

Naporučik děl. Ing. Bohuslav Beneš:

Poznávání bojových chemických látek plynovými patrači.

Včasné rozpoznání nebezpečí usnadňuje obranu. Tato věta platí v plném rozsahu také pro bojové chemické látky, jež mají zcela zvláštní účinek bojový i fyziologický, a nutno tedy klást veliký důraz na včasné, rychlé a co možná také určité rozpoznání jich v ovzduší.

A. Subjektivní poznávací prostředky. Skoro všechny bojové chemické látky mají určité charakteristické vlastnosti, jež umožňují, aby je lidé nebo zvířata svými smysly poznali. Jsou to: příznačný zápach anebo vůně, chuť, fyziologické účinky a někdy i vzhled.

Zrak. Jestliže bojové chemické látky tvoří oblak plynu nebo par (mlhy) anebo i dýmu, můžeme je rozeznat zrakem, při čemž rozlišujeme různé zabarvení oblaku nebo stupeň jeho světlosti (temnosti). Oblak vytvořený plynem bývá zpravidla zbarvený, ale průhledný (chlor, kyslíčnky dusíka); mlha je vytvořena drobnými kapičkami kapaliny a bývá bílá i šedá (voda, kyselina solná, sírová), dým je vytvořen velmi jemnými částkami pevnými, jež vznikly kondensací (sublimací) zplyněných látek pevných (arsiny) a kouř je vytvořen sazími nebo je směsí sazí a látek ve všech shora uvedených fázích. Rozeznávání podle barvy není tím nejjistějším prostředkem k poznání bojové chemické látky a tím méně k její identifikaci; vždyť na příklad plynný chlor v suchém vzduchu je zcela bezbarvý a teprve ve větších koncentracích je žlutavě zelený. Ve vlhkém vzduchu se zbarvuje bíle (mlhou vodní páry nebo vzniklými parami kyseliny solné) a stává se neprůhledným. Takový oblak lze jenom stěží rozeznat od oblaku přirozeného nebo od umělé vytvořeného dýmu nebo mlhy. Oblaky dýmu a mlhy i kouře, vytvořené na př. plamenomety nebo vzniklé v cíli normální dělovou palbou (zbarvené nebo tmavě hnědé obláčky), možno snadno rozeznat podle jejich typického tvaru i barvy, jimiž se podstatně liší od obláčků plynových. Ale vždy je nutno mít k poznávání jemných odstínů oblaků plynových vycvičené oko, jež se ovšem také může mýlit, když nepřítel použije k zakrytí plynového oblaku umělé mlhy nebo dýmu nebo použije-li přímo směsí bojových chemických látek a umělé mlhy nebo dýmu. Pak je posouzení podle vzhledu látky naprosto nejisté a vztahuje se jen všeobecně na celkové a povrchní odhady. Těkavé látky (fosgen) jsou zpravidla bezbarvé páry, jsou unášeny větrem a nelze je skoro nikdy rozpoznat, neboť také ovzduší samo se stará o to, aby látka byla co nejrychleji zředěna a v ovzduší rozptýlena (hlavně tam, kde je vítr). Jistě známé „tetelení vzduchu“, způsobené pohybem různých hustých a průhledných jeho vrstev (v našem případě čistého vzduchu a vzduchu nasyceného množstvím bezbarvého plynu nebo par) bude asi velmi nesnadno patrné. Není možno zde říci: „Tady je ve vzduchu fosgen“; vždyť za několik okamžiků už to nebude pravda.

Snazší však bude rozpoznání bojových chemických látek, které jsou trvalé, t. j. zůstávají v terénu poměrně dlouhou dobu, tvoříce kalužinky, kapičky rose podobné na zemi i na porostu všech druhů, na stavebách, na předmětech denní potřeby, na oděvu, na potravinách i ve studních a vodách tekoucích i stojatých. Takovými látkami jsou na př. yperit, lewisit.

Lehce poznáme na první pohled, že jde o kapalnou látku, ale identifikaci její je nutno provést jinými prostředky. Páry látek trvalých se poznávají zrakem stejně obtížně jako u látek těkavých. Rozpoznání umělé mlhy nebo dýmu (nejedovatého i jedovatého) zrakem nečiní obtíží, hlavně tehdy, když jedovatý dým je zpozorován ihned po svém vzniku. Je totiž vytvořen skoro výhradně z pevných, t. zv. aromatických arsinů (na př. adamsit), které se teplem přímo promění v páry, aniž se dříve promění v kapalinu (sublimují), a pozdějším ochlazením se opět zcondensují v ultramikroskopické částičky pevné, které mají svůj známý dráždivý účinek; jsou těžší než vzduch, usazují se zvolna na zemi a svůj účinek ještě podržují po dlouhou dobu (na př. při zvíření prachu). Pak ovšem nelze je zjistit zrakem. Podobně se chovají některé látky slzotvorné.

Chut. V mnoha případech může posloužit k rozeznání bojové chemické látky také chuť, při čemž toto poznání je již více kvalitní, můžeme usuzovat i na druh chemické látky, což zrakem není možné. U člověka jsou chuť a čich navzájem dosti blízké a neodborník často nazývá chuti to, co ve skutečnosti jen pocítil (říká na př. chloroform má sladký zápach a p.). Chuť vykazuje, proti všem ostatním smyslům, největší individuální rozdíly v rozdělení svého přijímacího ústrojí. Při vnímání chuti je nevýhodné, že vnější podráždění způsobuje u různého jedince i různé fyziologické pocity, jež možno navzájem srovnávat teprve za zvláštních podmínek. Všeobecně rozeznáváme tyto chuti: hořkou, sladkou, slanou, kyselou, luhovitou a kovovou, ale vnímáme dobře i směsi těchto chutí (příchuti), na př. luhovitě slanou, kovově kyselou a p. Známe i změny chuti, jež se projevují tím, že se po určitém setrvání látky na jazyku chuť látky změní. Na př. fosgen již v nepatrném množství účinkuje tak silně na chuťové nervy, že se kuřákovi stane cigareta velmi protivnou. Nepřihlížíme-li k tomuto výjimečnému případu, můžeme pokládat také pomoc chuti při rozpoznání přítomnosti chemických bojových látek ve vzduchu za individuálně velice nejistou.

Čich. Zde jsou již poměry daleko příznivější, ačkoli proti ssavecům (kteří jsou při získávání potravy odkázáni hlavně na svůj vyvinutý čich) je čich lidský vyvinut dosti slabě, při čemž však i tak jest jeho výkonnost velmi značná. Osoba s normálně vyvinutým čichem ucítí ještě jednu dvacetimiliontinu gramu skatolu v krychlovém metru (organické látky, velmi nepříjemně páchnoucí). Aby bylo možno různé zápachy (vůně) nejrozmanitějších látek všeobecně rozeznávat, byly zavedeny určité, základní typy pachů (zápachů i vůní): kořený (oleandr, zázvor, pepř), vonný (silice rostlinné, květiny), ovocný (ovoce, esence, estéry organických kyselin), pryskyřičný, hnilobný (sirovodík), přímoudlý (dehet) a mrtvolný. Jiné rozdělení je toto: pach éterický (acetón, chloroform), aromatický (kafr, mentol), balsamický (terpentýn, vanilka), pižmový (trinitrobutyltoluol), acetylenový (surový acetylen, fosforovodík, arsenovodík), kaprylový (ocet, kyselina kapronová), odporný (sirovodík, zásady piridinové, kyselina máselná), zvracení vyvolávající (merkaptany, skatol). Toto rozdělení, hlavně s chemického stanoviska, je již podrobnější, ale dostatečně dobře vyhovuje i rozdělení první. Jemnost čichu, t. j. schopnost rozeznávat od sebe různé pachy, jest individuální a velmi rozmanitá. Ne všichni lidé jsou k čichovému podráždění (způsobenému na př. stejným množstvím páchnoucí látky) stejně citliví. Ale i tomu lze

se naučit cvikem a školením. Pak týž jednotlivcec zhodnotí správně jeden a týž pach, co do jeho odstínu i co do intensity. U většiny lidí není čich tak vytržben; oni nepoznají někdy ani týž pach po sobě. Jiní rozpoznají jen ty pachy, jež se v denním životě vyskytují velmi často, ale cizí pachy nazývají velmi různě (na př. „voní to jako v lékárně“ atd.), což bylo často pozorováno právě u bojových chemických látek. Nejznámější bojové chemické látky mají asi tyto pachy:

xylylbromid: žíravě aromatický, po bezu páchnoucí (v silném zředění),

chloraceton: silně kaprylový zápach, podobný kyselině solné, fosgen: hnilobný, v silné koncentraci pichlavý, v silném zředění po svařelém listí, shnilých bramborech a ovoci,

yperit: surový: po křenu, hořčici, cibuli; čistý: po česneku,

lewisit: ostrý až nepříjemný zápach po pelargoniích, geraniích,

kyanovodík: po hořkých mandlích,

chlorsíran: pichlavě aromatický.

Účinek mnohých bojových chemických látek je mimo zápach (vůni) také dusivý; mluvíme pak o „dusivém zápachu“, ačkoliv jsou napadeny cesty dýchací. Již tento přehled pachů ukazuje, jak těžko je rozeznat jednotlivý pach, označený jako charakteristický. Můžeme být často spokojeni, když nápadný pach vůbec ucítíme a ohlásíme. Teprve školený nos odborníka musí páchnoucí látku blíže označit, při čemž ani jeho nos není zbaven jednou provždy omylu. Jeho čich se otupí denním zaměstnáním a používáním týchž páchnoucích látek; unaví se, aniž ovšem čichový orgán onemocní nebo se otráví. Vyskytují se též četné případy přecitlivělosti k určité látce, projevující se zvláštní vysokou dráždivostí již v takové mizivé malé koncentraci, při které každý jiný jednotlivcec zdaleka ještě nic nepocituje. Na intenzitu vnímání pachů čichem má vliv nejenom stáří jednotlivce, ale i jeho pohlaví: ženy mají všeobecně jemnější vnímavost nežli muži. Silným kuřákům ostrosti čichu ubývá, lidé nervosní naopak někdy velmi značně získávají.

K určování a srovnávání citlivosti čichu bylo navrženo několik způsobů, z nichž je zajímavá na př. metoda Němce Valentina, který smíchal 1 objem páchnoucí plynné látky se 100 objemy vzduchu, vzal z oné směsi 1 objem a opět jej smíchal se 100 objemy vzduchu atd. Dospěl tak ke směsím, které svou koncentraci páchnoucí látky snižovaly zcela pravidelně. V poslední směsi nesmí být páchnoucí látka pocítěna ani tím nejostřejším čichem. Jeho metoda dovoluje dělit, rozlišovati jakost čichu různých jedinců. Značnou obtíží této metody je nesnadné udržování stálých a určitých koncentrací páchnoucí látky, na něž může působit i stěna nádoby, v níž se plynná směs přechovává (absorpce). Byly sestaveny i různé přístroje, jež přímo kvantitativně měří výkonnost lidského čichu rychle a přesně (t. zv. olfaktometry). To jest ovšem velmi důležité pro ty jedince, kterým v příští válce bude svěřeno rozpoznávání bojových chemických látek, pro t. zv. plynové patrače. Nebudou chybět jistě ani návrhy, aby citlivost čichu těchto patračů byla zkoušena přímo na bojových chemických látkách samých. Nehledíc však k tomu, že podobné pokusy jsou vždy spojeny s určitým nebezpečím, není účelné, zvykat jednotlivce určitému pachu. Ve válce budoucnosti bude použito jistě i těch směsí různých bojových látek, jejichž zápach bude zakryt ji-

nými, zcela odlišně páchnoucími látkami nebo bude použito nových bojových chemických látek jinak nežli obvykle páchnoucích. Pak ovšem by je plynoví patrači určovali nesprávně. Bude nutno zachytit prostě každý zvláštní a neobvyklý zápach (každé bojové postavení má svůj zcela zvláštní pach) a upozornit naň velitelství, ale vlastní zápach bojové chemické látky pocíten jistě nebude.

Je tedy čich přece jen dosti nedostatečným prostředkem k poznávání bojových chemických látek a nesmíme mu tedy přiřítat příliš veliký význam, i když se až doposud zdá nejcennějším z poznávacích prostředků, které máme.

Fysiologické účinky. Velmi mnoho chemických bojových látek působí různým způsobem na některé orgány lidského těla. Tento účinek je pro různé druhy bojových chemických látek do té míry příznačný, že podle toho, které orgány tělesné (a do jaké výše účinku) jsou napadeny, možno usuzovat na druh bojové chemické látky. Některé z bojových látek působí fysiologicky na sliznici nosní, jiné zase na sliznice očí, úst, další pak na cesty dýchací a mnohé i na pokožku. Často jest jejich působení kombinované, účinkují současně na několik tělesných orgánů, nebo také na některý z lidských smyslů, čímž zjištění látky, t. zv. identifikace, je velmi snadné a přesné. Některé látky způsobují slzení nejrůznější intenzity podle stupně své koncentrace: od skoro nezatelného šimrání víček až do nesnesitelného pálení očí. Arsiny dráždí velmi silně dychadla již v malé koncentraci (nerv trigeminus) a v silnějších koncentracích i nervy pokožky. Časté jsou bolesti na prsou, škrábání v krku, v nose, pálení v ústech, píchání, stahování sliznice ústní, překrvení víček očních, třesavka, bolesti v žaludku a v životě, průjmy atd. Některé z bojových chemických látek způsobují změnu teploty, hřejí, jiné zase chladí, ba možno pozorovat i tlakové změny na pokožku nebo na dychadla (pocit dušnosti, tlaku nebo ulevení). Některé látky vzbuzují pocit žízně, ospalosti, hladu, jiné pocit úzkosti, nechuť k tabáku a p. Můžeme tedy usuzovat na přítomnost bojové chemické látky nejen podle chuti, čichu a vzhledu, ale i podle pocitu a vzezření napadeného jednotlivce. Výsledek ovšem nebude nikdy naprosto spolehlivý, spočívá-li na příznacích a vněmech jen individuálních. Naopak, i nejneopatrnější upozornění může být velmi cenné. Proto má být vycvičen každý voják tak, aby hlásil ihned všechny dojmy, které se v něčem liší od veškerého normálního dění v poli. Musí se ovšem naučit, všechny své smysly tak zbystriti, aby jich mohl také skutečně a co možná i bezpečně, s poměrnou jistotou, používat.

B. Objektivní poznávací prostředky. Jsou to chemické látky, t. zv. indikátory neboli detektory, jejichž působení se zakládá na chemické reakci určité chemické sloučeniny s bojovou chemickou látkou, při čemž vznikají ponejvíce barevné, oku nápadné sloučeniny. Čím nápadnější a intenzivnější je zbarvení detektoru, tím jasněji je bojová látka dokázána. Bohužel tyto barevné reakce nejsou specifické, t. j. nevznikají jen s jedinou a určitou bojovou chemickou látkou, nýbrž také s jinými látkami chemickými, které bojovými látkami ani nejsou. Mnohé z těchto důležitých reakcí nejsou pak dostatečně citlivé, t. j. změna barvy, způsobená přítomností bojové látky, se dostavuje pozdě, při daleko větší koncentraci bojové látky ve vzduchu, nežli je na př. koncentrace snesitelná. Tyto indikační reakce jsou pochody čistě chemické a nemělo by smyslu

o nich se podrobně zmiňovat. Uvedu proto jen ty nejdůležitější nebo spíše jejich princip.

Indikačními prostředky, jichž možno použít v poli, tedy plynovými patrači, jsou reagenční papírky a zvláštní detekční přístroje, jichž je dnes mnoho, v principu skoro stejných.

Reagenční detekční papírky jsou napuštěny roztokem látek, jež skýtají s některou bojovou látkou zřetelné barevné reakce. Jsou to na př.: t. zv. papír Sudan, t. j. filtrační papír, napuštěný červeným barvivem Sudan III, který, je-li navlhčen, žlutne ve styku s yperitem, arsiny, chlorem i fosgenem. Podobně se zbarvuje tento papír i jinými látkami (na př. olejovitými). Jodoškrobový papírek modrá chlorem čistým i uvolněným z chlorpikrinu t. zv. plamennou reakcí Beilsteinovou. Ale ani to nejsou reakce specifické. Papírek napojený chloridem paladnatým se zbarvuje kyslíčnickem uhelnatým až černě. Kyanovodík dává reakci na berlínskou modř i reakci fenoltaleinovou a benzinacetátovou (s octanem měďnatým). Podobně známe ještě jiné reakce na chlor, fosgen, ale ty jsou více méně citlivé nebo spolehlivé; nejsou ani specifické. Proto se užívalo k dokazování nebezpečné koncentrace (na př. kyslíčnicku uhelnatého v dolech) detektorů živých: kanárů i bílých myši. Zajímavé jsou detektory používané za války Francouzi: měděná deštička se zahřívá nesvitlým plamenem plynového hořáku. Objevil-li se chlor ve vzduchu, zbarvil se plamen zeleně vzniklým chloridem měďnatým. Dokáže se tak chlor v koncentraci 30 mg/m^3 , ale fosgen teprve při 200 mg/m^3 , což je příliš vysoká koncentrace (to je Beilsteinova plamenná reakce upravená Bignardem). Jinou zajímavou reakcí je použití elektrického galvanického článku, jehož kladný pól jest utvořen stříbrným drátkem a záporný pól drátkem zinkovým. Mezi konci obou pólů byla tkanina navlhčená zředěnou kyselinou sírovou. Polarisací elektrod byl proud přerušen, ale přítomností chloru se elektrody depolarisovaly, proudokruh se uzavřel a mohl se zapojit zvonek, žárovka a p. v proudokruhu. Celý článek se vrhal zvláštním zařízením před zákopy a indikoval ihned asi 50 mg/m^3 chloru, kdežto na fosgen nereagoval vůbec. Velmi důležité jsou detektory na yperit, který má málo intenzivní zápach, jenž může být někdy zakryt jinými páchnoucími látkami (nitrobenzolem). Yperit tupí dosti brzy čich a pro svůj velmi zpožděný účinek na smysly lidské nemusí být včas zpozorován nebo jinak jimi rozpoznán. Bignardova reakce je tu dosti citlivá, ovšem nespecifická. Kyselina seleničitá v zředěném roztoku kyseliny sírové červená v přítomnosti yperitu i v přítomnosti arsinů; není tudíž specifická ani tato reakce. Němci používali za světové války zvláštních indikačních nátěrů, které za přítomnosti kapalného yperitu měnily barvy. Zjišťovala se jimi buď netěsnost střel yperitových anebo dokazoval se yperit v zemi pomocí tyčí, oním nátěrem natřených, jež se zabodávaly do země. Jejich hlavní součástí bylo uvedené již barvivo Sudan III, které se však barví stejně červeně také tuky a oleji, při čemž ve vzduchu je takřka necitlivé.

Detekční přístroje jsou v principu obyčejné vzduchové huštítky, které vhánějí podezřelý vzduch stále jedním proudem, při nepříliš vysoké rychlosti proudu vzduchu, do skleněné nádoby (tedy průhledné), naplněné rosolovitou hmotou napojenou reagenčním činidlem. Takovou hmotou je na př. rosolovitá kyselina křemičitá (gél), jež dokonale absorbuje bojovou chemickou látku. Reakčním činitelem je buď t. zv. Grignar-

dovo činidlo, všem chemikům jistě známé, které prý ukáže ještě koncentraci 0,0001 g yperitu v litru vzduchu, což by bylo pro polní poměry specifické. Bílý zákal se objeví též, je-li ve vodě yperitu jen 0,0025%. Německý detekční přístroj Drägerův-Schrötterův používá jakožto reakční látku roztoku manganistanu draselného, který se za přítomnosti yperitu odbarví, nebo za použití druhého roztoku (Němci tajeného) se objeví za přítomnosti bojových chemických látek ve vzduchu, podle koncentrace a druhu látky, různě silný hnědý prstenec v různém odstínu. Nejsou-li bojové látky přítomny, zabarví se roztok červeně. Ale ani tato reakce není specifická; dává ji při stejné době asi 40 zdvihů pumpy (t. j. detektorem projde množství asi 2 l vzduchu) fosgen a dokonce i některé látky organické, jež mohou být v půdě v značném množství. Ovšem s dobou pumpování stoupá i citlivost přístroje. Přístrojem tím je možno zkoušet na přítomnost yperitu také seno, slámu atd.; vsunutím trubice dovnitř kupy nebo pokrytím podezřelých předmětů zvláštní nálevkou je možno se přesvědčit o přítomnosti yperitu. Zjistí se již asi 15 mg/m³, což je dosti citlivé. Detekční přístroje jsou v hliníkové skřínce, kterou nosí plynová patrači na zádech. Skříňka obsahuje také zkoušecí trubice, zkumavky, filtry, reakční kapaliny, pomůcky k brání vzorků v různém terénu, t. j. lžičky, pinsetu, kleště, nože a nůžky, pijavý papír na brání kapek s dlažby, stěn, skleněné lahve se zabroušenou zátkou a očíslované k ukládání vzorků, chlorové vápno v plechovce, emailovou nádobu na přípravu chlorové kaše, obvazy, vat, tetrachlor, reagenční papírky. Po každém použití nutno předměty i skříňku vyvařit. Přístroj se nehodí pro indikaci prchavých bojových látek, které rychle z terénu mizejí. Pak je tedy zjištění rozsahu otrávení terénu prchavou látkou novou úlohou, kterou i nos lidský těžko řeší. Přístrojem se může pozorovat též průběh asanace i její výsledek. K potvrzení nálezu přístroje nutno podezřelé hmoty zkoumat bezpečněji v laboratoři.

Svého času byl navržen za detektor podlouhlý sáček pryžový s velmi tenkými stěnami, co nejprůhlednějšími, jenž po naplnění roztokem manganistanu draselného by ukazoval po doteku s podezřelými předměty (tím, že by se roztok odbarvil) přítomnost yperitu. O použití manganistanu draselného jakožto látky indikační bylo mluveno již dříve. Nemí látkou nespecifickou a tento detektor sám by byl velice necitlivý, hodil by se jen k dokázání yperitu kapalného a za absolutní nepřítomnosti některých látek organických.

Je přirozené, že návrhů na detektory i na indikační přístroje je spousta, ale málo jich jest opravdu alespoň přibližně vhodných. Známe též mnoho jiných reakcí k dokázání bojových chemických látek, ale pro polní službu, i když jsou dosti citlivé a specifické, se prakticky velmi málo hodí. Jsou to na př. reakce acetylenové, jimiž se dokáže zcela specificky lewisit, atd.

Obtíže v dokazování bojových chemických látek chemicky pracujícími detektory jsou zejména v nepatrné koncentraci bojových látek ve vzduchu. Je tedy předpokládána práce s takovými množstvími látek, jež jsou pro oko neznatelná. Neumíme také dosud vhodně upotřebit některých velmi složitých metod a přístrojů: mikroanalysy, užívané v laboratořích k zjištěním nepatrných množství látek, spektrální analysy, interferenční metody a p. Jde tu o to, aby chemie prováděla mikroanalysy prostředky makroskopickými (t. j. určovala mikroskopická množství

látek prostředky, jimiž se zjišťují množství daleko větší). Detektor by měl ukázat již čtyřicetinu nasycení při teplotě kolem 20°C , t. j. asi množství 15 mg yperitu v 1 m^3 vzduchu. Ale přístroj pracuje jen s několika málo litry vzduchu a je tedy nutno, aby reakce proběhla zřetelně již se zlomky miligramů. Stejně tomu má být i u jiných bojových látek. Je tedy hlavním problémem detektoru, aby nashromáždil rychle dostatečné množství bojové chemické látky ve vzduchu silně rozptýlené. Pak vlastní jeho chemická práce nebude již nesnadná. Je tedy praktická cena detektorů sporná. Nejsou o nic citlivější nežli čich. Mají ovšem svůj význam tam, kde jsou jedovaté bojové látky bez barvy, zápachu a chuti, ale takových bojových látek se doposud nepoužívá. Kysličníky uhelnatý a uhlíčitý třeba brát v úvahu prozatím v úkrytech rychlopalných zbraní, kde se mohou za určitých poměrů vyvíjet v nebezpečné koncentraci (úkryty nedostatečně větrané).

Detektory musí účinkovat okamžitě a označovat i stopy bojových chemických látek. Musí být umístěny co nejdále od vlastního postavení (na př. při vlnovém útoku, kdy jest oblak hnán větrem), aby byl čas učiniti ochranná opatření. Při rychlosti větru na př. 3 m/vteř. urazí oblak bojové látky za 20 vteřin dráhu 60 m, což je dosti značná vzdálenost, na které sotva bude detekční přístroj (od okraje předního zákopu bojového postavení). A doba 20 vteřin nepostačí k způsobení poplachu, k nasazení plynových masek atd.

Můžeme tedy tvrdit právem, že chemické i fyzikální prostředky, jimiž bychom mohli zjistit přítomnost bojových chemických látek ve vzduchu, jsou pro praktické použití v poli nejisté; proto jsme nuceni k rozpoznání jich používat hlavně obranných prostředků organismu lidského, ústrojů smyslových.

C. Podle výroků čelných světových autorit vojenských lze očekávat, že příští válka přinese daleko větší použití bojových chemických látek, nežli jaké bylo ve válce světové. Netušený rozvoj letecké i zbrojní techniky způsobil, že žádná vojenská jednotka v poli, v etapě ani v zápolí, právě tak jako nebojující část obyvatelstva hluboko v zápolí nebudou jisti před nečekaným objevením chemických látek bojových, používaných nepřítelem všemi známými i zcela snad novými způsoby a prostředky taktického použití bojových látek chemických. Proto musí mít každá vojenská jednotka několik odborně vycvičených lidí, kteří budou neustále zjišťovat přítomnost bojové chemické látky ve vzduchu.

Plynová patra čí. Na základě shora uvedené možnosti velkého rozsahu chemické války bude napříště nutno, aby každá vojenská jednotka provedla v svém bojovém postavení velmi mnoho opatření, jež nazvu souborně: celková chemická obrana. Bude zahrnovat:

1. opatření všeobecného rázu: využití úseků nejméně ohrožených chemickými útoky nepřítele, rozmístění jednotek vzhledem na směr větru, zastírání, ničení nepřátelských útočných prostředků vlastním dělostřelectvem, pěchotou, atd.,

2. opatření speciální, zvláštní: mají účinky nepřátelského chemického útoku co nejcitelněji zeslabit a vlastním jednotkám uchovat co nejdéle volnost pohybu. Patří k nim:

- chemický průzkum,
- chemické pozorování,
- plynový poplach,

asanace, použití technických ochranných prostředků, udržení plynové kázně, zdravotnická a zvěrolékařská opatření, povětrnostní a meteorologická služba, atd.

Chemický průzkum je vlastně pouhou částí celkové zpravodajské služby vyšší jednotky. Má podat veliteli žádoucí údaje pro rozhodnutí o organizaci chemické obrany svěřené jednotky, zjišťuje nejpravděpodobnější způsoby nepřátelského chemického útoku, zjišťuje místa nepřitelem zamořená pomocí bojových chemických látek, určuje nebezpečné části vlastního postavení v chemickém smyslu slova. Vztahuje se: a) na nepřítele (jeho prostředky, úseky vhodné pro chemický útok, na přípravu k němu atd.), b) na terén (bezpečnost vlastního úseku po chemické stránce, pokud může být brána v úvahu pro nepřátelské chemické útoky, části terénu, zamořené nepřítelem, možnost průchodu nebo ojetí tohoto terénu atd. Určuje se též systém pozorovacích míst a stanovišť poplachových hlídek. Právě sem patří činnost plynových patračů), c) na místní prostředky (do jaké míry může jich být použito k asanaci, k vybudování úkrytů nepropouštějících plyn, pro plynový poplach, atd.). Celková chemická obrana patří do rámce chemické služby (o níž není možno zde podrobně psát, neboť to nepatří do obsahu tohoto článku; bude o ní promluveno jindy). Chemický průzkum vykonávají výhradně plynoví odborníci; souvisí-li s chemickou obranou i normální činnost zpravodajská, bývají též přítomni výsledkům zajatců, přeběhliků, místních osob, atd.).

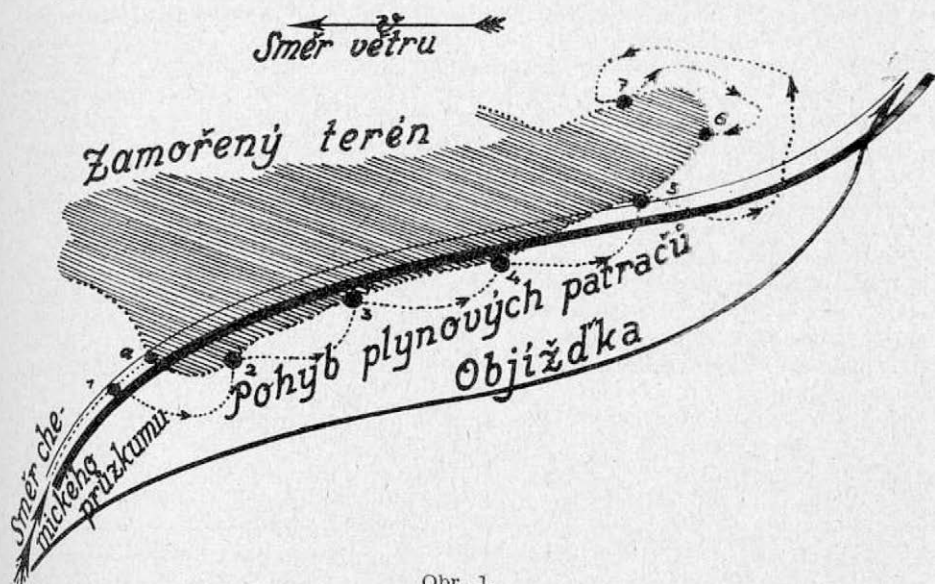
Má-li některý velitel jednotky podezření, že nepřítel používá bojových chemických látek nebo že jimi zamořil některé části terénu, a nemůže-li rozeznat přesně, o jakou bojovou chemickou látku jde, vyžádá si pomoc plynových patračů. Jejich úkol záleží v zjišťování, zda, kde a kterých bojových chemických látek bylo nepřítelem použito. Oni mají zjistit i rozsah otráveného (zplynovaného nebo zamořeného) prostoru a ohraničit jej žlutými hadříky, se zřetelem na směr větru, jímž se ohrožený prostor zvětšuje v určitém rozměru. Oni mají také vyhledat možné okliky, jimiž jest umožněno vyhnout se zamořenému a po určitou dobu tedy nepřístupnému terénu. Při průzkumu takového terénu se ovšem nesmí zapomenout, že i nejslabší pach může znamenat škodlivou koncentraci bojové látky ve vzduchu, a plynoví patrači musí takový zamořený nebo zplynovaný prostor, dostanou-li se do něho a pocítí-li třeba jen slabý zápach nebo vůni, ihned co nejrychleji opustit. Určení hranic zamořeného prostoru podle čichu (pach je vnímán po větru) ukáže nejlépe příklad. (Obr. 1.)

Plynoví patrači berou také vzorky pro podrobné chemické zkoumání bojových chemických látek v polní laboratoři. Poskytují také první pomoc otráveným, ovšem jen v nejnutnějších případech, neboť jejich hlavní úkol, pátrání po bojových chemických látkách, nesmí býti rušen.

Výstroj plynových patračů musí býti přizpůsoben jejich úkolu. Skládá se z plynové masky a z filtru, z ochranného oděvu s botami a rukavicemi, z ruční svítilny shora zacloněné a z tlumoku. K výstroji patří dále i blok na hlášení, žluté praporky, žlutý písek a svítilny se žlutým sklem k označování otráveného prostoru, kaluží a nálevk (po plynovém střelivu) ve dne i v noci. Každý plynový patrač má hliníkovou schránku

s přístrojem detekčním (mimo detekční papírky), kterou nosí na zádech. Pohybují se většinou na kolech, jež jsou opatřena držáky na zavazadla.

Činnost plynových patračů není právě snadná. Musí být stále pohotově. Místo, kde bojová chemická látka přibližně je, nutno jim co možná přesně udati zároveň se směrem větru. Oni pak, vždy alespoň dva, odejdou na určené místo a prohledávají je nejprve zrakem, pak čichem a detektory i reagenčními papírky, při čemž mají plynovou masku nasazenu, ale filtr je vyšroubován. Nasadí jej rychle teprve tehdy, zjistí-li podezřelý pach; vezmou vzorek a odejdou na nové stanoviště. Počínají si tak,



Obr. 1.

Určení hranic zamořeného prostoru čichem.

Plynoví patrači se vzdáli od místa, na němž pocítili zápach bojových chemických látek po prvé, asi na 10 m zpět (t. j. z bodu a do bodu 1), a označí toto místo. Pak určí směr větru a pohybují se proti němu. Nezjistí-li asi po 30 m žádného zápachu (podezřelého), postupují kolmo na směr větru tak dlouho, až opět zjistí přítomnost bojové chemické látky (bod 2). Podobným způsobem postupují dále, jak je zřejmo z obrázku. Pro objížďku jsou vhodné pak všechny cesty, které leží ve směru proti větru vzhledem k zamořenému terénu, označenému co nejzřetelněji pevně umístěnými znameními.

že postupují napříč větru, pak proti němu, vždy sledující zápach a hranice čistého vzduchu. Poznávání bojových chemických látek je velmi důležitá úloha, ovšem nesnadná; vyžaduje přísné volby osob, důkladného výcviku a školení i účelného výstroje. Poněvadž se s použitím bojových chemických látek všeobecně v budoucí válce počítá, musí býti patrači proti jejich účinkům všemožně a dostatečně chráněni. O přítomnosti bojové látky se mohou plynoví patrači také přesvědčit, aniž sejmou plynovou masku, pomocí t. zv. „zkoušky na plyn“, která záleží v poodhrnutí lemovky masky jedním prstem na straně tváře a v pomalém a přerušovaném čichání. Tento výkon je v ochranném oděvu, opatřeném často i kapucí, která přesahuje masku, velmi obtížný a často i nemožný. Po odhrnutí okraje masky se sice usnadní přístup vnějšímu vzduchu do masky a přímo k nosu i k ústům, ale při tomto větrání se maska může

snadno pohnout a bojová látka může vniknout v takové koncentraci pod masku, že patrač může být donucen ji sejmut (dráždivým účinkem arsinů a p.). Je také možné potřísnění obličej trvalou bojovou látkou, která ulpěla na lemovce, na kapuci oděvu nebo na rukou. A při zpožděném účinku, na př. yperitu, nepozná plynový patrač, že se potřísnil. Nové druhy plynových masek jsou proto opatřeny zvláštním ventilem, který stisknutím uvolní přístup nefiltrovaného a podezřelého vzduchu k nosu a k ústům. Vyšroubování filtru může být podle okolností velmi nebezpečné a nedoporučuje se ani. Plynové patrači se nepohybují pod stromy a v křoví zbytečně dlouho, aby nebyli potřísněni zbytečně yperitem a jinými trvalými látkami. Určí rozsah zamoření pomocí přístrojů (detekčních) i indikačních papírků, zaznamenají provedení zkoušky a napíší, kdy a kde byla provedena byl-li vzat vzorek bojové látky. Kalužiny a yperitové granátové nálevky se označí žlutým pískem. Žluté praporky se postaví v určité vzdálenosti od okrajů otráveného prostoru (v noci svítilny). Pro určení yperitu ve vodě je nutno brát vzorek vody zespod, ode dna studně (yperit je těžší); někdy možno pozorovat na povrchu hladiny yperitové skvrny, podobné mastným okům a p. Tkaniny nutno vyluhovat vodou, která se pak zkouší. Podezřelou zemi nutno seškrábat a uložit v dobře utěsněné lahvičce. Při zkoušení sena, slámy a p. se vkládá nassávací trubice detekčního přístroje dovnitř balíku sena. Při zkoušení potravin se zkouší jen obal, neboť yperit proniká jím různě hluboko, podle druhu obalu. Předpokládá se totiž, že veškeré potraviny budou opatřeny obalem, nejlépe proti yperitu chránícím. Vzorek se dopraví do laboratoře k přesnému chemickému zkoumání a patrači se připraví, po důkladné asanaci oděvu i sebe (po koupeli), k opětovnému odpovědnému úkolu. Podmínkou úspěchu ovšem je nasadit všechny síly při provádění úlohy, neboť jen důkladnou svědomitostí lze dojít cíle. Nejtěžší úloha plynového patrače nastává po provedení nepřátelského útoku bojovými chemickými látkami. Musí zjistit skutečnou přítomnost bojových látek ve vzduchu, přesnou polohu i rozsah otrávení terénu, při čemž musí onu práci konat ne jednou, ale několikrát po sobě a vždy s touže přesností. Hlavní činností plynových patračů bude tudíž zjišťování bojových chemických látek všech druhů a určování rozsahu zamoření trvalými bojovými látkami a vyhledávání t. zv. plynových hnízd, vzniklých nahromaděním látek prchavých a dráždivých (fosgenů, arsinů) v příznivě utvářeném terénu, jako v nepřátelských zákopech (jež byly nepřitelem opuštěny), v soutěskách, v leších, v staveních, ve velkých granátových jamách, atd. Jejich práce počíná, jak bylo již řečeno, vlastně až po provedení nepřátelského útoku, když vítr již roztýlil prchavé bojové látky do vzduchu a tak jejich nepříjemné účinky většinou již odstranil. Ovšem místa nasáklá yperitem anebo fosgenem jsou velmi četná a podle zjištění jich se pak provádí asanace. Tím však není jejich úkol ještě skončen: je nutno zjistit i průběh a konec asanace, a to je velmi těžké, neboť ve vzduchu jsou silně páchnoucí zplodiny asanačního pochodu (kyselina chlorná, chlor atd., uvolněné reakcí chlorového vápna s yperitem), které vlastní zápach ještě nezničeného yperitu zakrývají. Hlavní úlohou plynových patračů jest však zjistit vzduch zředěný některou bojovou chemickou látkou. Bylo vykonáno již mnoho pokusů k ulehčení této úlohy (marných), ale nejlepším a nejcitlivějším i nejpohodlnějším prostředkem je přece jen nos, t. j. zvláštní citlivost čichu, proti němuž jsou v poli všechny fyzikální a chemické prostředky nesrovnatelně neúčinné. Proto se předpisuje ona

zkouška na plyn. Jak těžké je pro plynového patrače rozeznat rozdíly v čichu podle stupně zápachu i rozdíly páchnoucích směsí. poznáme nejlepe na praktickém případě. V lesích rostou jistě velmi známé a páchnoucí smrže, jejichž odporný zápach se šíří po lese velmi daleko. Zkusme nyní vyhledat v lese jediný smrž, máme-li jeho smrduté „vůně“ plný nos. Bude to jistě velmi nesnadné. Proto byly k pomoci přibrány živé a ještě citlivější detektory, nežli je lidský čich: psi, kteří svým velmi vyvinutým čichem našli brzy pach skryté bojové chemické látky. Konali tedy nejenom průzkum terénu po chemické stránce, ale zjišťovali i rozsah zamoření, tedy výkony pro člověka velmi obtížné. Ale ani zde nebylo možno použít jich několikrát po sobě, neboť jejich čich posléze také na nějaký čas otupěl a pak dorozumění člověka s tímto „detektorem“ nebylo nijak lehké.

Výcvik plynových patračů musí být prováděn velmi svědomitě. Oni musí theoreticky ovládat nejen znalost všech bojových chemických látek, jichž může být použito ve válce, ale i jejich poznávání a dokazování, jejich fyziologický účinek na lidský i zvířecí organismus a konečně poskytování první pomoci otráveným lidem i zvířatům (koním, psům), jakož i provádění asanačních prací, zařizování protiplynových úkrytů atd. Vyvrchohlením jejich výcviku jsou praktická cvičení, jež se mají způsobem svého provedení co nejvíce přibližovat skutečným poměrům.

Znalost bojových chemických látek musí být velmi důkladná (druhy, použití, vlastnosti, fyziologický účinek, první pomoc, zničení látky). Z chemických vlastností mají být požadovány vybrané stati o kyselinách a látkách kyselinotvorných, o zásadách a látkách zásadotvorných, při čemž přesná formulace není nutná. Z fyzikálních vlastností je důležité rozdělení chemických látek podle jejich skupenství, tedy znalost rozdílů mezi plynem, parou, kapalinou, mlhou, dýmem, kouřem a pevnou látkou, základní fyzikální zákony o objemu a tlaku, o teplotě plynů a par, o těkavosti, o bodu varu a bodu tuhnutí, o vypařování se kapalin, o stálosti atd. Přednášky mají být co možná doprovázeny vždy praktickými příklady, obrazy, promítanými filmy a pokusy. Žáci musí vědět, v jaké podobě ta ona bojová látka účinkuje. Znalost povětrnostních zjevů a jejich vliv na chemický průzkum, vliv terénu, porostu, druhu půdy, vliv vody atd. mají být bez výjimky požadovány, právě tak jako základy meteorologie (měření rychlosti a síly větru, oblačnosti a předpovídání počasí).

Poznávání a dokazování bojových chemických látek musí býti cvičeno prakticky, plánovitě a vyvrcholí četnými zkouškami v terénu pečlivě voleném. Plynová komora není ani nejslabší náhražkou otráveného (pokusnou látkou téhož vzhledu anebo také barvy, zápachu a hustoty) terénu. Zdá se, že zrak je pro poznávání bojových chemických látek nejméně stejně důležitý jako čich, neboť prchavé látky jsou již dávno odpařeny, když patrač přijde (kromě v zemi nasáklých látek těkavých, v jamách a soutěskách větru nepřístupných a p.). Trvalé (persistentní) bojové chemické látky vydávají naopak jen velmi slabý a mnohdy sotva rozpoznatelný pach, lpí na zemi, na porostu, na budovách a na předmětech a plynový patrač je nucen pracně je vyhledávat (yperit, lewisit, arsiny). Proto spoléhá více na zrak nežli na nos. Pro cvičné označení yperitu se používá směsi upotřebeného automobilového oleje a hořčičného oleje nebo směsi parafinového oleje a tetrachloru uhlíku (1:1). Vzhled postříkaných míst nutno ukázat na vlhkém podkladě, ve vodě, na stěnách z různých

ného materiálu, možno dobře znázornit pomalé skapávání se stromů, listů a větví, nassávání pórovitých hmot, dřeva, pryže, cihel, tkanin, oděvů, papírů atd. Vidění je pro plynového pátrače nezbytně nutné, neboť on může jen tak poznat, kde má brát vzorky. Je přirozené, že výcvik v čichání nesmí být podceňován. V praxi se rozeznává 5 stupňů pocitu čichového, které nutno u každého plynového patrače vyzkoušet prakticky. Jsou to: schopnost čichat vůbec, schopnost rozeznávat pachy, schopnost určitě pachy dovést si zapamatovat a dovést několik různých pachů od sebe též rozlišit a konečně schopnost orientace podle čichu, t. j. jíti ve směsi několika pachů za pachem označeným. Schopnost čichu je dána každému skoro vždy; další stupně citlivosti se prohloubí výcvikem. Je zajímavé, že rozeznávací hranice pomocí čichu jsou mnohem menší, nežli si snad myslíme. To je způsobeno různým stupněm pachu jednotlivých látek a velmi rozdílnou schopností plynových patračů rozeznávat různé pachy. Poruchy schopnosti čichu jsou snadno možné, někdy některé chemické látky působí již při krátkém účinku na čich tak silně, že musíme čichat s velikou opatrností, ba s úzkostí. To ovšem svádí k tomu, čichat něco tam, kde nic není, nebo nečichat nic tam, kde ve skutečnosti něco je. Možnost vyjádřit pocit pachu je velmi malá. Plynoví patrači mají být naučeni tomu, aby hlásili právě ten pocit, který osobně při pátrání ucítili, zjistili. Chemik pak může na základě svých vědomostí a zkušeností o příbuzném pachu nejdříve a nejoprávněněji usuzovat nebo bojovou látku nepřitelem použitou přímo určit. Schopnost čichová musí být neustále udržována na největší možné výši častým školením, ale to neznamena, že plynový patrač bude neustále v atmosféře jednoho nebo několika plynů. Neustálým pobytem v zamořeném vzduchu se otupí nerv čichový tak, že dlouho potom na onen určitý pach vůbec nereaguje (na př. dělníci v chemických továrnách na arsenové sloučeniny nereagují na koncentrace dráždivých látek tak vysoké, že cizí osoba v takové atmosféře ani chvíli nevydrží). Mnozí autoři doporučují zkoušky a cvičení se skutečnými bojovými chemickými látkami, a to za různých, ale skutečně možných poměrů, čímž je současně určen způsob brání vzorků. Na př. Rusové a Němci jsou zastánci tohoto způsobu výcviku, který je skutečně velmi názorný. Nutno však zachovávat úzkostlivá bezpečnostní opatření, pracovat na nepříliš velkém prostoru a při použití yperitu vždy v ochranném úplném oděvu. V mnohých případech mohou slzotvorné látky úplně nahradit dosti nebezpečné bojové látky skutečné. Jako při každém výcviku tak také i zde platí stará a dobrá zásada, že praxe je důležitější nežli obšírný a dlouhý theoretický výklad. Při praktickém cvičení v čichání a poznávání různých pachů se osvědčily 3 vybrané skupiny páchnoucích látek, jež se dávají žákovi v různém pořadí čichat:

- | | | |
|--------------------|-----------------|---------------------|
| 1. octan amylnatý, | 2. amylalkohol, | 3. kafr, |
| čpavek, | aceton, | naftalin, |
| kyselina octová, | etylalkohol, | dichlorbenzol, |
| etylalkohol, | metanol, | hexachlorethan, |
| éter, | tetrachlor, | toluolsulfochlorid, |
| chloroform, | chloroform, | chloracetofenon, |
| nitrobenzol, | octan etylnatý, | kyselina stearová, |
| kyselina solná; | octan amylnatý; | piperidin. |

Látky některé skupiny se dávají čichat a zároveň se jmenují, pak se zkouší znovu a žák je již jmenuje sám. Na konci výcviku možno zkoušet

Záznam bojové činnosti II/7 pro útok 29/9.

Priloha 1.

Označení cílů	Druh palby a zvláštní pozorování	Trvání palby	Střelice baterie			Spotřeba střeliva			Poznámka				
			4.	5.	6.	gr	gš	gš	gr	gš	Celkem		
Zastřelení.													
HB HB HB	} zs	6—6.50 hod.	×										
Dělostřelecká příprava			Součet			11	11	10	10	20	11	13	24
cíl 2	s	6.50—6 hod.	×	×		64	64		64	64			
5	ne												
3	s	6.58—7.05 hod.	×	×	×	60	60		60	64	60	60	
1	ne	7.07—7.10 hod.											
4	ne												
5	ne			×	×		36		36		36	36	
Útok na 1. postupný cíl			Součet			111	111	106	74	180	111	73	184
cíl 1	ne	7.10—7.12 hod.	×			32	32						
4	ne			×				32		32			
5	ne				×						32		32
			Součet			144	113	138	74	212	113	73	216
cíl 6	ne	7.13—7.30 hod.	×		×								
9	ne	7.14—7.40 hod.											
7	ne	7.16—7.33 hod.		×				24	24		36	36	
8	s	7.37—7.51 hod.	×	×		32	32		32				
			Součet			176	173	138	130	268	199	73	252
(pěch. dělo 921024)	ne	7.55—8.10 hod.			×						24	24	
cíl 10	s	8.11—8.23 hod.	×	×	×		48		58		48	48	
„B“													
			Součet			176	173	186	130	316	203	121	324
(kul. 982428)	} ne pom. II/7	8.28—8.52 hod.			×						36	36	
cíl 11			8.30—8.45 hod.		×			40	30				
12			8.32—8.48 hod.	×									
(odpor 823032)	} 13	8.32—8.48 hod.	×										
			Součet			176	169	186	170	355	203	157	360
„D“	s	9.15—9.18 hod.	×	×		36	36	36	36				
„D“	s	9.33—9.36 hod.	×	×	×		48	48	48	48	48	48	
			Součet			212	173	222	218	440	203	205	408
Povolené													
Vystřeleno													
Zbytek													

Poznámka: Zatřžený součet znamená, že bylo podáno hlášení velitelství o spotřebě střeliva.

K čl. plk. F. Kryštofa: Vedení záznamu o bojové činnosti odd.

Vojenské rozhledy (Dělostřelecké rozhledy) roč. XVII. (1936), čís. 1.

i dvě skupiny, po nichž se již přechází k skutečným bojovým látkám. Žák hlásí vždy pocity čichové. Při konečném výcviku v terénu je nutno cvičiti také s maskou (naučit se šetřit dechem, neboť každý namáhavější a zrychlený pohyb má za následek větší spotřebu vzduchu, jehož spotřebu řídí vlastně plynová maska) a v úplném ochranném oděvu i v jízdě na kole s úplným výstrojem plynových patračů. Dopad letecké plynové pumy se znázorní patračům na př. takto: asi 8 l oleje (postačí upotřebený automobilní olej nebo nafta) se rozpráší pomocí náložky z černého prachu, při čemž se plechovka příslušně upravená zahrabě asi 20—30 cm pod povrch země. K oleji možno přidat silici hořčičnou a tetrachlor. Olej má být rozstříknut v okruhu asi 100 m. Patrači postupují nyní podle zraku a čichu. Když uvidí první kapičky, zjišťují opatrně rozsah zamoření terénu, vezmou vzorky a sestavují hlášení pro odborníka chemika. Rozsah zamoření vyznačí žlutými praporky. Praktické zkoušky mají odpovídat skutečnosti, vzorky mají být brány správně, označení terénu má být úplné. Dále je velmi důležité, aby i vlastní, osobní asanace plynových patračů byla provedena tak jako ve skutečnosti.

O fyziologických účincích bojových chemických látek, jakož i o první pomoci proti otravám jimi způsobeným má promluvit jen lékař (zvěrolékař u otrav zvířat), jenž probere typické známky otrav u osob zasažených bojovými chemickými látkami a možnosti i rozsah první pomoci.

Kapitán děl. Vlad. J a š í č e k:

Paralaxa.

V Dělostřeleckých rozhledech 1935, čís. 6 nedoporučuje autor článku „Paralaxa“ používat při výpočtu paralaxy tabulky 6a ze střeleckých tabulek D-XI-14a, nýbrž doporučuje používat každému, komu stačí přesnost určení paralaxy asi na 2 dc, Chyškova „Abaku“ popsaného ve VR. 1933, čís. 7—8 a naprosto nedoporučuje používat tabulky 6a k něčemu jinému, než k čemu byla původně určena, t. j. k úpravě palebného vějíře.

Překvapilo mne, proč autor článku zavrhuje tento způsob velice jednoduchý a dosti přesný, neboť jsem s ním při výpočtech paralaxy v kurse velitelů baterií a při soukromém studiu dosáhl dobrých výsledků.

Autor článku vypočítal paralaxu na příkladech čtyřmi způsoby a získal při výpočtu podle tabulky 6a rozdíl o 8 dc, z Chyškova „Abaku“ o 1 dc větší než podle vzorce, odvozeného z věty sinové a cosinové.

Zjistil jsem však při výpočtu autorových příkladů, že nebylo při výpočtu správně postupováno, protože nebylo také používáno tabulky 6, nýbrž toliko tabulky 6a, a to není správné. Chci tu objasnit, jak možno lehce a s přesností 2 až 4 dílců vypočíst paralaxu a dosáhnout téhož výsledku jako u Chyškova „Abaku“.

K získání správného výsledku při výpočtu je třeba použít také tabulky 6, jak již jsem výše podotkl, a to takto:

Abych své tvrzení podepřel, použiji při výpočtu stejných příkladů jako článku a pokusím se toto tvrzení zvrátit a ukázat, že některé výsledky autorovy nejsou zcela správné.

1. příklad: Pozorovací dálka $D = 6000$ m.

Pozorovací úhel $p = 2400$ dc.

Základna $z = 1000$ m.