Jak vyzrát na SMRTÍCÍ OBLAK

Naši civilní i armádní protichemičtí experti vyvinuli hned několik unikátních ochranných pomůcek. Pracoval na nich i Jiří Slabotinský, který se dnes podílí na vzniku nové generace ochranných prostředků ve společnosti Dekonta CBRN. Jeho zkušenosti nám pomohly zmapovat vývoj tohoto oboru během minulých desetiletí

autor | Miroslav Mašek

Nasazení bojových plynů na východní i západní frontě první světové války vyděsilo generály i politiky – ochranu dýchacích cest použili němečtí vojáci už při úvodním chemickém útoku v dubnu 1915, i když šlo jen o kusy látek omotané kolem hlavy a nasycené různými substancemi. Než se v zákopech objevily průmyslově vyráběné masky, napříč armádami se šířila nouzová pomůcka: kus látky napuštěný roztokem sody bikarbona nebo i vlastní močí.

Na zoufalé volání vojáků nejrychleji zareagovali britští inženýři a královští pěšáci už v květnu 1915 fasovali vatu v mušelínovém obalu, kterou si měli zakrývat nos a ústa. Ještě během jara pak ostrovní vědci představili Black Veil Respirator neboli roušku s bavlněným tamponem namočeným v absorpčním roztoku. Za první masku v dnešním stylu nicméně bývá považována německá GM15 zvaná Linienmaske: celoobličejový model s řemením kolem hlavy a šroubovacím filtrem. Podobné typy pak vyvinuly laboratoře zbylých válčících států.

Směr čs. vývoje ochranných prostředků jasně určovala sovětská škola, vycházející z celohlavové masky carské armády s uhlíkovým filtrem od akademika Nikolaje Zelinského. Takové masky se nakonec staly jakýmsi kulturním symbolem, který žije svým životem dodnes

FOTO: Dekonta CBRN, Miroslav Mašek, vhu.sk, Armatex

Když konflikt skončil, pocit ohrožení nezmizel, a výjimkou nebylo ani mladé Československo. Tuzemští vědci a lékaři z firmy CHEMA věnovali vývoji ochranných prostředků (OP) velkou pozornost a v předvečer druhé globální války se účinné výbavy dočkali nejen vojáci, ale i civilisté – každý mohl mít doma masku či speciální pláštěnku. O jejich kvalitě svědčí fakt, že okupanti v roce 1939 zabrali tisíce kusů pro vlastní použití.

První pokročilé protiplynové masky vyvinuli němečtí vědci během první světové války (na snímku replika koženého modelu z roku 1917)

SOVĚTSKÁ INOVACE

Jenže chemici světových mocností také nespali – během druhé světové války se vývoj posunul k nervově-paralytickým látkám. K jejich použití naštěstí nedošlo – dokonce i prohrávající Němci si uvědomovali, že jde o dvojsečnou zbraň, která se snadno obrátí proti útočníkovi. Po své porážce zanechal wehrmacht na našem území mnoho OP, které na sobě měly vyraženou říšskou orlici, ovšem konstrukčně šlo o původní čs. výrobky. Používaly se až do roku 1948, kdy se veškeré vybavení začalo nakupovat ze SSSR a postupně vyrábět v licenci.

Jiří Slabotinský dodává: *„OP východní provenience měly hrubší účelový charakter – zkrátka člověka dokonale obalily. Tuzemští výzkumníci a vojáci je povinně přejímali a přehled o vývoji ve světě mimo Varšavskou smlouvu měli jen zprostředkovaně. Sovětskou masku BSS se přesto nebojím označit za špičkovou. Sestávala z pravého přírodního kaučuku a měla dvojitý výdechový ventil, který bránil podsávání otravných látek při nádechu. Díky celohlavové konstrukci dobře těsnila i u mužů s plnovousem. Měla jen dvě nevýhody – při dlouhodobém použití nebyla vzhledem ke stlačení hlavy ze všech stran příliš po-*

OBLEK PROTICHEMICKÝ OPCH 90

Jiří Slabotinský kdysi testoval, zda lze v OPCH 90 také spát – prý stačilo snížit množství protékajícího vzduchu, čímž klesla hlučnost

1. **Oblek OPCH 90** využíval integrovanou ochrannou masku M10 v ochranné kapuci
2. **Filtroventilační jednotka OPCH 90** měla podobu externího „batůžku" s velkým kompaktním filtrem doplněného akumulátorem
3. **Armádní verze OPCH 90** měla na pravém boku úchyt na zásobník, na levém pro bodák k útočné pušce SA vz. 58

hodlná a pohyb omezovala dlouhá hadice vedoucí k rozměrnému filtru, který se nosil v brašně.“

Přes existenci funkčních řešení ze SSSR nechtěli čs. odborníci sedět se založenýma rukama a po roce 1960 se díky jistému uvolnění mohli více porozhlížet v zahraničí. Právě v této době nastoupil Slabotinský do Výzkumného a zkušebního střediska 070 Brno, které se časem proměnilo ve Vojenský výzkumný ústav. Během tamního působení v letech 1966–1995 se zapojil do vývoje mnoha protichemických OP. K situaci z 60. let doplňuje: *„Zjistili jsme, že na západě se kromě dokonalé ochrany více dbá na fyziologickou stránku – aby člověk v OP lépe vydržel. Z těchto podnětů vznikla čs. maska M10 lícnicového typu, inspirovaná americkou M17.“*

Naši vývojáři se v 60. letech inspirovali také americkou protichemickou maskou M17

OD MASKY K OBLEKU

„Em desítka“ se za hranicemi inspirovala i ohledně nové filtračně-sorpční hmoty – uhlí naprášeného na nosný materiál: *„V podstatě šlo o kopii, ale dokázali jsme, že přelomovou záležitost umíme vyrobit a že ve Výzkumném ústavu gumárenské a plastikářské technologie v tehdejším Gottwaldově zvládnou vytvořit formy, z nichž se dá lisovat komplikovaně tvarovaná maska.“* Dobrá kompaktnost předurčovala M10 k integraci do protichemických obleků OPCH 90 s aktivní ventilací, která bránila přehřátí nositele. Filtroventilační jednotka přiváděla do obleku vyčištěný vzduch zvenčí a rozvodný systém by jej dopravoval k hlavě a pod oděv.

Filtroventilační jednotka vháněla do obleku OPCH 90 každou minutu 330 l čistého a chladivého vzduchu

Voják by přežil, i kdyby filtrační jednotka selhala – právě díky dýchání přes filtry v masce M10. Z těchto myšlenek vzešel OPCH 90 (oblek protichemický), při jehož tvorbě mysleli čs. vědci opravdu na vše. Člověk vystrojený v hermeticky utěsněném oděvu si na záda vzal „batůžek“ s externím fil-

Chytrý vynález kanadských vědců, který se používá dodnes: univerzální levo-pravé rukavice k ochrannému obleku

NETĚSNÍCÍ PLÁŠTĚNKY

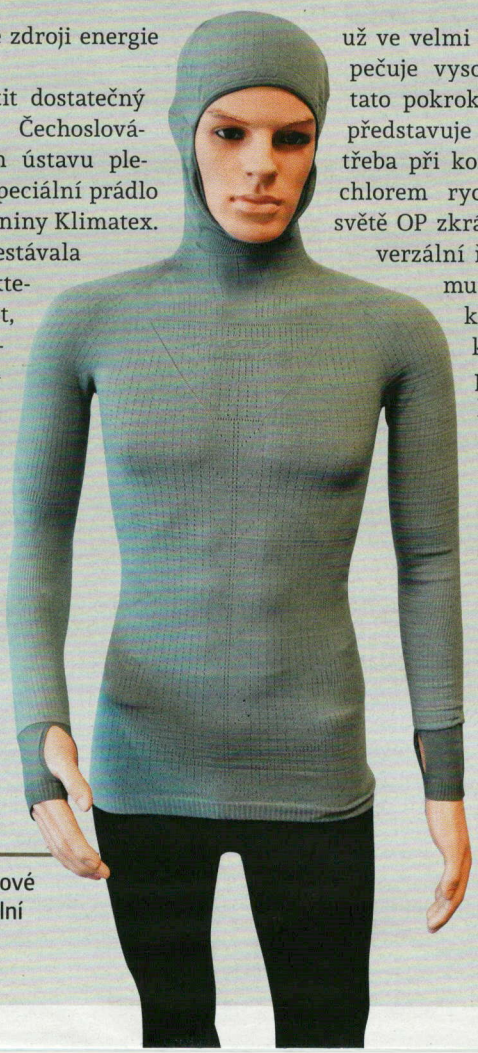
Po roce 1948 se vědci pokoušeli vytvořit co nejuniverzálnější i široce dostupný oblek chránící proti všem chemickým hrozbám. Vznikly pláštěnky z impregnovaného papíru, které však měly nízkou životnost, a proto se pozornost posunula k pogumovaným materiálům. Snaha o funkčnost za jakýchkoliv podmínek zvyšovala cenu i výrobní náročnost, přesto se zprvu vše jevilo nadějně. Pláštěnku VOP 63 (zdokonalená verze nesla označení VOP 63/69) mohl voják v kombinaci s ochrannými rukavicemi a přezůvkami proměnit v kompletní oděv. „Vševojskový ochranný plášť“ obsahoval také dvě nafukovací komory k použití jako plovací vesta nebo jako improvizovaný člun pro přepravu zbraní. Dokonalou ochranu však neposkytoval kvůli spojům, které se nepodařilo zcela utěsnit.

Nedostatkem VOP 63/69 byla omezená hermetičnost proti průniku plynů a par

Před příchodem plynotěsných zipů se běžně používaly takzvané trny

troventilačním zařízením, které obsahovalo filtry z totožné filtračně-sorpční hmoty jako maska. Ventilátor vháněl do obleku 330 l vzduchu každou minutu! Pohon obstarávala baterie a zařízení šlo připojit také ke zdroji energie ve vozidle.

Ve snaze zajistit dostatečný komfort vyvinuli Čechoslováci ve Výzkumném ústavu pletařském v Brně i speciální prádlo z integrované pleteniny Klimatex. Spodní vrstva sestávala z polypropylenu, který nenasává vlhkost, svrchní z nasákavé bavlny. Vzniklý „tah" odváděl pot na povrch prádla, odkud se díky proudícímu vzduchu odpařoval. Slabotinský vysvětluje: *„Člověk měl pocit sucha a zároveň se ochlazoval. Šlo o unikátní řešení, které ve světě takřka neexistovalo. Jedinou nevýhodou byla malá pružnost materiálu, takže se prádlo brzo vytahalo."*



Dekonta CBRN pro nové obleky vyvíjí i speciální bezešvé prádlo

PŘEHRŠEL POŽADAVKŮ

Oproti staršímu neventilovanému obleku OPCH 70 pro chemické specialisty představoval OPCH 90 obrovský pokrok. Málokdo si uvědomuje, kolik vzájemně protichůdných požadavků bylo potřeba vyřešit. Voják v OPCH 90 musel nejen přežít, ale i pracovat, sledovat přístroje a překonávat různé teplotní podmínky. Potřeboval dostatečný cit v rukou, střih mu nesměl příliš překážet v pohybu a k důležitým požadavkům patřila samozhášivost při styku s ohněm. Oblek se také nesměl roztrhnout ani při kontaktu s hrubším povrchem. Proto se právě v této době začal místo přírodního kaučuku užívat butylkaučuk, který už ve velmi tenké vrstvě zabezpečuje vysokou odolnost. Ani tato pokroková látka však nepředstavuje pomyslný všelék – třeba při kontaktu s kapalným chlorem rychle degraduje. Ve světě OP zkrátka neexistuje univerzální řešení a voják vždy musí sáhnout po takovém prostředku, který odpovídá nejpravděpodobnější hrozbě. Dokladem může být několik slepých cest, jimiž si týmy Vojenského výzkumného ústavu prošly (viz oba infoboxy).

Při bližším pohledu na OPCH 90 si pečlivý pozorovatel všimne, že se do něj souká dost nepohodlně – oblek se rozepíná krátkým zipem vedoucím horizontálně přes prsa. Plynotěsná zdrhovadla se totiž v 80. letech musela dovážet, zhotovovala se z kovu a stála spoustu peněz. Vertikální zip odshora dolů by byl pohodlnější, ale mnohem delší – a tedy nákladnější. Teprve později se rozšířily plastové plynotěsné zipy, a nakonec i ty suché, převzaté z kosmického výzkumu.

Ať už si o minulém režimu myslíme cokoliv, jedno mu nelze upřít: pečlivou koordinovanost vývoje ochranných pomůcek i jejich distribuci k různým cílovým skupinám. Jeden příklad za všechny: Po otestování protichemických obleků našimi vojáky vznikla šedá verze SOO (speciální ochrana osob) pro civilní ochranu nebo varianta pro hasiče. Lišila se nahrazením filtroventilace dýchacími přístroji s tlakovými lahvemi, protože některé zplodiny vznikající při požáru (zejména oxid uhelnatý) vojenské filtry často nedokázaly zachytit.

Když končila výroba některého OP, analytici vyhodnotili budoucí hrozby a stanovili směr vývoje alespoň na 10 let, což dnes chybí

LEHČÍ PRODYŠNÉ FILTRAČNÍ ODĚVY

Obleky izolačního typu fungují na principu izolace člověka od okolí a absorpce čili pohlcování škodlivin. V polovině 70. let se nicméně začalo pracovat i na takzvaných filtračních oděvech – flexibilnějších a lehčích OP, které pracovaly na bázi adsorpce (zachycování otravných látek do aktivního uhlí na textilii). Experti jako doktor Vladimír Obšel z Výzkumného ústavu 070 tímto výzkumem sledovali světové trendy a do deseti let byl výsledek jejich práce u ČSLA zaveden pod označením FOP 85 (filtrační ochranný převlek). Novinka využívala technologického pokroku, kdy se na netkanou textilii nanášelo aktivní uhlí fixovaným pojidlem. Kalhoty a blůza byly relativně lehké, daly se natáhnout i přes uniformu a při delší práci v zamořeném prostředí člověka omezovaly méně než izolační obleky. Ne náhodou šlo v rámci Varšavské smlouvy o nebývale pokrokovou záležitost.

Vývoj obou řad ochranných obleků pokračoval i po roce 1989, byť poněkud jiným způsobem. Když za minulého režimu končila výroba některého ochranného prostředku, ana-

Filtrační převlek FOP 85 pracoval na bázi adsorpce

lytici vyhodnotili nejpravděpodobnější budoucí hrozby a stanovili perspektivy vývoje alespoň na 10 let. Takto systematicky se nyní nepracuje, většina firem zapojených do produkce OP navíc ve víru polistopadových událostí zanikla. Zpřetrhané návaznosti se negativně projevily na konstrukčních nedostatcích poslední generace prostředků. Jmenovat můžeme oblek OPCH 05, který dostal podobný systém jako OPCH 90, ale o výkonu pouhých 180 l vzduchu za minutu. Filtroventilační jednotka sice ergonomičtěji přiléhá k zádům, jenže se skládá z osmi samostatných kulatých filtrů. Stačí, aby u jediného povolil závit a může docházet k průniku kontaminované atmosféry do masky i oděvu.

PŘÍCHOD NOVÉ GENERACE

Po revoluci se nezastavil ani vývoj filtračních převleků FOP, které tuzemskému průmyslu udělaly slušnou reklamu při nasazení v Perském zálivu (1991). V současnosti se používá například FOP 96, který se od řešení z 80. let liší především svým střihem a sorpční technologií se sférickým aktivním uhlím. Jiří Slabotinský nicméně upozorňuje, že ani u adsorpčních obleků se Češi nevyvarovali chyb: *„Ochranu zajišťuje sférický sorbent nanesený na fólii. Funguje dobře, jenže se u nás nevyrábí a musíme jej nakupovat v zahraničí. A to není z hlediska strategické soběstačnosti zrovna ideální."* Dodám, že Slabotinský působil díky svým zkušenostem v letech 1995–2019 na brněnské pobočce Státního ústavu jaderné, chemické a biologické ochrany, v současnosti je projektovým manažerem společnosti Dekonta CBRN. Tato soukromá firma se specializuje na nakládání s vysoce nebezpečnými látkami, dekontaminaci i vývoj příslušných metod a OP. K jejím cílům patří navrátit do oboru systematičnost a zdokonalit stávající řešení tak, aby místo minulých hrozeb reagovala na ty budoucí. Aktuálně se kupříkladu podílí na bezpečnostních zakázkách ministerstva vnitra i průmyslu, když spolupracuje také s izraelskými partnery. A na co se můžou vojáci i záchranáři v brzké době těšit? V prvním projektu vzniká nová generace izolačního obleku OPCH: lehčí, flexibilnější a s výkonnější filtroventilační jednotkou a kontrolou pododěvového mikroklimatu. Nebude chybět speciální bezešvé prádlo z polypropylenu, které anatomicky obepíná tělo a lépe odvádí pot – navíc je utkáno tak, že obsahuje více pórů v namáhaných partiích. Druhý projekt Dekonty CBRN přinese prototyp zdokonaleného ochranného podvleku z adsorpčních uhlíkových textilií. Díky novým vědeckým poznatkům už není třeba aktivní uhlí nanášet na nosič – pracuje se totiž s moderními textiliemi, u nichž je účinná látka přímou součástí vlákna. Výsledný FOP tak bude lehčí, prodyšnější a nabídne také větší měrný povrch, který je pro zachycování otravných substancí klíčový. Výsledky obou vývojových prací budou známy ještě v letošním roce. ▮

Prostředky moderní protichemické ochrany fasují i dnešní speciálové – na snímku operátor ruských Specnaz

IMPREGNOVANÁ KŮŽE I LÁTKA

Slepou vývojovou cestou se nakonec stala i snaha úplně opustit neohrabané ochranné obleky, které měla nahradit speciální tělová mast. Jako první ji vyvinuli Němci, a to proti látkám typu yperitu. Při zkouškách skutečně fungovala, jenže lidská kůže po namazání obtížně dýchala. Čs. výzkumníci se proto později raději pokoušeli impregnovat samotné oděvy – experimentovali s oblekem z pevného materiálu s keprovou vazbou (podobného džínovině), napuštěným fenolovými látkami nebo sloučeninami na bázi chloraminu (aktivního chloru). Při chemickém útoku chloramin nebezpečnou substanci automaticky rozkládal, jenže impregnovaný oděv silně zapáchal, takže v něm skoro nikdo nevydržel. Navíc spouště vojáků způsoboval nepříjemné ekzémy – asi nepřekvapí, že k jeho zavedení tedy nedošlo.