

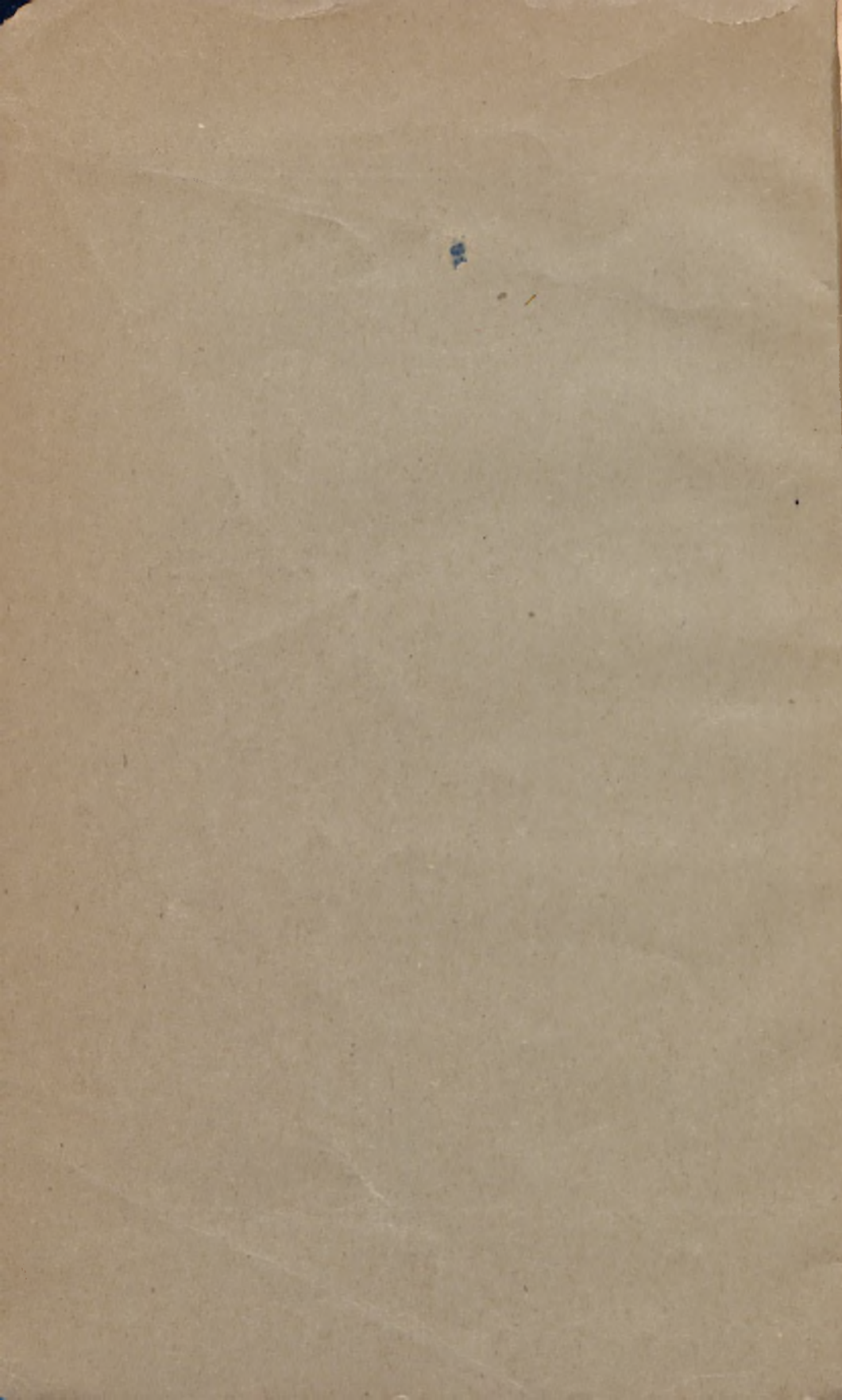
*Jan Piłsudski*

Na prawach rękopisu

# ZASADY OPLGB.



WYDANO NAKŁADEM POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ  
DLA PERSONELU P. W.



Na prawach rękopisu

# ZASADY OPLGB.



623.445.4/5

WYDANO NAKŁADEM POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ  
DLA PERSONELU P. W.

Wydawnictwo

ZASADY ORLEB.

BIBLIOTEKA  
WYDZ.  
ARCHITECTURY

2365

Z. WOJNICZ-SIANOŻĘCKI Inż. techn.

## **Zagrożenie lotnicze wnętrza kraju i płynące zeń konsekwencje dla organizacji opl.**

### **1. Rola i znaczenie napadów lotniczych w wojnie współczesnej**

Lotnictwo niszczyielskie, operujące na głębokich tyłach w samym wnętrzu kraju napadniętego, jest narzędziem, nie nadającym się do rozwiązania normalnych zadań taktycznych, dlatego, że operuje w zbyt odległych od właściwych terenów walki regionach i dlatego, że skutki jego operacji mogą się ujawniać po zbyt długim, jak na normalne trwanie poszczególnych starć, czasie.

Musi ono natomiast wywierać przemożny wpływ na rozwój poszczególnych następujących kolejno po sobie faz wojny i w tym sensie jest narzędziem wybitnie strategicznej natury.

Najtrudniejszym i najbardziej trwożnym okresem rozwoju wojny jest okres mobilizacyjny. W tym okresie wygrana na czasie, chociażby tylko kilkudniowa, na korzyść napastnika już może stawić napadniętego w wysoce trudną sytuację, odbijającą się na całym przebiegu pierwszych starć, a czasami i znacznie późniejszych.

W okresie mobilizacji przygotowanych w czasie pokojowym zapasów materiałowych i rezerw ludzkich najważniejszą rolę odgrywa transport masowy, to też normalne plany mobilizacyjne przewidują specjalny rozkład ruchu wszystkich środków komunikacyjnych i usiłują zredukować czas na wykonanie niezbędnych

przewozów do najmniejszego minimum. Ale wygrana na czasie mobilizacyjnym może być uzyskana równie dobrze natężenie do maksimum energii własnych środków transportu jak i przez sparaliżowanie ich pracy na terytorium napadniętym, a to ostatnie zadanie jest możliwe do wykonania tylko siłami lotnictwa niszczycielskiego.

W szczególnie groźnej sytuacji w tym sensie znajdują się zawsze kraje, posiadające na swym terytorium duże i rozległe przeszkody naturalne w postaci wielkich rzek, łańcuchów górskich itp. Właśnie nasz kraj dzieli przez pół Wisła, rzeka niezbyt duża, ale przegradzająca całą jego powierzchnię z krańca w krańce i uniemożliwiająca masową przeprawę ładunków bez bardzo sprawnych urządzeń kolejowych, zainstalowanych nad miejscem przeprawy.

Stąd wniosek, że stolica nasza jako najważniejsza przeprawa przez Wisłę, już w pierwszych okresach wojny, a może nawet jeszcze przed jej wypowiedzeniem, stanie się wybitnie pożądanym celem dla napadów lotniczych, prowadzonych masowo i z najwyższym natężeniem sił napastnika.

Już w pierwszym okresie mobilizacji przygotowanych w czasie pokojowym zapasów i rezerw ludzkich musi być rozpoczęta intensywna praca nad zmobilizowaniem wszystkich sił wytwórczych przemysłu krajowego oraz nad przeorganizowaniem życia na stopę wojenną. Praca ta wymaga najwyższego natężenia sił wszystkich rozporządzalnych jednostek gospodarczych, technicznych i naukowych, organizacji społecznych i państwowych i jak najsprawniejszego działania środków łączności (poczta, telegraf, radio, telefony itp.). Tylko stolice i najlepiej zorganizowane miasta mogą zapewnić dla niej dostateczną ilość ludzi i pomocy technicznych, ustokratających ich siły i redukujących do małych części minuty niezbędny czas na porozumiewanie się, wydawanie rozkazów, odbiór sprawozdań, zapytań itp.

Pozbawienie tych ośrodków myśli, woli i organizacji ich połączonych pomocy technicznych, obezwładnienie chociażby przez sam przestraszenie znacznej ilości ludzi w nich pracujących, częściowe bodaj sprowokowanie paniki tłumów itp. stanowi aż nadto pożyteczny cel dla lotnictwa niszczycielskiego, gdyż może sparaliżować największe usiłowania mobilizacyjne obrony, a tym samym dać napastnikowi kolosalną wygraną, jeżeli nie na uszczuplonej sile odporu napadniętego, to przynajmniej na czasie, do uruchomienia tej siły zużytym.

I stąd również wynika prawdopodobieństwo nader gwałtownego atakowania Warszawy przez lotnictwo już w samych początkach wojny.

A dalej podczas trwania właściwych starć zbrojnych musi być rozpoczęta na wielką skalę rozbudowa przemysłu. W pierwszych okresach tej rozbudowy trudno będzie lotnictwu jej przeszkodzić, ale z chwilą uruchomienia licznych specjalnie do celów wojennych przystosowanych lub na nowo zbudowanych ośrodków wytwórczości, szczególnie w pierwszych momentach ich działalności, ma ono wdzięczne zadanie rozgromienia jeszcze niedość zorganizowanych i nieprzyzwyczajonych do surowych warunków wojny załóg tych zakładów i technicznych narzędzi ich pracy i powstrzymania na tej drodze rozwoju zaopatrzenia wojsk w broń, amunicję, żywność, środki lecznictwa itp.

Warszawa z jej olbrzymim uzbrojeniem technicznym, daleko posuniętą elektryfikacją, wielką ilością dróg, doskonałymi warunkami osiedlenia ludzi i zapewnienia im wyżywienia i środków do zaspokajania innych potrzeb życiowych nie może nie zdobyć się na najwyższy rozwój grupujących się w niej i dokoła niej ośrodków przemysłowych i rolniczych na czas wojny, a tym samym nie może nie stać się magnesem stale przyciągającym do siebie lotnictwo niszczycielskie w nadziei łatwego, a cennego sukcesu destrukcyjnego. To też trudno przypuszczać, by w całym przebiegu wojny mogła ona doznawać chociażby tylko chwilowej od czasu do czasu ulgi na skutek zaprzestania nalotów niszczycielskich, przeciwnie, ciągła walka z nimi będzie jej najprawdopodobniejszym udziałem.

Największe jednak pole do popisu dla lotnictwa niszczycielskiego odkryje się dopiero w samym końcu wojny, gdy los jej zawisnie całkowicie już tylko na wytrzymałości nerwów i charakterów ludzkich.

Wola zwycięstwa jest mimo wszystko funkcją psychiki wielkich mas ludzkich i ulega niezaprzeczalnie wpływowi ich nastrojów i stanu ich umysłów. Dopóki w narodzie nie osłabnie pragnienie zwycięstwa i wola do zachowania niepodległości, trudno jest liczyć na jego pokonanie w walce zbrojnej, ale gdy udręczona do ostatnich granic ludność upadnie na duchu, gdy do jej mentalności wkradną się niezliczone podszepty i prowokacje wroga, szerzone bądź drogą dywersji, bądź przez ulotki i specjalne desanty lotnicze, a wreszcie przez coraz wzrastający terror lotnictwa niszczycielskiego, to kwestia wytrwania państwa w zapasach stanie się już tylko kwestią wytrzymałości nerwów i sumienia jego obywateli.

Psychikę mas urabia się przez prasę, propagandę, agitację, ściganie defetystów i prowokatorów, a wszystkie te zabiegi wymagają wytężonej pracy zorganizowanych centrów politycznych i kulturalnych, a przede wszystkim stolicy. To też na niej głów-

nie ciąży obowiązek: wytrwać w najcięższych warunkach wojny i nie stracić sił i energii do utrzymania w należyтым napięciu ducha narodu, i dlatego lotnictwo będzie usiłowało przede wszystkim ją właśnie zdemoralizować.

Tak więc, rozpatrując zagadnienie wojny współczesnej z punktu widzenia jej strategii, nie trudno jest zrozumieć, jak doniosłą rolę może w niej odegrać lotnictwo niszczycielskie, i jak niechybnie skieruje ono swe usiłowania właśnie na stolicę Państwa naszego i to już od pierwszej chwili działań wojennych aż do ostatniego momentu ich wygasania.

## **2. Taktyka lotnictwa niszczycielskiego w napadach na głębokie wnętrza kraju**

Współczesne lotnictwo niszczycielskie może stosować w swych napadach dwojaką taktykę, wypływającą częściowo z charakterystycznych warunków, w jakich tego rodzaju operacje muszą być wykonywane, częściowo zaś z samej technicznej natury tej broni. Lotnik w płatowcu jest w zasadzie zupełnie głuchy, nie słyszy on nic prócz warkotu własnej maszyny, zatem w działaniach swych może się kierować tylko wzrokiem oraz wskazaniami instrumentów pokładowych, które również może czytać tylko oczami. Stąd płyną znaczne udogodnienia przy prowadzeniu operacji za dnia. Poza tym decydującym czynnikiem w wyborze tej czy innej taktyki nalotów jest stan przewagi sił jednej strony nad drugą i pierwszeństwo inicjatywy, dające wygraną na czasie. Rozpoczynający swe napady znienucka przed ogłoszeniem wojny napastnik może liczyć na zaskoczenie napadniętego w stanie dość jeszcze niezorganizowanym, i dlatego z pewnością zastosuje naloty dzienne, podejmowane od razu wielkimi doskonale uzbrojonymi i uszykowanymi masami. Takie naloty, zwłaszcza gdy zdołają zachować regularny szyk i zdolność do ścisłego stosowania się do znaków dowódcy, mogą zniszczyć napadnięte powierzchnie na swej drodze prawie że doszczętnie i b. szybko. Ale z drugiej strony regularny szyk i rozległość tego rodzaju operacji, decydujące w pierwszym rzędzie o celności bombardowania i równomierności zniszczenia terenu, narażają siłę napastnika na ryzyko rozgromienia przez lotnictwo bojowe broniącego się, a przede wszystkim — przez jego artylerię p-lotniczą. Należy przypuszczać, że w dzisiejszym wyścigu zbrojeń i gotowości bojowej oba te narzędzia odporu będą utrzymywane stale, nawet w czasie najgłębszego pokoju w stanie pełnej gotowości



bojowej, to też zaskoczenie prawdopodobnie będzie mogło się udać może tylko za pierwszym nalotem, a w dalszych — stanie się niemożliwością techniczną, co zmusi napastnika do stosowania o wiele większej ostrożności, a może nawet w ogóle zniechęcić go do stosowania taktyki nalotów masowych, podejmowanych za dnia.

Drugą taktyką nalotów jest taktyka nocna, polegająca na wypuszczaniu na robotę niewielkich zespołów, albo raczej pojedynczych płatowców, za to w krótkich odstępach czasu i przez całą noc. Takie naloty nie mogą oczywiście szezyć tak równomiernego i rozległego zniszczenia jak naloty dzienne, prowadzone masowo, za to, działając w pojedynkę, pod osłoną ciemności nocnej, przy zupełnej swobodzie ruchu i inicjatywy w wyborze celów i momentów bombardowania, oraz posługując się różnymi środkami pomocniczymi, jak to: bomby oświetlające, wzniecane uprzednio pożary itp., mogą prowadzący je lotnicy mimo wszystko osiągnąć stosunkowo dużą celność bombardowania, a jednocześnie narażać się na znacznie mniejsze ryzyko, niż za dnia.

Można myśleć, że ta ostrożniejsza i oszczędniejsza taktyka będzie stosowana przeważnie w okresie rozwoju ciężkich zmagañ sił armii walczących na froncie i najwyższego natężenia sił wytwórczych w głębi kraju. Przemawia za nią zarówno zaangażowanie gros sił napastnika w bezpośredniej walce na froncie, jak i powszechnie dziś przewidywane rozproszenie jednostek wytwórczych broniącego się po całym terytorium wnętrza kraju, zmuszające np-la do rozpraszania również i swych sił niszczycielskich.

Dopiero w ostatnich łamiących psychikę natarciach w końcowych okresach wojny będzie musiał napastnik znów zdobyć się na możliwie największą przewagę swych sił powietrznych i tym samym wrócić do taktyki terroru masowego, najbardziej w tych warunkach skutecznego, a możliwego do zastosowania jedynie za dnia.

Zważywszy zalety i wady obu możliwych do stosowania taktyk, można je uważać za w pewnym sensie równocenne, gdyż każdorazowe powiększanie rozmiarów napadu i wyzyskiwanie dogodniejszej dla niego pory dziennej niechybnie pociąga za sobą większe ryzyko dla napadającego, ułatwiając broniącemu się działania odporne, grożące rozprzężeniem szyku, które nie może nie zmniejszyć skuteczności i celności bombardowania. Natomiast zmniejszone ryzyko napadów nocnych pojedynczymi płatowcami prawdopodobnie jednak nie będzie mogło wyrównać znacznego osłabienia ogólnego efektu operacji podejmowanej tak szcceptymi siłami.

### 3. Środki napadu możliwe do zastosowania w lotnictwie niszczyielskim

Mimo stosunkowo dużej różnorodności środków, którymi operuje współczesne lotnictwo niszczyielskie, można je podzielić w zasadzie na dwie odrębne grupy, które nazwiemy grupą środków punktowych i środków rozlewnych.

Środki punktowe zawierają w sobie możliwie maksymalny zapas energii potencjalnej w postaci materiału wybuchowego i sił kohezji otaczającej go powłoki, która, wyładowując się nagle pod wpływem zapalnika, przechodzi w kinetyczną energię wyrwających się pod kolosalnym ciśnieniem gazów oraz kawałków rozerwanej skorupy. Cały ten wyładunek energii przebiega w małym ułamku sekundy, kruszy i miażdży środowisko, w którym się odbywa, a przede wszystkim powłokę bomby, rozrzuca w kierunkach mniej lub więcej słabszego oporu masę skruszonego materiału i gazów, obala po drodze napotymane przeszkody, powoduje wstrząs i drgania podziemne i powietrzne, rozbiegające się we wszystkich kierunkach itd.

Zasięg tego działania zależy oczywiście: 1) od wielkości zapasu energii, nagromadzonego w bombie, 2) od wytrzymałości środowiska, w którym wybuch zachodzi i 3) od szybkości intramolekularnego tłumienia wywołanych w nim drgań. Zasięg ten w środowisku, którego skruszenie jest najbardziej pożądanym osiągnięciem bombardowania, tj. w ścianach i fundamentach budowli, w głębi ziemi itp., nie jest duży w porównaniu z ich normalną rozległością i wzrasta, jak łatwo zrozumieć, z powiększeniem masy materiału wybuchowego bomby zaledwie w stosunku do pierwiastka sześciennego z jej wielkości roboczej. Stosunek ten jest na tyle niekorzystny, że nie opłaca kosztów i ryzyka rzucania zbyt wielkich bomb i skłania do stosowania raczej większej ilości bomb mniejszych, niż małej — wielkiego kalibru. Jednak i zbyt daleko idące zmniejszenie kalibru obywatelsko nie jest w końcu same bomby, gdyż pozbawia je siły, niezbędnej dla poważnego uszkodzenia współczesnych bądź co bądź dość mocnych budowli miejskich i fabrycznych. W rezultacie można myśleć, że najbardziej skutecznym kalibrem bomb tego gatunku, przeznaczonych do burzenia budowli, jest dziś jakie 50 — 200 kg, zaś bomb odłamkowych do kaleczenia obiektów w promieniu zasięgu przez powietrze 10 — 20 kg.

Mając na uwadze szczupły stosunkowo zasięg skutecznego działania tych bomb faktyczna wartość bojowa ich zastosowania zależy całkowicie od dokładności każdorazowego trafienia do celu, a to znów wymaga dobrej i dalekosiężnej widzialności ce-

łów, ścisłego uwzględnienia wysokości, szybkości i kierunku lotu w stosunku do ziemi i powietrza i ścisłego w granicach niewielu dziesiątych części sekundy zwalniania bomby z wyrzutnika, gdyż przy dzisiejszych szybkościach lotu płatowca bombardującego omyłka w czasie oddania strzału o 1 sekundę już może odrzucić bombę od zamierzonego celu na odległość 80 — 100 mtr, tj. poza granice skutecznego działania nawet najpotężniejszej z nich. Stosuje się co prawda jeszcze tak zwany lot nurkowy po linii pionowej z zenitu nad celem wprost w dół, ale takie bombardowanie wydaje się celowym chyba tylko w napadach lotnictwa na wielkie jednostki floty morskiej, a w odniesieniu do miast i wielkich obiektów przemysłowych wnętrza kraju jest bardzo mało prawdopodobne.

Omyłki przypadkowe tak bądź co bądź trudnego trafiania kompensują się przez wyrzucanie większej ilości bomb za każdym strzałem (po 2 — 3 jednocześnie) lub przez zrzucanie ich w krótkich odstępach czasu jedna za drugą i jedna przy drugiej z równoległe lecących płatowców, ale jak już powiedziano, iść zbyt daleko w rozdrabnianiu bomb i zwiększaniu ilości samolotów również nie można, a dzięki temu, że tak powiem: „potencjał zagrożenia“ ośrodków przez tego rodzaju bomby jest wielkością skończoną i prawie że niemożliwą do zwiększania w granicach dzisiejszej techniki konstrukcyjnej i bojowej. W każdym razie potencjał ten jest wielkością zależną przede wszystkim od kalibru bomb, ich ilości i celności ich zrzucania, tj. od czynników będących w rozporządzeniu napastnika, i już w o wiele mniejszym stopniu zależnych od warunków panujących na napadniętym terenie, a tym bardziej od możliwych przeciwdziałań podejmowanych ex post przez broniącego się.

Zupełnie inaczej przedstawia się działanie bomb drugiego rodzaju, któreśmy nazwali rozlewnymi. Do tej kategorii należą bomby zapalające, chemiczne, ewent. bakteryjne itp. Wszystkie one obliczone są na zachwianie równowagi fizycznej, chemicznej i biologicznej, panującej w środowiskach zaludnionych w normalnych warunkach i podtrzymywanej całym systemem powszechnie stosowanych zabezpieczeń przeciwpożarowych, sanitarnych, policyjnych itp. Rachuba, na której się opiera nadzieja na duży skutek tych bomb, polega na tym, że wszystkie normalnie stosowane ostrożności omawianego przeznaczenia są dobre dla warunków pokojowych, lecz z pewnością zawiodą w warunkach napadu lotniczego. Jasnym jest, że dla zachwiania równowagi chemicznej czy biologicznej środowisk tak gęsto zaludnionych i zabudowanych i tak zatłoczonych ruchem, jak dzisiejsze miasta i ośrodki przemysłowe, bynajmniej nie trzeba używać

środków o bardzo dużej zawartości energii: tu chodzi przecież nie o zburzenie obiektu siłami napastnika, a tylko o wyzwolenie nagromadzonych w nim samym olbrzymich nieraz zapasów energii i możliwości katastrofy, co się daje skutecznie nie tyle wielkością globalną czynnika rozchwyającego sztucznie podtrzymywaną równowagę, ile masowością, zręcznością i niedostrzegalnością jego podrzucania.

Tym się tłumaczy fakt, że normalna amunicja rozlewna ani nie zawiera znacznej ilości materiału wybuchowego, ani też w większości wypadków nie bywa zbyt dużego kalibru, za to często stosowana jest w dużej ilości egzemplarzy naraz. I również jasną jest rzeczą, że dla takiej amunicji kwestia b. dokładnego trafienia również nie gra żadnej roli; czasami nawet, wręcz przeciwnie, chybiecie b. duże od celu może go właśnie narazić na największe straty, gdyż może być przeoczone (odnosi się to szczególnie do bomb takich jak naprz. iperytowe, których plamy, nie spostrzeżone we właściwym czasie, mogą stać się źródłem mnóstwa oparzeń, roznoszonych na zupełnie nieokreślone odległości i w najdziwniejszych warunkach).

Efekt bomb tego rodzaju w pierwszych chwilach jego powstania jest z zasady dość nikły (nawet b. duże bomby, np. załadowane gazami bojowymi lotnymi, rozrywają się b. słabo i na samej powierzchni ziemi, nie czyniąc na niej prawie żadnych zdraśnień), ale za to z biegiem czasu może się rozrosnąć prawie że na nieograniczone obszary, jeśli tylko nie zostanie stłumiony w samym zarodku. Interwencja przeciwdziałająca w pierwszych momentach rozwoju efektu tego rodzaju bomb bywa zazwyczaj bardzo prosta i może być uskuteczniiona zupełnie małymi siłami, niemal gołymi rękami, ale z minuty na minutę efekt ten się rozrasta i powstrzymanie jego dalszego rozszerzenia się wymaga coraz to większych sił i środków przeciwdziałania. To też ostateczny możliwy skutek działania amunicji rozlewnej prawie że nie zależy ani od kalibru bomb, ani nawet ich ilości, ani od precyzyjnej celności ich zrzucania, lecz całkowicie uwarunkowany jest stanem meteorologicznym, charakterem zabudowy i zaludnienia danej miejscowości, panującego na niej ruchu, nagromadzenia zapasów paliwa, materiałów wybuchowych lub grożących zatruciem, sposobu zaopatrywania ludności w wodę, żywność itp. czynników natury czysto lokalnej, będących w rozporządzeniu broniącego się.

Ponieważ efekt takich środków napadu rozwija się w stosunkowo powolnym tempie i w pierwszych swych okresach jest b. słaby i łatwy do stłumienia, przeto rozwój jego zależy całkowicie od **spozstrzegawczości** broniącego się i szybkości jego

reakcji na powstające niebezpieczeństwo, oraz od istnienia wszędzie zawczasu rozlokowanych środków ratunku doraźnego.

O ile wszelkie działania ochronne podejmowane ex post po spadnięciu na teren amunicji punktowej mogą tylko b. niewiele wpłynąć na odnoszony przez nią skutek wobec zbyt wielkiej szybkości rozwijania się jej efektu niszczącego, o tyle także działania ratownicze przeciw amunicji rozlewnej decydują o całym dalszym rozwoju następstw jej zastosowania i mogą w wypadkach doskonałej trafności i szybkości reakcji ratowniczej opanować zupełnie prostymi środkami nawet największych rozmiarów niebezpieczeństwo.

Za tym „potencjał zagrożenia” ośrodków wnętrza kraju amunicją rozlewną jest przede wszystkim funkcją ich organizacji, sprawności obronnej i spostrzegawczości, no i warunków meteorologicznych i terenowych. Wszystkie te czynności mogą być w przewidywaniu wojny w pewnym stopniu usprawnione i opanowane przez racjonalną zabudowę i racjonalną organizację ruchu pracy i życia wegetatywnego, ale i w ich udoskonaleniu istnieją oczywiście pewne granice osiągalności. Na szczęście zachodzi tu iście zadziwiająca zbieżność potrzeb obrony z dobrze już dziś przemyślanymi potrzebami racjonalizacji życia miast i dążeniami nowoczesnej urbanistyki, zatem nawet duże wysiłki, skierowane ku ulepszeniu kraju pod względem obronności przeciwlotniczej, nie pójdą na marne w sensie zaspokożenia istotnych potrzeb życia pokojowego, raczej przeciwnie, może chociaż ten surowy mus obrony wobec zagrożenia lotniczego zdoła z biegiem czasu pobudzić naszą energię ku ulepszeniu życia i zabudowy kraju, którego tak bardzo on jeszcze potrzebuje.

#### **4. Rola i znaczenie obrony przeciwlotniczej czynnej**

W walce orężnej jedynie pełnowartościową z p. widzenia militarnego obronę daje napad na siły przeciwnika, gdyż każde ich uszczuplenie lub przynajmniej obezwładnienie stanowi niewątpliwie 100%-wą wartość dla sprawy bezpieczeństwa. Z tego p. widzenia najpotężniejszym środkiem obrony przed lotnictwem niszczycielskim wroga jest własne lotnictwo niszczycielskie, zwłaszcza jeżeli zdoła pochwycić inicjatywę w swe ręce przed tym, nim się on zdecyduje na napad. Działając destrukcyjnie na terytorium napastnika, a szczególnie na jego bazy lotnicze, zyskuje ono na obronności własnego terytorium akurat tyle, na ile zdoła poderwać siły i zasoby npla.

Ale nawet już w czasie rozwiniętego napadu własne siły bojowe lotnictwa mogą jeszcze w dużym stopniu osłabić, rozproszyć i zdeorganizować nadciągającą siłę wroga i tym wybitnie zmniejszyć jej zdolność niszczycielską.

Jednak w tych warunkach inicjatywa ruchu i wyboru celów napadu leży zasadniczo w ręku wroga, to też lotnictwo broniącego się musi wprawdzie go odnaleźć, zorientować się w jego intencjach i siłach nim zdoła go doścignąć i wdać się z nim w bój. Takie zadanie w wielu wypadkach będzie wymagało dość dużo czasu i wielkiej czujności i sprawności organizacji, na co nie zawsze można liczyć. Ale nawet gdyby pościg (a raczej bój spotkaniowy) każdorazowo dawał się uskutecznić z należytą sprawnością, to i wówczas jeszcze potężne uzbrojenie napastnika i jego zawsze celowy z p. widzenia wolności strzelania na wszystkie strony szyk stawia wynik współczesnych bojów powietrznych pod znak zapytania.

To też należy dążyć również do szerokiego rozwoju artylerii p-lotniczej. Tej ruchliwość w porównaniu z wielką szybkością współczesnych aparatów bombardujących pozostawia oczywiście b. dużo do życzenia, ale też obowiązkiem tego środka walki nie jest bynajmniej uganianie się za latającymi wszędzie siłami nieprzyjaciela, tylko przygotowanie potężnych zasadzek w pewnych punktach dookoła z góry przeznaczonych do ochraniań ośrodków wnętrza kraju i niedopuszczenie nikogo do przelotu przez strefę swego ognia skutecznego.

Współczesna artyleria p-lotnicza, zdaniem moim, jeszcze nie wyzyskała wszystkich możliwych do pomyślenia udoskonaleń podsłuchu i innych sposobów wyśledzania zbliżających się płatowców i określenia ich pozycji w przestrzeni oraz kierunku lotu, poza tym i jej kaliber i dalekonośność jeszcze nie osiągnęły maksimum, możliwego nawet w warunkach współczesnego rozwoju techniki, a mimo to praktyka poligonów doświadczalnych już dziś pozwala widzieć w tej broni b. potężny i niezawodny środek obrony czynnej. Można myśleć, że postęp na tym polu rozwija się i będzie się rozwijał jeszcze b. szeroko, a przede wszystkim można się spodziewać wybitnego usprawnienia techniki wyśledzenia nalotów i szykowania dział do strzału na długo jeszcze przed jego oddaniem, tak by w ostatniej chwili pozostawały już tylko minimalne poprawki w celowaniu i by można było oddawać serie strzałów, automatycznie i nieodstępnie towarzyszących lotowi płatowców na skutek uprzednio ustalonej szybkości i kierunku ich lotu.

Mimo dużej kosztowności tej broni, jej w najwyższym stopniu zaciekawiające problemy konstrukcyjne i taktyczne i pełna

z p. widzenia moralnego usprawiedliwioność ideowa i życiowa niewątpliwie powinny pobudzać twórczość naukową i techniczną do najwyższych wysiłków, które nie mogą nie przynieść wspa-  
niałych, dziś może jeszcze nawet nie przeczuwanych rezultatów. To samo dotyczy oczywiście i karabinów maszynowych przeciw-  
lotniczych.

Ale nie tylko artyleria p-lotnicza dalekonośna i kar. maszy-  
nowe pl. mogące przerzucać swój ogień z miejsca na miejsce, stanowią poważną przeszkodę napadom lotniczym, istnieją inne, słabsze wprawdzie, ale też dość skuteczne środki obrony czyn-  
nej w postaci chociażby tak zwanych balonów, a ostatnio nawet i latawców zaporowych, zagrządzających lotnikom przelot przez  
pewne odpowiednio wybrane rubieże szczególnie ułatwiające  
nalot i celowanie w pożądane do rozgromienia obiekty, zwłaszcza  
gdy są one wyciągnięte w mniej lub więcej długie szeregi pro-  
stolinijne.

Do kompletu środków, mogących osłabić lotnictwo niszczy-  
cielskie, należy również niewątpliwie zaliczyć maskowanie, ukry-  
wanie przed jego wzrokiem obiektów pod osłoną ciemności lub  
dymów, a następnie i sprowadzanie go na manowce za pomocą  
najrozmaitszych złudzeń i sztucznych przeszkód wzrokowych.  
Uzyskiwane dotychczas w tej dziedzinie rezultaty można z całą  
śluszną zaliczać do pierwocin zupełnie jeszcze elementarnych,  
a czasami nawet wprost naiwnych. Głębokie zastanowienie się  
nad fizjologią i psychologią złudzeń naszych zmysłów zewne-  
trznych i rozumowania, pilne studia nad fizyką wzroku ludzkiego  
nocnego i dziennego z pewnością mogą doprowadzić do odkryć  
z tej dziedziny ogromnej wagi i kto wie, czy nie zdołają w re-  
zultacie b. znacznie osłabić groźbę przyszłych napadów lotniczych.

Cały zespół tych realii już istniejących i możliwości przy-  
szłych stanowi to, co można byłoby nazwać obroną czynną  
p-lotniczą. Siły jej w przeciwieństwie do sił napastnika zależą  
całkowicie od woli, rozumu i pracowitości zamierzającego się  
bronić. Ma ona za sobą pełną sankcję moralną wszystkich lu-  
dzi szanujących honor i niepodległość narodów i wierzących we  
wskazania zdrowego rozsądku, a to też jest nie byle jaką war-  
tością psychologiczną i nie byle jakim bodźcem do natężenia  
myśli twórczej i wysiłków ekonomicznych, za tym tuszyc można,  
że jej wszechstronny rozwój stanie się hasłem wszystkich naro-  
dów cywilizowanych i że to hasło będzie z pewnością pierw-  
szym i jedynym bodźcem do wyścigu zbrojeń, gwarantujących  
nie wojnę w przyszłości, lecz rzeczywisty pokój.

Teraz można już sformułować, jak wielki jest potencjał za-  
grożenia lotniczego wnętrza kraju! Potencjał ten jest różnica

między potencjałem sił niszczycielskich napastnika, a siłą odporu obrony czynnej napadniętego. Wielkość tej różnicy jest istotną miarą usiłowań obrony biernej, gdyż to, czego nie powstrzyma obrona czynna, spadnie niechybnie już na głowy ludności krajów i nie da się już odwrócić, a da się tylko złagodzić jakościowo i zmniejszyć ilościowo przez należyte zorganizowaną obronę i wyteżoną akcję ratowniczą po już doznanych ciosach i ranach.

## **5. Co może przeciwstawić lotnictwu niszczycielskiemu obrona bierna?**

Streszczając w najprostszym skrócie rozporządzalne możliwości lotnictwa niszczycielskiego, można się po nim spodziewać:

- 1) Zburzeń budowli i urządzeń technicznych.
- 2) Okaleczeń ludzi, zwierząt i obiektów nadziemnych.
- 3) Podpaleń.
- 4) Skażenia powietrza i terenu środkami chemicznymi i może ewentualnie
- 5) zatruc masowych wody, żywności czy zboża oraz wywołania epidemii niektórych chorób.

Pierwsze dwie kategorie uszkodzeń dają się osiągnąć przez zastosowanie amunicji punktowej, pozostałe 3 — rozlewnej, chociaż należy tu zaznaczyć, że podpalenia czasem powstają i pod wpływem typowych bomb burzących, a zburzenia mogą powstawać od bomb zapalających, jeżeli zdołają one podpalić jakies zapasy materiałów mogących wybuchnąć.

Usiłowanie przeciwstawienia się środkami mechanicznymi działaniu potężnych bomb burzących wydaje się a priori niewiele obiecującym, ale gdy się nad tą sprawą zastanowić poważniej, to jednak można dojść do mniej więcej pozytywnych rezultatów.

Należy przede wszystkim uświadomić sobie faktycznie b. złożony efekt tych bomb, rozbić go na części i zważyć indywidualną wagę każdej z nich oraz prawdopodobieństwo skutecznego przyczynienia się do realizacji globalnego efektu niszczycielskiego.

Spadająca z płatowca bomba burząca (typowa przedstawicielka amunicji punktowej) powoduje takie oto kolejno po sobie następujące zjawiska:

- 1) zgniecenie na pewną głębokość przeszkody, na którą spadła,
- 2) skruszenie i zmiżdżenie pewnej części jej miąższu pod wpływem wybuchu zawartego w bombie materiału wybuchowego,



3) wyrzucenie na zewnątrz odłamków skorupy oraz cząstkami wielkich mas ziemi, ewent. betonu czy innego materiału stałego w kierunku mniejszego oporu (przeważnie w górę i tylko częściowo na boki),

4) wydmuch gazów, mogący nie tylko obalić stojące na jego drodze przeszkody przez napór pędzącej naprzód ich masy, ale również pociągnąć za nią znaczną masę powietrza otaczającego i wytworzyć w pewnych miejscach próżnię, powodującą wylatywanie okien i drzwi przeważnie **w kierunku do ogniska wybuchu**,

5) wstrząs podziemny, rozchodzący się na pewną odległość na podobieństwo fal sejsmicznych, towarzyszących trzęsieniu ziemi, powodujący zupełnie analogiczne zniszczenia, z których może najważniejszym jest zawalanie się górnych pięter i zasypanywanie niższych gruzem z przetłamaniem ich przykryć i podpór,

6) falę detonacyjną, rozchodzącą się w powietrzu z szybkością większą od dźwięku, w postaci jak gdyby jednej tylko fali złożonej z dość znacznego, ale bardzo krótko trwałego zgniotu i nieco dłuższego i nierównomiernego rozrzedzenia, po którym następuje uspokojenie. Fala ta w ogromnej większości wypadków powoduje wylatywanie szyb, a czasem i drzwi z budynków na zewnątrz i NB często nie ze strony zwróconej do ogniska wybuchu, a — z przeciwnej,

7) no i wreszcie huk, jako hałas niczym w zasadzie nie różniący się od dźwięku i biegnący z szybkością dla niego właściwą charakterystyczną.

Nie trudno jest zrozumieć, że każde z tych zjawisk ma jemu tylko właściwe swoiste natężenie, zasięg i zdolność niszczeniową i wymaga zupełnie odrębnego traktowania. Przebijająca siła np. bomb zależy od kalibru, kształtu, konstrukcji zapalnika i kierunku spadania w stosunku do normalnej do powierzchni przeszkody. Ma ona poza właściwą siłą rozbijania jeszcze to znaczenie, że wyzwała działalność zapalnika (b. często nastawionego na opóźnienie od 0,1 — do 0,05 sek.), powodującą wybuch.

Jasną jest rzeczą, że, licząc się z faktem, iż bomby lotnicze spadają prawie że pionowo (w granicach odchyżeń o jakichś  $10^{\circ}$  —  $15^{\circ}$  od pionu) można przekryciem niektórych obiektów, a również i bocznej powierzchni ich fundamentów nadawać nachylenia, które będą powodowały ześlizg bomb i ich rikoszetowanie. Byłoby to ważnym momentem w dalszym rozwoju wybuchu, gdyż czasem może spowodować zacięcie się zapalnika i uniemożliwić wybuch, a następnie odrzucić bombę dość daleko w stronę od właściwego miejsca trafienia, co niewątpliwie osłabi jej destrukcyjne działanie. Poza tym można byłoby jeszcze

ustawić dość wysoko nad stropem obiektu chronionego stosunkowo niezbyt mocne przeszkody, dostateczne jednak do podeksytowania zapalnika, który dzięki temu może spowodować wybuch przedwczesny nad właściwym przekryciem budowli lub na samej jego powierzchni, a taki wybuch daje znacznie słabszy z reguły efekt, niż ten, który powstaje dopiero w głębi zmiażdżonego przez bombę środowiska itd.

Rozumując w sposób analogiczny, można stopniowo oszacować każdy z etapów rozwijającego się działania bomb burzących i wyjaśnić zarówno jego możliwą skuteczność i zasięg, jak i środki, które by je mogły jakościowo lub nawet ilościowo osłabić.

Nie mogąc jednak wdawać się w te szczegóły, odsyłam zainteresowanych do dość licznych już dziś dzieł specjalnych z tego zakresu, natomiast muszę sformułować pewien określony z p. widzenia oplgb ogólny pogląd na te środki zniszczenia i wyjaśnić, jak się do nich ma ustosunkować jej organizacja.

Otóż właściwie stanowisko oplgb w stosunku do możliwego zaatakowania bombami burzącymi miast i ważnych centrów wnętrza kraju sprowadza się do następujących twierdzeń:

1) Wszelkie usiłowania, mające na celu osłabienie ich działania muszą być z zasady podejmowane zawczasu; najlepiej przed, lub w razie ostatecznym, w trakcie projektowania budowli, a nawet jeszcze wstępnego planowania ogólnych zarysów zabudowy osrodków.

2) Licząc się z małym prawdopodobieństwem trafień bezpośrednich i znaczną kosztownością urządzeń, które by mogły je obezskutecznić, należy dążyć jedynie do utrudnienia celnych trafień przez należyte rozplanowanie zabudowy i jej maskowanie i do uodpornienia jej na o wiele słabsze, ale za to bardziej dalekosiężne oddziaływania bomb, naprz. starać się ochronić okna przed wyrwaniem (stosowanie okienic, okien szklano-betonowych itp.) oraz dążyć do nadania budowlom większej odporności na podpalenie i zawalenie się od wstrząsów lub spadających gruzów (budowle szkieletowe z niepalnymi strychemi, lekkim wypełnieniem ścian itp.).

3) Innymi słowami mówiąc, nie należy iść po linii wielkich nakładów, związanych z zabezpieczeniem się przed imponującym wprawdzie, ale b. mało prawdopodobnym i niedalekosiężnym efektem bezpośrednim tych bomb, lecz starać się małym stosunkowo kosztem ochronić zabudowę od pozornie niezbyt groźnych, ale za to b. dalekosiężnych i dlatego wielce prawdopodobnych efektów wtórnych (wstrząs, fala detonacyjna itp.).

Również wydaje mi się rzeczą zbytęcną rozwodzenie się tu nad możliwościami zabezpieczenia budowli przed podpaleniem, muszę jedynie podkreślić, że w danym wypadku chodzi właściwie nie tyle o uodpornienie ich przed ogniem, ile — o zabezpieczenie ich **przed podpaleniem z pomocą bomb, zrzucanych z góry** i tym samym mogących zapadać w takie zakątki strychów, wieżyczek, hałd materiałów palnych itp., do których normalny podpalacz nawet w ogóle nie mógłby się dostać.

I jeszcze należy podkreślić, że główny wysiłek oplgb, mający na celu przeciwdziałanie bombom podpalającym, powinien być kierowany na jak najszybsze i najprostsze **tłumienie powstających zarodków ognia**, a nie na gaszenie wielkich pożarów, i że za tym w danym wypadku może nie tyle zależeć o rozwoju, motoryzacji, wyekwipowaniu w potężne narzędzie robocze zawodowych straży ogniowych wielkich miast, ile na wyszkoleniu ogółu ich mieszkańców w umiejętności **niechybnego i szybkiego dostrzegania zapalających się bomb i gaszenia najprostszymi sposobami pierwszych początków pożarów**.

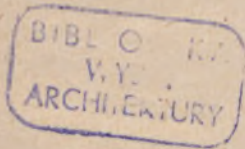
Nie mogę również omawiać na tym miejscu, jakimi metodami może oplg przeciwdziałać skutkom zatrucia lub skażenia powietrza, terenu, wody itp., gdyż to za mnie skutecznią inni, mogę jedynie twierdzić, że w ramach obrony p-lotniczej nawet w ścisłym tego słowa znaczeniu biernej, tj. takiej, która nie jest zdolna ani przeszkodzić lotnikowi w wykonaniu jego zadań, ani, tym bardziej, wyrządzić mu jakiegokolwiek krzywdy, jest rzeczą możliwą osłabić bardzo wydatnie rezultaty jego działalności, redukując praktycznie osiągalny współczynnik wydajności użytecznej jego środków zniszczenia w pewnych wypadkach nawet do małego tylko procentu jego maksymalnej wartości teoretycznej.

Rozumując w ten sposób możemy rzeczywiste i już zupełnie nieuniknione zagrożenie lotnicze wewnątrz kraju przedstawić jako iloraz potencjału groźby napadu przez potencjał sprawności obrony biernej. Jeżeli potencjał sił napastnika oznaczmy  $P_n$ , potencjał sił obrony czynnej przez  $P_{cz}$ , a biernej — przez  $P_b$ , to miarą nieuniknionej straty dla wewnątrz kraju, która powstanie na skutek działań lotnictwa niszczycielskiego będzie:

$$P = \frac{P_n - P_{cz}}{P_b}$$

i na tę ewentualność każdy kraj musi być już nieodwołalnie przygotowany.

Porównyując w świetle tego symbolicznego równania sytuację obecną różnych krajów, można twierdzić, że wielkość  $P$  wzrasta dla nich wraz z gęstością ich zabudowy i zaludnienia,



ale maleje wraz z postępem ich organizacji i uprzemysłowienia, no i naturalnie pomysłowości w wynajdywaniu środków obrony.

Dlatego zdaniem moim w czasie przyszłej wojny w najpomyślniejszych warunkach okażą się: albo kraje bardzo rozległe i zupełnie prymitywne z bardzo słabym zaludnieniem, albo kraje wysoce kulturalne z doskonałą zorganizowaną siłą zbrojną i wysokim poczuciem rzeczywistości u swego świata naukowego, przemysłowego i ogółu ludności.

Pozostałe muszą się liczyć z nieuniknionym zwiększeniem dotychczas normatywnego spustoszenia wojennego, wywoływanym rozwojem najazdów lotniczych na głębokie wnętrza kraju.

W przewidywaniu tej nieuniknionej konsekwencji dzisiejszego nastawienia strategii, wszystkie państwa europejskie stopniowo wprowadzają do swego prawodawstwa specjalne ustawy o powszechnym obowiązku oplgb, między innymi i nasza Rzeczpospolita już 15 marca 1934 r. uchwaliła taką ustawę i o niej właśnie parę słów muszę wypowiedzieć.

## **6. Ustawa o obronie przeciwlotniczej i przeciwgazowej i płynące z niej konsekwencje**

Głównym motywem, uzasadniającym konieczność wydania specjalnej ustawy o obronie p-lotniczej kraju jest fakt, że ciężar jej spada nie tylko na tę część ludności, która jest normalnie pociągnięta do powszechnego obowiązku służby wojskowej, lecz w ogóle na całą jej masę, nie wyłączając kobiet i starców, a nawet w pewnym stopniu i małoletnich.

Pociągnięcie do czynnego udziału w obronie plgaz, takiego mnóstwa różnorodnych i z techniką jej zupełnie nieobznajmionych elementów społecznych jest niemożliwe bez nadania im pewnej organizacji, wyszkolenia i wyposażenia w niezbędny sprzęt, pomoce techniczne i materiały.

Za tym przygotowanie całej ludności do oplgb wymaga:

a) uświadomienia jej o istocie zagadnienia i naturze wpływających zeń obowiązków, wyjaśnienia przyjętego w państwie systemu organizacji sił obrony i związanej z nią subordynacji, specjalizacji i dyscypliny poszczególnych jej elementów, zrekrowtowania dostatecznej ilości osób odpowiednich kwalifikacji do zapelnienia kadr różnych niezbędnych dla obrony służb i komend, wyszkolenia tych kadr w ich specjalności i zaciągnięcia ich do odpowiednich rejestrów osobowych, na podstawie których można by było je pociągnąć do pracy z chwilą ogłoszenia stanu pogotowia opl.

b) Wyposażenia wszelkiego rodzaju służb i komend opl oraz pewnej części ludności, nawet nie biorącej czynnego udziału

w obronie w niezbędny sprzęt obrony indywidualnej i zbiorowej oraz w narzędzia, specjalne urządzenia techniczne i materiały do ratownictwa sanitarnego, akcji p-pozarowej i prac, związanych z odkażaniem, remontem, zabezpieczeniem miejsc uszkodzonych, alarmowaniem, dozorowaniem, transportem itp. i

c) sfinansowania procesu stopniowej realizacji całego tego nowego i w życiu pokojowym dotychczas nie spotykanego poczynania społecznego.

Ale nawet najlepiej wyszkolona i zorganizowana ludność nie mogłaby podołać zadaniu obrony plgb w obecnie istniejących warunkach zabudowy kraju, przy dzisiejszych pomocach do zaspokajania potrzeb technicznych ośrodków zaludnionych jak to: ich elektryfikacji, central zaopatrywania w światło, wodę i gaz, kanalizacji, transportu, lokomocji i dróg do tego celu przeznaczonych, higieny, wyżywienia itp., a również przy dzisiejszym sposobie zabezpieczania różnego rodzaju budowli przed podpaleniem, wstrząsami, napływem z zewnątrz zatrutego powietrza itd.

Ustawa o obronie plgaz. z dn. 15. III. 34 r. ma za zadanie ująć wszystkie te zagadnienia w nowe normy prawne i organizacyjne i ustala odpowiedzialność obywateli za sabotowanie lub lekceważenie jej postanowień.

Istotna jej treść sprowadza się do dwóch tylko stwierdzeń, mianowicie:

- 1) że pewne władze są upoważnione do ogłoszenia i odwoływania stanu pogotowia opl i
- 2) że wszystkie niezbędne dla sprawnego przyjmowania postawy gotowości obronnej kraju wobec nalotów niszczycielskich przygotowania techniczne, materiałowe i osobowe muszą być wykonane i sprawdzone w czasie pokoju.

Treść ustawy sformułowana jest w zarysach ogólnych, szczegółowe zaś jej ujęcie będzie można znaleźć w rozporządzeniach wykonawczych, które m. inn. obejmują:

- a) podział kompetencji władz w poszczególnych dziedzinach obrony plgaz.,
- b) obowiązek i sposób przygotowania w czasie pokojowym ośrodków zaludnionych i ich obywateli do obrony plgaz.
- c) normy świadczeń osobistych i finansowych na rzecz obrony jednostek fizycznych i prawnych,
- d) zadania i metody wyszkolenia ludności w wykonaniu włożonych na nią obowiązków.

Ustawa przewiduje na razie 16 różnych rozporządzeń wykonawczych, obejmujących poszczególne fragmenty wyżej wymienionych zadań i precyzujących ich charakter i zakres. Cały szereg tych rozporządzeń wkracza w dziedzinę prawodawstwa

dotychczas obowiązującego o zabudowie terenów, obsłudze potrzeb technicznych miast, rozwoju komunikacji i dróg i wielu innych i wprowadza w nie daleko idące uzupełnienia, zmiany i nawet nowinki, dotychczas nie unormowane żadną ustawą ani przepisami administracyjnymi.

Ta zasadnicza rewolucyjność owych rozporządzeń jest przyczyną, że praca nad ich definitywnym sformułowaniem posuwa się naprzód dość powolnie i w każdym razie dotychczas jeszcze nie jest zakończona, przypuszczać jednak należy, że opublikowanie ich usunie cały szereg dziś trudnych do pokonania przeszkód w naszym prawodawstwie, krępujących racjonalizację zabudowy kraju, i usprawnienie obsługi technicznej potrzeb społecznych i państwowych.

Z punktu widzenia zadań oświecenia publicznego doniosłe znaczenie będzie miało rozporządzenie 15-te o wprowadzeniu w szkołach i zakładach naukowych obowiązkowej nauki lub wykładów oraz ćwiczeń praktycznych z zakresu obrony plgaz.

Nie mamy jeszcze gotowego sformułowania tego rozporządzenia, trudno więc jest przesądzać, jaki charakter nada ono zawartemu w niej obowiązkowi współdziałania szkół i zakładów naukowych w pracy nad uświadamianiem ludności i udoskonaleniem metod obrony.

Jedno wszakże wydaje się a priori jasnym: to że charakter tej pracy inaczej będzie się przedstawiał w szkołach niższych, a inaczej w szkołach akademickich i zakładach naukowo-badawczych.

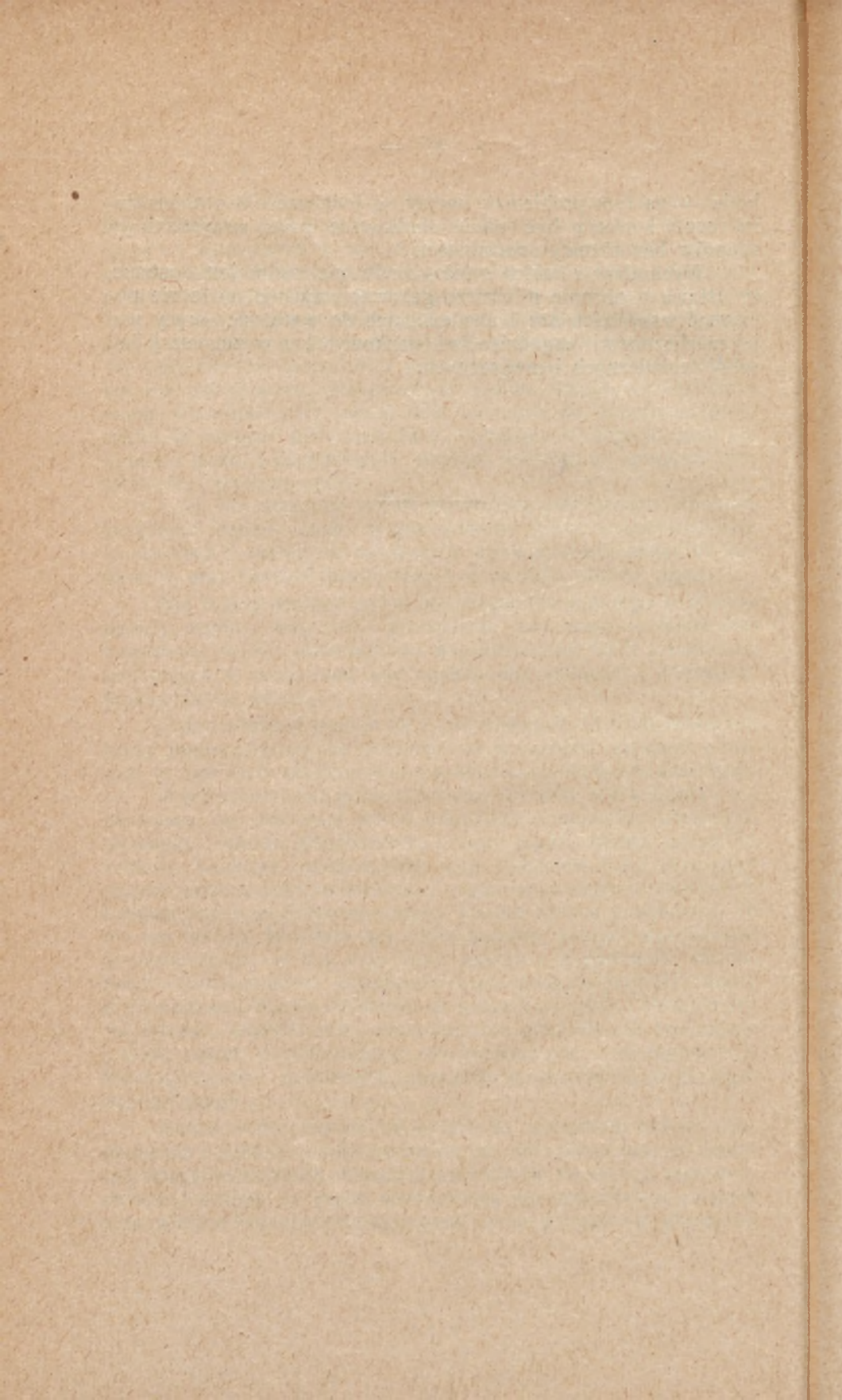
Jeżeli szkolnictwo publiczne niższe i średnie jest z natury swej powołane do szerzenia wśród młodzieży znajomości ustalonych wymagań i metod współczesnej obrony plgaz. wewnątrz kraju, to zakłady naukowe akademickie, mają niezależnie od tego obowiązku jeszcze inny: mianowicie pogłębianie samych naukowych i technicznych podstaw tej obrony. Śmiało można powiedzieć, że nie ma takiego fakultetu ani takiej katedry, których specjalność nie zahaczałaby w ten czy inny sposób o zagadnienie obronności i wytrzymałości psychicznej kraju podczas przyszłej wojny z jej nalotami niszczycielskimi na samą jego głąb. Problematy juretyczne, statystyczne, ekonomiczne, gospodarcze, techniczne i może nawet psychologiczne, nie mówiąc już o biologicznych, fizjologicznych i sanitarnych, stanowią najistotniejszą treść zagadnienia oplgb.

Nauka, której ogniskiem są przede wszystkim szkoły akademickie i zakłady naukowo-badawcze, powołana jest do badania wszystkich zjawisk, mających jakikolwiek związek z rzeczywistością i życiem — wojna współczesna ma najściślejszy związek z tą właśnie rzeczywistością i grozi życiu wszystkich obywateli

kraju — za tym problematy wojny są jednocześnie problematami nauki i muszą być pilnie studiowane przez wszystkich jej adeptów bez różnicy specjalności.

Wychodząc z takich syllogizmów nie trudno jest dostrzec, że ustawa o obronie p-lotniczo-gazowej kraju nie może nie pociągnąć wszystkich szkół akademickich do wytężonej pracy nad jej niezliczonymi zagadnieniami naukowymi, a w pierwszej linii szkół technicznych i medycznych.

---





Doc. Dr. Inż. MARIAN ŚWIDEREK

Opracował

Kpt. JERZY ANDRZEJEWSKI

## **Obrona przeciwgazowa**

Według części V „vademecum obrony przeciwlotniczej i przeciwgazowej ludności cywilnej“.

### W S T Ę P

Obroną przeciwgazową nazywamy wszelkie czynności związane z zabezpieczeniem ludzi, zwierząt, materiałów, sprzętu i żywności przed działaniem bojowych środków chemicznych. Zabezpieczenie to może być uskutecznione na drodze odgrodzenia przedmiotu obrony od niebezpiecznego środowiska. W zależności od sposobu, w jaki odbywa się to odgrodzenie, obrona przeciwgazowa posługuje się dwiema metodami: filtracyjną i izolacyjną. Usuwanie szkodliwych składników z otaczającego powietrza przez odpowiednie filtry należy do metody filtracyjnej; technika odgrodzenia bronionego obiektu przez szczelne zamknięcie go w pewnej przestrzeni, przy równoczesnym dostarczeniu dla istot żywych koniecznej ilości tlenu a usuwaniu szkodliwych wydyszyn (dwutlenku węgla i pary wodnej) jest przedmiotem metody izolacyjnej. Obrona, stosowana dla poszczególnych jednostek (ludzi lub zwierząt) nazywa się obroną indywidualną; jeżeli jednocześnie chronione są całe zespoły — obroną zbiorową.

## ROZDZIAŁ I.

### **Obrona indywidualna filtracyjna.**

#### **1. Sprzęt i jego części**

##### **a) Maska właściwa i jej części składowe**

Sprzętem obrony indywidualnej jest maska przeciwgazowa, składająca się z maski właściwej i pochłaniacza, wkręcanego bezpośrednio do maski lub połączonego z nią za pomocą gumowej rury wdechowej. Maski mogą być jednodrożne lub dwudrożne, zależne od tego, czy powietrze wchodzące do maski podczas wdechu i wychodzące z niej przy wydechu przechodzi tą samą drogą (bezpośrednio przez pochłaniacz) czy też maska posiada zawory sterujące ruch powietrza: zawór wdechowy otwierający się jedynie podczas wchodzenia oczyszczonego przez pochłaniacz powietrza do wnętrza maski oraz zawór wydechowy, otwierający się tylko podczas wychodzenia z maski wydyszyn.

Są dwa zasadnicze wymagania, stawiane każdej masce: maska powinna szczelnie przylegać do twarzy i jak najmniej krępować w pracy. Ten ostatni warunek znacznie trudniejszy jest do osiągnięcia w maskach jednodrożnych, niż w dwudrożnych. Na przeszkodzie stoją: przestrzeń szkodliwa, składająca się z objętości zawartej nie tylko w masce lecz i w pochłaniaczu, a w której czyste wdychane powietrze miesza się częściowo z wydyszynami oraz opór przy wydechu większy niż w masce dwudrożnej. Jeżeli np. opór pochłaniacza przy szybkości przepływu powietrza 30 litr/min (co odpowiada średniemu wysiłkowi człowieka) wynosi 20 mm. słupa wody, to w masce jednodrożnej będzie on

musiał być pokonywany przez płuca zarówno przy wdechu jak i przy wydechu. W masce zaś dwudrożnej opór ten będzie istniał tylko przy wdechu; przy wydechu bowiem odbywającym się przez zawór wydechowy, opór zależnie od konstrukcji tego zaworu może być obniżony do 7 a nawet 3 mm. słupa wody. Zaletą maski jednodrożnej jest prostota konstrukcji i większa taniaść; zaletą maski dwudrożnej — mniejsze skrępowanie w pracy.

Szczelność przylegania maski właściwej do twarzy zależy od jej konstrukcji i materiału. Zamknięcie całej głowy w hełm, stosowane w masce rosyjskiej Kumanta i Zielińskiego może być skuteczniejsze tylko pod warunkiem użycia bardzo elastycznej i niezbyt grubej gumy. Jednak dość silny ucisk na całą czaszkę szybko nuży i staje się nie do zniesienia, gdy zachodzi konieczność kilkugodzinnego nie przerywanego noszenia maski.

Najbardziej rozpowszechnionym jest zastosowanie na wewnętrznym obrzeżu maski ramki uszczelniającej, która posiada kształt w przybliżeniu podobny do stożka i przylega do twarzy, bez zbytniego na nią nacisku, uszczelniając maskę nie tylko przez dociągnięcie jej krawędzi, ale i przez dociśnięcie do ciała elastycznej ramki na większej części jej powierzchni. Nieodzownym warunkiem dobrego uszczelnienia maski na twarzy jest dobór wymiaru maski do wielkości twarzy i głowy. Maski dla dorosłych są wyrabiane zazwyczaj w 3-wymiarach, a maski dla dzieci — w 2-ch wymiarach.

Dobra maska powinna posiadać pole widzenia możliwie mało różniące się od pola widzenia gołym okiem. Daje się to osiągnąć przy średnicy okularów możliwie dużej i racjonalnym rozmieszczeniu samych okularów, które powinny być osadzone tuż przy oczach, w płaszczyźnie prawie prostopadłej do linii wzroku, z szerokim rozstawieniem szybek okularowych i odchyleniem ich nieco na boki. Dla ludzi posiadających wady wzroku, odpowiednie szkła optyczne umocowuje się w pierścieniach nakładanych lub włączanych w oprawki szybek okularowych maski od jej strony zewnętrznej.

Równie ważnym zadaniem jest zachowanie dobrej widzialności przez okulary. Możliwe to jest tylko wtedy, gdy materiał okularów jest przejrzysty, nie zachodzi mgłą od wewnątrz i nie deformuje obrazu otoczenia. Ze względu na przejrzystość i niezmienność z biegiem czasu najodpowiedniejszym jest szkło, a do zapobiegania jego potnieniu stosowane są rozmaite środki, polegające bądź na usuwaniu powstającej mgły, bądź na nie dopuszczaniu do jej tworzenia. Radykalnym sposobem uniemożliwiającym potnienie szybek jest odgrózdzenie okularów od powietrza wydechowego, co możliwe jest przez zastosowanie we-

wnątrz maski kapturka, otaczającego nos i usta i szczelnie przylegającego do twarzy.

W praktyce spotykamy przeważnie cztery rodzaje materiałów, używanych do wyrobu części twarzowych masek: gumę, tkaniny gumowane, tkaniny impregnowane, oraz skórę. Nagłowa są wyrabiane z taśm gumowych o ograniczonej trwałości lub ze sprężynek stalowych, posiadających trwałość prawie nieograniczoną.

Gumowa rura wdechowa łączy pochłaniacz z maską w tym wypadku, jeżeli pochłaniacz jest zbyt duży i ciężki, aby mógł być bezpośrednio wkładany do maski.

Kształt zaworów wdechowych jest prawie zawsze jednaki: są to krążki gumowe lub z miki. Zawory wydechowe są bardziej różnorodne; z nich najczęściej spotykane są: pionowy (typ angielski) i poziomy (typ francuski). O ile rola zaworu wdechowego ograniczona jest do zapobiegania zwilgoceniu węgla podczas wydechu i do zmniejszenia przestrzeni szkodliwej w układzie, o tyle zawór wydechowy jest jedną z najdelikatniejszych części maski i od jego dobrego działania zależy należyte funkcjonowanie układu: przy wadliwym zaworze wydechowym część zatrutego powietrza wejdzie do maski omijając pochłaniacz i układ przestanie spełniać swe podstawowe zadanie.

Zasadniczo jeden i ten sam typ maski powinien nadawać się zarówno dla wojska, jak i dla robotników w fabrykach, dla ludności cywilnej i t. p. W poszczególnych jednak przypadkach, o ile warunki pracy w przemyśle nie zagrażają oczom, jest wskazanym użycie półmaski, nie obejmującej oczu. Jeżeli taka półmaska ma chronić tylko od kurzu — pochłaniacz typu normalnego może być zbyteczny: powietrze jest filtrowane przez filtr z waty lub przez całą powierzchnię półmaski wykonanej z porowatej gumy.

Reasumując wszystko, co było powiedziane o masce właściwej, można zestawić cechy, charakteryzujące dobrą maskę:

- 1) Kompletna szczelność maski.
- 2) Przestrzeń szkodliwa doprowadzona do minimum.
- 3) Rozległe pole widzenia i dobra widzialność przez okulary.
- 4) Trwałość w użyciu i przechowywaniu.
- 5) Niska cena.

#### **b) Pochłaniacz i jego części składowe**

Zadaniem pochłaniacza jest oczyszczenie wdychanego powietrza od szkodliwych domieszek w postaci gazów, par lub zawieszek. Materiałem posiadającym właściwość pochłaniania gazów i par w bardzo wysokim stopniu i w bardzo szybkim czasie—

Jest węgiel drzewny aktywowany, który jest obecnie głównym składnikiem wszystkich pochłaniaczy przeciwgazowych. Warstwy dodatkowe do usuwania niektórych specjalnych gazów, nie dość energicznie zatrzymywanych przez węgiel, składają się z substancji wiążących chemicznie określone typy gazów. Materiały te są wyrabiane w postaci granulek. Zawiesiny stałe lub ciekłe nie są zatrzymywane ani przez węgiel aktywowany, ani przez granulki; jedynie filtry mechaniczne mogą stanowić wystarczającą ochronę przed nimi.

Pochłaniacze, zależnie od kierunku przepływu powietrza, dzielą się na osiowe, dośrodkowe i odśrodkowe. Osiowe są proste w konstrukcji, pewne w działaniu, dają należyte wykorzystanie węgla i są tanie. Ujemną stroną ich stanowi względnie duży opór. Pochłaniacze dośrodkowe i odśrodkowe posiadają znacznie niższy opór wskutek rozwiniętej powierzchni filtrującej, lecz mają małe wykorzystanie węgla (cienka warstwa filtrująca 2 — 3,5 cm) i wymagają specjalnej staranności w wykonaniu i konserwacji. W przeciwnym razie mogą powstać nie szczelności w ich górnej części, a co za tym idzie — przedwczesny przeskok gazu. Filtry mechaniczne z natury rzeczy stawiają duży opór przechodzącemu powietrzu; opór ten można jednak obniżyć przez rozwinięcie powierzchni filtrującej. Jako materiały do tego rodzaju filtrów nadają się: niesprasowana celuloza, wata, bibuła i filc.

Z tego, co było wyżej powiedziane, ładunek filtrujący pochłaniacza powinien posiadać trzy warstwy. Kolejność ich jest następująca:

- 1-sza (od strony atmosfery zewnętrznej)—filtr przeciwdymowy.
- 2-ga — warstwa węgla aktywowanego.
- 3-cia — warstwa granulek chemicznych (w wielu przypadkach może nie być konieczna).

Pochłaniacze specjalne są to pochłaniacze przemysłowe, zabezpieczające od określonego gazu o dużym stężeniu na drodze przeprowadzenia go w nieszkodliwy związek chemiczny oraz pochłaniacze przeciwczadowe. Mieszanina tlenków miedzi i manganu, zwana hopkalitem, powoduje utlenianie tlenku węgla na dwutlenek za pomocą tlenu powietrza w normalnej temperaturze. Ponieważ jednak hopkalit traci swe własności po pochłonięciu już względnie nie wielkich ilości niektórych ciał, jak np. chloru, siarkowodoru i innych, powinien on być zabezpieczony przed nimi warstwą węgla aktywowanego. Również ujemny wpływ wilgoci z powietrza powinien być usunięty przez zastosowanie substancji suszących jak chlorek wapnia, lub aktywna krzemionka (gel kwasu krzemowego).

## ROZDZIAŁ II.

### 1. Wzory masek przeciwgazowych ludzkich

#### a) Maska polska wz. R. S. C.

Maska ta jest dwudrożna, uszyta z dwóch tkanin: gumowanej i impregnowanej. Uszczelnienie maski na twarzy osiągnąć jest za pomocą ramki uszczelniającej i docięnięcia maski do twarzy za pomocą nagłowia z taśm gumowych. Wewnątrz maski, pod szybkami okularowymi z celofanu (materiału trudno potniejącego), znajduje się kieszonka, kierująca powietrze wdechane na szybki, celem usunięcia możliwości zapocenia się szybki. W dolnej części maski umieszczona jest komora zaworowa z zaworami: wdechowym (okrągłym) i wydechowym (poziomy: typu francuskiego). Pochłaniacz osiowy, napełniony wyłącznie węglem aktywowanym, stanowi dobrą ochronę przed większością znanych gazów bojowych, nie chroni jednak przed dymami i tlenkiem węgla.

Przy nakładaniu maski należy wziąć taśmy nagłowia w obie ręce, odchylić głowę w tył, podłożyć maskę głęboko pod brodę, naciągnąć na twarz do naprężenia się wszystkich taśm i zapiąć taśmę zapinkową. Oczywiście przed nałożeniem maska powinna być dobrana do wielkości twarzy (maski te są trzech rozmiarów). Po nałożeniu maski należy zbadać jej szczelność. Do prowizorycznego zbadania szczelności wystarczy zakryć dłońią otwór do wkręcania pochłaniacza i wykonać głęboki oddech. Maska powinna mocno wklęsnąć, przy czym nie powinno się odnieść wrażenia, że powietrze sączy się bokami, lub na czole. Jednak dokładne sprawdzenie szczelności maski można wykonać

tylko w atmosferze gazu drażniącego. Należy przed tym poddać maskę szczegółowym oględzinom celem upewnienia się co do braku jakichkolwiek mechanicznych uszkodzeń, dostatecznej elastyczności części gumowych (szczególnie taśm nagłowia) oraz dobrego stanu zaworów (szczególnie wydechowego).

Po użyciu należy maskę wytrzeć z wilgoci (nie dotykając jedynie szybek okularowych), osuszyć w miejscu przewiewnym i schować do puszki. W razie potrzeby zdezynfekowania wiesza się maskę w szczelnej szafie nad naczyniem ze sproszkowanym nadmanganianem potasu (4.5 cz. wagowe) i formaliną (5.5 cz. wagowych) na przeciąg 12 godzin.

Przechowywać maskę należy w puszcze, w suchym pomieszczeniu, zdala od pieca przy temp. 2 — 20°C.

#### **b) Maska polska wz. 32.**

Zupełnie nowoczesnym sprzętem jest maska wz. 32, całkowicie opracowana w Polsce i przez polskich konstruktorów. Maska właściwa wytłoczona jest z gumy, szybki okularowe szklane są całkowicie zabezpieczone od potnienia wskutek odgrodzenia ich od powietrza wydychanego przez kapturek wewnętrzny, otaczający nos i usta oraz przez skierowanie chłodniejszego powietrza wdychanego na szybki. Pochłaniacz przy maskach tego typu bywa trzech rodzajów: normalny (wojskowy), zmniejszony (dla straży ogniowej) i mały (dla przemysłu i ludności cywilnej). Wszystkie pochłaniacze posiadają filtry przeciwdymowe i chronią przed wszystkimi znanymi dotychczas gazami bojowymi (oprócz tlenu węgla).

#### **c) Maska niemiecka wz. S.**

Jest to bodaj jedyny w Europie znormalizowany sprzęt obrony przeciwgazowej, przeznaczony dla czynnej ludności cywilnej. Maska właściwa wykonana jest z tkaniny wielowarstwowej, w której główną rolę odgrywa impregnacja gumowa. Ramka uszczelniająca z miękkiej skóry jest przyjemna w dotyku, a nagłowie sprężynkowe dokładnie unieruchamia maskę na twarzy. Okulary z cellonu zabezpieczone są przed potnieniem wewnętrznymi wkładkami z kompozycji żelatynowej. Wkładki te po kilku godzinach nieprzerwanej pracy w masce trzeba wymienić, ponieważ tracą przezroczystość. Zawór wdechowy jest w postaci krążka gumowego, a zawór wydechowy stanowi krą

żek z miki na sprężynce. Zawór ten pomimo bardzo niskiego oporu, stanowiącego niewątpliwą jego zaletę, ma również poważne wady, jak konieczność bardzo starannego wykonania i zawodność w działaniu w atmosferze gęstego kurzu lub przy dłuższym pobycie w środowisku gazów kwaśnych, wywołujących korozję metali. Pochłaniacz małego typu, zaopatrzony w filtr przeciwdymowy, chroni przed wszystkimi znanymi gazami bojowymi (oprócz tlenu węgla).

#### **d) Maska rosyjska T. T. S.**

Maska właściwa, wykonana z cieniekiej i elastycznej gumy, obejmuje jako hełm całą głowę. Między szybkami okularowymi ze szkła, znajduje się występ do wycierania potniejących wciąż szybek. Dodatkowe zabezpieczenie przed potnieniem uzyskać można przez stosowanie pasty hygroskopijnej (rodzaj mydła) do nacierania szybek. Pochłaniacz połączony z maską za pomocą gumowej rury wdechowej posiada mało skuteczny filtr przeciwdymowy z nieoczyszczonej waty bawełnianej.

#### **e) Maski przemysłowe.**

Sprzęt ten musi posiadać poza cechami wspólnymi ze sprzętem wojskowym, cechy specjalne, uwarunkowane pracą w fabrykach. Szczególnie powinien on nadawać się do stałego przebywania w masce podczas normalnej pracy, wymagającej nieraz większego wysiłku. Jednak w wielu wypadkach wystarcza zabezpieczenie tylko dróg oddechowych, bez osłaniania oczu. W takich razach półmaska, a nawet jeżeli chodzi o krótkotrwałą ochronę, tylko ustnik i ściskacz nosa, połączone z pochłaniaczem zapewniają wystarczającą ochronę. Dzięki możliwości wyboru specyficznej dla danego gazu substancji chłonnej, można opracować pochłaniacz o bardzo dużej wartości obronnej a małych rozmiarach i wadze. Bardzo często wystarcza tylko filtr mechaniczny, zatrzymujący dymy i to w przypadku dymów nie napastliwych nawet nie całkowicie, lecz tylko redukujący w znacznym stopniu ich stężenie.

Dla ochrony przed kurzem wystarcza w zupełności półmaska z gumy porowatej, filtrująca całą swą powierzchnią, a więc stawiająca mały opór i łatwo oczyszczana przez zwykłe wymycie. Dopelnienie półmaski mogą stanowić szczelne okulary typu przemysłowego z kolorowego lub bezbarwnego szkła lub z siatki drucianej.



### **f) Maski zastępcze.**

W razie braku masek normalnych z jakichkolwiek powodów, należy posiadać możliwość chociażby prowizorycznej, niedoskonałej obrony, która jeżeli nawet nie zapewni całkowitego bezpieczeństwa, to przynajmniej znacznie obniży zagrożenie. Sprzętem obrony prowizorycznej są maski zastępcze, które również mogą oddać usługi w wypadku uszkodzenia maski normalnej.

Najprostszym sposobem ratowania się w razie braku maski jest owinięcie głowy, lub przynajmniej szczelne pokrycie ust i nosa grubą puszystą tkaniną, zwilżoną chociażby wodą a lepiej roztworem sody i mydła, lub jeszcze lepiej — nasyconym roztworem sody i urotropiny. Jeżeli warunki na to pozwalają, można łatwo przyrządzić maskę-tampon. Składa się ona z 24 do 48 płatków gazy opatrunkowej, nasyconych chociażby jedną z wyżej podanych cieczy.

Tampon powinien możliwie szczelnie przykrywać drogi oddechowe, a przy posługiwaniu się nim należy stosować powolny oddech, ruchy zaś ograniczyć do minimum.

Pewną ochronę stanowić mogą również woreczki z prze-dechliwej tkaniny, luźno napełnione wilgotną żyzną ziemią (nie piaskiem), drobno pokruszonym torfem lub darnią. Prowizoryczny pochłaniacz sporządzić można z pudełka od starego pochłaniacza lub butelki z odtłuszczonym dnem. Ładunek z materiałów wymienionych nie powinien być zbyt ściśle ugniatany lub utrzęsany ze względu na możliwość powstania nadmiernego oporu. Taki pochłaniacz należy szczelnie trzymać w ustach, przy czym nos trzeba zacisnąć lub zatknąć zwitkami waty zmoczonej tłuszczem, lub w ostateczności wodą.

### **g) Szkolenie w użyciu maski.**

W rękach człowieka nie wyszkolonego najlepsza maska będzie sprzętem bezwartościowym. Może to się stać zarówno skutkiem nieumiejętnego nakładania maski, jak i z powodu nie przystosowania aparatu oddechowego do zmienionych warunków oddychania w masce, a przede wszystkim nie przyzwyczajenia do pokonywania nieodzownego oporu. Wyszkolenie powinno być rozpoczęte od wyjaśnienia cech specyficznych maski i warunków, w których ona może sprawnie pracować. Następnym krokiem powinno być dopasowywanie maski i nauka oddychania w niej w stanie spoczynku. Po tym można przystąpić do wy-

konywania w masce określonych prac, przy stopniowym powiększaniu wysiłku fizycznego. Przejście od dużego wysiłku do spoczynku nie powinno odbywać się raptownie po zdjęciu maski; przeciwnie, parę pierwszych chwil należy odpoczywać w masce, a po jej zdjęciu trzeba na początku zachować poprzedni rytm oddechu, nie wykonując szczególnie głębokich wdechów lub wydechów.

Po zżyciu się z maską należy przejść do ćwiczeń w gazie i w dymie. Do tego celu najbardziej nadają się środki łązwiące, jako względnie nie szkodliwe i łatwo wyczuwalne.

Wreszcie wyszkolenie powinno obejmować obronę za pomocą maski uszkodzonej, ratowanie się przy pomocy samego pochłaniacza oraz zawierać wskazówki o przypadkach nieprzydatności pochłaniacza. Można to streścić w następujący sposób:

Maska dwudrożna, w której zawór wydechowy został uszkodzony, może być na oczekaniu przerobiona na jednodrożną. W tym celu trzeba usunąć obydwie zawory (wdechowy i wydechowy) a otwór po zaworze wydechowym zatkać szczelnie korkiem i o ile można zalać lakiem lub smołą. Jeżeli maska posiada mechaniczne uszkodzenia, do naprawy których brak czasu, należy wykręcić pochłaniacz, włożyć go gwintem do ust, objąć szczelnie wargami i zacisnąć lub zatkać nos. W razie drażniącego działania gazu — zamknąć mocno oczy. Jeżeli pochłaniacz wpadł do wody, został mechanicznie uszkodzony, przy wstrząsaniu wydaje silny szmer, wywołuje nadmierną trudność przy oddychaniu lub wreszcie jest zużyty, wskutek czego nie oczyszcza powietrza od gazu — należy go bezwzględnie wymienić.

## **2. Ochrona przeciwgazowa zwierząt.**

Zwierzętami, których obrona jest zorganizowana, są: konie wojskowe, psy meldunkowe i gołębie pocztowe.

Budowa maski końskiej normalnej oparta jest na tych samych zasadach, co maski ludzkiej. Różnicę stanowi brak osłony oczu, które są mało wrażliwe na drażniące działanie gazów. Ponieważ koń oddycha tylko przez nozdrza, wystarcza maska osłaniająca tylko górną szczękę, czyli maska jednoszczękowa. Ujemną stroną jej stanowią: trudność należytego uszczelnienia oraz przegryzanie spodu maski przez konia lub też kaleczenie o nią warg, podniebienia i języka. Maski dwuszczękowa obejmuje cały pysk, przy czym koń czuje się w niej o wiele lepiej i jest spokojniejszy. Natomiast jest ona znacznie cięższa, kosztowniejsza i powinna być dokładnie opracowana, aby zachowując

szczelność nie sprawiała równocześnie trudności w kierowaniu koniem.

Maska psia pod względem konstrukcji podobna jest do końskiej. Osłona oczu jest niezbędna, a maska powinna otaczać cały pysk. W masce pies traci zmysł węchu, a posługuje się tylko wzrokiem, szybki więc muszą być dobrze przezroczyste.

Gołębie pocztowe trzymane są w gazoszczelnych skrzyniach-kłatkach, w których powietrze jest co jakiś czas odświeżane za pomocą pompki ręcznej, tłoczącej powietrze zewnętrzne przez normalny pochłaniacz typu wojskowego.

## ROZDZIAŁ III.

### **Obrona przed gazami parzącymi.**

#### **a) Uwagi ogólne.**

Ten rodzaj obrony obejmuje zabezpieczenie ludzi, zwierząt, sprzętu i materiałów przed działaniem gazów parzących. Należy tu również zaliczyć sposoby rozpoznawania, niszczenia i usuwania gazów parzących. Zasada obrony polega na odgradzeniu przedmiotu obrony od skażonego środowiska za pomocą warstwy substancji nieprzenikliwej, lub niszczącej te gazy. Stosowane są w tym celu: 1) nakrycia lub szczelne ubrania impregnowane; 2) impregnowanie zwykłych ubrań substancjami niszczącymi gazy; 3) zabezpieczenie ciała maściami nieprzenikliwymi lub niszczącymi gazy i 4) zabezpieczenie sprzętu i materiałów od wchłaniania gazów lub korozji, przez opakowanie, pokrowce lub warstwy ochronne.

#### **b) Nakrycia i ubrania ochronne.**

Oprócz peleryn z impregnowanego materiału, stanowiących prowizoryczną ochronę, używane są ubrania dwóch typów: kombinezony i ubrania podzielne. Do osłony rąk i nóg służą rękawice i buty z materiału impregnowanego lub z gumy. Substancje, impregnujące materiały, nie powinny rozpuszczać się w wodzie, sztywnieć po zmoczeniu i wysuszeniu, rozpuszczać w sobie gazów parzących, pękać lub przecierać się oraz działać drażniąco na naskórek. Natomiast powinny składać się z materiałów tanich i łatwo dostępnych oraz być trwałe na wpływy atmosfery.

ryczne i wytrzymywać kilkakrotne odkażanie. Nieodzowną składową częścią każdego rodzaju ubrania ochronnego jest normalna maska przeciwgazowa.

Wyszkolenie w posługiwaniu się ubraniami ochronnymi oraz w pracy w tym ubraniu jest niezbędne. Ogólne zasady, stosowane do ubrań wszystkich typów są następujące:

1) Buty i rękawice należy kłaść pod nogawice spodni, względnie pod rękawy, aby odkażalniki nie dostały się pod ubranie podczas odkażania (przy ubraniach typu polskiego).

2) Pochłaniacz należy wkładać do maski przed samym wejściem w środowisko skażone, a wykręcać zaraz po wyjściu z niego, aby uniknąć niepotrzebnego wysiłku przy oddychaniu.

3) Podczas pracy ograniczać ruchy do niezbędnych, a przy zmęczeniu lub obfitych potach często odpoczywać lub zejść z terenu.

4) Zdejmować ubranie nawet po odkażeniu, w rękawicach.

5) Odkażać ubranie tylko niezbędną ilością odkażalnika (wapno chlorowane z wodą 1:9) a po tym dobrze przemyć je wodą i wysuszyć.

6) Przechowywać ubrania, wieszając je na ramiączkach tak, aby one nie stykały się ze sobą, w pomieszczeniu suchym o temp. 2 — 20° C.

#### **c) Impregnaty czynne i maści ochronne.**

Impregnowanie zwykłych ubrań substancjami niszczącymi gazy oraz zabezpieczenie ciała specjalnymi maściami jest jeszcze w stadium prób i daje tak krótkotrwałą ochronę, że sposoby te nie mogą być jeszcze poważnie brane pod uwagę.

#### **d) Ochrona sprzętu i materiałów.**

Zabezpieczenie sprzętu dokonywa się przez nakrycie go pokrowcami ochronnymi z impregnowanych tkanin lub specjalnego papieru; w ostateczności — natłuszczonymi szmatami lub chociażby grubą warstwą słomy. Do stałego zabezpieczenia części drewnianych najlepsze są lakiery bakelitowe, celulozowe lub szellakowe, farby olejne mieszane z cellonem, wreszcie farby olejne same, po wyschnięciu. W ostateczności nadają się smary mineralne. Do zabezpieczenia metali można użyć również smarów mineralnych ponieważ one rozpuszczają w sobie gazy pa-

rzące. Smar razem z rozpuszczonym w nim gazem należy po tym zmyć naftą lub benzyną.

Jako opakowanie dla żywności najlepiej nadaje się blacha, a poza tym specjalnie preparowane papiery, tektura, drzewo, celuloid i celofan (krajowy „Tomofan“).

#### **e) Ochrona zwierząt.**

W praktyce ochrona zwierząt przed gazami parzącymi dotyczy tylko koni. Specjalne buty lub impregnowane owijacze nóg, sięgające do kolan, stanowią dostateczną ochronę nóg końskich. Do osłony zwierząt z góry można użyć płacht impregnowanych.

## ROZDZIAŁ IV.

### **Obrona indywidualna izolacyjna**

#### **1. Uwagi ogólne**

Ten rodzaj obrony znajduje zastosowanie: 1) gdy wskutek wyjątkowo dużych stężeń gazu szkodliwego ilość tlenu w powietrzu spada poniżej 15% (z początkowej 21%), a więc gdy sprzęt filtracyjny nie może być stosowany, ponieważ filtr tylko usuwa składniki szkodliwe z powietrza, ale brakującego tlenu nie może wytworzyć; 2) w przypadku braku specjalnych pochłaniaczy a w razie potrzeby przebywania w atmosferze czadu lub innego gazu nie chłoniętego przez normalne pochłaniacze. Zadaniem obrony izolacyjnej jest szczelne odgrodzenie człowieka od atmosfery zewnętrznej i stworzenie warunków, pozwalających na nie korzystanie z powietrza otoczenia.

#### **2. Zasady działania aparatów izolacyjnych**

Konstrukcja aparatów izolacyjnych powinna uwzględnić dwa zadania: odizolowania dróg oddechowych od atmosfery zewnętrznej oraz utrzymania w układzie zamkniętej atmosfery, nadającej się do oddychania. Urządzenie, regenerujące powietrze, składa się z zapasu możliwie czystego tlenu, z którego można czerpać w miarę potrzeby i z pochłaniacza do zatrzymywania wydychanego dwutlenku węgla i pary wodnej. Tlen znajduje się w butlach metalowych, zaopatrzonych w kontrolujące manometry pod ciśnieniem 150 atmosfer. Usuwanie dwutlenku węgla

odbywa się na drodze chemicznej, za pomocą pochłaniaczy napełnionych ziarnami wodorotlenków alkalicznych, a ustawionych na drodze powietrza wydychanego.

### 3. Typy tlenowych aparatów izolacyjnych

Wszystkie aparaty tlenowe izolacyjne posiadają następujące części składowe, zestawione w układ o obiegu zamkniętym: 1) maskę lub ustnik ze ściskaczem nosa; 2) butlę z tlenem; 3) pochłaniacz dwutlenku węgla i pary wodnej; 4) worek tlenowy i 5) rury oddechowe. Całość umocowana jest na szkieletie metalowym. Człowiek oddycha powietrzem z worka, w którym następuje wymieszanie powietrza wydechowego, po uprzednim jego oczyszczeniu w pochłaniaczu, z tlenem, dopływającym z butli. Poszczególne typy aparatów różnią się pomiędzy sobą sposobem dawkowania tlenu i mogą być ujęte w następujący szemat:

a) **Aparaty płucne.** Tlen dopuszczany jest z butli do worka w miarę potrzeby przez ręczne otwieranie zaworu. Manipulacja jest wysoce niepewna i utrudniająca pracę w aparacie.

b) **Aparaty automatyczno-płucne.** Dopuszczanie tlenu odbywa się samoczynnie, podczas każdego wdechu, przez zawór redukujący ciśnienie tlenu po wyjściu z butli do 2 — 3 atmosfer. Zawór wypustowy samoczynnie wypuszcza nadmiar mieszanki gazowej, jeżeli worek zostanie zbyt rozdęty.

c) **Aparaty płucne o stałej wydajności tlenu.** Dopuszczanie tlenu odbywa się samoczynnie, lecz stale w jednakowych ilościach, obliczonych na średnie zapotrzebowanie płuc. Przy zapotrzebowaniu większym należy ręcznie uruchomić dodatkowy zawór; przy zapotrzebowaniu mniejszym zawór wypustowy samoczynnie wypuszcza nadmiar mieszanki gazowej.

d) **Aparaty automatyczno-płucne o stałej wydajności tlenu.** Tlen z butli przechodzi przez zawór redukcyjny i rurkę stałej wydajności do dodatkowego worka tlenowego. W chwili powiększonego zapotrzebowania następuje powiększenie dopływu tlenu. Gdy dodatkowy worek zostanie napełniony, zawór regulacyjny zamyka się samoczynnie i tlen dopływa nadal tylko w ilościach przewidzianych przez rurkę stałej wydajności.

e) **Aparaty izolacyjne oksylitowe.** Zasadniczy układ ich jest taki sam, jak w aparatach tlenowych. Różnica polega na zastosowaniu pochłaniacza z nadtlenkami zamiast zwykłego alkalicznego. Nadtlenki pochłaniają dwutlenek węgla i parę wodną, wydzielając wzamian tlen. Butla tlenowa znacznie mniejsza od normalnej służy tylko do czasu rozpoczęcia wydzielania się tlenu z nadtlentków; po tym należy ją zamknąć.



#### 4. Wzory aparatów tlenowych

##### a) Aparat tlenowy niemiecki firmy Draeger—H. S. S. model 1924 r.

Model ten posiada maskę lub ustnik ze ściskaczem nosa i okularami. Waga aparatu wynosi około 10,8 kg a czas służby jedną godzinę.

##### b) aparat francuski firmy Fenzy

Model duży tego aparatu waży 11.8 kg i ma czas służby 1 — 1.5 godz.

##### c) aparaty oksyлитowe

Na ogół aparaty te są mało rozpowszechnione. Najbardziej typowymi są: aparat niemiecki Draegera z 1931 r. i aparat francuski Lemoine'a. Ten ostatni waży 5.9 kg. i wystarcza na półgodzinną pracę. Wadą ich jest brak wskaźnika stopnia wyczerpania się pochłaniacza oksyлитowego.

### ROZDZIAŁ V.

#### Obrona zbiorowa.

Do równoczesnej ochrony większej ilości ludzi, pozbawionych sprzętu obrony indywidualnej, używane są pomieszczenia zabezpieczone przed przenikaniem gazów, czyli t. zw. schrony przeciwgazowe. Wentylację schronów można osiągnąć 4-ma sposobami: a) przez wtłaczanie do schronu oczyszczonego przez pochłaniacz powietrza (nadciśnienie); b) przez wysysanie zużytego powietrza (podciśnienie) przy czym przez pochłaniacz będzie odbywać się dopływ czystego powietrza; 3) przez połączenie ssania z tłoczeniem i 4) na drodze chemicznej, gdy dwutlenek węgla i para wodna będą pochłaniane przez odpowiednie preparaty, a dopływ tlenu będzie się odbywał z butli tlenowych lub z nadttlenków.

Pochłaniacze schronowe zawierać powinny węgiel aktywowany i filtr przeciwdymowy. Budowa i wielkość pochłaniacza zależy od rozmiarów schronu, dla którego on jest przeznaczony. Wentylacja na drodze chemicznej jest nie praktyczna i stosuje się tylko tam, gdzie nie może być użyty inny sposób, np. w ło-

dziach podwodnych lub jako wentylacja rezerwowa. Na ogół nadaje się ona raczej do małych pomieszczeń.

Ponieważ budowa specjalnych schronów jest b. kosztowna może być wykonana nie w każdych warunkach, przeto należy zwrócić większą uwagę na dwa rodzaje schronów zastępczych: schrony prowizoryczne i pomieszczenia uszczelnione.

Na schrony prowizoryczne najlepiej nadają się piwnice o kubaturze większej od  $9\text{ m}^3$  przy wysokości conajmniej  $1.8\text{ m}$  i powierzchni w stosunku  $1 - 2\text{ m}^2$  na osobę, znajdujące się w najmniej zagrożonych dzielnicach miasta. Zawczasu dokonane przeróbki budowlane powinny w pierwszym rzędzie dotyczyć zamurowania wszystkich zbytecznych otworów i wyreperowania pozostałych okien, drzwi, ścian, podłóg i sufitów. Drzwi należy dokładnie uszczelnić i zaopatrzyć w otwór, zamykany w momencie niebezpieczeństwa. Poza tym schron powinien posiadać dodatkowe wyjście. Do zabezpieczenia drzwi i okien od odłamków pocisków, a nawet do uszczelnienia mniejszych otworów, nadają się worki z piaskiem. Wydajność wentylatora i powierzchnia pochłaniacza powinny odpowiadać zapotrzebowaniu powietrza, wynoszącemu około  $30\text{ litr.} - \text{minutę}$  na osobę.

Pomieszczenia uszczelnione mogą być używane wobec braku schronów specjalnych lub prowizorycznych. Są to lokale użytkowe (mieszkalne), w których okna są zaopatrzone w okiennice drewniane lub blaszane, szczelnie dopasowane od wewnątrz. Drzwi powinny być również opatrzone, szpary pozalepiane, a same drzwi zawieszane kocami, zwilżonymi smarami mineralnymi lub wodą. Piece, mające paleniska od wewnątrz, należy wyziębnić, a paleniska i popielniki hermetycznie zamknąć. Przy kubaturze takiego pomieszczenia, wynoszącej  $1 - 3\text{ m}^3$  na osobę, można przebyć w nim bez odświeżania powietrza około  $2\text{ godzin}$ . Natomiast niewielki nawet pochłaniacz, wmontowany w otwór w ścianie lub w okno i połączony z wentylatorem (ręcznym na wypadek przerwania prądu elektrycznego) zamienić może pomieszczenie uszczelnione w prowizoryczny schron i zabezpieczyć dopływ świeżego powietrza przez szereg godzin.

Inż. E. ŻURAKOWSKI

## Zasady odkażania od gazów parzących

(Streszczenie wykładu).

### 1. Uwagi wstępne

Pod względem taktycznym stosowane w walce chemicznej związki chemiczne dzielą się na 3 zasadnicze grupy: środki chemiczne lotne, czyli krótko trwałe, środki chemiczne średnio-lotne — średnio-trwałe i środki trudno lotne inaczej długo-trwałe.

Do pierwszej grupy należą bojowe środki chemiczne, których temperatura wrzenia leży poniżej  $50^{\circ}$ ; — jak chlor, fosgen, cyjanowodór.

Do drugiej grupy zaliczamy środki chemiczne o t-rze wrzenia w granicach  $100^{\circ}$  —  $150^{\circ}$ . Do tej grupy należą chloropikryna, dwufosgen (eter trójchlorometylowy kw. chloro mrówkowego), bromo-aceton itp.

Wreszcie do grupy gazów bojowych długotrwałych należą środki chemiczne o t-rze wrzenia powyżej  $150^{\circ}$ , jak iperyt, luit, kamit.

Środki chemiczne lotne służą wyłącznie do wytwarzania zabójczego stężenia gazu bojowego w powietrzu; natomiast skażenie terenu w tym przypadku nie ma żadnego znaczenia, gdyż nawet w chłodnej porze roku środki te wyparowują bardzo szybko.

Do tej grupy zaliczyć należy również niektóre związki trudno-lotne, które stosują się w pociskach o dużym ładunku

materiału wybuchowego, dzięki czemu zostają one w stanie subtelnie rozdrobnionym rozproszone w powietrzu. Skażenie terenu w tych warunkach jest bez znaczenia. W ten sposób stosowane są tak zwane sternity — chlorowane arsiny aromatyczne, chloroacetofenon (środek łzawiący) i inne.

Za pomocą środków chemicznych średnio lotnych można uzyskać skażenie terenu, jednakże, biorąc pod uwagę możliwy do uzyskania stopień skażenia terenu, oraz szybkość parowania tych środków, skażenie będzie krótko trwałe i w najbardziej sprzyjających warunkach (niska temperatura powietrza) nie przekracza 1—2 godzin.

Jedynie za pomocą środków chemicznych długotrwałych, a w pierwszym rzędzie iperytu, luizytu lub kamitu można skutecznie skażyć teren na czas dłuższy i jedynie z tymi środkami należy liczyć się przy likwidowaniu skutków napadu chemicznego.

Środki te stosują się w pociskach artyleryjskich i bombach lotniczych o małym ładunku materiału wybuchowego, wystarczającym do rozwarcia skorupy pocisku i wyrzucenia zawartej w pocisku cieczy. Przy wybuchu takiego pocisku lub bomby część środka chemicznego pozostaje w utworzonym leju stwarzając ognisko o bardzo dużym stopniu skażenia, część siłą wybuchu zamienia się w parę i mgłę, tworząc wysoce napastliwy obłok gazowy, posuwający się w kierunku wiatru. Reszta (około 60% całej ilości) w postaci mniejszych lub większych kropeł zostaje rozrzucona i tworzy tak zwaną plamę chemiczną skażoną ciekłym gazem parującym.

Teren i przedmioty skażone ciekłym gazem parującym przedstawiają niebezpieczeństwo oparzenia przy zetknięciu się z nimi zwłaszcza nie osłoniętą skórą. Poza tym, gaz parujący stopniowo paruje z plamy, skażając powietrze parą iperytu czy luizytu i przedstawia niebezpieczeństwo zatrucia — tym większe im jest wyższa t-ra powietrza, im większa przestrzeń została skażona i im bardziej nieprzewiewny jest dany teren. Maski przeciwgazowe całkowicie zabezpieczą drogi oddechowe i oczy przed parą iperytową.

## **2. Trwałość skażenia i ocena stopnia niebezpieczeństwa**

Bezpośrednie skażenie parą i mgłą iperytu lub luizytu jest niebezpieczne tylko dla istot żywych, natomiast skażenie terenu i różnych przedmiotów jest nieznaczne i krótkotrwałe. Trwałość skażenia ciekłym gazem jest naogół duża i zależy od

stopnia skażenia, warunków atmosferycznych i właściwości skażonego przedmiotu.

**Trwałość skażenia terenu.** Im silniej jest skażony dany teren, tym dłużej zachowa on swoje własności parzące. Pod wpływem ciepła iperyt (lub inny gaz bojowy) stopniowo paruje z terenu. Szybkość parowania wzrasta wraz ze wzrostem temperatury. Inne czynniki atmosferyczne, jak np. wiatr, rosa, deszcz przyspieszają parowanie.

Silny i długotrwały deszcz całkowicie odkaża teren częściowo zmywając iperyt z terenu, częściowo go hydrolizując. W terenie przewiewnym parowanie gazu parzącego zachodzi znacznie szybciej niż w terenie nieprzewiewnym np. porośniętym wysoką gęstą roślinnością lub gęsto zabudowanym.

Rodzaj gleby nie ma większego wpływu na trwałość skażenia terenu, wyjątek stanowią niektóre sztuczne nawierzchnie, jak asfaltowane, smołowane, w których iperyt rozpuszcza się i skaża bardzo trwale.

**Materiały nieprzenikliwe dla gazu parzącego,** a więc przedmioty metalowe, ze szkła, porcelany itp. skażają się tylko powierzchownie i trwałość ich skażenia uwarunkowana jest szybkością parowania g. parzącego.

Powierzchnie pokryte smarami skażają się bardzo trwale, ponieważ gaz parzący rozpuszcza się w smarze i wyparowuje bardzo wolno.

**Materiały o budowie porowatej** — drewno, cegła, tynk, beton skażają się bardzo trwale, ponieważ gaz parzący przenika w pory i z trudnością daje się z nich usunąć. Powłoki nieprzenikliwe dla iperytu, jak lakiery nitro- i acetylocelulozowe oraz specjalne farby ochronne całkowicie zabezpieczają przedmioty pokryte nimi przed skażeniem, sama zaś powłoka skaża się tylko powierzchownie. Również i wszelkie **wyroby ze skóry** skażają się bardzo trwale i ich odkażenie napotyka na duże trudności. **Guma** jest dosyć odporna na przenikanie iperytu, dzięki czemu stanowi dość dobry materiał dla wyrobu obuwia, rękawic ochronnych, jednak, o ile ciekły iperyt pozostawić na powierzchni gumy przez czas dłuższy, wsiąka on powoli w gumę skażając ją bardzo trwale.

**Wyroby włókiennicze** z włókna roślinnego i zwierzęcego skażają się bardzo trwale, ponieważ włókno roślinne posiada kanał kapilarny, do którego iperyt przenika, a włókno zwierzęce ma budowę łuskowatą.

### 3. Środki i sposoby odkażania

Przy odkażaniu od gazów parzących znajdują zastosowanie, albo metody fizyczne, przy których gaz parzący tylko usuwa się z przedmiotu skażonego, albo też metody chemiczne, oparte głównie na reakcjach utleniania, chlorowania lub hydrolizy. W wyniku reakcji otrzymuje się produkty pozbawione własności napastliwych.

Fizyczne metody odkażania polegają:

1. na zwykłym wietrzeniu przedmiotów skażonych na powietrzu. Zwykłe wietrzenie stosuje się przy odkażaniu przedmiotów skażonych parą gazu parzącego.

2. Odkażanie prądem gorącego powietrza w specjalnych aparatach stosuje się przy odkażaniu przedmiotów skażonych mgłą lub ciekłym gazem parzącym.

3. Zmywanie gazu parzącego zapomocą organicznych rozpuszczalników, jak nafta, benzyna, benzen, alkohol itd. Zmyć gaz parzący z przedmiotu skażonego można również silnym strumieniem wody, lub wodą z mydłem.

4. Usunięcie warstwy skażonej (stosuje się głównie przy odkażaniu terenu skażonego kamitem).

Chemiczne metody odkażania:

1. Działaniem wapna chlorowego suchego lub jego mieszanin z wodą w rozmaitych stosunkach. Przy działaniu suchym wapnem chlorowym na iperyt otrzymuje się głównie produkty chlorowania iperytu, posiadające przykry zapach przypominający iperyt; przy działaniu wodnymi mieszaninami wapna chlorowego, jako główny produkt otrzymuje się tzw. sulfoksyd, który nie posiada żadnego zapachu.

2. Działanie chlorem gazowym. Stosuje się przy odkażaniu niektórych pomieszczeń dających się uszczelnić.

3. Hydroliza za pomocą gorącej wody z dodaniem mydła i sody, lub innego środka emulgującego.

#### a) Odkażanie terenu

Terenu skażonego parą i mgłą gazu parzącego nie odkaża się. Teren skażony ciekłym gazem parzącym zasadniczo wymaga odkażenia. Ponieważ jednak odkażanie większych przestrzeni wymaga dużo pracy ludzkiej i dużej ilości odkażalnika, odkażanie przeprowadza się jedynie wtedy, gdy w danym terenie muszą przebywać ludzie, lub gdy plamy leżą w obrębie osiedli ludzkich. Plam oddalonych powyżej 200 m od zabudowań nie odkaża się.

Plamy chemiczne w terenie miękkim nie porośniętym odkaża się przez posypanie suchym wapnem chlorowanym w ilości conajmniej 0.25 kg na 1 m<sup>2</sup> skażonej przestrzeni.

Skażony teren twardy np. ziemia zmarznięta, sztuczne nawierzchnie odkaża się przez zlanie mieszaniną wapna chlorowego z wodą 1:5 w ilości 1 — 2.5 litrów mieszaniny na 1 m<sup>2</sup> powierzchni skażonej \*).

Odkazanie terenu porośniętego wysoką roślinnością (ogrody, parki) jest rzeczą b. trudną i lepiej jest pozostawić go samoodkażeniu przez wyparowanie.

Leje zawsze odkaża się oddzielnie w ten sposób, że w terenie miękkim skażoną ziemię z leja zakopuje się wraz z odłatkami skorupy pocisku; w terenie twardym lej wpierw zasypuje się suchym, sybkim materiałem, który następnie zakopuje się wraz z odłatkami skorupy pocisku.

#### **b) Odkazanie budynków**

Zewnętrzne ściany budynków odkaża się za pomocą mieszanin wapna chlorowego z wodą 1:1 lub 1:5, o ile budynek jest skażony ciekłym gazem parzącym. Ściany budynków skażonych parą lub mgłą nie odkaża się.

Wnętrza budynków zasadniczo mogą być skażone tylko parą, rzadziej mgłą gazu parzącego. Odkaza się je przez staranne wietrzenie, stwarzając możliwie największy przewiew.

#### **c) Odkazanie przedmiotów drewnianych**

Wobec łatwej nasiąkliwości drewna gazem parzącym przedmioty drewniane małowartościowe lepiej jest zniszczyć. O ile jednak chcemy przeprowadzić odkazanie — odkaża się przedmioty drewniane przez 2 — 3 - krotne wysmarowanie papką z wapna chlorowego i wody z kolejnym zmywaniem wodą.

Przedmioty drewniane powleczone lakierami lub farbami ochronnymi odkaża się przez opryskanie mieszaniną wapna chlorowego z wodą (1:5 lub 1:9) a następnie zmycie wodą, albo też przez obmywanie wodą z mydłem.

---

\*) W miastach, posiadających wodociąg, jezdnie i chodniki można odkazić przez zmycie gazu parzącego silnym strumieniem wody do kanalizacji.

#### **d) Odkazanie przedmiotów metalowych itp.**

Przedmioty metalowe nie precyzyjne odkażą się mieszaniną wapna chlorowego z wodą z następnym zmyciem wodą. Przedmioty precyzyjne, mechanizmy itp. odkażą się przez kilkakrotne wytarcie szmatami zmoczonymi w jakimkolwiek rozpuszczalniku, lub przez kilkakrotne przepłukanie rozpuszczalnikiem z następnym wytarciem do sucha i zakonserwowaniem odpowiednim smarem.

Przedmioty pokryte smarami odkażą się po uprzednim usunięciu smaru.

#### **e) Odkazanie bielizny, ubrań i obuwia**

Bieliznę brudną i ubrania z włókna roślinnego odkażą się przez pranie w maszynach pralniczych uszczelnionych. Dla zobojętnienia wytwarzanego przy hydrolizie chlorowodoru dodaje się do wody, oprócz mydła, — sody w ilości 1% na wagę bielizny.

Ubrania wełniane brudne pierze się i częściowo odkażą przez pranie w maszynach pralniczych w t-rze poniżej 50°.

Bieliznę i ubrania czyste odkażą się w specjalnych aparatach (komory R, IR) prądem gorącego (110° — 120°) powietrza.

#### **f) Odkazanie obuwia i wyrobów ze skóry**

jest rzeczą bardzo trudną, ponieważ zwykle stosowane odkazalniki w mniejszym lub większym stopniu niszczą skórę.

Świeżo skażone obuwie daje się odkazić przez wytarcie o suche wapno chlorowe, z następnym opłukaniem wodą.

#### **g) Odkazanie ludzi**

Odkazanie skóry ludzi i zwierząt uskutecznia się przez kilkakrotne obmycie ciepłą wodą z mydłem, najlepiej pod natryskiem. Dla usunięcia resztek gazu parzącego z powierzchni ciała zaleca się po kąpieli obmycie 2% lub 3%-wym wodnym roztworem annogenu (sól sodowa chloryloaminy kwasu benzenosulfonowego).

Nos i gardło przepłukuje się 0.25%-wym roztworem annogenu lub 2,25%-wym roztworem kwaśnego węglanu sodu.

Oczy przemywa się 0.05%-wym roztworem annogenu lub powyższym roztworem  $\text{NaHCO}_3$ .



Inż. TADEUSZ W. JEZERSKI

## Zasady organizacji oplgb Politechniki

Sytuacja napadniętego prawie zawsze jest gorsza od napadającego; tym bardziej, jeśli pierwszy musi się zadowolić obroną bierną, gdy drugi czynnie bronią atakuje. Taka sytuacja — mniej więcej — wytwarza się, gdy ludność cywilna atakowana jest w czasie wojny lotniczo-gazowej. Godną zastanowienia jest nasza znaczna beztroska i bierność w stosunku do organizowania oplgb, którą okazują nie tylko liczne rzesze mało kulturalnej ludności, lecz nawet i ludzie inteligentni. A nie trzeba zapominać, że przygotowanie ludności do oplgb jest prawie całkowite u naszych zachodnich i wschodnich sąsiadów.

Politechnika Warszawska jest nie tylko uczelnią akademicką, lecz i ośrodkiem, z którego promieniują na całe państwo liczne gałęzie wiedzy naukowo-technicznej. Ten dorobek polskiej wiedzy stanowi bogactwo narodu i zawarty jest w mózgach pracowników naukowych, jak i w pracach przez nich wykonanych, w urządzeniach pracowni, czy wreszcie w całym kompleksie gmachów Politechniki. Odpowiedzialność za rozwój, a także i za zniszczenie tego dorobku spoczywa na wszystkich pracownikach naukowych uczelni.

Jeśli stopień zagrożenia stolicy jest duży, to sytuacja znajdującej się w niej Politechniki jest gorsza, niż przeciętnego domu w śródmieściu. Składa się na to szereg przyczyn terenowych. Bezpośrednimi, lub bardzo bliskimi sąsiadami naszej uczelni są gmachy o dużym znaczeniu ogólnopństwowej administracji, a także użyteczności publicznej miejskiej (stacja filtrów), wreszcie komunikacyjnym. Stąd wynika, chociaż sama Politechnika może nie być celem ataku lotn.-gaz., że stopień jej zagrożenia będzie znaczny. Główny teren Politechniki — to

byłe glinianki i skutki niedostatecznie głęboko i solidnie umocowanych fundamentów uwidoczniają się w postaci pęknięć ścian, przesiąkania wody do piwnic itd. w starych gmachach. Stąd wynika, że gmachy te nie będą dość odporne na działanie bomb burzących. Do tych ujemnych cech w starych budynkach Politechniki należy doliczyć; 1) drewniane wiązania dachów i stropy, które niezabezpieczone od ognia mogą łatwo się zapalić od bomb zapalających i burzących, 2) łączące się i źle działające urządzenia wentylacyjne, które trudno będzie uszczelnić, a co, w czasie ataku gazowego, może doprowadzić do groźnych zatruc. Poza tym większość gmachów politechnicznych nie ma hydrantów na górnych piętrach, nie posiada dostatecznej liczby hydrantów na niższych piętrach, węże parciane są stare i zmuszałe, a liczba gaśnic jest niedostateczna.

Trudno jest w tej chwili dokładnie określić, jakie będzie przeznaczenie Politechniki w okresie działań wojennych. Można przypuścić, że, ze względów prestiżowych, konieczności zachowania w stolicy warunków najbardziej zbliżonych do normalnej pracy, pomieszczenia politechniczne będą zajęte — przynajmniej w części — w dalszym ciągu na uczelnię. Być może, że część gmachów znajdzie może zastosowanie, np. na szpital, jednak nie ulega wątpliwości, że cały dobytek, urządzenia naukowe, a zapewne i większość pracowników pozostanie na swych placówkach. Ale nawet w tym przypadku, gdyby nie wszyscy pozostali, to dziś już leży na każdym odpowiedzialność za możliwie pełne opracowanie sposobów zabezpieczenia majątku Politechniki od zniszczenia w czasie ataków lotn.-gaz.

Plan zabezpieczenia osób pracujących i majątku uczelni od działań niszczących wojny lotn.-gaz. musi być: 1) ogólny dla całej Politechniki i 2) indywidualny dla poszczególnych Zakładów.

Ogólny plan obrony plgb. obejmuje wyszkolenie szeregu służb: dozorowania, inaczej obserwacyjno-meldunkowej, alarmowania, przeciwpożarowej, sanitarnej, technicznej, bezpieczeństwa, odkażeniowej. Każda z tych służb składa się z pewnej liczby osób, tak podzielonych, żeby czynności oplg trwały bez przerwy całą dobę. Nazwy poszczególnych służb dostatecznie jasno określają ich funkcje. Ze względu na skutki, jakie może wywołać napad lotn.-gaz., nie ulega wątpliwości, że najbardziej odpowiedzialną rolę będą mieli ci pracownicy, którzy wejdą w skład służby przeciwpożarowej. Obszar zajęty przez Politechnikę, wielkość każdego gmachu i ogólna ich liczba wskazuje, że służba ta wchłonie znaczną część personelu. Bardzo ważną sprawą jest odpowiednie wyekwipowanie w sprzęt przeciwpo-

zarowy, który drogo kosztuje, a jeszcze bardziej kosztowne są pewne zasadnicze przeróbki budowlane, np. dachów, stropów, które mogłyby zwiększyć stopień bezpieczeństwa w czasie pożaru. Dla Politechniki ważne będzie zorganizowanie służby bezpieczeństwa; szereg parkanów oddzielających uczelnię od ulicy nie przedstawia — szczególnie, wtedy, gdy będą wygaszone światła wieczorem, nocą w całym mieście — wielkiej gwarancji, że elementy dywersyjne, złodzieje nie przedostaną się do poszczególnych gmachów politechnicznych. Chcąc mieć pewność, że niepożądani osobnicy będą mieli uniemożliwiony dostęp na teren Politechniki, należałoby powołać co najmniej połowę służby niższej w charakterze wartowników, dając im przy tym dostateczne uzbrojenie.

Liczne instalacje wodne, gazowe, elektryczne, własna kotłownia, elektrownia wymagają w czasie pokoju pokaźnej obsługi technicznej. Z chwilą wszczęcia działań wojennych, kiedy zrucona, nawet niewielka bomba burząca, uszkodzi instalacje tak, że pewne pomieszczenia zostaną zalane wodą, lub na skutek popękania przewodów gazowych, łatwo zdarzą się wybuchy gazu itd. — służba techniczna musi być dostatecznie liczna, aby możliwie szybko likwidować powstałe uszkodzenia.

W skład służby sanitarnej wejść powinny przeważnie funkcjonariuszki Politechniki, kobiety. Ale nie tylko sanitariusze zostaną przeszkoleni w ratownictwie; pewną umiejętność założenia opatrunku muszą posiadać również ci, którzy będą w służbie przeciwpożarowej, czy technicznej.

Teren Politechniki jest tak obszerny, a liczba osób, które na nim przebywają, tak duża, że nieodzowne jest wyćwiczenie służby odkażeniowej. Służba ta wymaga dosyć kosztownego wyposażenia w ubrania ochronne, maski, środki odkażające, może aparaty tlenowe. Dla sprawności działania tych służb, poza ich wyszkoleniem, trzeba zainstalować nowe środki łączności, które pozwoliłyby możliwie szybko docierać rozkazom i informacjom w odpowiednie miejsca obiektu. Ten krótki przegląd najważniejszych działań w organizowaniu oplgb na terenie Politechniki jasno tłumaczy obowiązek uczestnictwa w służbie oplgb wszystkich bez wyjątku pracowników. Szkolenie takie, aby w każdej służbie, czy to przeciwpożarowej, czy technicznej itd., była odpowiednia sprawność, musi być częste i długotrwałe, dla tego też nikt nie powinien odkładać sprawy wyćwiczenia w oplgb na dalsze terminy. Również już obecnie należy stopniowo zaopatrywać się w odpowiedni sprzęt, ułożyć plan inwestycji związanych z oplgb.

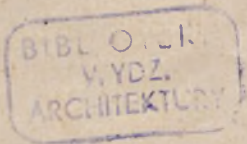
Poszczególne zakłady Politechniki prowadzą życie autonomiczne, ze względu na to, że każdy z nich ma inne zagadnienia naukowe, inne metody pracy, posługuje się innym urządzeniem swych pracowni. Dlatego też, obok ogólnego planu oplgb muszą być wypracowane przez poszczególne kierownictwa oddzielne, wewnętrzno-zakładowe plany tej obrony. Naturalnie, że nie mogą one kolidować z planem ogólnym, powinny się opierać na porozumieniu co do celowości tych planów a także tych warunków, w jakich obecnie Zakład się znajduje, jak i tych, w których przypuszczalnie może być w okresie wojny. Przeszłość zajęta przez każdy zakład jest znana, jak również wiadomą jest wartość wewnętrznych urządzeń, a także konieczność znalezienia lepszego zabezpieczenia dla bardziej cennych przyrządów od mniej wartościowych, które mogą pozostać na miejscu. Są zakłady, które posiadają nieraz znaczne zapasy materiałów łatwopalnych; obowiązywać je będzie takie rozmieszczenie tych materiałów, żeby w czasie pożaru, nie doprowadzić do zniszczenia całych gmachów. Z tym związane będzie zainstalowanie w każdym zakładzie przede wszystkim urządzeń przeciwpożarowych: hydrantów, węży gumowych, gaśnic, skrzyń z piaskiem, kubłów, łopat itd., w takiej ilości, aby można było łatwo stłumić zarodki ognia; oprócz tego w każdym zakładzie powinny być najważniejsze środki opatrunkowe, aby dać pierwszą pomoc rannym lub poparzonym. Chociaż trudno w czasie pokoju określić liczbę osób, które będą zatrudnione w każdym zakładzie, to jednak trzeba będzie ustalić przypuszczalną liczbę tych pracowników zakładowych (np. kierownik zakładu i inni pracownicy naukowci, większość służby niższej), którzy pozostaną na swych stanowiskach w czasie ataku lotn.-gaz. Dla tych wszystkich osób musi być przygotowany zapas masek, pochłaniaczy, a dla pewnych może ubrania ochronne, aparat tlenowy.

Wszyscy ci, którzy nie będą zabezpieczeni indywidualnie, jak np. studiująca młodzież, część pracowników, osób, które przypadkiem będą na terenie zakładu, znajdują zabezpieczenie życia w pomieszczeniach uszczelnionych, gdyż o wybudowaniu dostatecznej liczby schronów trudno i marzyć z racji wielkich kosztów. Takie pomieszczenia uszczelnione trzeba będzie wybrać na terenie zakładu i zaopatrzyć w odpowiednie instalacje wodne, kanalizacyjne, świetlne, a także — dla prowizorycznych schronów — w wentylatory, pochłaniacze itp. Można przewidywać, że wygaszanie światła w Politechnice będzie scentralizowane, jednak względy bezpieczeństwa stwarzają konieczność zainstalowania światła zastępczych tak, żeby nie były widoczne z zewnątrz; to pociągnie za sobą nieodzowność sporządzania zasłon

na okna. Licząc się z faktem, że ataki lotn.-gaz. mogą się powtarzać w krótkich odstępach czasu i to zarówno w dzień, jak i w nocy, plan oplgb zakładu opracuje dla siebie szczegółowy podział funkcji służb ratowniczych, tak, żeby możliwie nie naruszać biegu pracy i bezwarunkowo unikać popłochu. Jasno stąd wynika, że posiadanie sprzętu dla obrony, odpowiednich urządzeń wtedy dopiero będzie celowe, gdy wszyscy bez wyjątku pracownicy zakładu zostaną doskonale wyćwiczeni i systematycznie przeszkalani w oplgb. Jest to praca olbrzymia, której nie da się wykonać odrazu; jednak nie wolno jej odkładać ze względu zarówno na okres czasu, który ona pochłonie, koszty, trudności instalacyjne, szkolenie całego personelu, wreszcie tej wielkiej niewiadomej — kiedy będzie wojna, a z nią atak lotn.-gaz.

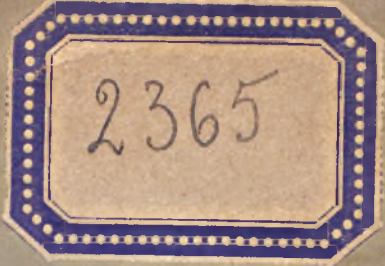
Przy dzisiejszej szybkości samolotów, która dla aparatów wojskowych już przekracza 500 km/godz. przebycie odległości granice państwa—Warszawa waha się od  $\frac{1}{2}$  do 1 godz. Stwierdzenie, czy dana eskadra ma zamiar atakować np. nie Radom, lecz Warszawę, będzie możliwe wtedy, gdy, powiedzmy, odległość jej od stolicy wyniesie 50 — 100 km, to znaczy 6 — 12 minut lotu. Odliczając czas na meldunki, wydanie rozkazów, sygnalizację ataku, pozostanie max. 5 — 10 minut na całkowite przygotowanie danego obiektu do oplgb. Tylko przy daleko posuniętej sprawności wszelkiej obsługi, opracowaniu najdrobniejszych szczegółów działania urządzeń, można będzie liczyć, bez spowodowania gwałtownych wstrząsów w codziennej pracy, że zostało zapewnione max. bezpieczeństwa, aby zachować życie ludzkie i całość dobytku.

Na zakończenie trzeba wspomnieć, że na terenie Politechniki znajdują się domy mieszkalne, które zajęte są głównie przez rodziny pracowników naukowych, także personel administracyjny. W czasie działań wojennych trzeba się będzie liczyć z tym, że znaczna część ludności wielkich miast, która nie zostanie zaangażowana do jakichś prac, będzie ewakuowana do miasteczek, wsi, gdzie bezpieczeństwo jest większe. Takiemu przymusowemu wysiedleniu podlegać będą głównie starcy, matki z małymi dziećmi. Prawdopodobieństwo takich zarządzeń nie ulega wątpliwości ze względu na konieczność unikania zbędnych ofiar, paniki, trudności aprowizacyjnych itd. i z tym prawdopodobieństwem należy się liczyć, do niego przyzwyczajając stopniowo organizując oplgb.



10





2365