy dla przeprowadzenia wykładów.

Wykorzystując te sprzyjające okoliczności Oddział NOT w Lublinie zorganizował równoległe kurs specjalizujący z dziedziny TOP dla inżynierów i techników związanych z tymi zagadnieniami w innych zakładach pracy na terenie Lublina.

Kurs ten odbył się w okresie od 12.XI. — 19.XII.52 i obejmował następującą tematykę wykładów:

1. Ochrona pracy w gospodarce socjalistycznej
2. Badanie stanu bezpieczeństwa i higieny w zakładach pracy
3. Higieniczne podstawy klimatyzacji
4. Rola Związków Zawodowych w zakresie ochrony pracy
5. Planowanie nakładów w zakresie bhp.
6. Oświetlenie
7. Obróbka drewna
8. Ochrona pracy spawacza
9. Obrabiarki do obróbki metali skrawaniem
10. Narzędzia ręczne
11. Technika ochrony pracy przy obróbce metali na prasach.
12. Bezpieczeństwo transportu ciężkich maszyn
13. Odzież ochronna i ochrony osobiste
14. Higiena pracy i urządzenia higieniczno-sanitarne
15. Instruktaż i popularyzacja
16. Bezpieczeństwo pracy przy urządzeniach elektrycznych
17. Bezpieczeństwo pracy w transporcie wewnątrzzakładowym
18. Zagadnienia prawne ochrony pracy

- dr E. Modliński (CIOP)
- mgr inż. A. Mazurkiewicz (CIOP)
- dr inż. H. Wolf (CIOP)
- Leonard Gan (CRZZ)
- mgr inż. L. Morawski (CRZZ)
- inż. J. Rogowski
- mgr inż. A. Grzebalski (CIOP)
- prof. J. Biernacki (Politechn. Łódzka)
- mgr inż. Z. Zanoziński (CIOP)
- nak wyżej
- inż. J. Horbaczewski (CIOP)
- mgr inż. A. Jewasiński (CIOP)
- inż. Z. Piotrowski (CIOP)
- dr Jan Brzozowski (Lublin — IMPW)
- mgr J. Konarska (CIOP)
- inż. J. Rogowski
- inż. T. Prabucki (CIOP)
- prof. W. Szubert (CIOP)

Dla użytku słuchaczy zostały opracowane streszczenia wykładów ujęte w specjalnym wydawnictwie obejmującym 120 stron maszynopisu.

Założeniem obu kursów było zaznajomienie słuchaczy z najnowszymi metodami wprowadzania i realizacji zadań z dziedziny ochrony pracy i dzięki temu uzupełnienie kwalifikacji pracowników technicznych zajmujących się tymi zagadnieniami w miejscowych zakładach przemysłowych. Dążeniem organizatorów i wykładowców było przekonanie słuchaczy, że rozwiązywanie zagadnień Ochrony Pracy jest ściśle związane z postępem technicznym i podniesieniem wydajności pracy, dwóch czynni-

ków mających decydujący wpływ na terminową realizację planów produkcyjnych.

Po egzaminach kontrolnych oraz konsultacjach, na których omówiono również uwagi słuchaczy odnośnie organizacji i programu kursu, dnia 22.II.53. w siedzibie Oddziału NOT zorganizowane zostało uroczyste zakończenie Kursu w obecności przedstawiciela CIOP, ORZZ oraz Obwodowego Inspektora Pracy, na którym wręczono słuchaczom zaświadczenia o ukończeniu Kursu. Przy okazji Oddziałowa biblioteka NOT urządziła wystawę książek i czasopism z dziedziny bezpieczeństwa i technicznej ochrony pracy.

M. B.

Zgodnie z Uchwałą Prezydium Rządu z dnia 24.I 53 r. o zmianie cen niektórych wydawnictw podajemy poniżej nowe ceny naszych czasopism.

| Tytuł czasopisma                 | Prenumerata |           |           | Cena pojedyncz. egz |
|----------------------------------|-------------|-----------|-----------|---------------------|
|                                  | roczna      | półroczna | kwartalna |                     |
| 1. Gospodarka Wodna              | 96          | 48        | 24        | 8                   |
| 2. Gospodarka Ciepła             | 96          | 48        | 24        | 8                   |
| 3. Ochrona Pracy                 | 72          | 36        | 18        | 6                   |
| 4. Przegląd Papierniczy          | 60          | 30        | 15        | 5                   |
| 5. Przegląd Skórzany             | 60          | 30        | 15        | 5                   |
| 6. Przemysł Drzewny              | 72          | 36        | 18        | 6                   |
| 7. Technika Motoryzacyjna        | 72          | 36        | 18        | 6                   |
| 8. Technik Przemysłu Spożywczego | 36          | 18        | 9         | 3                   |
| 9. Włókiennictwo                 | 36          | 18        | 9         | 3                   |
| 10. Odzież                       | 54          | 27        | 13,50     | 4,50                |

Nowe ceny obowiązują:

- w sprzedaży komisowej z chwilą ukazania się wydawnictwa z wydrukowaną nową ceną,
- w prenumeracie pocztowej i indywidualnej w stosunku do wszystkich nowych zamówień i przedpłat wnoszonych na okresy prenumeraty od marca br. począwszy.

Prenumeratorzy, którzy opłacili należność za prenumeratę po dawnej cenie, otrzymywać będą zamówione czasopisma przez cały opłacony okres bez żadnych dodatkowych opłat.

Ceny pozostałych czasopism nie ulegają zmianie.

Ceny prenumeraty ulgowej dla wszystkich czasopism pozostają bez zmian.

## KOMUNIKAT

Biblioteki Naczelnej Organizacji Technicznej  
Warszawa — Czackiego 3/5

Biblioteka główna — posiada:

Czytelnię czasopism obejmującą 1650 tytułów czasopism technicznych

Bibliotekę podręczną z działami:

|                           |                  |
|---------------------------|------------------|
| encyklopedii              | w 500 voluminach |
| słowników                 | w 200 „          |
| podręczników podstawowych | w 600 „          |



Księgozbiór w ilości 12000 voluminów, obejmujący wydawnictwa techniczne, techniczno-gospodarcze i literaturę marksistowską

Biblioteka uzupełnia stale swój księgozbiór wszelkimi nowymi publikacjami technicznymi polskimi i zagranicznymi, jak również wydawnictwami antykwarycznymi

Biblioteka i Czytelnia czynne są codziennie w dni powszednie w godz. 9—19

| Biblioteki Oddziałowe NOT w | Białej       | Jeleniej Górze | Opolu      |
|-----------------------------|--------------|----------------|------------|
| „                           | Białymstoku  | Katowicach     | Płocku     |
| „                           | Bielsku      | Kielcach       | Poznaniu   |
| „                           | Bydgoszczy   | Krakowie       | Szczecinie |
| „                           | Częstochowie | Lublinie       | Wałbrzychu |
| „                           | Gdańsku      | Łodzi          | Wrocławiu  |
| „                           | Gliwicach    | Olsztynie      |            |

są zaopatrzone w najnowszą literaturę techniczną polską i zagraniczną

posiadają: księgozbiory obejmujące wydawnictwa techniczno-gospodarcze, ogólnotechniczne i branżowe oraz literaturę marksistowską. Są dobrze zaopatrzone w techniczne czasopisma polskie i zagraniczne, w szczególności radzieckie.