

ROZHLEDY TECHNICKÝCH ZBRANÍ

Redaktor: Podplukovník Ing. Dr. techn. Vladimír Hájek.

Podplukovník Ing. Dr. techn. Vladimír Hájek:

Ženie a boj proti plynu.

Mnoho proroků o tom, jaká bude příští válka, říká, že bude ve znamení plynu a letectva. Lze jim plně věřit. Právě tak jako Němci podepsali usnesení konference v Haagu, konané roku 1899, že národové nepoužijí střel, jejichž jediným účelem by bylo šířit otravné a zdraví lidskému škodlivé plyny, aby tuto smlouvu porušili po bitvě na Marne již v dubnu 1915, právě tak lze mít za jisté, že v příští válce otravných plynů bude použito znovu.*) Tím spíše, když se v poslední době stále píše, že plyn je vlastně humánní bojový prostředek, a že bylo jím způsobeno menší procento smrtelných ztrát než na příklad střelami.**)

Kdo bude čelit především tomuto útočnému boji plynem? Není o tom sporu, že to bude ženie. Vždyť prý i veliký plynový útok chlorem u Langenmarku, provedený 22. dubna 1915 na frontě 6 km dlouhé, byl svěřen nově zřízenému německému 55. ženijnímu pluku. A právě tak, jak ženistům připadala většina technických nově vynalezených prostředků, tak i napříště ponese tento úděl ženie. A tu jí připadne hlavně úkol bránit vojska proti účinkům bojových plynů. Zároveň bude musit čelit požárům, které vzniknou leteckým bombardováním zápalnými i otravnými pumami. Je proto nezbytné, aby se i naše ženijní vojsko vyzbrojilo všemi prostředky, jimiž lze odvracet následky plynového boje, i aby se připravilo na to, bránit vlastní území nejen dosavadními obrannými prostředky, ale i plynem.

Proto také vidíme dnes v četných moderních armádách, že u ženijního vojska jsou organisovány plynové rotý a čety. Tak na příklad mají je armáda německá, ruská (9 chemických rot, 3 chemické výcvikové prapory a u každého pěšího pluku chemickou četou o 3 družstvech), rumunská a jiné. Italská divise má zvláštní motorisovaný oddíl protiplynové obrany se systemisovaným asanačním materiálem, jež jsou dokonce i organizačně přiděleny také pěším plukům.

Především je nutno, aby byly známy jednotlivé obranné a útočné složky plynového boje a cvičeno již v míru zacházení s nimi. Zejména je třeba, aby ženijní vojsko i pěchota byly důkladně obeznámeny se stavbou úkrytů proti plynům a aby i tyto byly typisovány. První část, týkající se

*) Na konci světové války měly armády zorganizovány tyto chemické jednotky: Němci 24 rot sloučených v 6 praporech, — Francie 9 rot seskupených v 3 praporech, Rusko 14 rot, Anglie 24 rot, Amerika 54 rot.

**) Podle statistiky ze světové války činily ztráty plynem 20% všech ztrát a z toho jen 3% případů smrtelných, neboli ze 100 zaplynovaných jen 3 umírali. Naproti tomu úmrtnost při mechanických zraněních bylo asi 30%. Zato však obrovské nebezpečí plynu je v jeho veliké možnosti výrobní a v tom, že již 450 miligramů fosgenu v jednom m³ je smrtelné. Měsíční výroba yperitu činila za války v Německu 300 t a ve Francii ke konci války asi 500 t. Dnes podle ruských údajů může Německo vyrobit měsíčně 25.000 t jedovatých látek, Amerika 35.000 t; čísla, která se přece jen zdají fantastická.

složek boje plynem, jako jsou masky, filtry, přístroje k zaplynování, závěsy, neutralizační prostředky, je literaturou cizí i naší zevrubně probírána a známa. Upozorňuji z naší literatury zejména na známou knihu plk. ing. dr. Ettla „Chemická válka“, na brožuru „Stavba domovních úkrytů“ vydanou výborem obyvatelstva pro obranu proti bojovým plynům a konečně na obsáhlou stať v Dělostřeleckých rozhledech čís. 2 a 3 1935, kde škpt. Chmelík a por. Daněk podrobně popisují, jak provádět výcvik pro obranu a boj plynem.

Uvedu proto stručně, používaje těchto pramenů, jakož i pramenů ruských jen to, co potřebuje ženista vědět o zacházení s těmito obrannými prostředky boje plynem. V závěru podám svoje návrhy na typisací úkryt pro družstvo, chránících proti plynům, a to na typy úkrytů povrchových, stolových a kavernových.

I. Dychatelnost vzduchu v úkrytech, ventilace a filtrování vzduchu.

1. Dychatelnost vzduchu v úkrytech.

Podmínkou dychatelnosti vzduchu je, aby měl více než 15% kyslíku a nejvíce 3% kysličníku uhličitého. Velikost úkrytu počítáme obyčejně tak, aby pro osobu neppracující bylo 1—2 m³ prostoru vzduchového, pro pracující osoby a orgány velitelské 2—4 m³. K obnovování vzduchu třeba přivádět do úkrytu 2 m³ vzduchu za hodinu pro neppracující osobu a 3—4 m³ pro osobu pracující. (Třeba si uvědomit, že spotřeba kyslíku osobou stojící nebo sedící je 0'3 l za minutu a vývoj kysličníku uhličitého 0'21 l za minutu.) Uvnitř úkrytu má být přetlak 5 mm sloupce vodního, aby se zabránilo vnikání zamořeného vzduchu zvenčí do úkrytů. Tento přetlak stačí překonat tlak větru 5—7 m za vteřinu.

2. Čištění vydechovaného vzduchu v úkrytech.

Vzduch v úkrytech se čistí buď

a) rozprašováním neutralizačních roztoků (20% roztok sody, zředěný čpavkem, roztoky sirných jater alkalických s žíravým louhem, roztoky sirnatanu sodného a sody). Tyto chemikálie však bude lze jen ztěžka opatřovat a jsou nákladné. Tak na př. v 12—15 l vody rozpustí se 600 g sirnatanu sodného a sody. Roztok má účinnost 3—4 neděle;

b) chemikáliemi vážícími kysličník uhličitý nebo i vodu (na př. kysličník uhličitý pohlcuje zředěný lough sodný nebo draselný, který dáváme do kameninových nádob). Rovněž lze použít těchto loughů suchých, které dáváme v čas potřeby do uzavřených kovových krabic s otvory. Velmi výhodné je použít k tomu natronového vápna, ježto je levné, a z nouze i dokonce hašeného vápna. Chemické vysušování vzduchu se provádí chloridem draselnatým (dává se do filtru);

c) chemikáliemi odstraňujícími výpary a zápachy. Toto čištění je velmi obtížné. Obyčejně k tomu používáme chlorového vápna (1 lžice na litr vody). Nouzový záchod (kbelík s roztokem chlorového vápna) umísťujeme v předsíni úkrytu. Chlorové vápno uschováváme v předsíni úkrytu v nádobách neprodyšně uzavřených anebo v bednách obsypaných pískem;

Poznámka: Čistý vzduch je směs 21% kyslíku, 78% dusíku, 0'04% kysličníku uhličitého. Výdech dospělé osoby má 4% kysličníku uhličitého, 79% dusíku a ostatních plynů a jen 17% kyslíku.

d) obnovováním kyslíku. Kyslík získáváme buď z kyslíkových bomb nebo z pevných látek, jako je oxyolith (lisovaná směs chlorového vápna s peroxydem sodíku). Z oxyolithu se uvolňuje kyslík vodou. Potřeba oxyolithu je 150 g pro osobu za hodinu. Kyslíkové bomby (ocelové láhve) mají až 7 m³ kyslíku (osoba spotřebuje asi 25 l/min. kyslíku);

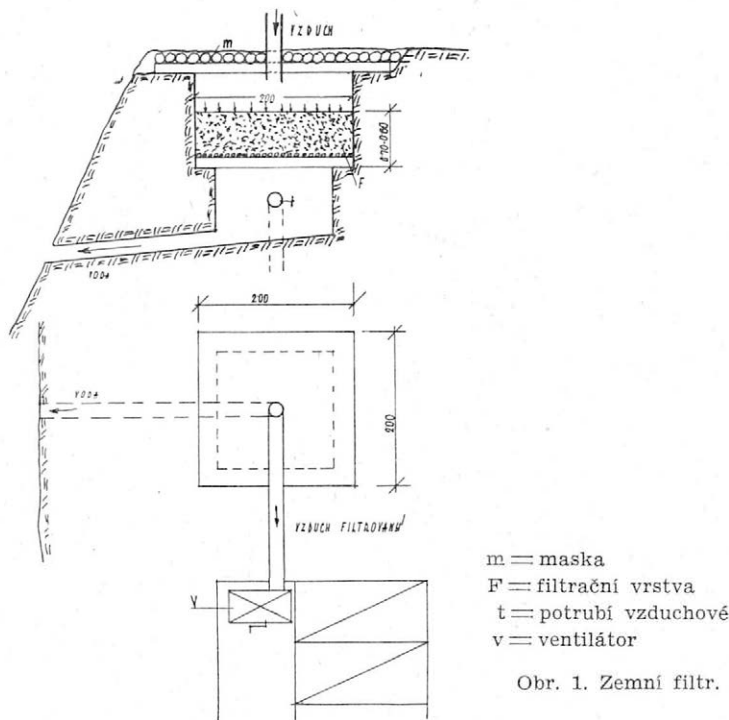
e) nassáváním vzduchu ventilátory;

f) čištěním vzduchu filtry.

O obou posledních způsobech pojednáváme zvlášť později. První způsob sčy náleží do vojenské chemie a pojednává o nich podrobně zejména dr. Ettl „Chemická válka“.

3. Filtrování vzduchu.

Nejlépe čistíme vzduch v úkrytech tím, že do nich ventilátory stále nassáváme vzduch skrze filtr, zachycující otravné plyny. Filtry jsou buď humusovité nebo chemické. Humusovité filtry jsou polní improvisací a chrání jen několik hodin. Chemické filtry obsahují dřevěné uhlí, natronové vápno a jiné absorpční látky, jichž složení tovarny tají.



Obr. 1. Zemní filtr.

Humusovité (zemní) filtry (obr. 1):

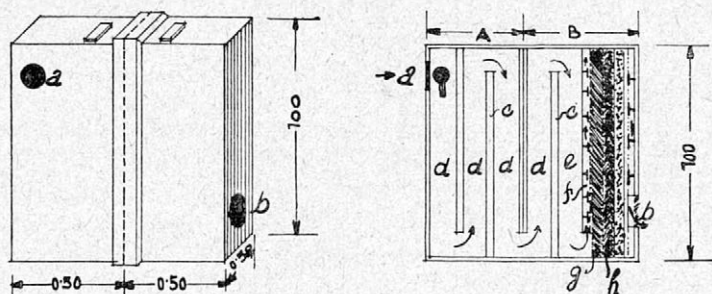
Vzduch se filtruje humusovitou půdou (t. j. půdou, bohatou na organické látky a dobře prossátou), jež dobře váže chlor a fosgen, a to tím více, čím je půda bohatší humusem. Bylo jich použito již za světové války

Poznámka: Mechanicky se provádí vysušením vzduchu bavlněnými vložkami, vloženými mezi filtr a ventilátor.

a postačily jen na několik málo hodin plynového útoku. Po každém plynovém útoku se musila humusovitá náplň vyměnit. Humusový filtr provedeme v poli tím, že vykopeme jámu a do ní vložíme asi uprostřed výšky vodorovný rošt z kuláčů, na něž dáme slámu, chrást a na tu vrstvu humusovité vlhké půdy, vlhkosti asi 32%, nikoli mokré. Místo humusovité půdy lze dobře použít rašeliny. Takový filtr vidíme na př. na obr. 1 ve spojení s úkrytem. Filtr třeba chránit stříškou proti dešti a maskou, je-li možno i odolnou vrstvou proti dělovým střelám, na př. betonovými trámcí nebo železnými nosníky, aby se daly odstraňovat a filtry vyměňovat. Mimo to dno jámy se pokud to možno odvodňuje.

Na obr. 1 shora vidíme svislý řez takovým filtrem, pod ním půdorys filtrační jámy, spojené s úkrytem. Potrubím je odsáván vzduch do úkrytu ventilátorem.

Ve Francii se za světové války používalo humusovitých filtrů Leclercquových. Bylo to několik jam s půdorysnou plochou 3—4 m², hlubokých 0,70—0,80 m, v dolní třetině zúžených pro umístění nosného roštu, na němž ležela rákosová nebo proutěná vložka. Na této vložce ležela mírně zdusaná humusovitá půda, vysoká 40 cm. Příliš vlhká půda, nakopaná po dešti, se nehodí k filtraci půda, obsahující méně než 2% organických látek.



- a = ssací otvor
 b = otvor pro připojení k ventilátoru
 c = přepážky
 d = dřevitá vlna, napojená roztokem sody
 g = dřevěné uhlí, napojené modrou skalicí
 h = humusovitá zemina

Obr. 2. Filtrační bedna Leclercquova.

Tyto zemní filtry jsou výhodné tím, že se dají snadno budovat v poli i ve velkém měřítku. Humusovitá půda se najde téměř všude nebo se dá nahradit rašelinou, jež se rovněž dá přivážet ve velkém množství. Proto věnují těmto filtrům při svých návrzích na úkryty, chránících proti plynům, zvýšenou pozornost. Třeba však zdůraznit, že však vždy snažíme se je nahradit filtry chemickými, třeba improvizovanými z vrstev dřevěného uhlí a některé neutralizační látky, tak jak je na př. popisováno v příkladu dalším. (Leclercquův filtr, dnes již zastaralý, obr. 2.)

Přechodem humusovitých filtrů k chemickým je kombinovaný filtr humusovito-chemický; ve světové válce byla to ve Francii používaná t. zv. filtrační bedna Leclercquova (obr. 2). Popisuje ji plk. dr. Ettl v své knize „Chemická válka“. Je to bedna 50×50×100 cm, jež se dává před ventilátor. Uvnitř bedny jsou přepážky *c* a mezi nimi dřevitá vlna, silně napojená

olejem, roztokem sody, dále vrstva dřevěného uhlí a humusu. Jednotlivé vrstvy je dobře vidět z obr. 2 a z legendy. Bojové plyny se napřed zachycovaly sodou, pak dřevěným uhlím a nakonec humusem. Taková filtrační bedna vydržela 12 hodin plynového útoku; pak se náplň musila vyměnit.

Výpočet plochy povrchové vrstvy, pohlcující otravné plyny i potřebné množství pohlcovačů a výpočet filtru vůbec uvádím v stati „Výpočty“. Filtr sám má být chráněn odolnou vrstvou a dobře zamaskován. Pro ten případ, že by filtr byl poškozen, má být vždy připraven druhý, záložní filtr.

Chemické filtry.

Ty dostane ženie přímo z továren i s příslušným návodem, jakou dobu vydrží a jak s nimi zacházet. Jejich složení je tajeno a vymyká se ženíjnímu studiu. Jsou v bednách, jichž s výhodou bude lze upotřebit u vchodů do úkrytů, jak později je uvedeno na př. na obr. 7.

4. Výpočet velikosti filtru.

Pro tento výpočet třeba znáti:

1. max. množství litru otráveného vzduchu, které lze propustit 1 cm² pohlcovací vrstvy při určité tloušťce této vrstvy,

2. jaké množství otravných plynů je s to pohlit 1 m³ rostlinné zeminy. Tak na př. pohlití 1 m³ zeminy 3 m³ fosgenu, neboli obsahuje-li vzduch jen 1⁰/₁₀₀ fosgenu, můžeme 1 m³ zeminy očistit 3000 m³ otráveného vzduchu. Další údaje uvádí Usakow v svém „Polním opevnění“, z něhož je vyňata další tabulka.

Tabulka pro výpočet filtru.

| Druh pohlcovače | Přípustné množství otráveného vzduchu na 1 cm ² pohlcovačů v l | Nejm. tl. vrstvy pohlcovačů v cm | Odpor. sloupce vody v mm | Ukazatel pohlcování pro | |
|------------------|---|----------------------------------|--------------------------|-------------------------|-------------|
| | | | | fosgen | chlorpikrin |
| dřevěné uhlí | 0.5 l | 10 | 10 | 4—5 | 4—5 |
| rostlinná zemina | 0.03 l | 50 | 30—40 | 3 | — |
| rašelina | 0.01 l | 45 | 12 | 4,4 | 0,004 |

1. Výpočet vzduchu, povrchu a množství pohlcovací vrstvy a doby použitelnosti filtru. Úkryt pro 20 lidí.

a) Výpočet množství vzduchu za minutu:

$$V = \frac{N \cdot a}{60} \dots, \text{ kde } V = \text{obsah vzduchu v m}^3,$$

N = množství lidí v úkrytu,

a = množství očištěného vzduchu potřebného pro 1 muže za hodinu (2'1 m³).

$$V = \frac{20 \cdot 2.1}{60} = 0.7 \text{ m}^3 = 700 \text{ litrů/min.} \dots, \text{ t. j. kapacita ventilátoru.}$$

b) Výpočet povrchové vrstvy pohlcovací v cm²:

kde S = plocha pohlcovačů v cm²,

V = obsah množství vzduchu v litrech,

Lt = max. přípustné množství vzduchu na 1 cm² (podle hořejší tabulky).

$$S = \frac{V}{L \cdot t}$$

$$S = \frac{700}{0.03} = 23.333 \text{ cm}^2 = 2.4 \text{ m}^2.$$

c) Výpočet množství pohlcovačla v m³:

$W = S \cdot L \dots$ kde W = obsah pohlcovačla v m³,

S = povrch pohlcovačla v m²,

L = nejmenší tloušťka pohlcovací vrstvy v m
(min. 0.5 m).

$$W = 2.4 \times 0.5 = 1.2 \text{ m}^3.$$

d) Výpočet hodin působnosti pohlcovačla:

$$T = \frac{W \cdot a \cdot 1000}{V \cdot 60} \dots \text{ kde } \begin{cases} W = \text{obsah pohlcovací vrstvy v m}^3, \\ V = \text{obsah nasávaného vzduchu za minutu} \\ \quad \text{v m}^3, \\ a = \text{ukazovatel pohlcování,} \\ a \cdot 1000 = \text{obsah otráveného vzduchu, jímž} \\ \quad \text{může být očištěn m}^3 \text{ pohlcovačla, je-li otráveného plynu} \\ \quad \text{jen } 1\%_{100}. \end{cases}$$

$$T = \frac{1.2 \cdot 3 \cdot 1000}{0.70 \cdot 60} = 85.7 \text{ hodin.}$$

Tyto údaje je třeba však přezkoušeti, neboť se zdají příliš příznivé.
(Pozn. autora.)

Humusovitý filtr.

Podle jiných méně důkladných výpočtů má obsahovat filtr pro každého muže 0.00075 m³/h rostlinné zeminy. To značí, že pro úkryt pro 20 mužů po 24 hod. má činit množství pohlcovačla 0.36 m³, neboli při nejmenší tloušťce vrstvy pohlcovačla 0.5 m má činit jeho povrch 0.72 m². Za každých 24 hodin třeba přidat 5 l dřevného uhlí na každého muže. Proto musí být do filtru upraven vstup. Úkryt, v němž je umístěn filtr, musí být opatřen odolným stropem a musí být zamaskován. Pro případ, že by byl filtr poškozen, musí být vždy připraven záložní filtr. Potrubí, jímž se vede čistý vzduch z podkomory pod filtrem k ventilátoru, je buď z desek, napuštěných smolou, nebo je plechové, natřené.

5. Ventilování úkrytů.

Úkryty se ventilují ventilátory ručními nebo elektrickými. Výkonost ručního ventilátoru při 30—40 otočkách kliky za minutu činí 500 až 700 l vzduchu. Protože jedna osoba spotřebuje za hodinu 2—4 m³ vzduchu, vystačí ruční ventilátor dodat vzduch asi pro 20 osob nepracujících nebo 10 osob pracujících:

$$\frac{700 \text{ l} \cdot 60 \text{ min.}}{2000 \text{ až } 4000 \text{ l}}$$

Třeba znovu podotknouti, že uvnitř úkrytu se snažíme vždy míti přetlak vzduchu 2—5 mm vodního sloupce, aby do úkrytu nevnikl zkažený

Poznámka: Ruční ventilátor zavedený v ruské armádě váží 18 kg a dodává 60—150 m³ vzduchu při 70—80 otáčkách za minutu. Strojní ventilátor má být tak dimensován, aby na jednu osobu dodal 15—20 l vzduchu pro každou osobu nepracující nebo 30 až 40 l/min. pro osobu pracující.

vzduch. Nepodaří-li se to, znamená to, že úkryt není těsný a že třeba zlepšit především jeho těsnění.

II. Asanace plynem zamořených míst:

Asanace terénu, zákopů, úkrytů, výstroje a náradí provádějí asanační hlídky. Každý muž musí být vyzbrojen plynovou maskou, ochranným oděvem s botami a rukavicemi proti plynům, plechovým vědrem a malou lopatkou. Celá skupina musí mít ještě nejrůznější náradí na odklízování a na zvedání materiálu a předmětů, jako jsou kleště, lopaty, krumpáče, hrábě, pily, kladiva, štětky, sekery a jiné náradí. Dále materiál neutralizační (chlorové vápno), svítilny, výstražné tabulky, žluté praporky a jiné.

Při asanaci se postupuje tak, že se po postřelování plynem vysílají hlídky, aby zjistily, kde byl terén zamořen (na př. yperitemem). Takový terén (začervenalé skvrny) se ve světové válce posypal chlorovým vápnem (na 10 m² bylo potřeba aspoň 1 kg chlorového vápna), a to se košťaty a hráběmi smísilo se zemí. Úseky, které nebylo možno asanovat, se zahrádily a opatřily tabulkou a na noc svítilnami s barevnými skly. Takové úseky byly za deštivého počasí přístupny až za tři dny, za suchého počasí po osmi dnech. Houštiny byly však nebezpečně mnohem déle, rozbité vesnice a domy až i za měsíc (dr. Ettel).

a) Asanace terénu, zákopů a nálevek.

Terén se očišťuje buď posypáváním suchým chlorovým vápnem nebo kaší z chlorového vápna (1 díl chlorového vápna ve 3 dílech vody). Spalitelné předměty se postříkají směsí 70% petroleje a 30% nafty nebo se pokryjí slámou a zapálí. Musíme ovšem dát pozor na směr větru, aby ne navál plyn na vlastní jednotky. Jinak zamořený terén zaházíme hlinou nebo odrýváme horní vrstvu země aspoň do hloubky 10 cm (hlinu odhazujeme po větru). Odrýt terén lze rychleji než jej zaházet.

Chlorové vápno se buď rozhazuje lopatkami nebo se rozmetává bubny, opatřenými otvory (jen za suchého počasí, aby se otvory nezalepily). Pro očišťování zayeritovaného terénu je třeba vždy použít ochranných prostředků a masky. Značně yperitovaný suchý terén musí se poházet směsí chlorového vápna s kyprou zemí nebo pískem, neboť jinak by reakce probíhala tak prudce, že by vznikl oheň, yperit by se rozstříkoval a ohrožoval mužstvo. Při posypávání zaplynovaných míst vznikají páry a dýmy, jež poškozují dýchací orgány a pokožku. Proto mužstvo, očišťující terén, musí mít vždy ochranný oděv, obuv, rukavice a masku.

Tuto asanaci zákopů, úkrytů, terénu a výstroje, výzbroje a různého náradí, předmětů a objektů, zasažených plynem, nutno provádět po každém plynovém útoku. Jsou-li zamořeny velké plochy, lze ovšem asanovat jen nejdůležitější místa, jako jsou komunikace, palebná stanoviště, úkryty. Zákopy se zdaří úplnými pastmi na plyn a bude snad nejlépe je zaházet a vykopati nové.

Jinak je nutno potírat stěny zákopů kaší chlorového vápna, a je-li v zákopu otrávená voda, nutno ji vypustit, jinak aspoň neutralisovat. Třeba do vody přidat 6—7 cm³ hypochloritu sodného na 1 l vody. Stejně tak bude s očišťováním nálevek, vzniklých na příklad dělovými střelami, a obvod kolem jámy posypat chlorovým vápnem, smíšeným s hlinou, aby to nebylo nápadné letcům.

Plochy, porostlé křovinami, obilná pole, lesy, hory, prolákliny a p. nelze asanovat, neboť by to vyžadovalo obrovských prostředků a práce.

Podrobné údaje o spotřebě neutralizačních látek nebo hořlavin na očišťování terénu, zamořeného yperitemem, uvádějí Voj. rozhledy čís. 3, 1935. Tak na př. při očištění 1 m² holé půdy na 1 m² je potřebí 200 g chlorového vápna, tolikéž na 1 m² pásu širokého asi 2 m kolem obvodu jam, vzniklých po leteckých pumách nebo dělových střelách. Na 1 m² terénu porostlého travou je spotřeba na 1 m² asi 350 g chlorového vápna, jinak, chceme-li jej očistit ohněm, buď 2 kg suché slámy, nebo 1 l směsi nafty nebo petroleje. Po spálení nutno posypat celé plochy spáleniště ještě asi 200 g chlorového vápna na 1 m². Otrávené křoviny se pokryjí hořlavinou a zapálí se v celé šířce na straně proti větru.

b) Asanace úkrytů.

Podle dr. Ettl se ve světové válce úkryty po plynovém yperitovém útoku asanovaly až po skončení asanace terénu, a to takto: Úkryty, jež nebyly přímo zasaženy yperitemem, stačilo vyvětrat. Když nebylo ventilátorů, zapálil se v úkrytu oheň. Po vyvětrání se nepoužívalo těchto úkrytů ještě po dva dny. V úkrytech, jež nebyly přímo zamořeny yperitemem, se napřed zapálil oheň, aby se yperit vyhnal. Poté se podlaha posypala chlorovým vápnem, stěny se potřely čerstvou kaší z chlorového vápna, závěsy se buď vyměnily nebo se aspoň natřely onou kaší.

Po asanaci se úkryty znovu vyvětraly a zápach po chlorovém vápnu se odstranil rozprašováním roztoku sody a sirnatanu. Silně zamořená místa nedaleko úkrytů a zákopů se pokrývala vrstvou čisté hlíny. Jestliže měly být zamořeny úkryty jinou persistenční bojovou látkou než yperitemem, stačilo vzduch v úkrytu neutralizovat rozprašováním neutralizačních roztoků, natíráním stěn vápenným mlékem, posypáváním podlahy směsí páleného vápna a dřevěného uhlí, nebo se prostě v úkrytu udělal oheň a úkryty se dobře vyvětraly.

c) Asanace cest a silnic.

Zemní cesty a stezky se očistí prostě tím, že se odrývá horní zaplynovaná vrstva země do hloubky aspoň 10 cm. Je-li vozovka cesty nebo silnice šterkovaná, je nejlépe ji zaházet aspoň 10—15 cm vrstvou hlíny, písku nebo popelu. Zaplynované betonované a dlážděné vozovky se posypou pilinami, rašelinou nebo prossátou zemí. Plyn se do těchto hmot vsákně a pak se ony látky smetou a spálí nebo zakopou. Tímto způsobem ušetříme náklad na neutralizační hmoty. Postačí jen posypat chlorovým vápnem podezřelá místa. Vzniká-li při tom dým, je to příznak, že na silnici je ještě plyn, a nutno čištění opakovat. Důležité při očišťování silnic a cest je provádět posypávání a zametání se strany návětrné.

Jestliže se provádí očišťování terénu nebo úkrytu a j. chlorovým vápnem, možno vkročit do očištěného místa teprve za hodinu po skončení čištění. Očištěný prostor, úkryt se označí tabulkou, kdy a čím bylo čištění provedeno a kdy skončeno.

III. Výcvik mužstva v obraně proti boji plynem.

O tomto výcviku pojednává velmi obsáhle a podrobně článek špkt. Chmelíka a por. Daňka v Dělostřeleckých rozhledech čís. 3, 1935 a lze jej aplikovat i pro ženijní mužstvo. Stručně řečeno, lze pro ženisty shrnout plynový výcvik do těchto skupin:

1. Zacházení s plynovými maskami, s dýchacími přístroji, s ochrannými obleky a s detektory.*)
2. Zacházení se závěsy v úkrytech proti plynům a výcvik ve vcházení do úkrytů a vycházení z nich.
3. Používání rozprašovačů a neutralizačních roztoků, chlorového vápna a provádění očišťování zaplynovaných objektů.
4. Používání prostředků na obnovu vzduchu (ventilátorů, kyslíkových bomb, oxyolithových krabic a p.).
5. Používání různého nářadí na očišťování terénu a objektů a nářadí pro plynový poplach (sírénových, písklavých raket, zvonu, gongů, sirén, houkaček).

IV. Úkryty, chránící proti bojovým plynům.

(Typisace a zařízení úkrytů.)

Dnešní ženie je postavena před požadavek zřídit bojujícím jednotkám nejen úkryty, chránící je proti šrapnelům a střepinám granátů (lehké úkryty), nebo proti zásahům hrubého dělostřelectva (těžké úkryty), ale tyto úkryty zajistit i proti plynovým střelám a boji plynem. Tak ostatně tomu bylo již ke konci světové války a některé ženíjní předpisy cizích států tento požadavek již obsahují. Tak na příklad ruské předpisy, jež znají rovněž dva druhy úkrytů (lehké a těžké; těžké mají chránit proti zásahům granátů 76 mm a 150 mm), obsahují základní podmínku, že musí současně chránit mužstvo proti plynům.*) Vždyť, jak známo, ke konci světové války z vystřeleného dělového střeliva připadalo převážné procento na střelivo plynové.

Podle toho, jak je provedena obrana úkrytů proti plynům, lze je rozdělit na úkryty větrané ventilátory a na úkryty nevětrané. Každý úkryt, zařízený na ochranu proti plynům, musí mít:

- a) dostatečný prostor a dobré utěsnění stropu a boků,
- b) za vchodem do úkrytu předsíňku, chráněnou dvojitými závěsy,
- c) filtr, neutralizační prostředky a výzbroj proti otravným látkám.

Třeba si však předem uvědomit, že většina úkrytů v polním opevnění, zejména v prvních pracovních dnech, bude mít toliko ochranné závěsy a utěsněný strop, ježto nebude času ani na provedení i jen humusovitého filtru, ani nebude po ruce ruční ventilátor.

Nepostačí utěsnit jen vchody, a schody, vedené do úkrytu. Třeba si uvědomit, že půda, v níž je úkryt vyhlouben, vždy alespoň poněkud propouští plyn a že proto třeba mnohdy těsnit úkryt udusáním vrstvy dobré hlíny kolem dokola za bočným a stropním šalováním. Dále třeba mít v úkrytu stále přetlak vzduchu 2 a 5 mm vodního sloupce. Netěsností půdy se ztrácí z úkrytu na každých 100 m³ asi 0,5—1,5 m³ vzduchu za hodinu. Nejméně propustná je půda jílová, pokud není zkypřena nebo rozryta dělovými střelami. Proto je nejlépe zakládat úkryty v půdě ulehlé a co nejméně vydané dělostřeleckému postřelování. Utěsnění stropů se dosáhne tím, že se na stropní trámce (kuláče) uloží vrstva vlhké hlíny a na

*) Detektory jsou přístroje, jimiž se dá zjistit přítomnost otravných plynů, jež nelze rozpoznat čichem a zrakem. Na př. paladiiovými papírky ve skleněných trubičkách se zjišťuje přítomnost kyslíčnku uhelnatého.

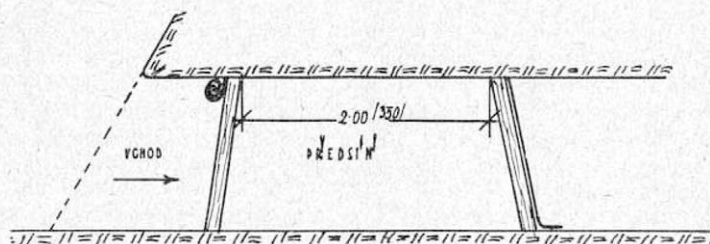
Poznámka: Na úkryty stavěné proti 76 mm granátům kladena podmínka, aby se jejich strop dal zesílit proti 150 mm granátům. Požadavek jistě velmi správný.

tu se dá dusaná vrstva země. Je-li vrstva hlíny a zeminy malá, snadno v létě vysychá a dostává trhliny. Proto je třeba spáry mezi kuláči nebo šalováním stále zamazávat hlinou. Je-li krycí vrstva nad stropem malá, je možno zeminu obnovovat čerstvou, vlhkou, mírně zdusanou hlinou.

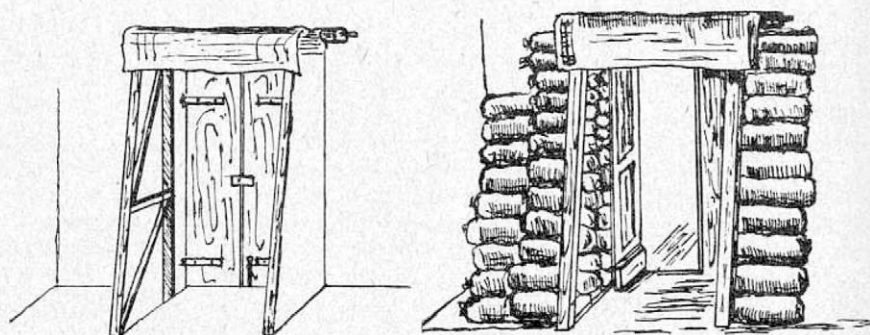
Veškeré otvory (vchody, průzory, komíny, odvodňovací kanály, průduchy a p.) je nutno zařídit k neprodyšnému uzavírání. Toto uzavírání musí být dvojitě, a to jedno zvenčí, druhé uvnitř. Mimo to se skuliny a mezery mezi dvířky ucpávají koudelí nebo plstí. Menší otvory se prostě ucpou, větší se mohou uzavřít i záclonami ze silného sukna, z plachtoviny, ze stanového plátna, z navlhčených neutralizačním roztokem.

Zřízení předsínky proti plynům (obr. 3a).

Každý úkryt, chránící proti plynům, musí mít hned blízko za vchodem do úkrytu předsíňku. Tato předsíňka je aspoň 1 m široká a dlouhá 2 m, lépe 3·5 m, a je vytvořena nejčastěji dvěma plynovými závěsy. Dveře nejsou výhodné, neboť při jich otvírání vzniká průvan, který vhání otrávený plyn do úkrytu. Délka předsínky je dána tím, aby se do ní daly vnést pohodlně



Obr. 3a. Předsíňka proti plynům.



Obr. 3b, c. Vchod do stavení jednoduše chráněný proti plynům.

nosítka s raněnými i aby se do předsínky vešla menší skupina mužů. Má mít výklenky, aby se do nich daly umístit skříňe na odložení zaplynovaného oděvu a obuvi a skříň s čistým oděvem a obuví na převlečení, dále nádoby s neutralizačními prostředky.

Podlaha předsínky je posypána chlorovým vápnem. Nutno připomenout, že před vchodem do úkrytu třeba venku umístit nádoby s vodou a

chlorovým vápnem. Každý, dříve než vstoupí do vchodu, musí si očistit obuv a natřít si ji kaší z chlorového vápna. Předsínka musí být těsně vyšalována, spáry musí být utěsněny nebo aspoň zamazány hlinou nebo polepeny papírem. Jak chráníme vchody do stavení, vidíme na obrázcích 3b), c), k nimž slov netřeba.

Závěsy proti plynům.

Závěsy, pokud nejsou speciálně zhotoveny a dodány, dají se udělat ze stanového plátna nebo z houní, nasycených směsí mazadla pro pušky a rostlinného oleje nebo těž řídkou mastnou hlinou. Jinak se zhotovují z impregnované plachtoviny nebo z plstěných nebo gumových látek a z voskového plátna, dokonce i z lepenky. Obyčejných vlněných nebo bavlněných příkrývek a prostěradel používáme jen v nouzi, a tu je třeba je neustále namáčet v oleji (vaselině, horkém parafinu, 10% kaolinu, nebo aspoň stále navlhčovat vodou, lépe roztoky látek, které neutralisují otravné plyny.

Závěsy mají být buď oba šikmo proti východu, aby vítr zvenčí je dotlačoval k rámu (obr. 4), nebo, máme-li k dispozici ventilátor, šikmo podle obr. 3a). Tu pak prý vítr zvenčí dotlačuje závěs k rámu, kdežto druhý závěs, skloněný dovnitř úkrytu, dotlačuje přetlak vzduchu z úkrytu, způsobený ventilátorem. Rámy mají být udělány tak, aby závěs byl obdélníkový, nikoli lichoběžníkový. Závěs visí normálně svinut, připevněn dvěma řemeny k hornímu trámci a spouští se po šikmých rámech ve sklonu 3:1. Závěs má být tak dlouhý, aby ležel ještě 25—30 cm na podlaze, kde se zatíží pytlí s pískem. Velmi dobré by bylo, kdyby závěs byl dvojité, aby se z nich spouštěl vždy jen jeden, druhý by zůstával nahoře svinutý a spouštěl by se, jen když by první závěs byl poškozen, na př. střepinami granátu.

V. Typy úkrytů, chránících proti plynům.

Jak jsem již vpředu řekl, bude většina úkrytů polních vybudována v prvních dnech bez ventilátorů a bez filtrů, jen s předsínkou proti plynům. Ty chrání při plynovém útoku podle velikosti prostoru vzduchového, podle počtu lidí a podle utěsnění úkrytu jen asi 20—40 minut, což stačí, aby si mužstvo mohlo nasadit plynové masky. Jestliže značí:

V = objem úkrytu v m^3 ,

L = počet mužů v úkrytu

a spotřebuje-li člověk za hodinu $2 m^3$ vzduchu, skýtá takový úkryt ochranu proti plynům $\frac{V}{2L}$ hodin.

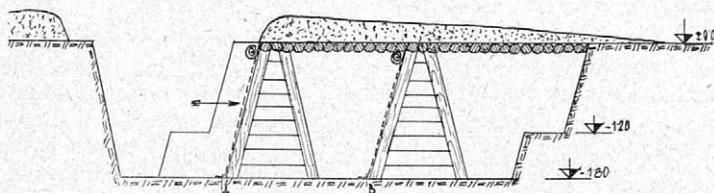
1. Typy jednoduchých lehkých povrchových úkrytů pro několik mužů (obr. 4, 5).

Nejjednodušším úkrytem, chránícím proti plynům, by byl zákop, zvolený ve vyvýšeném terénu, který by se shora a s boků přikryl napjatým stanovým plátnem, dobře utěsněným. Toto plátno by se musilo dříve nastavit na př. 85% vaselinu a lněného oleje.

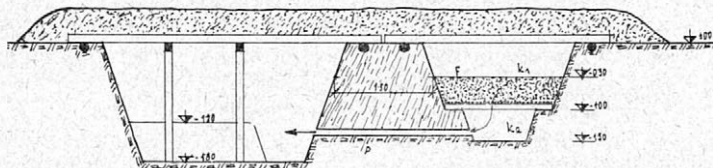
Rovněž jsou jednoduché v poli snadno zbudovatelné úkryty podle ruského způsobu (obr. 4, 5). Jsou to povrchové úkryty pro několik sedících (i ležících), opatřené plynovou předsínkou, ručním ventilátorem a

Poznámka: Na př. roztok sirných jater (do 12—15 l vody se dá 250 g sirnatanu sodného a 50 g louhu nebo vody). Roztok sirnatanu sodného (na 12—15 l vody se dá 600 g sirnatanu sodného a 600 g sody). Tyto roztoky se nechávají ustát, profiltrují se a nalijí do rozprašovače.

zemním filtrem. Venkovský vzduch se ssaje do úkrytu potrubím, umístěným pod humusovitou filtrovou vložkou. Jáma pro filtr má 3 části (obr. 5): v horní části k_1 je otrávený vzduch, vnikající sem zvenčí (filtr je kryt stříškou proti dešti, měl by být dokonce kryt odolnou vrstvou kuláčů a maskou, takže vzduch vniká jen bočními otvory). Ve střední části čtvercové jámy je na odstupku umístěn vlastní filtr s 50 cm vrstvy rašeliny a dřevěného uhlí, rozprostřený na kuláčích a slámě (event. na proutí). Ventilátor ssaje vzduch skrze filtr, takže se v spodní komoře pod filtrem shromažďuje čerstvý vzduch, který je odsáván potrubím p do úkrytu. Rašelina se dá nahradit humusovitou, dobře prossátou zemí a dřevěné uhlí si můžeme vyrobit na místě pálením dřeva v milíři a roztlouci je na prášek. Tím se tento typ úkrytu opravdu stává polním a lze jej dobře doporučit. Ovšem i vlastní úkryt musí být dobře utěsněn, aby otrávený plyn do něho nevnikal propustnou půdou.



Obr. 4. Lehký povrchový úkryt s předsíňkou proti plynům.

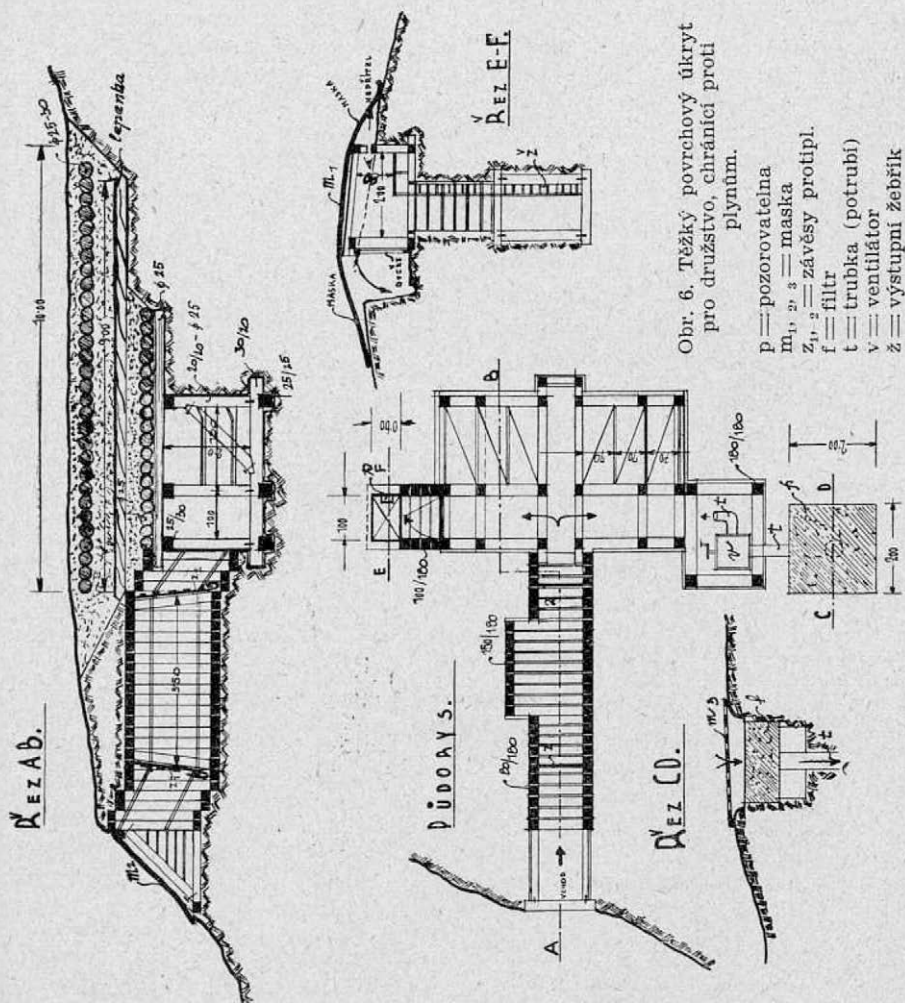


Obr. 5. Jednoduchý, lehký povrchový úkryt se zemním filtrem.

2. Typ těžkého povrchového úkrytu pro družstvo (obr. 6).

Ukázkou, jak by se dal zřídit těžký povrchový úkryt, aby chránil i proti plynům, znázorňuje můj návrh podle obr. 6. Je to úkryt pro družstvo, opatřený filtrem a výhlednou pro strážného. Jestliže se doposud u všech úkrytů doporučují nebo předpisují dva vchody, jsem toho názoru, že u menších úkrytů, jak jím je právě navrhovaný typ, je nutno se omezit pro neprodyšnost jen na jeden vchod, který uzavřeme závěsy z_1 a z_2 . Požadavku, aby mužstvo nebylo uzavřeno v úkrytu, kdyby vchod byl zasypán, vyhovíme tím, že upravíme výhlednu jako průleznou studnu, v níž nouzovými dveřmi bychom se dostali do krátkého zákopu a z něho schůdky ven. Takto upravenou pozorovatelnu vidíme v řezu E a F . Je upravena pro sedícího pozorovatele (výška 0,80 m), vyniká jen málo nad terén a je kryta nepropustnou maskou tak, aby zbyl jen otvor pro volný výhled. Dveře, vedoucí z pozorovatelnou do krátkého zákopu, jsou rovněž neprodyšné a otvírají se jen v nouzi; rovněž štěrbinu pozorovací se uzavře neprodyšně slídovou nebo skleněnou deskou. Další utěsnění proti plynům se dosáhne tím, že z úkrytu do studně vedou neprodyšné dveře, otvírající se ven z úkrytu do malé předsínky. Vnitřní rozměry studně postačí 60×100 cm.

Vzhledem k tomu, že strop úkrytu třeba chránit vrstvou kuláčů, značně přesahující strop úkrytu, aby dělová střela nepoškodila dno úkrytu (na př. na svislém řezu úkrytu *AB* je vrstva kuláčů rozprostřena na délce 10 m), nebylo by výhodné umístit zemní filtr v čelo úkrytu, neboť by do úkrytu z filtru vedlo dlouhé potrubí. Proto je lépe umístit filtr v bocích úkrytu, jak vidíme z půdorysu obr. 6, kde přesahování kuláčů přes strop úkrytu stačí menší a přívodná trubka *t*, vedoucí k ventilátoru je krátká. Ovšem i tu je třeba, aby mezi filtrem a bočnou stěnou úkrytu byla tloušťka aspoň 1,50 m.



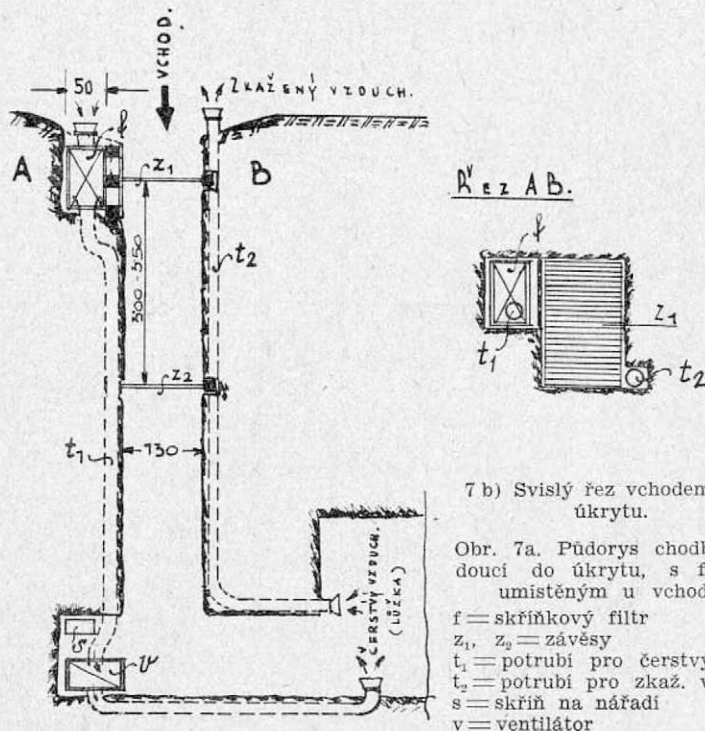
Velikost nakresleného filtru pro uvedený počet 6 mužů stačí, má-li povrchovou plochu 2×2 m; vidíme jej dobře ve svislém řezu *CD*. Do úkrytu vede krátká rámová chodba 80×180 cm s předsínkou dlouhou 3,50 m a s ochranou proti plynům závěsy z_1 , z_2 . Část předsínky je rozdělena na profil $150/180$ cm, aby vznikl výklenek pro skříň na ukládání zayperitovaných

šatů. Z předsínky vejde do vlastního úkrytového tělesa o světlem profilu 2'80×2.00 m, dlouhý 5'00 m. Účelné upravení chodeb dovoluje zřídit na konci střední chodby stolek pro poddůstojníka a pro telefonní skříňku. Na konci bočné chodby se připojí s jedné strany studna, vedoucí do pozorovatelný, s druhé strany se připojí výklenek pro umístění ventilátoru *v* a k tomu vede krátké potrubí *p* do zemního filtru.

Uspořádání horní krycí vrstvy z kulatin, chránící proti zásahu 15cm granátů, neskýtá žádných zvláštních změn proti dosavadním zvyklostem.

3. Typ štolového úkrytu, chránícího proti plynům.

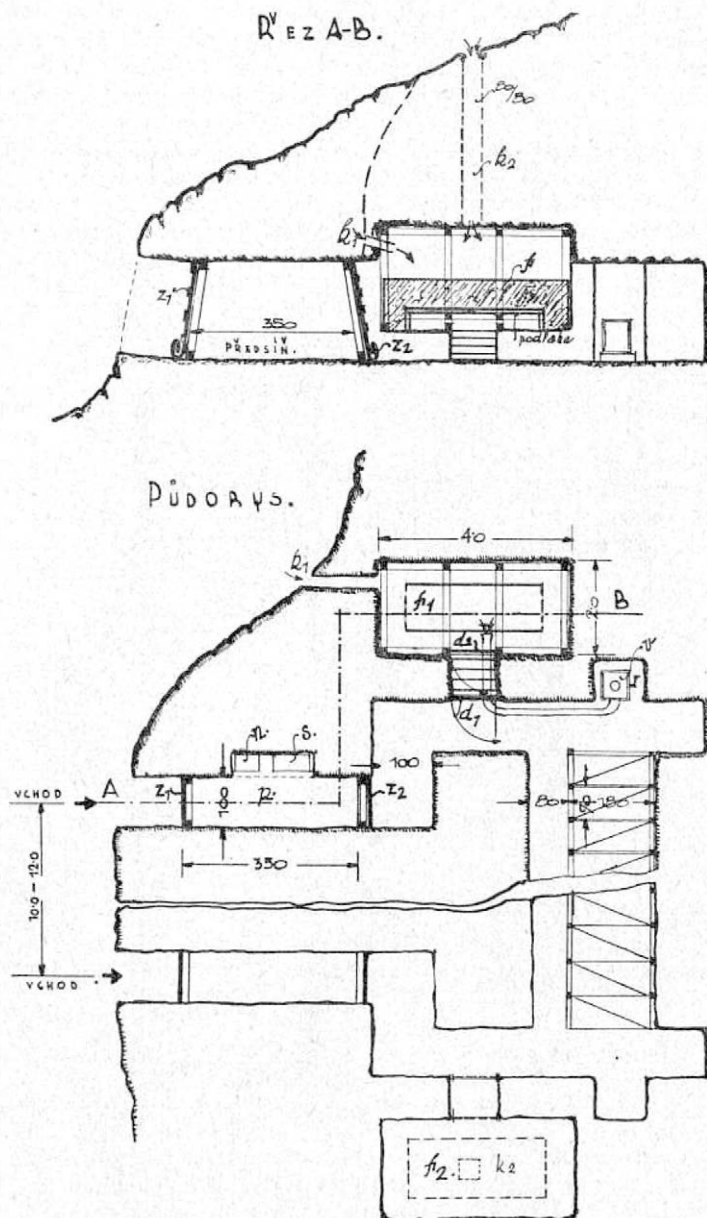
Vybavení štolových úkrytů, aby ochraňovaly před bojovými plyny, je obdobné, jak vylíčeno u povrchových úkrytů. Změny nastávají tím, že strop štolových úkrytů v zemině dáváme 6 m hluboko pod terén. Ve skále hledíme, aby nad kavernou byla vrstva aspoň 3 m. Použijeme-li skřínkových filtrů, dáváme je blízko vchodů a řešení ventilační je snadné.



Na obr. 7 vidíme, jak jednoduše postupujeme, máme-li po ruce skříňkový filtr. Tento filtr lze umístit do každého typu úkrytu, ať povrchového nebo štolového nebo kavernového. Vchod do úkrytu po jedné straně rozšíříme tak, aby se do rozšíření vešla filtrační skříňka *f* (viz svislý řez *AB* vpravo). Z filtru vede potrubí *t*₁ nahore v zářezu v boku podél stropu stěny štolý (nikoliv u dna štolý) k ventilátoru *v*. Je přirozené, že výklenek pro filtrační skříňku je neprodyšně uzavřen proti vlastní chodbě, jež se uzavírá závěsy z_1, z_2 (délka předsíně je 3'00 až 3'50 m). Obvyklé zalomení

vchodu není zakresleno, ale je předpokládáno. Zkažený vzduch se odvádí potrubím t_2 , vedeným u dna štoly podél druhé boční stěny (vzduch se odssává ventilátorem).

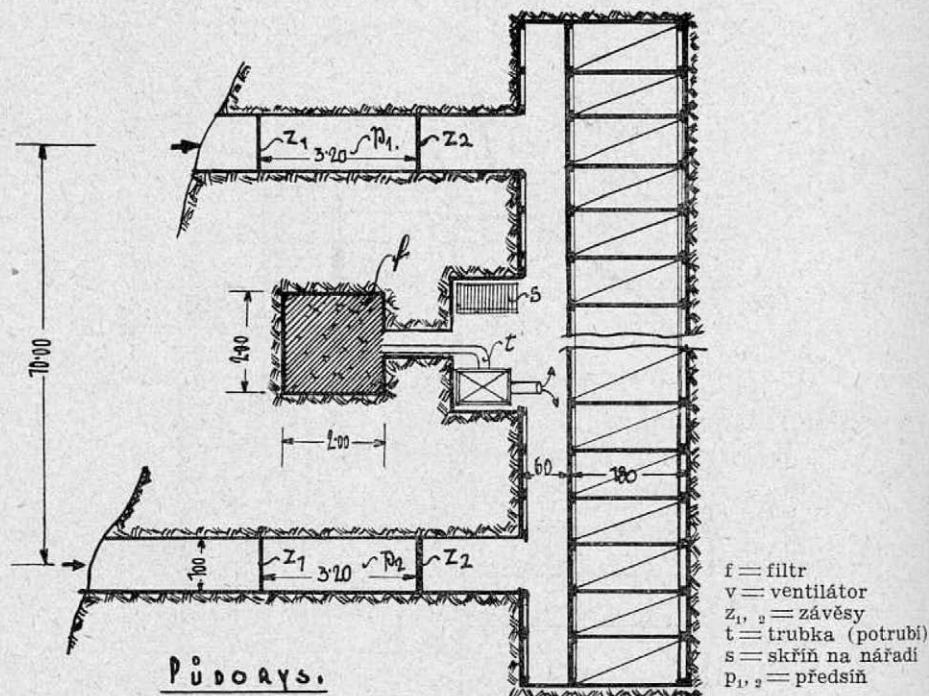
4. Typ kavernového úkrytu se zemním filtrem (obr. 8, 9).



Obr. 8 a, b. Typ kavernového úkrytu proti plynům.

Chceme-li v kaverně upotřebit zemního filtru, musíme v kaverně vy-
lámát pro něj potřebný prostor (ve skále), spojit jej s komínem buď s boku
nebo shora s venkovským vzduchem tak volený, aby byl co nejkratší.

Na obr. 8 ab vidíme provedení tohoto zvláštního způsobu umístění
filtru uvnitř kaverny. Vidíme tu dva vchody vzdálené od sebe 10—12 m (na
obrázku je tato vzdálenost zkrácena), oba opatřené předsínkou, uzavřenou
plynovými závěsy z_1, z_2 a s výklenky (pro skříň s a pro nádoby n s neutra-
lizačním roztokem). Ze zalomeného vchodu je vylámán do boku velký
prostor pro umístění zemního filtru f_1 (u druhého vchodu pro filtr f_2).
Do tohoto prostoru vede krátká předsíň, uzavřená neprodyšně dveřmi $d_1,$
 d_2 . Filtrační vrstva humusovité zeminy leží na vyvýšené roštové podlaze.
Ják z nárysu v řezu AB je dobře vidět. Do prostoru nad filtrem přichází
vzduch buď s boku skály komínem k_1 , nebo shora komínem k_2 profilu asi
80/80 cm. Ražení dlouhého svislého komínu je ovšem práce zdoluhavá.
Venkovský vzduch nassáváme do úkrytu s místa co nejvyššího, neboť plyn,
poněvadž je těžší než vzduch, se drží při zemi. Vzduch je vssáván filtrem
do ventilátoru v . Uspořádání obou filtrů f_1, f_2 dovoluje jeden vysadit z čin-
nosti a vyměnit zkaženou humusovitou zeminu vrstvou novou.



Obr. 9. Typ kaverny pro četru s centrálně umístěným filtrem.

Jiný způsob centrálního umístění zemního filtru vidíme na obr. 9.
Tento filtr by mohl být dvojdílný, aby se vždy jedna polovina mohla čistit
a vyměňovat. Zakreslený filtr půdorysem 2×2 m by musil mít chemickou
filtrační vložku, ježto na zemní filtr by byl příliš malý. Musil by být spojen

jak navrhoval na obr. 6. Toto uspořádání by bylo zvláště výhodné, kdyby podobné úkryty byly dva vedle sebe na vzdálenost 10—12 m a kdyby mezi sebou byly za plynovými předsíněmi spojeny příčnou chodbou, aby bylo vyloučeno nebezpečí zasypání jednoho z obou vchodů. Připojení filtru v úkrytu se děje potrubím *t*. Ventilátor je umístěn ve výklenku úkrytu. Řez úkrytem *CD* má předepsaný světlý profil 2'00×2'10 m. Navržené uspořádání je řešeno na minimální prostoru. Výhodné by bylo zapustit filtr níže a opatřit jej odolným, ale rozebiratelným stropem, aby se dala filtrační vložka vyměňovat.

5. Typ italského úkrytu (obr. 11).

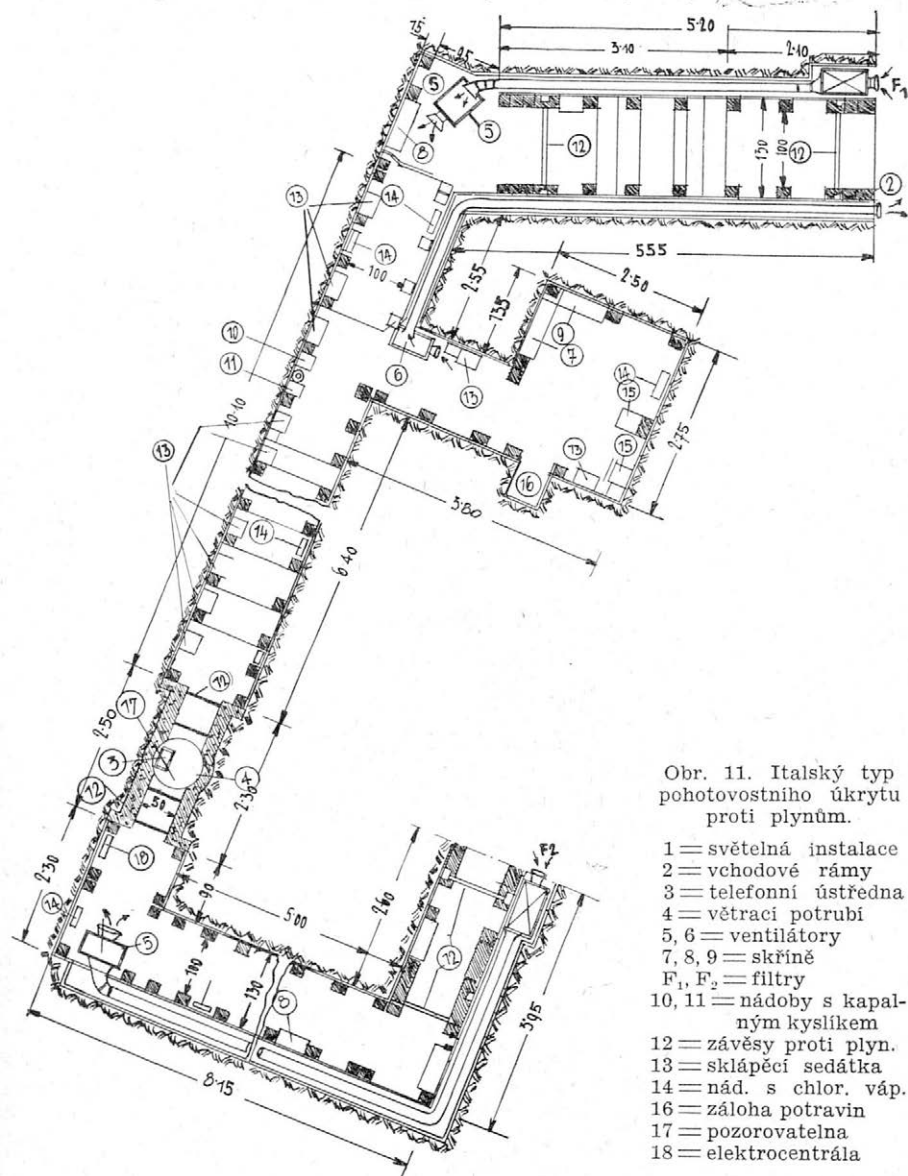
Na konec uvedu příklad italského štolového úkrytu, chránícího současně proti plynům. Byl popsán v Rivista d'artiglieria et Genio I/34 a zaslouží pro zajímavost, aby byl uveden. Jeho zvláštností je, že je vybaven jen sedátko, umístěnými kolem dokola obvodových stěn (mezi styky rámu), a že má uvnitř vybetonovanou část chodby s kolmou šachtou pro pozorovatele. Má dokonale filtrační a ventilační zařízení a ošetřovnu pro ošetření otrávených plynem. Je zajímavý i tím, že je vybaven veškerými prostředky, jež má obsahovat úkryt, chránící proti plynům i že je tu vyřešena obsluha tohoto zařízení.

Je to typ pohotovostního těžkého úkrytu pro 20 mužů sedících, chránícího proti bojovým plynům i proti zásahům hrubého dělostřelectva. Jeho oba vchody jsou opatřeny skřínkovými filtry, jimiž se po čas plynového útoku nassává pomocí dvou ventilátorů vzduch. Hned za vchody jsou chodby uzavřené neprodyšnými závěsy, jež vytvářejí dostatečně dlouhou předsíň. Úkryt je dokonale technicky zařízen. Má zvláštní ošetřovnu pro postižené plynem, vybetonovanou telefonní ústřednu s pozorovacím komínem, je opatřen nádobami na chlorové vápno, na vápený loup, na oxylith a skříněmi na yperitovaný oděv. Dále má elektrické osvětlení, zvonkové a poplachové vedení a j.

Úkryt je vlastně úzká chodba, vypažená, vytvořená z rámu profilu 15×15 cm, vzdálených od sebe na 0'50 m. Vnitřní profil chodby mezi pažením je 1'30×2'0 m, světlá šířka mezi rámy je 1 m. Mezi každou věřejí v části za plynovými předsíněmi je sklopné sedátko, jichž je celkem pro 20 mužů. Vzduchový obsah úkrytu je 90 m³. Část chodby je vybetonována v délce 2'50 m a v této části je umístěna telefonní ústředna a pozorovací šachta. Pro pozorování i za plynového útoku se výhled pozorovací šachty neprodyšně uzavírá, při čemž se pozoruje třemi šterbinami, opatřenými slídou.

Uvnitř úkrytu je zásoba vzduchu na 2½ hodiny (na jednoho muže počítáno 2 m³ vzduchu). Trvá-li plynový útok déle, nutno přivádět do úkrytu vzduch, a to 3 m³ krychlové na 1 muže za hodinu, neboli pro 20 mužů 60 m³. K tomu jsou tu dva ruční ventilátory, kde se u kliky mění muž každou hodinu. Ventilátory jsou umístěny uvnitř úkrytu. Vzduch se nassává do úkrytu skrze filtrové skřínky (skřínka má obsah 0'55 m³ a je 0'7 m vysoká, viz na př. obr. 11). Potrubí je vedeno u stropu chodby, nikoliv u dna, aby se nassával vzduch co nejméně otrávený (otrávený vzduch je u země). Průměr ventilačního potrubí je počítán tak, aby rychlost nassátého vzduchu nepřesahovala rychlost 2 m/vteř. Pro náš případ, kde je potřeba přivést do úkrytu 60 m³ za hodinu (t. j. 0'16 m³ za 1 vt.), činí průměr potrubí 10 cm. Pro toto množství vzduchu postačí plocha filtru 0'20 m².

Úkryt je opatřen i potrubím na odsávání zkaženého vzduchu. Konce tohoto potrubí jsou na konci uzavřeny klapkou, aby nemohl jimi zvenčí do úkrytu vniknout otrávený vzduch (na př. při výbuchu granátu), a otvírají se, jen když chceme nasadit ke konci tohoto potrubí ventilátor. Pro odstranění kyslíčnicku uhličitého, vznikajícího v úkrytu vydechováním osob,



Obr. 11. Italský typ pohotovostního úkrytu proti plynům.

- 1 = světelná instalace
- 2 = vchodové rámy
- 3 = telefonní ústředna
- 4 = větrací potrubí
- 5, 6 = ventilátory
- 7, 8, 9 = skříně
- F₁, F₂ = filtry
- 10, 11 = nádoby s kapalným kyslíkem
- 12 = závěsy proti plyn.
- 13 = sklápěcí sedátka
- 14 = nád. s chlor. váp.
- 16 = záloha potravin
- 17 = pozorovatelná
- 18 = elektrocentrála

je v úkrytu umístěno několik nádob s louhem sodným. Pro případ, že by nepůsobilo umělé větrání (na př. je-li pokažen filtr), jsou v úkrytu nádoby s oxylihem. Osvětlení úkrytu obstarává malá elektrocentrála. Pro poplach

je tu elektrické zvonkové vedení, ruční siréna a telefon. K obsluze všech těchto protiplynových opatření je potřeba:

- 2 mužů pro každý ventilátor,
- 1 muže pro nádoby s oxy lithem,
- 1 muže k otvírání a zavírání plynových závěsů (má oděv chránící proti yperitu),
- 1 muže pro poplach u sirény.

Těchto 8 mužů se vezme z mužstva, které je v úkrytu.

Pro případ, že by z libovolných příčin vnikly otravné plyny do úkrytu (na př. vybuchnutím střely uvnitř úkrytu), jsou v úkrytu prostředky, jež pohlcují otravné plyny. Jsou to:

- a) mechanické prostředky: 4 láhve s neutralizačním plynem a ventilátor,
- b) chemické prostředky: kyslíkové bomby, lisovaný oxy lith, chlorové vápno,
- c) tepelné prostředky,
- d) improvizované prostředky: houně, naplněné neutralizačními roztoky k pohlcování otravných plynů,
- e) obsluha: 5 mužů, a to u lahví s neutralizačním plynem, u oxy lithu a ventilátoru.

Při vybudování úkrytů protiplynových je nezbytně potřeba spolupráce ženistů. Postup prací, směřujících k ochraně proti plynům, je:

- 1. práce k neprodyšnému utěsnění úkrytu,
- 2. položení poplachového zvonkového vedení,
- 3. příprava prostředků, jimiž se čistí vzduch,
- 4. zabudování filtrů,
- 5. zavedení elektrického osvětlení.

Závěr.

Je jasné, že dnes úkryt v poli stavěný, který není bezpečný proti plynům, není úkrytem žádným. Proto třeba zejména otázku filtrů a ventilace úkrytů pečlivě studovati a věnovati pozornost pozornost i filtrům zemním, třeba že o nich víme, že jsou pomocí z nouze, i jednoduchým filtrem chemickým, jež by si ženie byla s to v poli vyrobiti sama. Všeobecně pak ženijní vojsko musí podrobně znát veškerá technická opatření proti plynovému nebezpečí.

Kapitán žen. Václav Deyl:

Ženijní letecké hlídky.

1. Všeobecný přehled.

Letectvo poskytlo mnoho nových možností vojenských, z nichž mnohé byly ve světové válce sotva naznačeny, jiné nezbyly docela ještě ani načaty. Nyní se postupně vynořují, aby byly podrobeny studiu a zkouškám za tím účelem, aby jich mohlo být v příští válce dokonale využito. Jednou z otázek, které se zvláště v posledních letech věnuje zvýšená pozornost jak ve vojenské literatuře, tak i v písemnictví, je otázka leteckého převážení jednotek do nepřátelského týlu.