

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH  
ZDRAVOTNĚ SOCIÁLNÍ FAKULTA

**Dýchací přístroje ve vybavení jednotek Hasičského záchranného sboru  
Jihočeského kraje**

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

**Autor: Karel Sokol**

**Vedoucí práce: Ing. Michal Halada**

**6. května 2010**

## Abstrakt

### **Breathing Apparatus equipment in the Units of the Fire Rescue Service of the South Bohemia Region**

The Fire Rescue Service of the Czech Republic is one of the fundamental components of the Integrated Rescue System. Its overall development and modern equipment allows for a very effective way to provide assistance in all types of emergencies. The breathing apparatus equipment is one of the many parts of the common personal protective equipment that allows firefighters to remain within even a stifling environment.

The aim of this thesis was to make a full analysis of the numbers and the range of age in use of these kinds of breathing apparatuses and cylinders, which belong to the units of the equipment in the Fire Rescue Service of the South Bohemia Region. Furthermore, I have made a comparison between the two basic types of air breathing apparatuses that are being used, in terms of the protection period, which have been provided to the users (carriers).

The participants of this inquiry were members of the FRS of the South Bohemia Region, which include the separation of chemical and technical services into the various local departments. I have received the data from twenty different fire stations in total. In the questionnaire which was given, I collected the data from the respondents, according to their age and added the number of different types of breathing apparatus and cylinders and period or time of use to this study. The data was collected during February and March 2010.

Hypothesis 1: the number of pieces of the breathing apparatus equipment in the South Bohemia Fire Rescue units is sufficient; this was confirmed. The result has been compared with the numerical data collected from the indicated positions in the current legislation set to 1.7 times of the number of the members serving in one inning.

Hypothesis 2: that these breathing apparatuses meet the requirements of all of the current legislation; this has not been confirmed. The result shows a comparison of

the technical parameters of the instruments and technical conditions, as reported by the Interior Ministry decree No. 255/1999 Coll. as amended, regarding the technical conditions kind of fire.

The results will be used to establish the financial balance sheet and the planned purchases of the pressurized breathing apparatus equipment and the used variations of the composite cylinders.

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci jsem vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách.

V Českých Budějovicích dne 6. 5. 2010

.....

Karel Sokol

## **Poděkování**

Chtěl bych prostřednictvím těchto řádek poděkovat panu Ing. Michalu Haladovi za poskytnutí cenných rad a informací při psaní této bakalářské práce. Dále bych chtěl poděkovat všem příslušníkům z oddělení chemické a technické služby na jednotlivých územních odborech HZS Jihočeského kraje za poskytnuté informace a podklady ke zpracování této bakalářské práce.

## OBSAH

<b>Úvod</b>	<b>7</b>
<b>1.    Současný stav</b>	<b>8</b>
<i>1.1    Hlavní úkoly a náplň činnosti</i>	<i>8</i>
<i>1.2    Organizační uspořádání HZS kraje</i>	<i>10</i>
<i>1.3    Počty dýchacích přístrojů ve vybavení jednotek</i>	<i>12</i>
<i>1.4    Rozdělení dýchacích přístrojů</i>	<i>16</i>
<i>1.4.1    Filtreační dýchací prostředky</i>	<i>16</i>
<i>1.4.2    Izolační dýchací přístroje</i>	<i>17</i>
<i>1.5    Typy používaných vzduchových dýchacích přístrojů</i>	<i>19</i>
<i>1.5.1    Vzduchové dýchací přístroje rovnotlaké</i>	<i>20</i>
<i>1.5.2    Vzduchové dýchací přístroje přetlakové</i>	<i>22</i>
<i>1.6    Tlakové lahve do dýchacích přístrojů</i>	<i>24</i>
<i>1.6.1    Tlakové lahve ocelové</i>	<i>26</i>
<i>1.6.2    Tlakové lahve kompozitní</i>	<i>27</i>
<i>1.7    Technické podmínky dýchacího přístroje</i>	<i>29</i>
<i>1.8    Požadavky na nositele</i>	<i>32</i>
<i>1.9    Údržba a kontroly dýchacích přístrojů</i>	<i>34</i>
<b>2.    Cíl práce a hypotézy</b>	<b>36</b>
<i>2.1    Cíl práce</i>	<i>36</i>
<i>2.2    Hypotézy</i>	<i>36</i>
<b>3.    Metodika</b>	<b>37</b>
<i>3.1    Metoda a technika sběru dat</i>	<i>37</i>
<i>3.2    Charakteristika výzkumného souboru</i>	<i>37</i>
<b>4.    Výsledky</b>	<b>38</b>
<b>5.    Diskuse</b>	<b>57</b>
<b>6.    Závěr</b>	<b>60</b>
<b>7.    Seznam použitých zdrojů</b>	<b>62</b>
<b>8.    Klíčová slova</b>	<b>65</b>
<b>9.    Přílohy</b>	<b>66</b>

## Úvod

Vzduchové dýchací přístroje (dále jen VDP) jsou nedílnou součástí vybavení příslušníků jednotek Hasičského záchranného sboru při likvidaci požárů. Poskytují jeho nositeli ochranu dýchacích cest v prostředí s výskytem škodlivých látek v ovzduší nebo v prostředí, kde je nedostatek kyslíku. Vzduchový dýchací přístroj umožňuje jeho uživateli dýchat zdravotně nezávadný vzduch nezávisle na okolním prostředí, zásobu vzduchu si nese uživatel s sebou v tlakové láhvi, která je součástí dýchacího přístroje.

U vzduchových dýchacích přístrojů je jedním ze základních kritérií ochranná doba, kterou svému uživateli poskytují. Dýchací přístroje nemají nijak omezenou dobu životnosti, ale podléhají pravidelným revizím u výrobce (případně jím pověřené firmy), kde jsou vyměněny důležité součásti podléhající stárnutí a dýchací přístroj je schopen dalšího provozu až do termínu příští revize. Podstatné je však stáří tlakových lahví. Protože se jedná o tlakové nádoby, mají stanovenou maximální dobu životnosti, po jejímž překročení se musí vyřadit z používání a musí být nahrazeny novými.

Při porovnání jednotlivých druhů VDP je podstatné se zaměřit na ochrannou dobu, kterou svému uživateli poskytují. Ta je dána pouze objemem tlakové lahve (dále jen TL) na stlačený vzduch, takže při zvolení stejné velikosti lahve bude ochranná doba stejná i u různých typů přístrojů. Podstatný rozdíl je však v pořizovací ceně přístrojů a životnosti tlakových lahví.

Získání celkového přehledu o počtech vzduchových dýchacích přístrojů je nezbytné, protože v posledních letech jsou ve vybavení nových cisternových automobilových stříkaček dodávány i nové vzduchové dýchací přístroje. Celkové počty používaných vzduchových dýchacích přístrojů se tedy neustále zvyšují, a proto by se mohly nadbytečné VDP nabídnout jednotkám sborů dobrovolných hasičů obcí, případně by se staré typy přístrojů mohly vyřadit z používání úplně. Jejich udržování v provozu vyžaduje kromě finančních prostředků na pravidelné revize i provádění periodických kontrol a zkoušek, výměny vzduchu v nepoužitých lahvích, což klade zvýšené pracovní nároky na techniky chemické služby.

## 1. Současný stav

### 1.1 Hlavní úkoly a náplň činnosti

Hlavním posláním Hasičského záchranného sboru České republiky je chránit životy a zdraví obyvatel a majetek před požáry a poskytovat účinnou pomoc při mimořádných událostech (15). K tomu, aby mohli příslušníci HZS ČR toto své poslání plnit, musí mít odpovídající materiální vybavení a ochranné prostředky na svou ochranu před všemi nepříznivými vlivy, se kterými se při své náročné zásahové činnosti mohou setkat.

Mimořádnou událostí se rozumí škodlivé působení sil a jevů vyvolaných činností člověka, přírodními vlivy, a také havárie, které ohrožují život, zdraví, majetek nebo životní prostředí a vyžadují provedení záchranných a likvidačních prací. Záchrannými pracemi se rozumí činnost k odvrácení nebo omezení bezprostředního působení rizik vzniklých mimořádnou událostí, zejména ve vztahu k ohrožení života, zdraví, majetku nebo životního prostředí, a činnost vedoucí k přerušení jejich příčin. Likvidačními pracemi se rozumí činnosti k odstranění následků způsobených mimořádnou událostí (16).

Hasič, to už dnes není ten, kdo pouze hasí oheň! Hasiči se v dnešní době podílí na záchranných a likvidačních pracích při všech mimořádných událostech, které si lze jen představit. Je to od odstraňování následků dopravních nehod a s tím spojených úniků ropných látek na pozemní komunikace, přes úniky ropných látek do vodních toků, různé technické pomoci jako je otevírání bytů, vyprošťování z výtahů, až po odstraňování nebezpečných stavů. K nim patří např. kácení stromů ohrožujících osoby nebo likvidace obtížného létajícího hmyzu, záchrana osob z výšky (případně hloubky) pomocí lezecké techniky, záchranné a vyhledávací práce na vodní hladině i pod hladinou, čerpání vody ze zatopených prostorů. V neposlední řadě se hasiči účastní odstraňování nebezpečných látek a samotné likvidace požárů.

Samozřejmostí je vybavení každého hasiče osobními ochrannými pracovními prostředky. Základ tvoří zásahový ochranný vícevrstvý oděv poskytující ochranu před



tepelnými účinky, povětrnostními vlivy a promáčením, chrání tělo před neagresivními chemickými látkami a také částečně před úrazem, např. bodnutím nebo říznutím. Další nezbytnou součástí vybavení je zásahová ochranná obuv, která chrání před tepelnými a mechanickými účinky a povětrnostními vlivy, je antistatická a odolná proti ropným produktům a neagresivním chemickým látkám. K ochraně rukou jsou používány zásahové ochranné vícevrstvé rukavice zajišťující ochranu proti teplu, propíchnutí a prořezu. Ochranu hlavy před mechanickým úrazem, ale i proti sálavému teplu tvoří přilba se zátylníkem chránícím krk. Součástí přilby je i ochranný štít zajišťující ochranu očí a obličeje. K ochraně hlavy a krku proti tepelným účinkům plamene, ale i jako ochrana proti nepříznivým povětrnostním vlivům slouží kukla vyrobená z pleteniny materiálu Nomex delta C, která zakrývá krk a celý povrch hlavy kromě obličeje (3).

Ze společných ochranných prostředků jsou nejpoužívanější autonomní izolační dýchací přístroje umožňující jeho uživateli dýchat nezávisle na koncentraci kyslíku v okolním ovzduší (19). Poskytují ochranu dýchacích cest zasahujících hasičů nejen při likvidaci požárů nebo pobytu v prostředí s výskytem jedovatých plynů, ale v kombinaci s vhodným typem ochranného protichemického oděvu také při zásazích s přítomností nebezpečných látek.

## ***1.2 Organizační uspořádání HZS kraje***

Hasičský záchranný sbor Jihočeského kraje tvoří sedm územních odborů. Každý územní odbor (dále jen ÚO) má ještě další členění na požární stanice dislokované většinou v obcích s rozšířenou působností.

Místa dislokace jednotlivých stanic vychází z plošného pokrytí území kraje jednotkami požární ochrany, kde je stanoven dojezdový čas do místa mimořádné události do 20 minut od přijetí tísňové výzvy (14).

V jednotce hasičského záchranného sboru kraje působí chemická, technická, strojní, spojová a informační služba.

- Chemická služba udržuje provozuschopnost věcných prostředků požární ochrany, zejména prostředků pro práci s nebezpečnými látkami, pro dekontaminaci, pro detekci plynů a nebezpečných látek, hasiv a prostředků pro práci pod hladinou, a dále poskytuje odbornou podporu při zásahu jednotek v prostředí nebezpečných látek na místě zásahu a pro ochranu obyvatel.
- Technická služba udržuje provozuschopnost věcných prostředků požární ochrany, zejména požárních hadic, požárních armatur, záchranných pneumatických a vyprošťovacích zařízení bez motorového pohonu, prostředků pro práci ve výšce, nad volnou hloubkou nebo pro činnost na vodní hladině.
- Strojní služba udržuje provozuschopnost požární techniky a věcných prostředků požární ochrany vybavených pohonnou částí včetně jejich základního příslušenství a hydraulických vyprošťovacích zařízení a zajišťuje údržbu opravárenských, diagnostických a dalších obdobných zařízení.
- Spojová služba udržuje v provozu linkové a rádiové přenosové prostředky včetně zařízení systému varování a vyrozumění včetně jejich koncových zařízení a provádí dohled rádiové sítě požární ochrany.
- Informační služba udržuje v provozu informační systémy včetně koncových zařízení sítí a prostředky výpočetní techniky a provádí dohled přenosových sítí (18).

V rámci jednoho územního odboru HZS kraje a sídla hasičského záchranného sboru kraje se s ohledem na plošné pokrytí a pro vytvoření odpovídající základny pro činnost specializovaných služeb zřizuje vždy jedna ze stanic typu C:

**C1** - stanice umístěná v obci s počtem obyvatel do 50 tisíc, kde jednotka hasičského záchranného sboru kraje zabezpečuje výjezd dvou družstev nebo

**C2** - stanice umístěná v obci s počtem obyvatel od 50 tisíc do 75 tisíc, kde jednotka hasičského záchranného sboru kraje zabezpečuje výjezd dvou družstev a nebo

**C3** - stanice umístěná v obci s počtem obyvatel nad 75 tisíc, kde jednotka hasičského záchranného sboru kraje zabezpečuje výjezd tří družstev.

S ohledem na plošné pokrytí a požární nebezpečí katastrálních území obcí v kraji se zřizují stanice typu P:

**P0** - stanice umístěná v obci s počtem obyvatel do 15 tisíc, kde jednotka hasičského záchranného sboru kraje vznikla sdružením prostředků obce a hasičského záchranného sboru kraje podle § 69a zákona o požární ochraně,

**P1** - stanice umístěná v obci s počtem obyvatel do 30 tisíc nebo v části obce, kde jednotka hasičského záchranného sboru kraje zabezpečuje výjezd jednoho družstva o zmenšeném početním stavu,

**P2** - stanice, která zabezpečuje výjezd družstva a je vybavena stanovenou požární technikou a výškovou technikou; stanice P2 se zřizuje v obci s počtem obyvatel

**a)** do 15 tisíc, pokud je v obci více než 10 % budov s více než 5 nadzemními podlažími a pokud není uskutečnitelná přeprava automobilového žebříku nebo automobilové plošiny z jiné stanice nebo jednotky do 15 minut,

**b)** nad 15 tisíc, pokud v obci není uskutečnitelná přeprava automobilového žebříku nebo automobilové plošiny z jiné stanice nebo jednotky do 15 minut,

**P3** - stanice umístěná v obci nebo v části obce s počtem obyvatel do 30 tisíc, kde jednotka hasičského záchranného sboru kraje zabezpečuje výjezd jednoho družstva a družstva o zmenšeném početním stavu,

**P4** - stanice umístěná v obci nebo v části obce s počtem obyvatel nad 30 tisíc, kde jednotka hasičského záchranného sboru kraje zabezpečuje výjezd dvou družstev (18).

### ***1.3 Počty dýchacích přístrojů ve vybavení jednotek***

Počty vzduchových dýchacích přístrojů na jednotlivých stanicích jsou stanoveny na minimálně 1,7 násobek počtu příslušníků sloužících v jedné směně. Ke každému VDP musí být také jedna náhradní tlaková lahev (18). Dýchacích přístrojů musí být vždy více jak příslušníků z důvodu nutnosti okamžitého nahrazení použitých VDP jinými použitelnými pro možný další zásah. U použitého VDP je třeba provést jeho očištění od hrubých nečistot a demontovat tlakovou lahev, případně vyprat ochranný potah na TL a nosič s popruhy. Vždy je nutné umýt a vydezinfikovat ochrannou masku a plicní automatiku, naplnit tlakovou lahev na vysokotlakém kompresoru. Teprve po usušení jednotlivých částí lze zase celý přístroj zkompletovat a provést zkoušku na měřícím zařízení, jestli VDP splňuje výrobcem předepsané parametry pro jeho bezpečné použití.

Základní početní stavy příslušníků na jednotlivých stanicích HZS Jihočeského kraje jsou přesně stanoveny pro daný typ stanice podle přílohy č. 3 vyhlášky Ministerstva vnitra č. 247/2001 Sb. v platném znění (dále jen vyhláška). V níže uvedených tabulkách jsou celkové počty příslušníků v jedné směně na jednotlivých stanicích uvedeny společně s minimálním počtem vzduchových dýchacích přístrojů stanovených touto vyhláškou. Skutečné celkové počty příslušníků ve směně jsou pak základním početním stavem udávaným přílohou vyhlášky navýšeným o 2 příslušníky u stanic Č. Budějovice, Kaplice, Tábor a Soběslav, které jsou předurčeny pro systém záchranných prací při dopravních nehodách na dálnicích, rychlostních komunikacích a vybraných silnicích I. třídy, a navýšeným o 3 příslušníky u stanice Č. Budějovice, která je předurčená jako opěrná pro likvidaci havárií nebezpečných látek (20).

*Pozn.: Počty VDP jsou zaokrouhlovány vždy na celé číslo směrem nahoru, protože ve vyhlášce jsou stanoveny minimální počty věcných prostředků požární ochrany.*

**Tabulka 1: Počet příslušníků a VDP pro ÚO České Budějovice**

Dislokace stanice	Typ stanice	Příslušníků ve směně	Potřeba VDP
České Budějovice	C3	25	43
Č. B. - Suché Vrbné	P1	5	9
Trhové Sviny	P1	5	9
Týn nad Vltavou	P2	8	14
<b>Celkem územní odbor</b>		<b>43</b>	<b>75</b>

*Zdroj: Vyhláška Ministerstva vnitra č. 247/2001 Sb. ve znění vyhl. č. 226/2005 Sb., o organizaci a činnosti jednotek požární ochrany a SIAŘ generálního ředitele Hasičského záchranného sboru ČR a náměstka ministra vnitra č. 27/2006, kterým se stanoví opěrné body HZS ČR a typy předurčenosti jednotek požární ochrany pro záchranné práce.*

**Tabulka 2: Počet příslušníků a VDP pro ÚO Český Krumlov**

Dislokace stanice	Typ stanice	Příslušníků ve směně	Potřeba VDP
Český Krumlov	C1	13	23
Kaplice	P1	7	12
Křemže	P0	3	6
Frymburk	P1	5	9
<b>Celkem územní odbor</b>		<b>28</b>	<b>50</b>

*Zdroj: viz. Tabulka 1*

**Tabulka 3: Počet příslušníků a VDP pro ÚO Jindřichův Hradec**

Dislokace stanice	Typ stanice	Příslušníků ve směně	Potřeba VDP
Jindřichův Hradec	C1	13	23
Dačice	P1	5	9
Třeboň	P1	5	9
<b>Celkem územní odbor</b>		<b>23</b>	<b>41</b>

*Zdroj: viz. Tabulka 1*

**Tabulka 4: Počet příslušníků a VDP pro ÚO Písek**

Dislokace stanice	Typ stanice	Příslušníků ve směně	Potřeba VDP
Písek	C1	13	23
Milevsko	P1	5	9
<b>Celkem územní odbor</b>		<b>18</b>	<b>32</b>

*Zdroj: Vyhláška Ministerstva vnitra č. 247/2001 Sb. ve znění vyhl. č. 226/2005 Sb., o organizaci a činnosti jednotek požární ochrany a SIAŘ generálního ředitele Hasičského záchranného sboru ČR a náměstka ministra vnitra č. 27/2006, kterým se stanoví opěrné body HZS ČR a typy předurčenosti jednotek požární ochrany pro záchranné práce.*

**Tabulka 5: Počet příslušníků a VDP pro ÚO Prachatice**

Dislokace stanice	Typ stanice	Příslušníků ve směně	Potřeba VDP
Prachatice	C1	13	23
Vimperk	P1	5	9
<b>Celkem územní odbor</b>		<b>18</b>	<b>32</b>

*Zdroj: viz. Tabulka 4*

**Tabulka 6: Počet příslušníků a VDP pro ÚO Strakonice**

Dislokace stanice	Typ stanice	Příslušníků ve směně	Potřeba VDP
Strakonice	C1	13	23
Blatná	P1	5	9
Vodňany	P1	5	9
<b>Celkem územní odbor</b>		<b>23</b>	<b>41</b>

*Zdroj: viz. Tabulka 4*

**Tabulka 7: Počet příslušníků a VDP pro ÚO Tábor**

Dislokace stanice	Typ stanice	Příslušníků ve směně	Potřeba VDP
Tábor	C1	15	26
Soběslav	P1	7	12
<b>Celkem územní odbor</b>		<b>22</b>	<b>38</b>

*Zdroj: viz. Tabulka 4*

**Tabulka 8: Počet příslušníků a VDP pro HZS Jihočeského kraje**

Územní odbor	Počet stanic	Příslušníků ve směně	Potřeba VDP
České Budějovice	4	43	75
Český Krumlov	4	28	50
Jindřichův Hradec	3	23	41
Písek	2	18	32
Prachatice	2	18	32
Strakonice	3	23	41
Tábor	2	22	38
<b>Celkem HZS Jčk</b>	<b>20</b>	<b>175</b>	<b>309</b>

*Zdroj: Vyhláška Ministerstva vnitra č. 247/2001 Sb. ve znění vyhl. č. 226/2005 Sb., o organizaci a činnosti jednotek požární ochrany a SIAŘ generálního ředitele Hasičského záchranného sboru ČR a náměstka ministra vnitra č. 27/2006, kterým se stanoví opěrné body HZS ČR a typy předurčenosti jednotek požární ochrany pro záchranné práce.*

## ***1.4 Rozdělení dýchacích přístrojů***

Dýchací přístroj je ochranný prostředek dýchacích cest, který umožňuje dýchání v prostorách, kde je ovzduší jinak nedýchatelné (19). Chrání kromě dýchacích cest i obličej a oči před škodlivými látkami. Používají se jak pro zasahující hasiče, tak i pro zachraňované osoby.

Úkolem dýchacího přístroje je jeho uživateli zajistit vzduch vhodný k dýchání, a to i v prostředí, kde došlo k poklesu koncentrace kyslíku nebo tam, kde unikly do ovzduší toxické látky ohrožující zdraví a životy lidí (4, 13).

Typické složení suchého přírodního vzduchu je přibližně 78,08 objemových % dusíku, 20,95 objemových % kyslíku, 0,93 objemových % argonu a zbytek tvoří CO<sub>2</sub> a vzácné plyny - vodík, neon, helium, krypton, xenon (25). Při dýchání spotřebujeme pouze 4 % kyslíku, místo kterého vydechujeme CO<sub>2</sub>. Vydechovaný vzduch tedy obsahuje ještě kolem 17 % kyslíku. Proto lze úspěšně při ožívování provádět umělé dýchání z plic do plic.

### ***1.4.1 Filtrační dýchací prostředky***

Filtrační dýchací prostředky se dělí na filtrační dýchací přístroje, respirátory a ochranné roušky.

- Ochranná rouška je jednorázový ochranný filtrační prostředek, jehož účelem je především ochrana pacientů před infekčními agens z nosů a úst zdravotnického personálu a naopak (10).
- Respirátor je jednoduchý druh filtračního prostředku používaný k ochraně proti částicím o určité velikosti (protiprachová filtrační polomaska) (19). Filtrační polomasky kryjí nos, ústa a bradu a jsou z podstatné části vyrobeny z filtračního materiálu, který zachycuje určené škodliviny. Podle filtrační účinnosti a celkového průniku je lze rozdělit do tří různých tříd označených FFP1, FFP2 a FFP3.



Vydechovaný vzduch proudí přes filtrační materiál nebo vydechovací ventil, který je součástí některých filtračních polomasek (11).

- Filtrační dýchací přístroj je zařízení, které filtruje vdechovaný vzduch. Zařízení je buď s nuceným nebo bez nuceného přívodu vzduchu. Filtrační prostředek s pomocnou ventilací je filtrační zařízení, které dodává vzduch do dýchacích cest pomocí ventilátoru, většinou neseného uživatelem (19). Existují i filtroventilační jednotky, které jsou přímo součástí oděvu – např. turbojedinotka 3M Jupiter na oděvu Chemprotex. Nejznámější prostředek pro ochranu dýchacích orgánů představuje ochranná maska v kombinaci s ochranným filtrem. Filtr je zařízení zachycující z procházejícího vzduchu určité škodliviny. Filtry mohou být částicové, protiplynové a kombinované. Filtry proti částicím odstraňují částice z proudícího vzduchu. Protiplynové filtry odstraňují z procházejícího vzduchu určité plyny a páry. Kombinované filtry zachycují rozptýlené částice pevné, kapalné nebo jejich směs a určité plyny a páry (1). Jsou to přístroje s otevřeným dýchacím okruhem, kde je vzduch pro nádech filtrován z okolního prostředí a vydechován zpět do okolní atmosféry. Filtr je připojen na obličejovou ochrannou masku, kterou tvoří pevná lícnicová část s těsnící linií zakrývající ústa, nos, oči a bradu, zorník, vnitřní polomaska a vhodný upínací systém – náhlavní kříž nebo hlavová síťka (12).

Použití těchto typů dýchacích prostředků je možné pouze v prostředí, kde koncentrace kyslíku v ovzduší není snížena pod hranici 17 obj. %. Z tohoto důvodu se při likvidaci požárů nesmí používat. Využívají se pouze jako sebezáchranné dýchací přístroje, např. jako vyváděcí kukly pro zachraňované osoby Dräger Parat C.

#### ***1.4.2 Izolační dýchací přístroje***

Izolační dýchací přístroj je přístroj umožňující jeho uživateli dýchat nezávisle na koncentraci kyslíku v okolním ovzduší. Dělí se na autonomní a neautonomní.

- Neautonomní dýchací přístroj je dýchací přístroj, který má dálkový přívod stlačeného vzduchu (1, 19). Pohyb uživatele je tak závislý na délce přívodní hadice.
- Autonomní dýchací přístroj je dýchací přístroj, u něhož uživatel řídí sám zásobování dýchací směsí (22). Dále se ještě dělí podle používaného stlačeného média do tlakových lahví na kyslíkové a vzduchové. Jejich součástí je zásobníková tlaková lahev se vzduchem nebo kyslíkem. Tento typ uživatele v pohybu nijak neomezuje.
- Autonomní dýchací kyslíkový přístroj s uzavřeným okruhem (izolační dýchací přístroj kyslíkový) je dýchací přístroj, který zachycuje oxid uhličitý z vydechovaného vzduchu, dodává do něj kyslík (22) a tuto směs uživatel opět vdechuje. Kyslík je buď dodáván z tlakové lahve nebo chemicky vyvíjen.
- Autonomní dýchací přístroj na stlačený vzduch s otevřeným okruhem (autonomní dýchací přístroj vzduchový s otevřeným okruhem, izolační dýchací přístroj vzduchový) je dýchací přístroj, který má přenosný zásobník stlačeného vzduchu a vydechaný vzduch odchází bez recirkulace do okolního ovzduší. Tyto přístroje mohou být konstruovány jako přetlakové nebo rovnotlaké (13, 19).

V současné době ve vybavení HZS Jčk nejsou žádné provozuschopné kyslíkové dýchací přístroje. Jejich pravidelné revize jsou tak nákladné, že jsou již dříve zakoupené přístroje ponechány ve skladu bez platné revize. Teprve v případě změny požárního nebezpečí na území kraje, kdy by bylo jejich použití nezbytné, by se nechaly znovu uvést do provozu.

Potápěčských dýchacích přístrojů existuje více druhů na různém principu činnosti. Jejich používání je specifické pouze pro požární stanice, kde je dislokována potápěčská skupina HZS Jčk, tedy stanice Č. Budějovice, Č. Krumlov a Písek.

Z těchto důvodů se těmito druhy dýchacích přístrojů nebudeme již dále zabývat a zaměříme se pouze na dýchací přístroje vzduchové, které jsou určeny pro zásahovou činnost u všech jednotek HZS Jihočeského kraje.

## ***1.5 Typy používaných vzduchových dýchacích přístrojů***

V současné době jsou používány dva základní typy vzduchových dýchacích přístrojů. Starší typ, rovnotlaký s podtlakovým spínáním plicní automatiky, již svými parametry nevyhovuje dnešní různorodé zásahové činnosti. Zejména v případě použití v kombinaci s protichemickým ochranným oděvem je totiž jejich ochranná doba nedostačující z důvodu nutnosti provedení dekontaminace po ukončení činnosti v nebezpečné zóně. A typ mladší, přetlakový, s vyšším stupněm ochrany, u kterého je možnost vniknutí škodlivin do dýchacího systému nositele výrazně snížena. Trvalý přetlak v celém systému přístroje včetně prostoru pod ochrannou maskou brání průniku škodlivin např. při porušení středotlaké hadice nebo při netěsnosti ochranné masky. Naopak u rovnotlakého přístroje je při porušení vřapové hadice nebo při netěsnosti ochranné masky vlivem podtlaku při nádechu i částečně nadechován vzduch z okolní atmosféry.

Základní rozdíl mezi oběma typy VDP je kromě principu funkce plicní automatiky hlavně v provozním tlaku, na který jsou plněny používané tlakové lahve. S tím dále souvisí celková zásoba vzduchu v lahvi, podle které je dána ochranná doba jakou VDP poskytují. Rovnotlaké dýchací přístroje jsou konstruovány na pracovní tlak 20 MPa, kdežto přetlakové mají pracovní tlak 30 MPa. Celková zásoba naplněného vzduchu v TL se dá vypočítat jako součin vodního objemu TL a tlaku v barech (= tlak v MPa x 10), na který je tlaková lahev naplněná (2).

Ochranná doba dýchacího přístroje se z celkové zásoby vzduchu dá snadno vypočítat, ale není to zcela jednoznačný ukazatel, protože je závislá také na spotřebě vzduchu daného uživatele. Ta je totiž u každého jiná, a ještě se liší podle druhu jím prováděné činnosti (viz. Tabulka 9). Orientační výpočet ochranné doby provedeme tak, že celkovou zásobu vzduchu naplněného v TL vydělíme spotřebou vzduchu při středně těžké práci (45 l/min.). U rovnotlakého dýchacího přístroje Saturn s tlakovou lahví o objemu 7 litrů naplněnou na tlak 20 MPa je zásoba vzduchu 1400 litrů, proto je jeho orientační ochranná doba cca 31 minut (výpočet:  $1400 : 45 = 31$ ). Přetlakový dýchací přístroj s tlakovou lahví o objemu 6,8 litru naplněnou na tlak 30 MPa má zásobu

vzduchu v tlakové lahvi 2040 litrů, takže je jeho orientační ochranná doba cca 45 minut (výpočet:  $2040 : 45 = 45$ ) (2).

**Tabulka 9: Orientační spotřeba vzduchu při dýchání v dýchacím přístroji**

Druh činnosti	Spotřeba vzduchu l/min.
V klidu	8 - 10
Chůze	15 - 20
Zrychlený pohyb	20 - 30
Středně těžká práce	40 - 50
Těžká práce	60 - 70
Práce v plynotěsném přetlakovém protichemickém oděvu	70 - 80
Extrémně těžká práce	80 - 120

*Zdroj: Chemickotechnická služba HZS ČR. I. Protiplynová služba. Učební texty.*

### ***1.5.1 Vzduchové dýchací přístroje rovnotlaké***

Jedná se o dýchací přístroje s podtlakovým spínáním plicní automatiky, které se začaly vyrábět v 70. letech minulého století (Saturn S 71 – manometr přímo na rozváděcím kříži) a v průběhu doby prošly několika modernizačními změnami. Od roku 1989 (Saturn S7-89) se pak začaly manometry připojovat na vysokotlakou hadici, aby byla uživateli umožněna průběžná kontrola tlaku v TL a nebyl odkázaný až na zaznění varovného signálu. Další modernizace od roku 1999 (Saturn S7-99) přinesla úpravu plicní automatiky přidáním „by passu“, který umožňuje mechanické otevření přívodu vzduchu do plicní automatiky. Zcela nový typ přístroje s anatomicky tvarovaným nosičem z termoplastického materiálu a polstrovanými popruhy se začal vyrábět od roku 2004 (Saturn 200 Comfort), plicní automatika s „by passem“ byla převzata z předchozího typu (7, 29, 30).

#### Části rovnotlakého přístroje:

- anatomický nosič s popruhy – ramenní a břišní,
- horní závěs – rozváděcí vysokotlaký kříž, na který je připojena tlaková lahev se vzduchem, dále je k němu připojena plicní automatika a vede z něj vysokotlaká hadice k manometru pro kontrolu tlaku v lahvi,
- plicní automatika – jednostupňová - tlak z lahve je na nadechovaný tlak redukován pouze jediným kuželovým ventilem v plicní automatice, k otevření ventilu plicní automatiky dojde následně vytvořením podtlaku při nádechu uživatele, těsně před nádechem je tlak pod membránou a tlak okolí stejný, součástí plicní automatiky je varovný signál, který začne znít při snížení tlaku v TL na 5 - 6 MPa (u starších typů při poklesu v rozmezí 4 – 5 MPa),
- vrapová hadice s koncovkami pro připojení k plicní automatice a obličejové ochranné masce se 2 typy závitů, starší oblý závit Rd 40x4 nebo novější Rd 40x1/7“ (černá barva koncovky),
- obličejová ochranná maska s panoramatickým zorníkem CM 5D – dva typy závitů (viz. vrapová hadice) nebo maska SARI (pouze závit Rd 40x1/7“), a nebo starší typ maska CM 4 - dvouzorníková (pouze se závitem Rd 40x4), uchycení masek je 5-ti bodovým náhlavním křížem,
- ocelová tlaková lahev o objemu 7 (nebo 5) litrů s uzavíracím ventilem, při nošení VDP na zádech je orientována ventilem směrem nahoru,
- kryt lahve a ocelový upínací pásek s maticí (2, 7).

#### Technická data:

- hmotnost včetně naplněné ocelové TL: 17 kg (nebo 14,5 kg) podle velikosti TL,
- plnicí (pracovní) tlak: 20 MPa,
- plicní automatika: jednostupňová – jediná regulace tlaku,  
podtlaková – nádechem se otevře přívod vzduchu (7).

### ***1.5.2 Vzduchové dýchací přístroje přetlakové***

Jsou to většinou dýchací přístroje zahraniční výroby, v případě HZS Jčk od firmy Dräger (Racal a Auer). Za dobu jejich používání se na trhu objevilo několik typových řad od PA 90 Plus, přes PA 94 Basic až k dnešní řadě přístrojů řady PSS 90 (PSS 100). Úplná novinka z konce loňského roku je řada PSS 7000 (26, 27). Již od počátku se jednalo o velmi kvalitní a spolehlivé VDP, jejichž jednotlivé typy se od sebe v ničem podstatném neliší, šlo pouze o úpravy (změny) tvaru, případně materiálu nosiče a popruhů. Největší rozdíl je ve vzhledu a ovládání plicní automatiky řady PA a PSS. Hmotnost přístroje je nesena převážně na bederním pásu, takže ramena uživatele nejsou tolik zatížena.

Odlišnosti od rovnotlakého VDP:

- nosič - vyrobený z uhlíkového kompozitu, popruhy s rychloupínáním z uhlíkového vlákna jsou polstrované pro lepší komfort nošení,
- dolní závěs – připojení tlakové lahve, součástí je redukční ventil, který redukuje tlak z lahve na středotlakou hodnotu (0,7 – 0,9 MPa), vede z něj středotlaká hadice pro připojení plicní automatiky a vysokotlaká hadice k manometru pro kontrolu tlaku v tlakové lahvi,
- plicní automatika – dvoustupňová, první stupeň tvoří redukční ventil, redukováný tlak dávkován automatickým ventilem (injektor) do ochranné masky, pružina nad membránou plicní automatiky (dále jen PA) udržuje pod maskou mírný přetlak z důvodu bezpečnosti uživatele, v případě netěsnosti masky jsou škodliviny přetlakem vytěšňovány, ale samozřejmě to má vliv na vyšší celkovou spotřebu vzduchu (únik do okolí), spuštění PA je prvotním nádechem nebo stisknutím uprostřed krytky PA, která zároveň slouží pro možnost přidání dávky vzduchu „by pass“ nezávisle na chodu PA, na boku je páčka pro vypnutí přetlakového systému, napojení hadic je pomocí rychlospojek se zpětným ventilem,
- akustický varovný signál („píšťala“) – umístěn u manometru vyvedeném na vysokotlaké hadici, zní při poklesu tlaku v lahvi na hodnotu  $5,5 \pm 0,5$  MPa,

- obličejová ochranná maska Panorama Nova – panoramatický zorník z polymethylmetakrylátu, připojení k plicní automatice je pomocí nástrčky se zajišťovacím mechanismem, upevnění masky na obličej 5-ti bodovým náhlavním křížem nebo upínacími sponami kandahár pro uchycení na přilbu (vnitřní nebo vnější),
- tlaková lahev kompozitová 6,8 (nebo 6,9) litru, příp. jako náhradní ocelová lehčená (ultralight) 6 litrů, při nasazeném dýchacím přístroji na zádech je TL ventilem dolů, kvůli snazší obsluze uzavíracího ventilu uživatelem,
- kryt lahve - ochranný potah z nehořlavého materiálu (např. kevlar nebo Nomex) s výstražným reflexním pruhem, uchycení TL je popruhem s vačkovou sponou camlock (2, 5, 6).

#### Technická data:

- hmotnost včetně naplněné kompozitní TL: 11,5 kg,
- plnicí (pracovní) tlak: 30 MPa,
- plicní automatika:
  - dvoustupňová - první stupeň redukční ventil – středotlak,
  - druhý stupeň dávkovací ventil plicní automatiky (injektor),
  - přetlaková – pružina udržuje pod maskou přetlak (5, 6, 26).

## ***1.6 Tlakové lahve do dýchacích přístrojů***

Tlakové lahve na stlačený vzduch jsou tlakové nádoby na plyny a patří mezi vyhrazená tlaková zařízení. Na jejich periodické kontroly a revize se vztahuje vyhláška Českého úřadu bezpečnosti práce a Českého báňského úřadu č. 18/1979 Sb., ve znění vyhlášky č. 551/1990 Sb., kterou se určují vyhrazená tlaková zařízení a stanoví některé podmínky k zajištění jejich bezpečnosti. Pro manipulaci s TL musí být obsluha poučena o podmínkách bezpečného zacházení a skladování ve smyslu vyhlášky č. 18/1979 Sb. a ČSN 07 8304 jednou za 3 roky. Periodické zkoušky nádob může provádět pouze revizní technik na základě oprávnění vydaného Institutem pro technickou inspekci (ITI). Dále se provádí pravidelné pětileté periodické zkoušky nádob na dopravu plynu pro kovové a kompozitní lahve pro nejedovatá, nevýbušná a nežíravá média (8, 21). Revize ocelových TL se provádí podle ČSN 07 8305 – Kovové tlakové nádoby k dopravě plynu – Technická pravidla, pro ocelové TL vyrobené od 09/2002 platí ČSN EN 1968 - Lahve na přepravu plynů – Periodická kontrola a zkoušení bezešvých ocelových lahví. Revize kompozitních TL se provádí podle ČSN EN ISO 11623 – Lahve na přepravu plynů – Periodická kontrola a zkoušení lahví na plyny z kompozitových materiálů.

Součástí vnější prohlídky je kontrola značení a údajů na nádobě - označení výrobce, výrobní číslo a rok výroby, název plynu (náplň), hmotnost nádoby, zkušební a plnicí přetlak, datum předchozí zkoušky, vnitřní objem v litrech a hmotnost nádoby udaná výrobcem. Rozdíly mezi původními a naměřenými hodnotami hmotnosti a objemu mohou indikovat úbytek tloušťky stěny. Dále se provádí kontrola vnějšího a vnitřního povrchu nádoby. V případně potřeby se provede sanace povrchu (9).

Kontrola uzavíracího ventilu lahve spočívá ve vizuální prohlídce stavu ventilu, vnitřního závitů pro připojení k dýchacímu přístroji a kontrole funkce ventilu. Dále se musí kalibrem provést kontrola připojovacích závitů k tlakové lahvi a kontrola jejich povrchové úpravy. Vadné neopravitelné ventily se vyřadí. Vnitřní prohlídka nádoby se provádí průmyslovým endoskopem nebo za použití speciální svítilny. Životnost ventilů není ničím omezená, avšak při periodické kontrole je doporučeno vyměnit vnitřní kuželku a těsnící o-kroužky (9).



Tlaková zkouška se provádí za účelem ověření pevnosti. Provádí se zásadně vodou. Vlastní tlaková zkouška spočívá v zatížení nádoby na 1,5 násobek maximálního povoleného přetlaku dle údajů výrobce. Objeví-li se nadměrná deformace nebo trhлина, vyřazuje se nádoba z provozu a znehodnocuje se. U kompozitních lahví se navíc kontroluje dodržení maximální povolené trvalé deformace lahve, způsobené tímto nadměrným přetlakem. Pak se voda vypouští a provádí se důkladné vysušení. Následně je namontován zpět lahvový ventil a provedena pneumatická zkouška těsnosti. Při pneumatické zkoušce těsnosti se revidovaná lahev natlakuje vzduchem na nejvyšší povolený plnicí přetlak. Následně se kontroluje těsnost závitového spojení a vlastního lahvového ventilu (9). Vzduch plněný do TL nesmí obsahovat stopy vlhkosti (max. povolená hodnota  $25 \text{ mg/m}^3$ ), mechanických nečistot, oleje nebo aromatických sloučenin. Ve vzduchu plněném do TL nesmí koncentrace oxidu uhličitého překročit  $500 \text{ ml/m}^3$  (ppm), koncentrace oxidu uhelnatého musí být co možná nejmenší, ale nesmí překročit  $15 \text{ ml/m}^3$  (25). Tyto hodnoty se každoročně zjišťují kontrolním měřením kvality plněného vzduchu – aerotest dle ČSN EN 12021.

Po ukončení revize revizní technik provádí značení lahví (přelepku či ražením podle druhu nádoby) dle ČSN EN ISO 13769. Značí se datum zkoušky a datum následující revize ve formátu „rok rok/měsíc měsíc“ a značka zkušebny (revizního místa – tzv. pavéza). U starších lahví, zkoušených podle ČSN 07 8305, se značí datum zkoušky ve formátu „měsíc/rok“ a značka zkušebny. Projde-li tlaková lahev úspěšně periodickou kontrolou a zkoušením (pro tlakové lahve určené pro dýchací přístroje je stanovena na každých pět let), lze tlakovou lahev používat další období. Výsledek zkoušky se zapisuje do revizní knihy, která musí být evidována a po ukončení zápisů archivována v souladu s ČSN minimálně 10 let (9).

Pro ocelové tlakové lahve vyrobené podle ČSN EN 1964-2 a zkoušené podle ČSN EN 1968 není dle výše uvedených norem uveden důvod k vyřazení tlakové lahve pro překročení životnosti (platí tzv. neomezená životnost). Životnost ukončí revizní technik při zjištění nevyhovujícího stavu TL. Pro ocelové tlakové lahve, vyrobené před 09/2002 však platí i nadále životnost 40 let. Naproti tomu životnost kompozitních tlakových lahví je stanovena pro každý typ různým počtem let od roku výroby. Pro

nejstarší, o objemu 6,8 litru, vyráběné od roku 1995 je stanovena životnost pouze 15 let (tento typ TL je vyráběn až doposud). Novější typ TL o objemu 6,9 litru, vyráběný od roku 2005, má stanovenou životnost 20 let (silnější vrstva uhlíkových vláken opletu a tím vyšší pevnost). V průběhu roku 2010 se začnou prodávat kompozitní tlakové lahve o objemu 6,8 litru s životností 30 let (8).

### ***1.6.1 Tlakové lahve ocelové***

Klasické ocelové tlakové lahve vyrábí Vítkovice Cylinders, a. s. (bývalý název Lahvárna Vítkovice) a jedním z výrobců tzv. lehčených ocelových TL je Worthington Cylinders (Rakousko). Tyto lahve se vyrábějí z trubek nebo zpětným protlačováním. Výroba ocelových tlakových lahví metodou zpětného protlačování a protahování za tepla (vstupním materiálem je válcovaný sochor) zajišťuje produkci vysoce jakostních lahví. Výroba ocelových bezešvých tlakových lahví je technologií výroby z bezešvých trubek. Pro uzavírání trubkového konce (dna) se používá metoda rotačního kování s přídatným ohřevem v průběhu uzavírání. U obou metod následuje po tváření strojírenské zpracování a zkoušení. Lahve jsou vyráběny z nízkolegované chrom-molybdenové oceli. V posledních letech se na trhu objevují tzv. lehčené ocelové tlakové lahve s pracovním tlakem 300 bar určené pro izolační dýchací přístroje. Na českém trhu zastupují výrobce lehčených ocelových tlakových lahví přímo výrobci nebo dodavatelé dýchacích přístrojů. Tloušťka pláště klasické ocelové tlakové lahve je minimálně 4 mm. Lehčené ocelové tlakové lahve mají plášť silný méně než 3 mm a proto je jejich hmotnost výrazně nižší. Šestilitrová lehčená ocelová tlaková lahev s lahvovým ventilem váží tak 7,5 kg, což je o cca 3 kg méně než hmotnost sedmilitrové ocelové tlakové lahve klasické (8).

Hlavní nevýhodou ocelových tlakových lahví je jejich velká hmotnost. Ve srovnání s kompozitními o stejném objemu váží více než 2 krát více (ocelová o objemu 7 litrů váží cca 10,5 kg, zatímco kompozitní 6,9 litru pouhých 4,5 kg).

### ***1.6.2 Tlakové lahve kompozitní***

Kompozitní tlakové lahve se vyrábějí (podle ČSN EN 12245 – Lahve na přepravu plynů – Plně ovinuté kompozitové lahve) ovinutím velmi pevných spojitých vláken a epoxidové pryskyřice na bezešvé pouzdro (liner) ze slitiny hliníku. Jako zpevňující materiál se používá skelné, aramidové nebo uhlíkové vlákno. Tato vlákna jsou obalena kolem hliníkového jádra lahve (pouzdra) v souvislém vinutí vláknité výztuže, která zcela překrývá pouzdro a odhaleno zůstává pouze hrdlo tlakové lahve. Za hliníkovým pouzdrům následuje kompozitní vrstva z uhlíkových vláken a epoxidové pryskyřice, povrch lahve tvoří skelná vlákna a epoxidová pryskyřice (8).

Pouzdro tlakové lahve slouží jako těsnicí membrána a samo o sobě plní funkci tlakové nádoby. Hlavní podíl na maximální strukturální pevnosti kompozitní tlakové lahve mají vlákna (až 15 tis. km). Pryskyřice chrání vlákna před účinky okolního prostředí a umožňuje ve vytvořené kompozici z radiálně a axiálně vinutých vrstev zátěžový přenos mezi vlákny.

Kompozitní tlakové lahve se ještě před standardní tlakovou zkouškou podrobují procesu autofretáže, při které se uměle zvyšuje tlak v lahvi tak, že pouzdro přesáhne svou mez napětí a vzniká trvalá plastická deformace. Výsledné zbylé napětí v pouzdře a tlakové napětí ve vláknině při nulové hodnotě vnitřního tlaku optimálně využívají dynamické mechanické vlastnosti pouzdra a vláknové matrice (8).

Výrobci kompozitních tlakových lahví jsou Luxfer Gas Cylinders (USA), Worthington Cylinders (Rakousko), MCS (Německo), Ullit (Francie). Z důvodů marketingové strategie nemohou být zákazníky výše uvedených společností přímo HZS krajů, ale pouze výrobci nebo dodavatelé dýchacích přístrojů. Důležité je mít na zřeteli, že TL na vzduch musí být podle Evropské směrnice 89/686/EHS (osobní ochranné prostředky) schválena jako celek společně s izolačním dýchacím přístrojem (8).

Dalším výrobcem kompozitních tlakových lahví je švédská společnost Interspiro. Kromě „klasické“ technologie výroby kompozitních tlakových lahví využívá při konstrukci namísto hliníkového lineru pouzdro plastové. Další vrstvy – uhlíková vlákna a epoxidová pryskyřice a skelná vlákna a epoxidová pryskyřice zůstávají stejné. Právě

aplikace plastového lineru prodlužuje životnost kompozitních tlakových lahví. Výrobce od roku 2009 garantuje neomezenou životnost (NLL = Non Limited Life). Kompozitní tlakové lahve jsou označovány názvem Spirolite Cylinders. Interspiro nabízí lahev o hmotnosti 4,7 kg s pracovním tlakem 300 barů a s vodním objemem 6,7 litru (8).

Výhodou kompozitních lahví je jejich nízká hmotnost a vysoká pevnost, destrukce až okolo 95 MPa. Navíc při porušení lineru tlak pouze postupně uniká vrstvou sklolaminátu a lahve nepodléhají korozi. Jejich nevýhodou je jejich kratší životnost, vyšší cena oproti ocelovým lahvím a menší odolnost proti mechanickému poškození oděrem. Proto se na ně používá snímatelný nehořlavý potah, který toto riziko zmenšuje.

## ***1.7 Technické podmínky dýchacího přístroje***

Technické podmínky vztahující se na izolační dýchací přístroje jsou dány pro přístroje s přetlakem normou ČSN EN 137 a dále jsou určeny vyhláškou Ministerstva vnitra č. 255/1999 Sb., o technických podmínkách věcných prostředků požární ochrany, ve znění pozdějších předpisů.

Dýchací přístroj musí umožňovat použití jedné tlakové lahve s nejvyšším plnicím tlakem 30 MPa a dále i použití dvou tlakových lahví, případně jedné 9 litrové lahve, a musí umožňovat nouzové použití 5 nebo 7 litrové tlakové lahve s plnicím tlakem 20 MPa. Nejvyšší plnicí tlak dýchacího přístroje je 30 MPa (17).

Tlakové lahve musí být značeny podle ČSN EN ISO 13769, Lahve na plyny - Značení ražením, která od 1. 12. 2009 nahradila dříve platnou normu ČSN EN 1089-1. Týká se ocelových i kompozitních TL, u kterých je jiný způsob označování – štítek zalitý pryskyřicí. Značení se umísťuje protilehle na horní zaoblené části, musí být trvalé a po celou dobu čitelné. Povinné údaje na značení TL jsou výrobní číslo, výrobce, nezkrácený název plnicího plynu, provozní tlak, datum výroby, platná hydraulická tlaková zkouška a dále údaje pro revizního technika (hmotnost, vodní objem, zkušební tlak). Dále musí označování TL odpovídat ČSN EN ISO 7225, Lahve na přepravu plynů – Bezpečnostní nálepky, která od 1. 1. 2008 nahradila dříve platnou normu ČSN EN 1089-2. Bezpečnostní nálepky musí být provedeny, připevněny a umístěny tak, aby byly jasně viditelné a čitelné po celou dobu, kdy je TL v provozu. O obsahu lahví informuje barevné značení, které musí být provedeno dle ČSN EN 1089-3 a slouží jako doplněk k informačním nálepkám. Provádí se na horní zaoblené části. Pro vzduch jsou to dvě možnosti, barevné pásy černá – bílá nebo používanější výseče černá – bílá (17).

Uzavírací ventily pro TL musí zaručovat bezpečný provoz. Pro jejich plné otevření mají být alespoň 2 otáčky ovládacího kolečka a musí být navrženy tak, aby nedošlo k náhodnému uzavření ventilu (17).

Kovové tlakové lahve musí být schváleny podle vyhlášky č. 18/1979 Sb., ve znění pozdějších předpisů, kterou se určují vyhrazená tlaková zařízení a stanoví některé podmínky k zajištění jejich bezpečnosti.

Kompozitní TL mají být chráněny snímatelným nehořlavým obalem odolným proti mechanickému poškození. Barva obalu má být modrá se svislým reflexním pruhem o šířce 50 mm, který se skládá za tři pásků stejné šířky, kde krajní pásy jsou žluté a prostřední je stříbrný (17).

Připojení tlakové lahve k dýchacímu přístroji je provedeno závitem G 5/8" podle ČSN EN 144-2. Napojení je upraveno tak, aby nešly napojit TL s vyšším provozním tlakem do VDP s provozním tlakem nižším (17).

Obličejová maska musí splňovat podmínky ČSN EN 136 klasifikační třídy 3 a umožňuje uchycení hlavovým křížem, sítkou nebo pomocí rychloupínačů (kandaháry). Připojení u masek určených pro přetlakové VDP může být závitové (jemný závit M 45x3 mm) nebo speciální - bajonetové (není možné nedotažení kvůli mechanické západce). U masek určených pro rovnotlaké VDP je připojení závitové (oblý závit Rd 40x4 nebo Rd 40x1/7"). Ochranné masky, které mohou být během používání vystaveny plameni, musí do 5 sekund přestat hořet a doutnat. Musí být odolné proti sálavému teplu, a když už se ochranná maska deformuje, musí si zachovat ještě po dobu 20 min. těsnost. Jestliže je sálavým teplem narušena, nesmí být během zkušební doby narušen zorník (výhled) a těsnost musí být ještě 1 minutu. Tam, kde dochází ke kontaktu s obličejovou částí hlavy, nesmí být žádné ostré hrany. Upínací systém je proveden tak, aby šlo masku snadno nasadit a sejmout a seřídít (utáhnout) systém. Seřizovací díly musí být hmatem rozlišitelné. Průzvučná membrána musí být chráněna proti mechanickému poškození. Zorníky nesmí zkreslovat a musí být s lícnicí plynotěsné (23).

Konstrukce VDP umožňuje druhý vstup a výstup pro dálkový přívod vzduchu nebo druhou obličejovou masku anebo ventilaci protichemického oděvu. Ovládací ventily pro spouštění VDP musí být pro nositele snadno přístupné oběma rukama (17).

Dýchací přístroj má ručně ovládanou přídatnou dodávku vzduchu a je zhotoven z materiálů znemožňujících vznik a výboj statické elektřiny. Dále musí být vybaven výstražným zařízením pro signalizaci minimální zásoby vzduchu. ČSN EN 137 stanovuje minimální zásobu vzduchu při zaznění varovného signálu na 200 litrů, úroveň

signálu alespoň 90 dB a úbytek vzdušnin při spotřebě na varovném signálu max. 5 litrů za minutu (za celou dobu znění varovného signálu max. 85 litrů) (17, 24).

Tlakoměr pro kontrolu přetlaku v TL je umístěn v poloze umožňující kontrolu nositelem a je cejchován v MPa nebo barech v rozsahu od 0 do hodnoty o 5 MPa vyšší, než je maximální provozní tlak. Nejnižší odečitatelná hodnota je 1 MPa, pole v rozsahu 0 – 5 MPa je zvýrazněno červeně. Maximální únik vzduchu při utržení manometru je 25 litrů za minutu. Toho je dosaženo použitím brzdící trysky, která zároveň chrání manometr před tlakovými rázy (24).

Popruhy a nosič dýchacího přístroje jsou vyrobeny z materiálů, které umožňují mokrý způsob dekontaminace při teplotě do 100 °C bez poškození. Části z pórovitých materiálů musí být odepínatelné a vyměnitelné. Nosné popruhy musí být seřiditelné a seřizovací prvky musí být provedeny tak, aby nemohly neúmyslně prokluzovat (24).

Hmotnost kompletního dýchacího přístroje s tlakovou lahví se zásobou vzduchu nejméně 1 600 litrů nepřesahuje 15 kg (17).

Ovládání přídavné dodávky vzduchu musí být umožněno i v ochranných rukavicích, které splňují ČSN EN 659 (17).

## ***1.8 Požadavky na nositele***

Používání vzduchových dýchacích přístrojů má svá přesná pravidla. Jednak jsou dány požadavky na nositele dýchací techniky, ale je stanoven i rozsah uživatelské kontroly provozuschopnosti těsně před jeho použitím.

Izolační dýchací přístroje smí používat pouze takový uživatel dýchací techniky, jehož poslední zdravotní prohlídka není starší 12 měsíců, prokázal odborné znalosti a praktické dovednosti pro jejich používání a absolvoval předepsaná školení a praktický výcvik s izolačním dýchacím přístrojem (18, 19). Minimální věk nositele je 18 let a u HZS ČR je jedním z předpokladů k přijetí do služebního poměru dle zákona č. 361/2003 Sb., o služebním poměru příslušníků bezpečnostních sborů.

Izolační dýchací přístroje nesmí používat uživatel dýchací techniky, který se subjektivně necítí dobře, který požil alkoholický nápoj nebo psychotropní látku, jehož úprava zevnějšku není z hlediska použití prostředku bezpečná, těhotná příslušnice a příslušnice do konce devátého měsíce po porodu (19). Za bezpečnou úpravu se považuje délka vlasů v obličejové části maximálně po obočí, nepřesahující ušní boltce a na krku maximálně dosahující po úroveň límce košile. Tvář musí být hladce oholena, povolen je pouze krátce střižený knír, který v neupraveném stavu nezasahuje do těsnicí linie masky nebo polomasky (18).

Izolační dýchací přístroje pod dohledem uživatele dýchací techniky mohou používat i osoby, které nejsou oprávněnými uživateli dýchací techniky, pokud hrozí nebezpečí z prodlení při záchranných pracích (např. nováčci ještě před absolvováním nástupního odborného výcviku v odborném učilišti požární ochrany).

Povinnosti uživatele dýchací techniky:

- znát svou průměrnou spotřebu vzduchu v dýchacím přístroji, který jednotka používá, a umět vypočítat, po jakou dobu mu vydrží momentální zásoba vzduchu v TL při průměrné spotřebě při dané zátěži,
- při zásahu sledovat čerpání zásoby vzduchu svého izolačního dýchacího přístroje, přičemž činnosti na místě zásahu ukončit včas tak, aby zásoba vzduchu byla



dostatečná pro zpáteční cestu i pro provedení případné dekontaminace, zásoba vzduchu pro zpáteční cestu se musí rovnat dvojnásobku objemu vzduchu spotřebovaného k cestě na místo nasazení,

- použit v rámci zásahu nebo odborné přípravy autonomní dýchací přístroj vzduchový s otevřeným okruhem nejméně jednou za 3 měsíce; doporučuje se jednou ročně absolvovat výcvik v polygonu nebo v prostorách simulující reálné podmínky zásahu (18, 19).

Celková doba použití izolačního dýchacího přístroje je kromě kapacity tohoto přístroje omezena individuálními dispozicemi každého uživatele dýchací techniky.

O použití izolačních dýchacích přístrojů u zásahu rozhoduje velitel jednotky. Uživatel rozhoduje o použití izolačního dýchacího přístroje bez vědomí velitele jednotky u zásahu, je-li jeho nasazení neprodleně nutné z hlediska ohrožení zdraví nebo života. Pracovní činnosti při používání izolačních dýchacích přístrojů vykonávají v nebezpečné zóně minimálně dva navzájem jištění hasiči. Uživatel dýchací techniky po použití izolačního dýchacího přístroje nesmí vypouštět zbytkový vzduch z TL (zbytkový přetlak brání vniknutí hygienicky závadného vzduchu do TL a korozi vnitřku lahve) (19).

Uživatel dýchací techniky, která je vybavena druhým vývodem středního tlaku, jej může využít při řešení nouzové situace, přičemž neprodleně opustí nebezpečný prostor a o použití napojení informuje velitele jednotky u zásahu.

Odborná příprava v izolačním dýchacím přístroji se musí provádět, pokud možno, v podmínkách, které imitují skutečné podmínky při zásahu. Hasič musí být vybaven ochranným oděvem, zásahovou obuví, přilbou a zásahovými rukavicemi. Doba pobytu v dýchacím přístroji při odborné přípravě musí být až do spuštění varovného signálu (19).

U nepoužívaných naplněných TL určených pro dýchací přístroje musí být provedena výměna vzduchu nejméně jednou za 12 měsíců z důvodu úbytku kyslíku, který reaguje s materiálem TL za vzniku  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  (rez) u ocelových lahví a  $\text{Al}_2\text{O}_3$  u kompozitních lahví s linerem ze slitin hliníku. U těchto lahví je povolený minimální tlak 90 % maximálního plnicího tlaku TL (19).

## 1.9 Údržba a kontroly dýchacích přístrojů

Každý uživatel dýchacího přístroje je povinen před jeho vlastním použitím nebo po každé výměně tlakové lahve (výměna za náhradní TL u zásahu) provést laickou kontrolu, která se u rovnotlakého VDP skládá z několika základních bodů:

1. kontrola kompletnosti a funkčnosti dílů (popruhy, přezka, kryt TL ...),
2. kontrola dotažení spojů: tlaková lahev – horní závěs,  
horní závěs – plicní automatika,  
plicní automatika – vrapová hadice,  
upínací pásek upevnění TL,  
vrapová hadice – ochranná maska,
3. kontrola tlaku v TL – otevřeme ventil TL – na manometru odečteme tlak (min. tlak musí být 90 % max. plnicího tlaku: Saturn 20 MPa – min. 18 MPa),
4. kontrola těsnosti vysokotlaké části – ventil TL uzavřeme – sledujeme případný pokles tlaku na manometru – max. pokles 1 MPa/min.,
5. kontrola funkce plicní automatiky - provedeme 2 až 3 hluboké nádechy z dýchacího přístroje - TL je otevřená,
6. kontrola varovného signálu – TL uzavřeme - nádechy snižujeme tlak, sledujeme na manometru, kdy začne znít varovný signál (rozmezí 5 - 6 MPa),
7. zkouška těsnosti nízkotlaké části – provedeme hluboký nádech z uzavřeného přístroje, vzduch nesmí nikde přisávat – vrapová hadice se smrští,
8. těsnost ochranné masky – nasadíme ochrannou masku a správně ji dotáhneme (zespoda nahoru), utěsníme nádechovou komoru rukou a zkusíme se zhluboka nadechnout – vzduch se nesmí pod masku přisávat, ta se přisaje k obličejí (2).

U přetlakových VDP se provádí laická kontrola v podobném rozsahu, i když o něco jednodušší. V bodu 2 se kontroluje pouze dotažení TL k dolnímu závěsu a dotažení popruhu s přezkou na upevnění TL, zkouška funkce plicní automatiky se provádí vždy s nasazenou maskou, zkouška nízkotlaké části se neprovádí (VDP ji nemá)

a zkouška rychlospojek na připojení plicní automatiky ke středotlaké hadici se provádí pouze na funkčnost.

Po použití VDP je jeho uživatel povinen ho předat technikovi chemické služby, který nejdříve provede očištění od hrubých nečistot, poté demontuje tlakovou lahev, která se musí naplnit na vysokotlakém kompresoru (před plněním sundá ochranný potah a provede kontrolu povinného značení na TL, hlavně platnost tlakové zkoušky). Vzhledem ke skutečnosti, že se do nátrubku pro připojení TL k redukčnímu ventilu nesmí dostat voda, musí se celý závěs s redukčním ventilem i s hadicemi (středotlak pro připojení plicní automatiky a vysokotlaká hadice s manometrem) z nosiče a popruhů demontovat a očistit je pouze otřením mokrým hadrem. Zbytek VDP (nosič včetně popruhů + ochranný potah na TL) lze celý vyprat. Ochrannou masku a plicní automatiku je potřeba při vlastním mytí ještě navíc vydezinfikovat. Po uschnutí všech součástí VDP zkompletujeme a provedeme laickou kontrolu, po které následuje kontrola na měřicím zařízení, jejíž výsledky se zapíše do karty prostředku. Teprve nyní je možné VDP uvést zpět do používání.

## **2. Cíl práce a hypotézy**

### **2.1 Cíl práce**

Cílem práce bylo zjistit počty a typy používaných vzduchových dýchacích přístrojů na jednotlivých požárních stanicích HZS Jihočeského kraje a z důvodu omezené životnosti jednotlivých typů tlakových lahví do dýchacích přístrojů získat přehled o jejich počtech a stáří.

Dále se práce zabývá popisem dvou základních typů vzduchových dýchacích přístrojů a porovnáním jejich technických parametrů s ohledem na ochrannou dobu, kterou svému nositeli poskytují.

### **2.2 Hypotézy**

Hypotéza 1: Početní stav dýchacích přístrojů je u jednotek Hasičského záchranného sboru Jihočeského kraje dostatečný.

Hypotéza 2: Dýchací přístroje splňují požadavky všech současných právních předpisů.

### **3. Metodika**

#### ***3.1 Metoda a technika sběru dat***

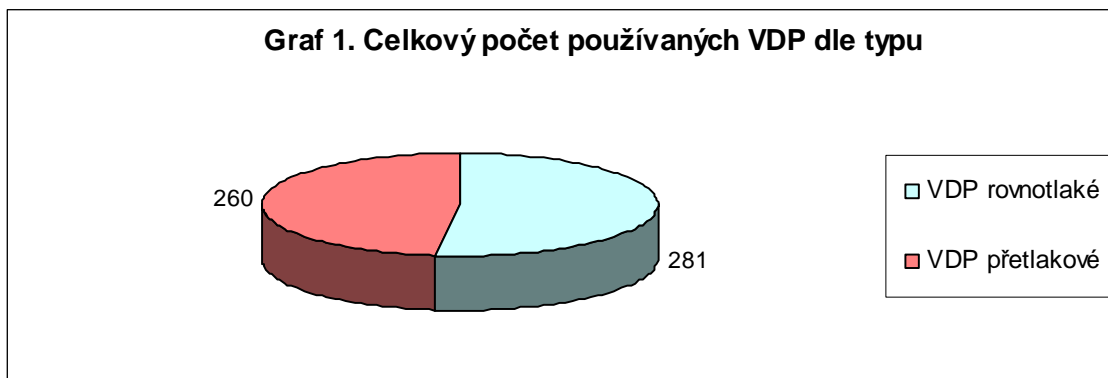
V práci byla využita metoda kvantitativního výzkumu. Sběr dat byl proveden formou tabulkového dotazníku. Na každé požární stanici HZS Jihočeského kraje byly vyplňovány dvě tabulky. První se týkala stářích a počtů jednotlivých typů dýchacích přístrojů. Druhá zjišťovala počet a stářích různých typů používaných tlakových lahví.

Ostatní údaje (hodnoty) použité v tabulkách a grafech byly získány z dostupných právních předpisů a odborné literatury.

#### ***3.2 Charakteristika výzkumného souboru***

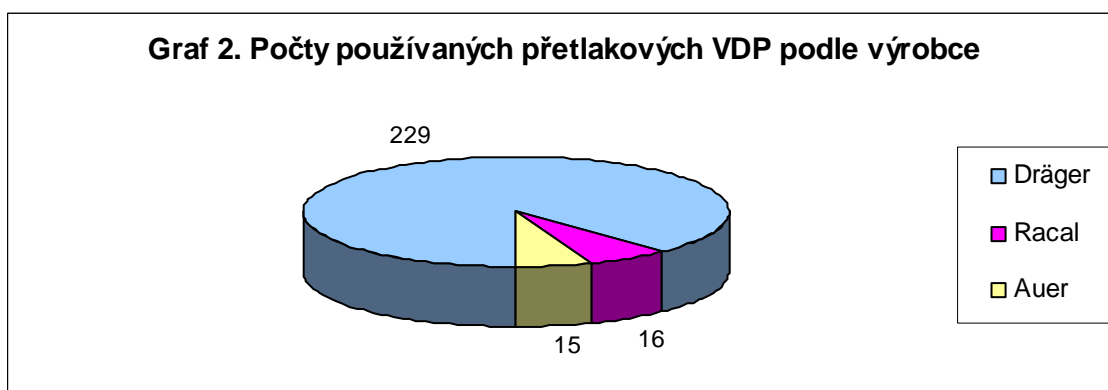
Výzkumný soubor tvořili příslušníci HZS Jihočeského kraje zařazení na oddělení chemické a technické služby na jednotlivých územních odborech. Celkem bylo rozdáno 20 dotazníků. Všechny dotazníky byly vráceny řádně vyplněné. Dotazníkové tabulky byly rozdány 15. února 2010 a postupně vráceny až do 12. března 2010.

#### 4. Výsledky



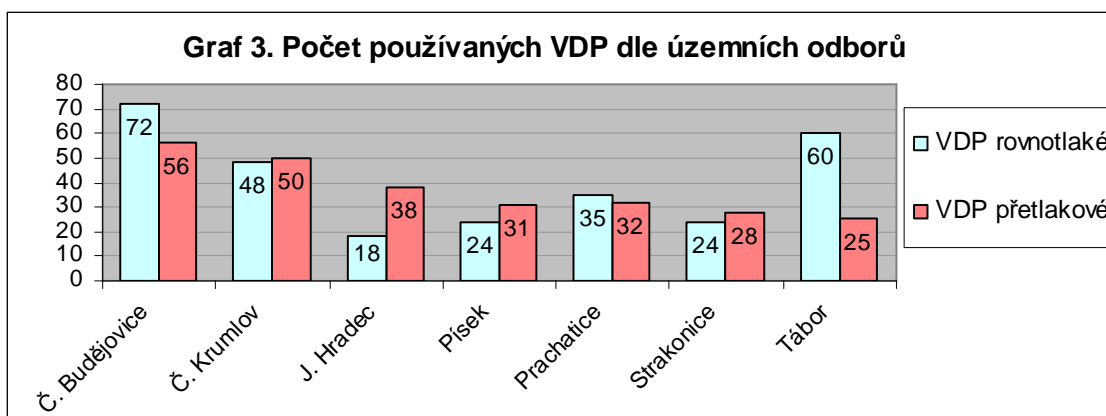
*Zdroj: vlastní výzkum*

Z celkového počtu 541 ks používaných vzduchových dýchacích přístrojů je 260 ks (48 %) přetlakových a 281 ks (52 %) rovn tlakých. Všechny rovn tlaké VDP jsou od firmy Meva Roudnice nad Labem (typ Saturn S5 nebo S7).



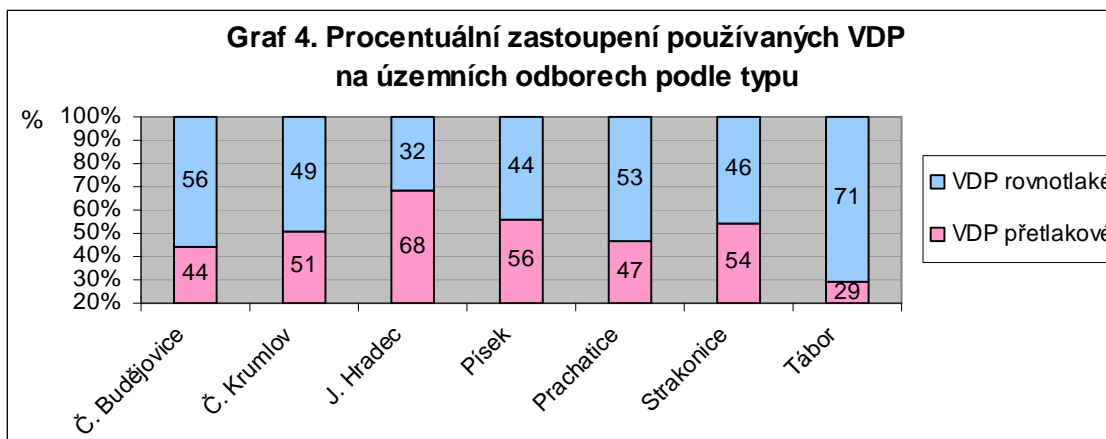
*Zdroj: vlastní výzkum*

Z celkového počtu 260 ks používaných přetlakových VDP jich je 229 ks (88 %) od firmy Dräger, které jsou ve vybavení na všech územních odborech, 15 ks (6 %) je od firmy Auer, které má ve vybavení pouze územní odbor Prachatice a 16 ks (6 %) je od firmy Racal, které jsou ve vybavení pouze na ÚO Č. Krumlov.



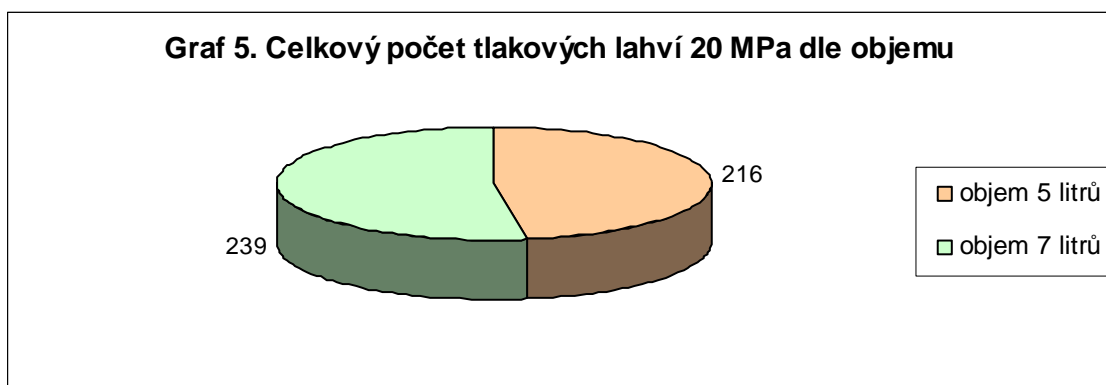
Zdroj: vlastní výzkum

Na územním odboru České Budějovice je v používání 72 ks VDP rovnolokých a 56 ks přetlakových VDP. ÚO Český Krumlov používá 48 ks VDP rovnolokých a 50 ks VDP přetlakových. ÚO Jindřichův Hradec používá 18 ks VDP rovnolokých a 38 ks VDP přetlakových. ÚO Písek má v používání 24 ks VDP rovnolokých a 31 ks VDP přetlakových. ÚO Prachovice používá 35 ks VDP rovnolokých a 32 ks přetlakových VDP. Na ÚO Strakonice se používá 24 ks VDP rovnolokých a 28 ks VDP přetlakových. Územní odbor Tábor používá celkem 60 ks VDP rovnolokých a 25 ks VDP přetlakových.



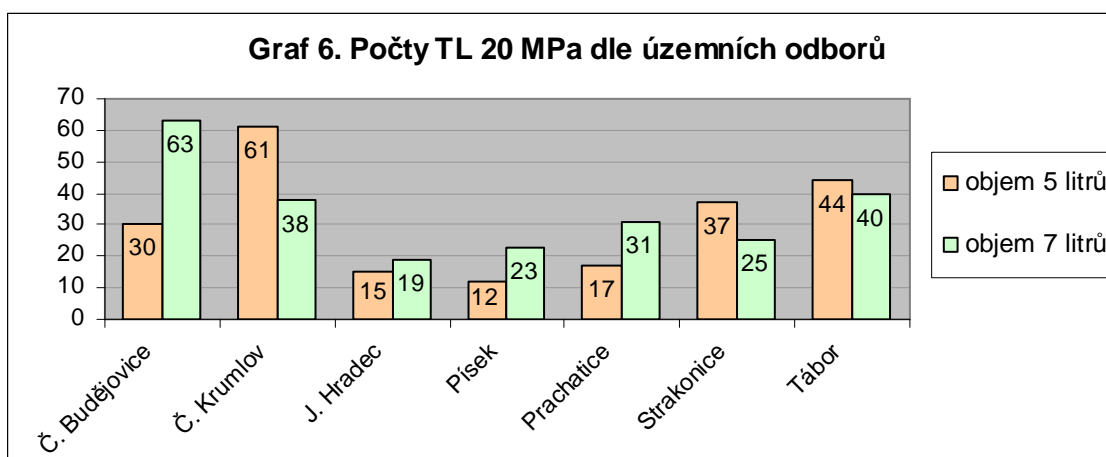
Zdroj: vlastní výzkum

Poměrné zastoupení rovnolokých a přetlakových VDP používaných na územních odborech HZS Jčk je následující: Č. Budějovice 56 : 44, Č. Krumlov 49 : 51, J. Hradec 32 : 68, Písek 44 : 56, Prachovice 53 : 47, Strakonice 46 : 54, Tábor 71 : 29.



Zdroj: vlastní výzkum

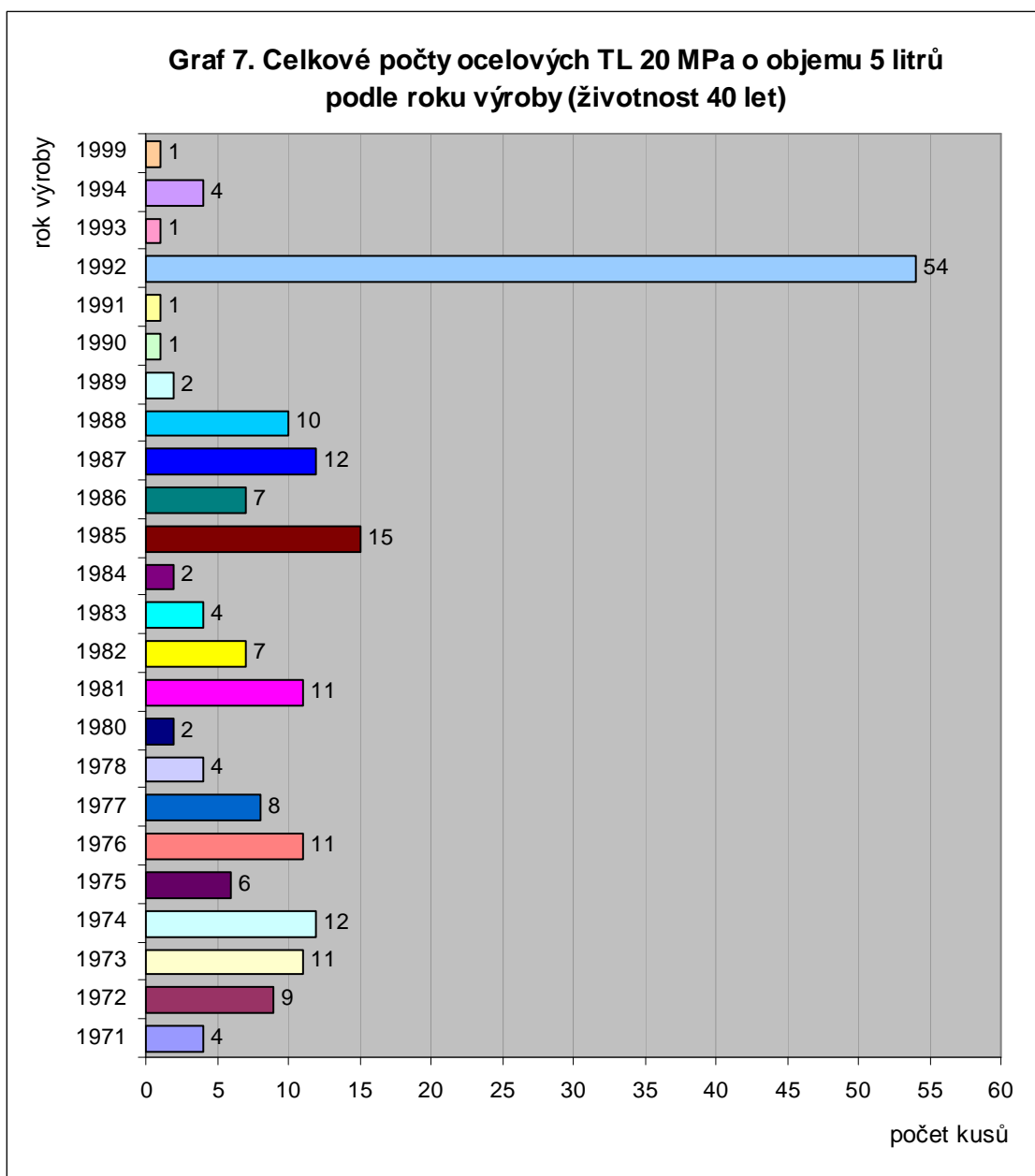
Z celkového počtu 455 ks TL k rovnotlakým vzduchovým dýchacím přístrojům je jich 216 ks (47 %) o objemu 5 litrů a 239 ks (53 %) o objemu 7 litrů. Všechny jsou ocelové a mají životnost 40 let od roku výroby.



Zdroj: vlastní výzkum

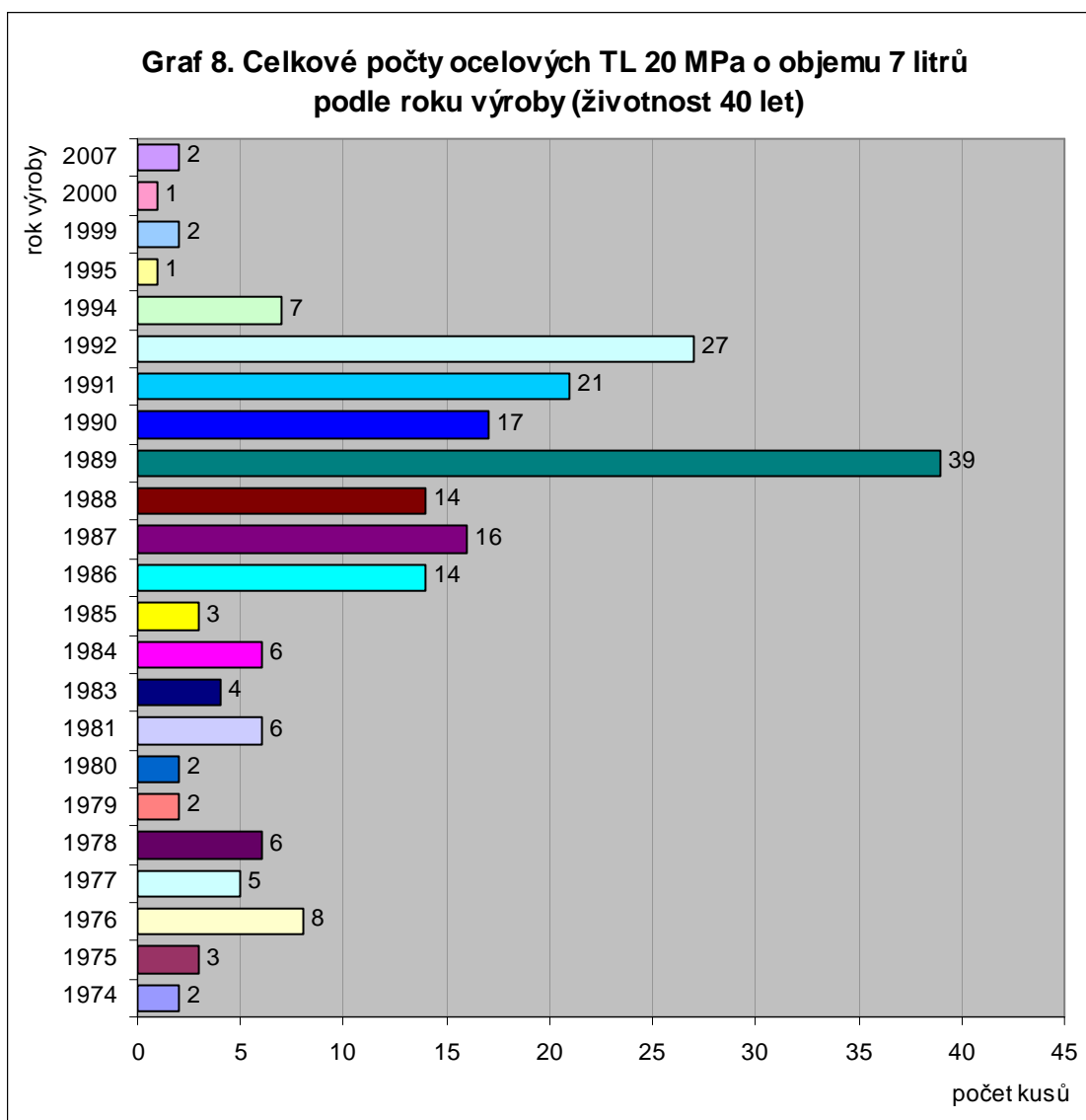
Na územním odboru České Budějovice se používá 30 ks (32 %) TL o objemu 5 l a 63 ks (68 %) TL o objemu 7 l. Územní odbor Český Krumlov používá 61 ks (62 %) TL o objemu 5 l a 38 ks (38 %) TL o objemu 7 l. Územní odbor Jindřichův Hradec používá 15 ks (44 %) TL o objemu 5 l a 19 ks (56 %) TL o objemu 7 l. Územní odbor Písek používá 12 ks (34 %) TL o objemu 5 l a 23 ks (66 %) TL o objemu 7 l. ÚO Prachatice používá 17 ks (35 %) TL o objemu 5 l a 31 ks (65 %) TL o objemu 7 l. Na územním odboru Strakonice se používá 37 ks (60 %) TL o objemu 5 l a 25 ks (40 %) TL o objemu 7 l. Územní odbor Tábor používá 44 ks (52 %) TL o objemu 5 l a 40 ks (48 %) TL o objemu 7 litrů.





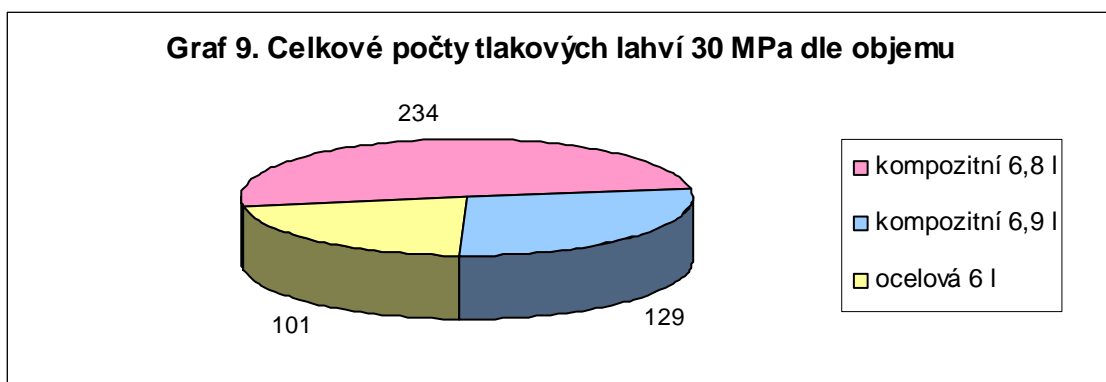
*Zdroj: vlastní výzkum*

Z celkem 216 ks používaných TL o objemu 5 litrů je jich nejvíce a to 54 ks z roku výroby 1992, dále následují TL z roku 1985 s počtem 15 ks, 12 ks TL je shodně z roku 1974 a 1987, po 11 ks jsou TL z let 1973, 1976 a 1981, 10 ks je z roku 1988, 9 ks z roku 1972, 8 ks z roku 1977, po 7 ks jsou z let 1982 a 1986, 6 ks je z roku 1975, po 4 ks jsou TL vyrobené v roce 1971, 1978, 1983 a 1994, po 2 ks jsou lahve z let 1980, 1984 a 1989, po 1 ks jsou TL z let 1990, 1991, 1993 a 1999.



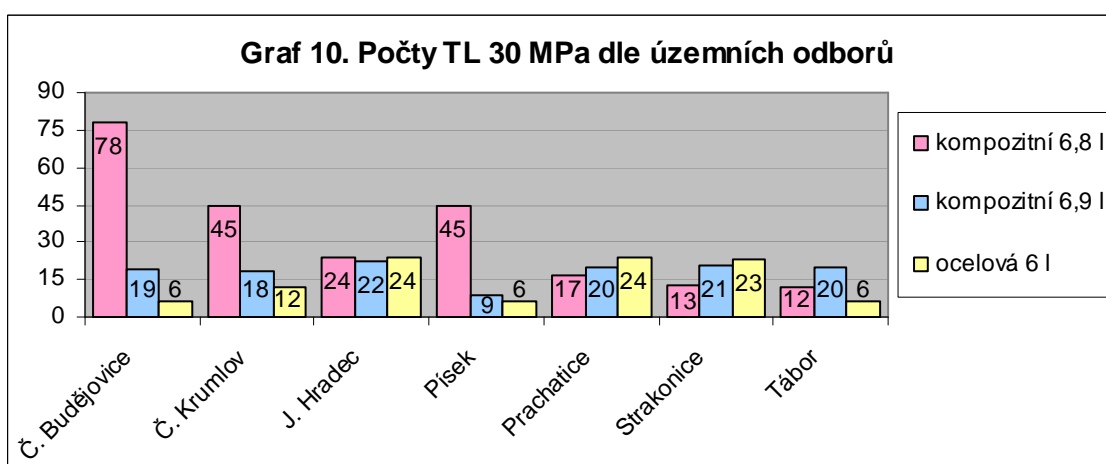
*Zdroj: vlastní výzkum*

Z celkového počtu 239 ks používaných TL o objemu 7 litrů jich je nejvíce z roku výroby 1989 a to 39 ks, pak následují s počtem 27 ks TL z roku 1992, 21 ks je z roku 1991, 17 ks je z roku 1990, 16 ks je z roku 1987, po 14 ks je z let 1986 a 1988, dále následují s počtem 8 ks TL z roku 1976, 7 ks z roku 1994, po 6 ks jsou lahve z let 1978, 1981 a 1984, 5 ks je z roku 1977, 4 ks z roku 1983, po 3 ks jsou z let 1975 a 1985, po 2 ks jsou lahve z roků 1974, 1979, 1980, 1999 a 2007, po 1 ks jsou TL z roků 1995 a 2000.



Zdroj: vlastní výzkum

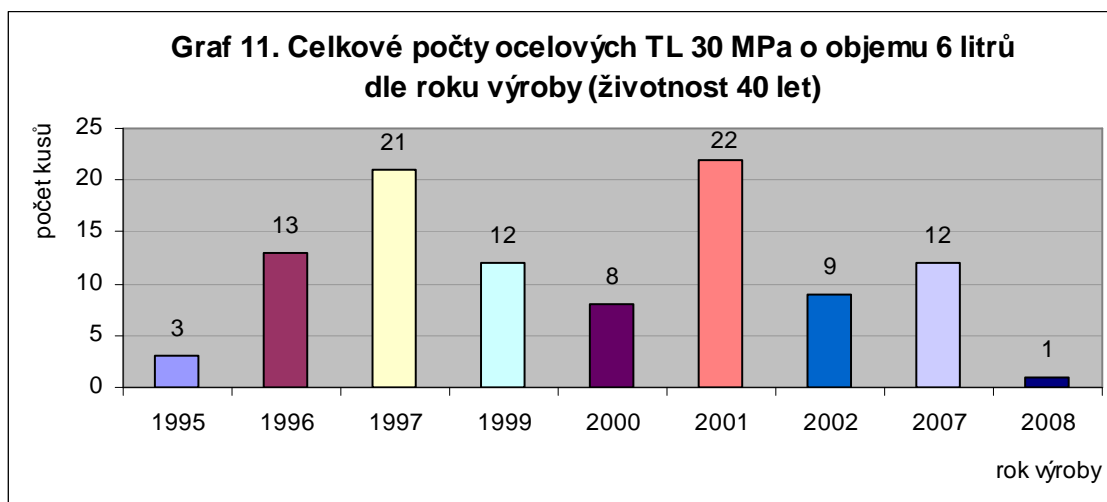
Z celkového počtu 464 ks používaných TL pro přetlakové VDP je 234 ks (50 %) kompozitních s životností 15 let o objemu 6,8 litru, dále je 129 ks (28 %) kompozitních s životností 20 let o objemu 6,9 litru a 101 ks (22 %) ocelových lehčených s životností 40 let o objemu 6 litrů.



Zdroj: vlastní výzkum

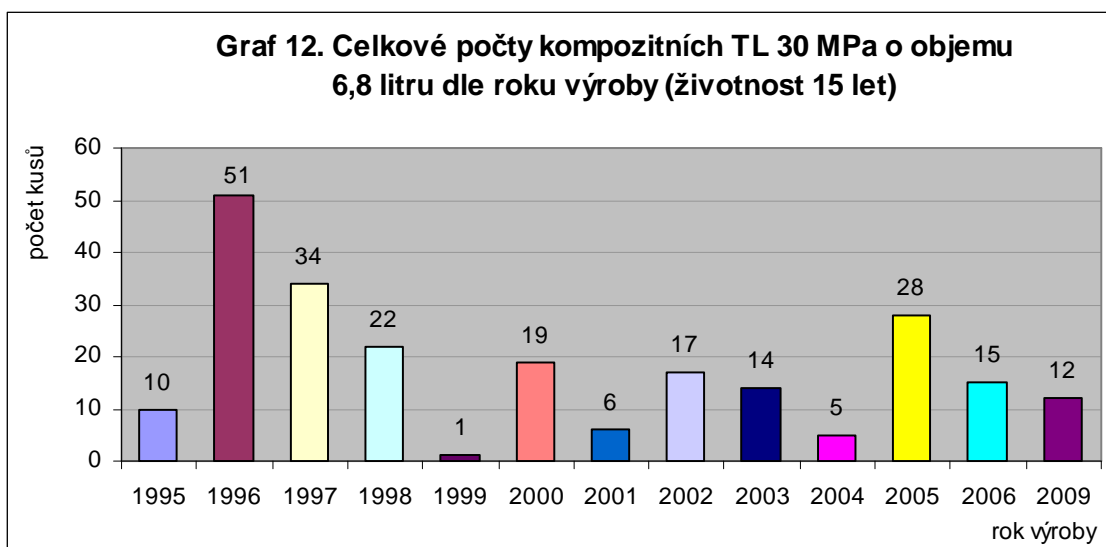
Na ÚO České Budějovice je používáno 78 ks (76 %) TL kompozitních 6,8 litru, dále 19 ks (18 %) TL kompozitních 6,9 litru a 6 ks (6 %) jsou TL ocelové 6 litrů. ÚO Český Krumlov má ve vybavení 45 ks (60 %) TL kompozitních 6,8 l, dalších 18 ks (24 %) TL jsou kompozitní 6,9 l a posledních 12 ks (16 %) jsou TL ocelové 6 l. Na ÚO Jindřichův Hradec je v používání 24 ks (34 %) TL kompozitních 6,8 l, dále dalších 22 ks (32 %) TL kompozitních 6,9 l a 24 ks (34 %) TL ocelových 6 l. Územní odbor Písek má ve vybavení 45 ks (75 %) TL kompozitních 6,8 l, 9 ks (15 %) TL kompozitních 6,9 l a 6 ks (10 %) TL ocelových 6 l. Na ÚO Prachatice je v používání

17 ks (28 %) TL kompozitních 6,8 l, dále 20 ks (33 %) TL kompozitních 6,9 l a 24 ks (39 %) TL ocelových 6 l. Na ÚO Strakonice se používá 13 ks (23 %) TL kompozitních 6,8 l, dále 21 ks (37 %) TL kompozitních 6,9 l a 23 ks (40 %) TL ocelových 6 l. Územní odbor Tábor má ve vybavení 12 ks (32 %) TL kompozitních 6,8 l, dále 20 ks (52 %) TL kompozitních 6,9 l a 6 ks (16 %) TL ocelových o objemu 6 litrů.



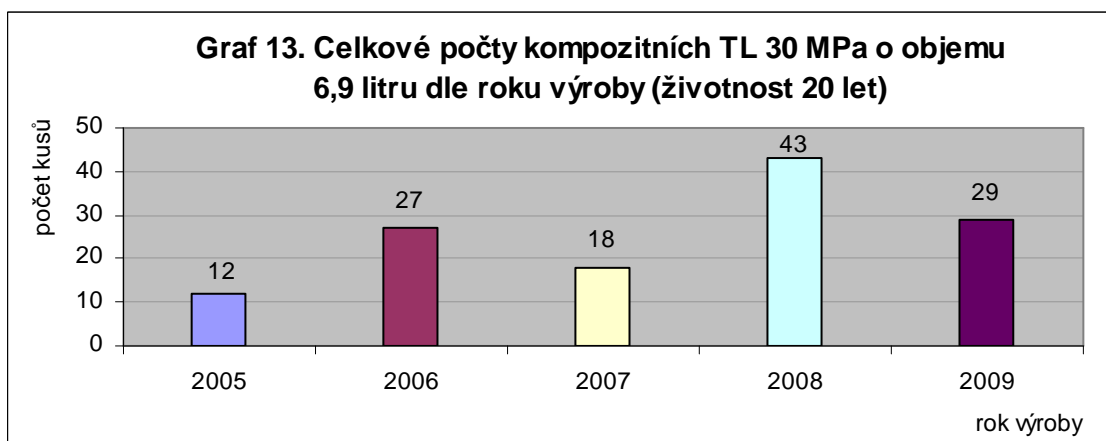
Zdroj: vlastní výzkum

Z celkem 101 ks používaných ocelových TL 30 MPa o objemu 6 litrů jich je nejvíce a to 22 ks z roku 2001, 21 ks je z roku 1997, 13 ks z roku 1996, po 12 ks jsou z roků 1999 a 2007, 9 ks je z roku 2002, 8 ks je z roku 2000, další 3 ks jsou z roku 1995 a poslední 1 ks je z roku 2008.



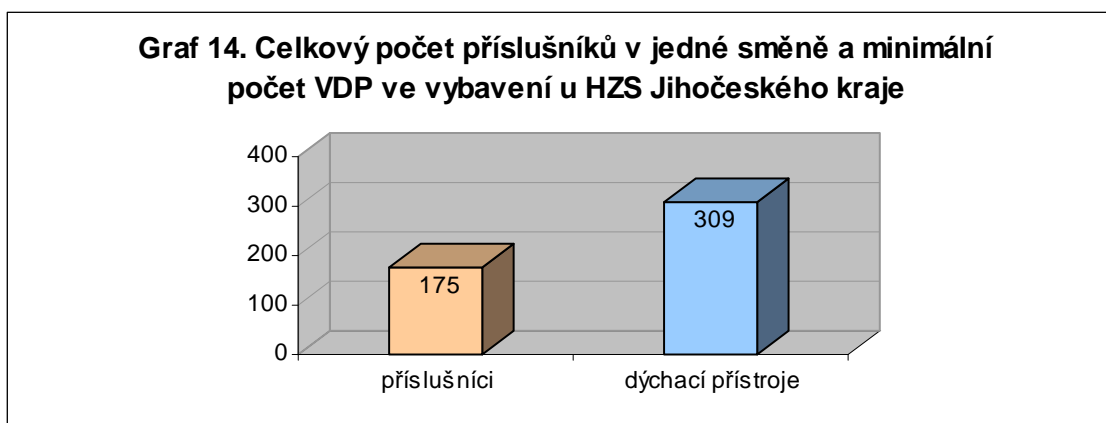
Zdroj: vlastní výzkum

Z celkem 234 ks používaných kompozitních TL s životností 15 let jich je nejvíce z roku 1996 a to celkem 51 ks, dalších 34 ks je z roku 1997, 28 ks je z roku 2005, 22 ks z roku 1998, 19 ks je z roku 2000, 17 ks je z roku 2002, 15 ks z roku 2006, 14 ks z roku 2003, 12 ks z roku 2009, nejstarších 10 ks je z roku 1995, dalších 6 ks je z roku 2001, 5 ks z roku 2004 a poslední 1 ks je z roku 1999.



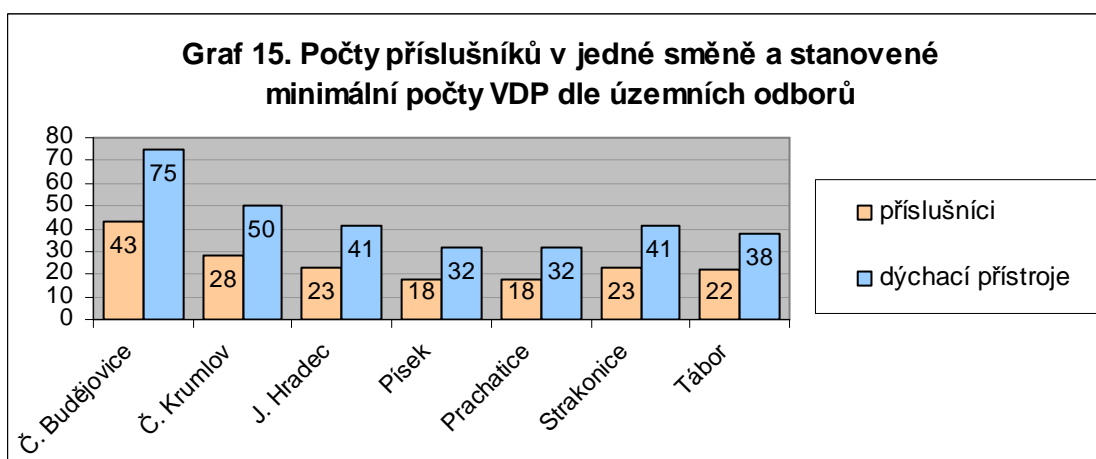
Zdroj: vlastní výzkum

Z celkového počtu 129 ks používaných kompozitních TL s životností 20 let jich je nejvíce a to 43 ks z roku 2008, 29 ks je z roku 2009, dalších 27 ks je z roku 2006, 18 ks z roku 2007 a nejstarších 12 ks je z roku 2005.



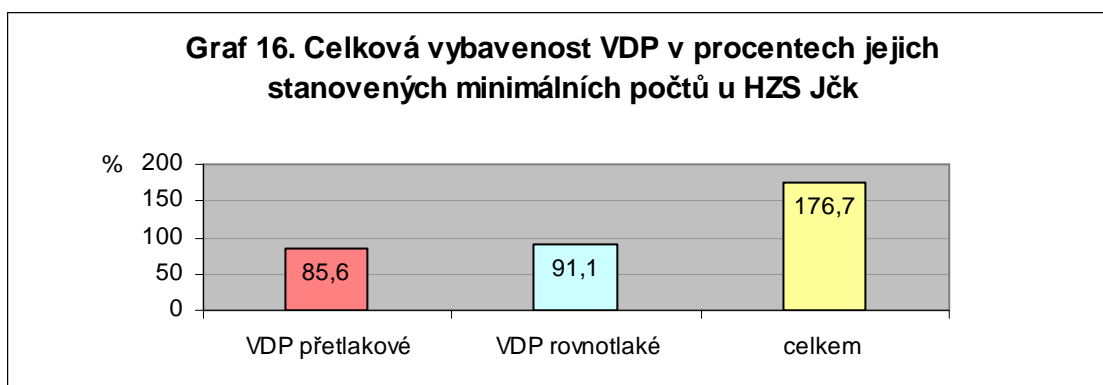
Zdroj: vlastní výzkum

Celkem je u HZS Jihočeského kraje na všech požárních stanicích 175 příslušníků sloužících v jedné směně, pro které by mělo být ve vybavení minimálně 309 ks vzduchových dýchacích přístrojů.



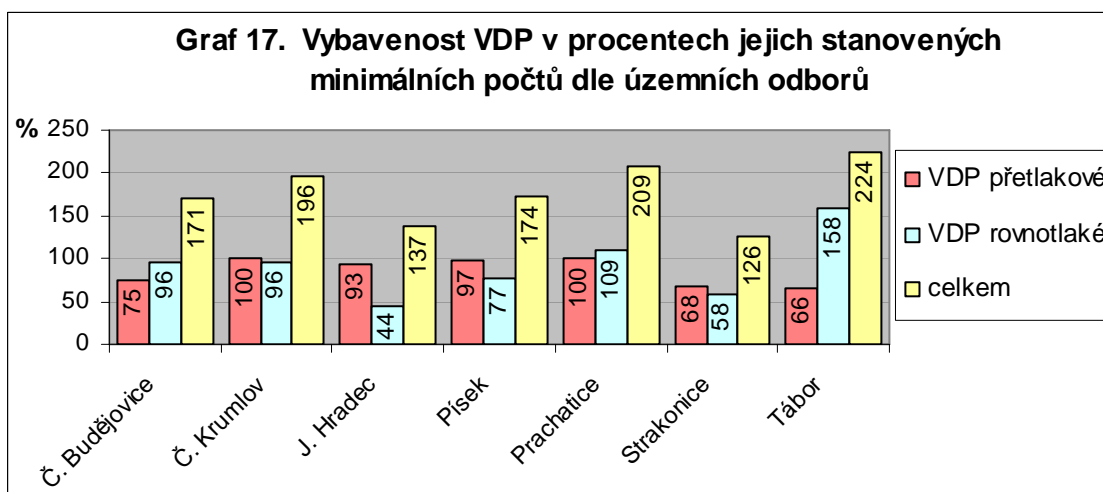
Zdroj: vlastní výzkum

Na požárních stanicích územního odboru České Budějovice je celkem v jedné směně 43 příslušníků a má na nich být minimálně 75 ks vzduchových dýchacích přístrojů. ÚO Český Krumlov má 28 příslušníků na směnu a měl by mít alespoň 50 ks VDP. Územní odbor Jindřichův Hradec a Strakonice mají po 23 příslušnicích sloužících v jedné směně, mají mít ve vybavení minimálně po 41 ks VDP. Územní odbory Písek a Prachatice mají po 18 příslušnicích sloužících v jedné směně a mají mít minimálně po 32 ks VDP. Územní odbor Tábor má celkem 22 příslušníků sloužících v jedné směně a má mít minimálně 38 ks vzduchových dýchacích přístrojů.



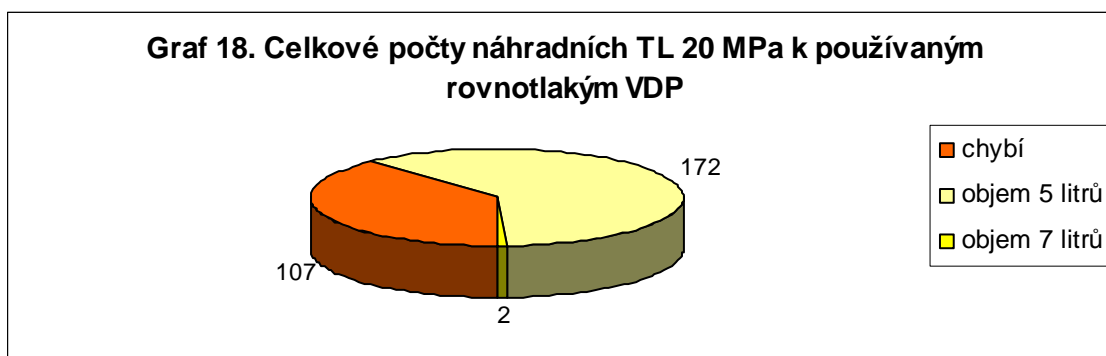
Zdroj: vlastní výzkum

Přetlakové VDP tvoří 85,6 % stanovených minimálních počtů, dalších 91,1 % tvoří VDP rovnotlaké. Celkem je tedy ve vybavení jednotek HZS Jčk 176,7 % stanovených minimálních počtů VDP.



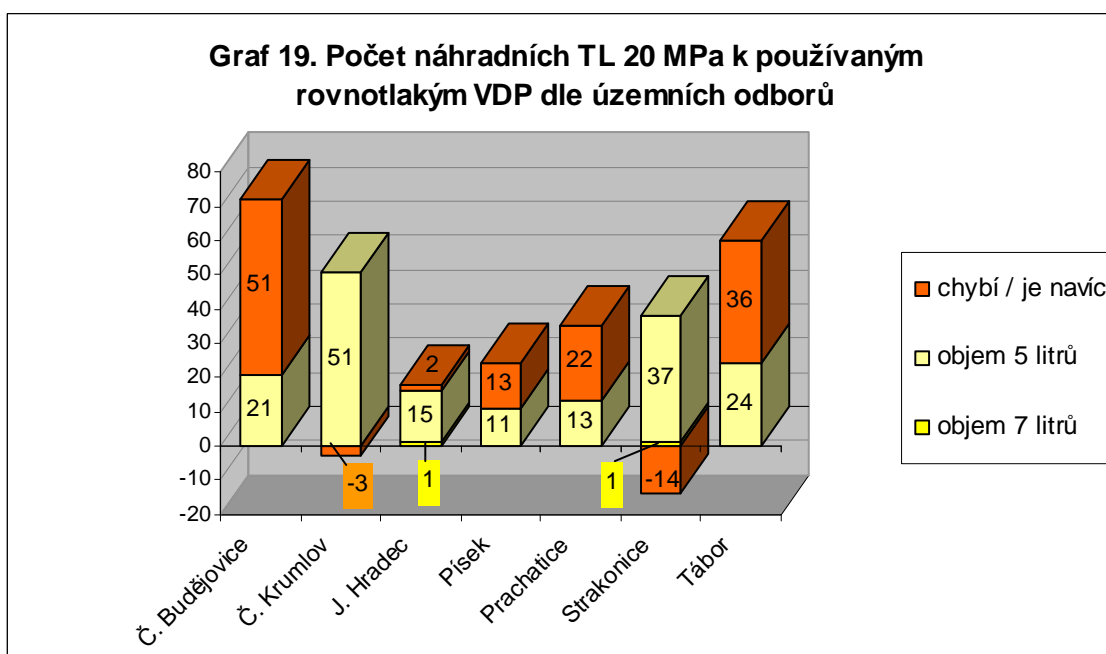
Zdroj: vlastní výzkum

Územní odbory jsou vybaveny pouze přetlakovými VDP v porovnání s minimálními početními stavy udávanými ve vyhlášce MV č. 247/2001 Sb. následovně: České Budějovice 75 % (celkem 171 % včetně VDP rovnotlakých), Český Krumlov 100 % (celkem 196 % včetně VDP rovnotlakých), Jindřichův Hradec 93 % (celkem 137 % i s VDP rovnotlakými), Písek 97 % (celkem 174 % včetně VDP rovnotlakých), Prachatice 100 % (celkem 209 % včetně VDP rovnotlakých), Strakonice 68 % (celkem 126 % včetně VDP rovnotlakých), Tábor 66 % (celkem 224 % včetně VDP rovnotlakých).



Zdroj: vlastní výzkum

K celkem 281 ks rovnotlakých VDP je ve vybavení jednotek HZS Jčk pouze 174 ks (62 %) náhradních TL. Z toho je 172 ks o objemu 5 litrů a 2 ks o objemu 7 litrů. Ke splnění podmínky vyhlášky MV č. 247/2001 Sb. v platném znění, že má být ke každému přístroji jedna náhradní TL, jich ve vybavení 107 ks (38 %) chybí.

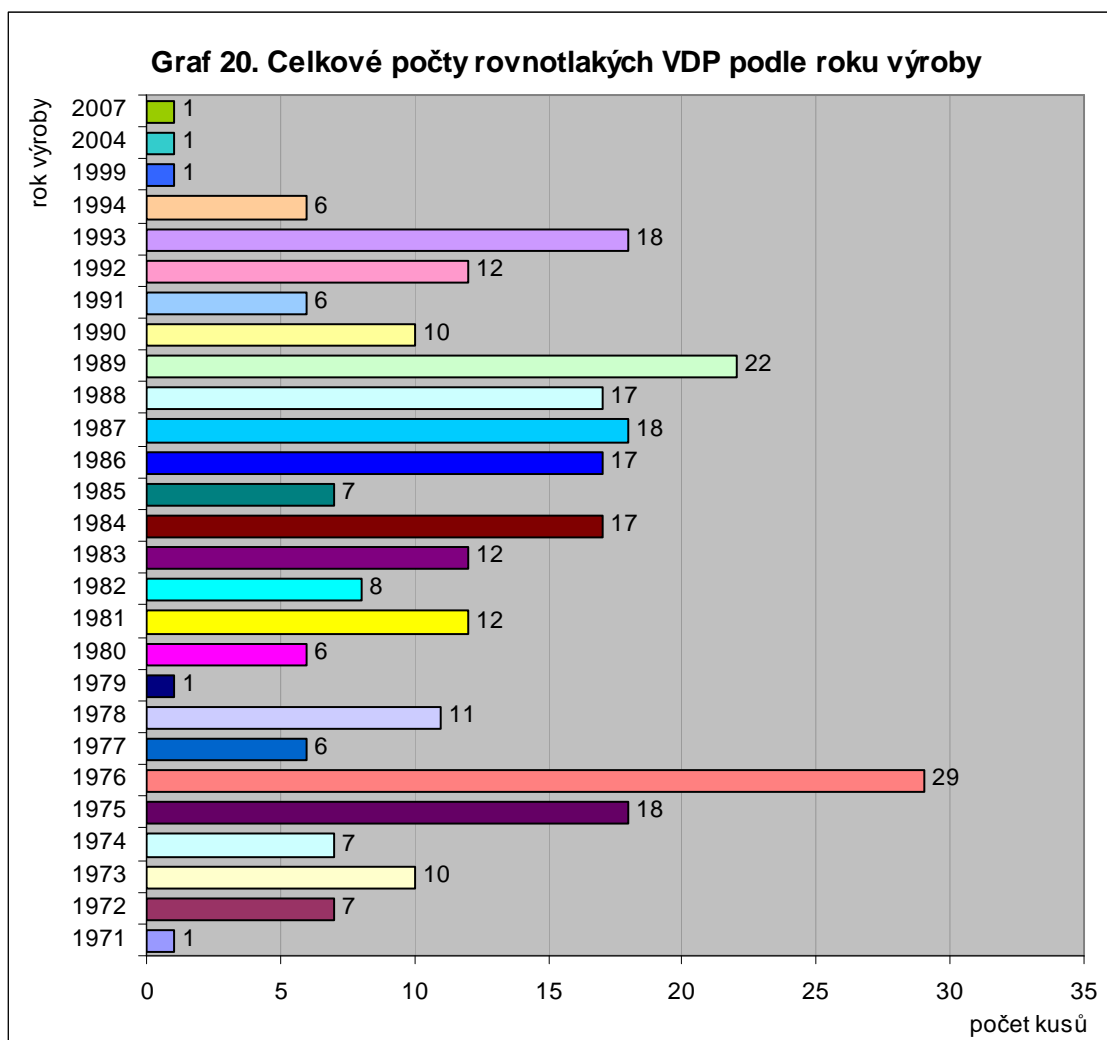


Zdroj: vlastní výzkum

Na ÚO Č. Budějovice je 21 ks náhradních TL o objemu 5 litrů, 51 ks jim chybí. Na ÚO Č. Krumlov mají 51 ks náhradních TL o objemu 5 l, 3 ks mají navíc. ÚO J. Hradec z celkem 16 ks náhradních TL má 15 ks o objemu 5 l a 1 ks o objemu 7 l, 2 ks jim chybí. ÚO Písek má 11 ks náhradních TL o objemu 5 l, 13 ks jim chybí. Na ÚO Prachatice mají 13 ks náhradních TL o objemu 5 l, 22 ks jim chybí. ÚO Strakonice



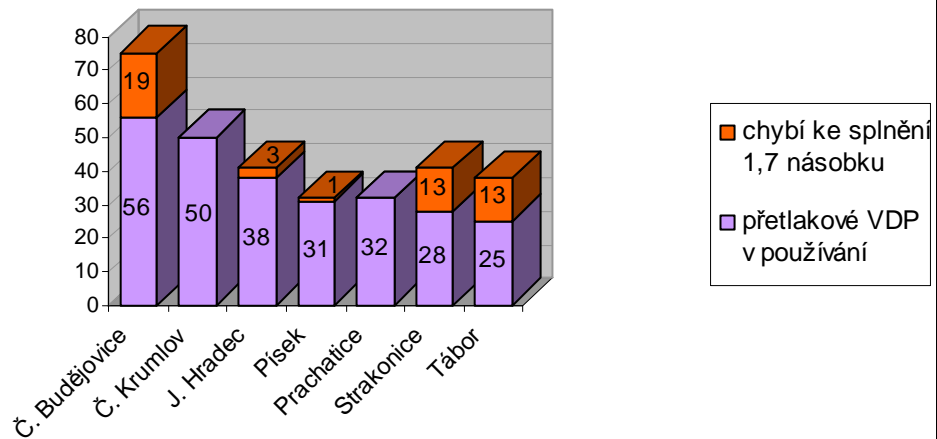
z celkem 38 ks náhradních TL má 37 ks o objemu 5 l a 1 ks o objemu 7 l, 14 ks mají navíc. ÚO Tábor má 24 ks náhradních TL o objemu 5 litrů, ještě jim 36 ks chybí.



Zdroj: vlastní výzkum

Z celkového počtu 281 ks používaných rovnotlakých VDP jich je nejvíce a to 29 ks z roku 1976, pak následují VDP z roku 1989 s počtem 22 ks, po 18 ks jsou shodně z let 1975, 1987 a 1993, po 17 ks jsou VDP z roků výroby 1984, 1986 a 1988, pak následují VDP z roků 1981, 1983 a 1992 s počtem 12 ks, dalších 11 ks je z roku 1978, po 10 ks jsou z roků 1973 a 1990, 8 ks je z roku 1982, po 7 ks jsou z let 1972, 1974 a 1985, po 6 ks jsou z let 1977, 1980, 1991 a 1994, pouze po 1 ks jsou VDP z roků výroby 1971, 1979, 1999, 2004 a 2007.

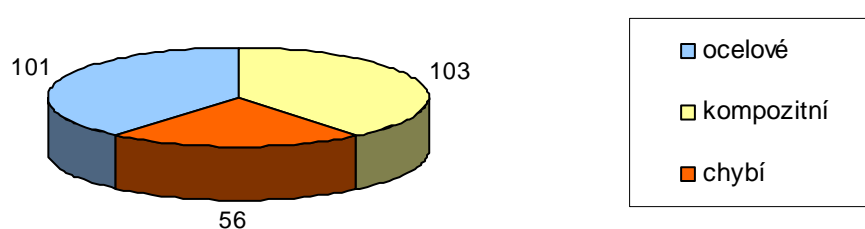
**Graf 21. Naplnění početních stavů přetlakovými VDP dle územních odborů**



Zdroj: vlastní výzkum

Na územním odboru Č. Budějovice je v používání 56 ks přetlakových VDP, k naplnění min. počtů pouze přetlakovými jim ještě 19 ks chybí. Na ÚO Č. Krumlov je v používání 50 ks přetlakových VDP, což odpovídá 1,7 násobku. ÚO J. Hradec má 38 ks přetlakových VDP, 3 ks jim chybí. Územní odbor Písek má ve vybavení 31 ks, má tedy o 1 ks méně. Na ÚO Prachatice mají přetlakových VDP 32 ks, což představuje přesně 1,7 násobek. ÚO Strakonice má ve vybavení 28 ks přetlakových VDP, ještě jim 13 ks chybí. ÚO Tábor používá 25 ks přetlakových VDP, ještě jim 13 ks chybí.

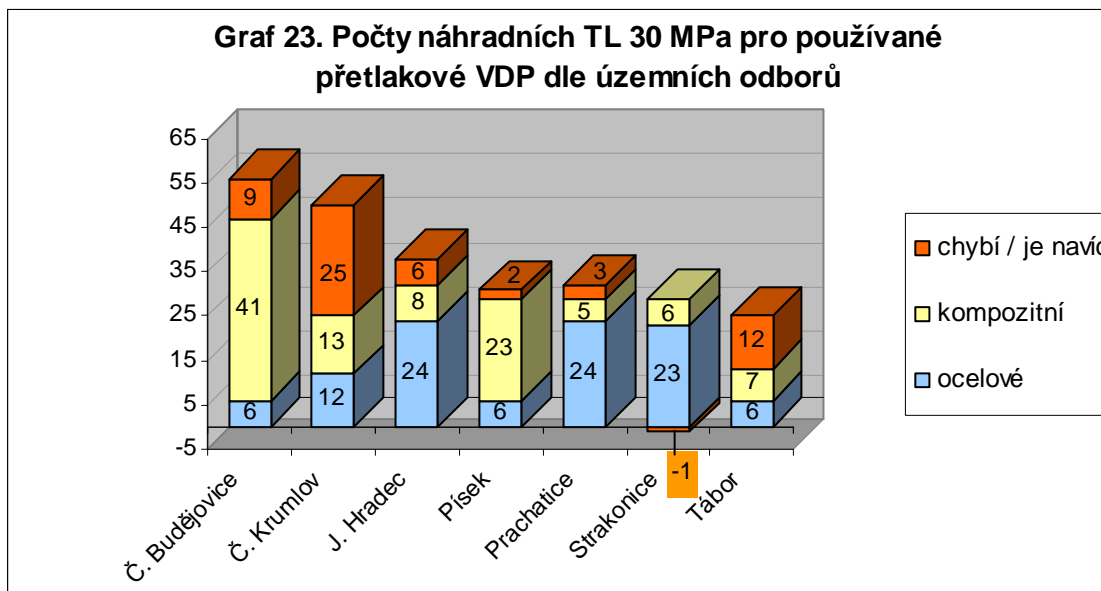
**Graf 22. Celkové počty náhradních tlakových lahví 30 MPa pro používané přetlakové VDP**



Zdroj: vlastní výzkum

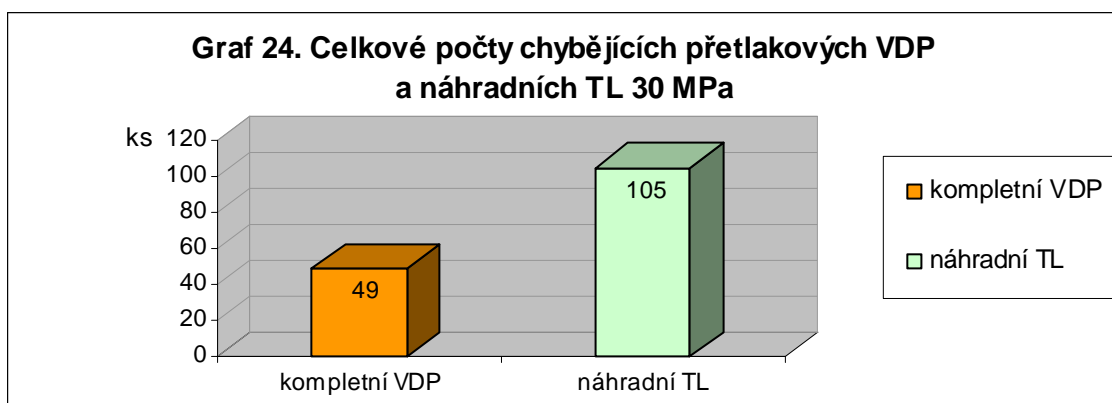
Pro celkem 260 ks používaných přetlakových VDP je u jednotek HZS Jčk pouze 204 ks (78 %) náhradních TL 30 MPa, z toho je 103 ks kompozitních a 101 ks

ocelových. Ke splnění podmínky jedné náhradní tlakové lahve ke každému VDP udávané vyhláškou, jich ještě celkem 56 ks (22 %) chybí.



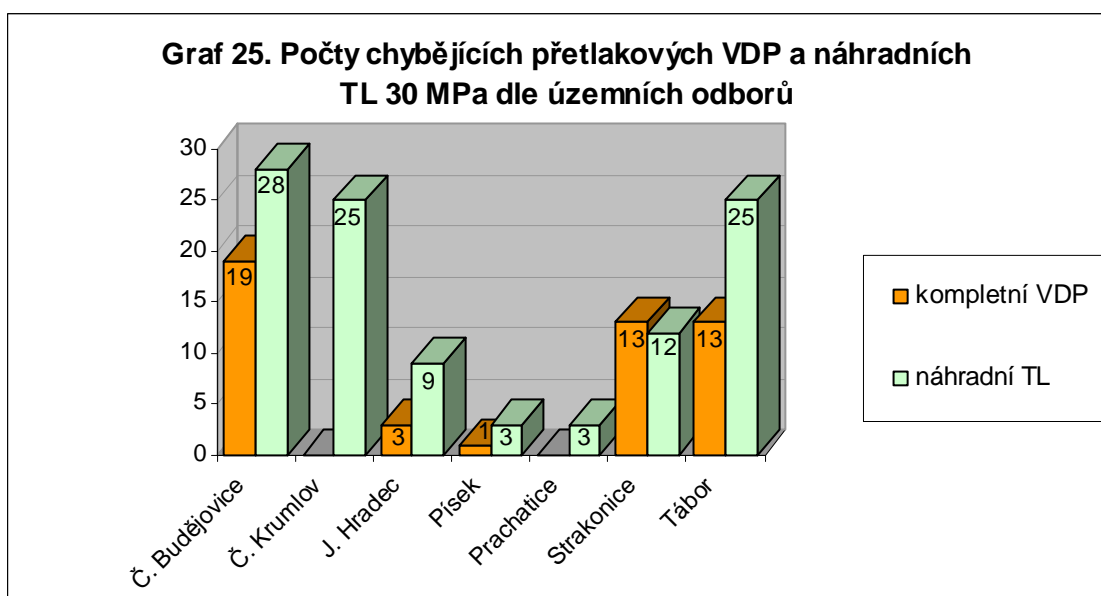
Zdroj: vlastní výzkum

Na ÚO Č. Budějovice je z celkového počtu 47 ks náhradních TL 6 ks ocelových a 41 ks kompozitních, 9 ks jim chybí. Na ÚO Č. Krumlov mají z celkem 25 ks náhradních TL 12 ks ocelových a 13 ks kompozitních, chybí jim 25 ks. ÚO J. Hradec z celkem 32 ks náhradních TL má 24 ks ocelových a 8 ks kompozitních, 6 ks jim chybí. ÚO Písek z celkového počtu 29 ks náhradních TL má 6 ks ocelových a 23 ks kompozitních, 2 ks jim chybí. Na ÚO Prachatice z celkového počtu 29 ks náhradních TL je 24 ks ocelových a 5 ks kompozitních, 3 ks jim chybí. ÚO Strakonice z celkem 29 ks náhradních TL má 23 ks ocelových a 6 ks kompozitních, 1 ks mají navíc. ÚO Tábor z celkem 13 ks náhradních TL má 6 ks ocelových a 7 ks kompozitních, ještě jim 12 ks chybí.



Zdroj: vlastní výzkum

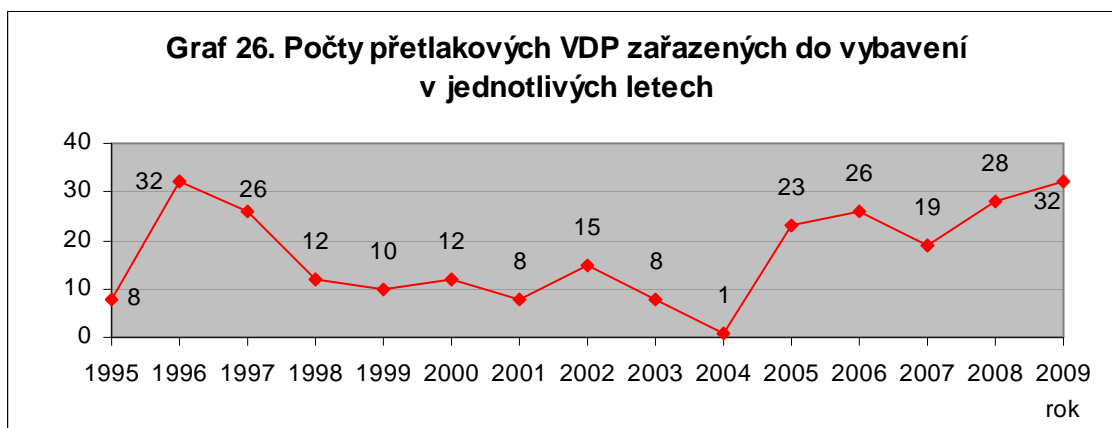
Ke splnění minimálních početních stavů VDP pouze přetlakovým typem chybí jednotkám HZS Jčk celkem 49 ks VDP. Ke splnění podmínky jedné náhradní TL ke každému přístroji by bylo třeba doplnit celkem 105 ks náhradních TL (49 ks k novým VDP + 56 ks chybějících k již používaným přetlakovým VDP).



Zdroj: vlastní výzkum

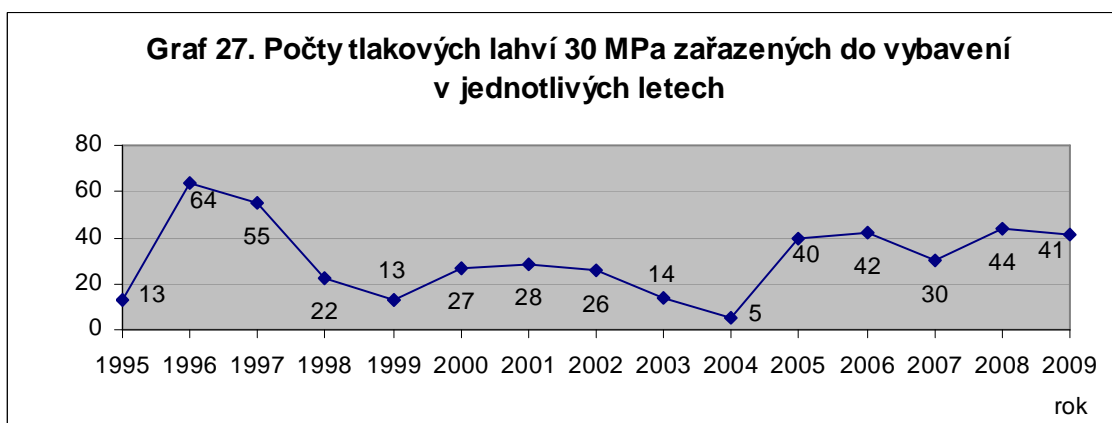
Na územním odboru Č. Budějovice chybí 19 ks přetlakových VDP a 28 ks náhradních TL. ÚO Č. Krumlov má počet přetlakových VDP přesně dle vyhlášky, chybí jim 25 ks náhradních TL. Územní odbor J. Hradec potřebuje doplnit 3 ks přetlakových VDP a 9 ks náhradních TL. Na ÚO Písek chybí 1 ks přetlakového VDP a 3 ks náhradních TL. Územní odbor Prachatice má počet přetlakových VDP přesně dle

vyhlášky, chybí jim 3 ks náhradní TL. Na územním odboru Strakonice chybí 13 ks přetlakových VDP a 12 ks náhradních TL. Na ÚO Tábor chybí 13 ks přetlakových VDP a 25 ks náhradních TL.



Zdroj: vlastní výzkum

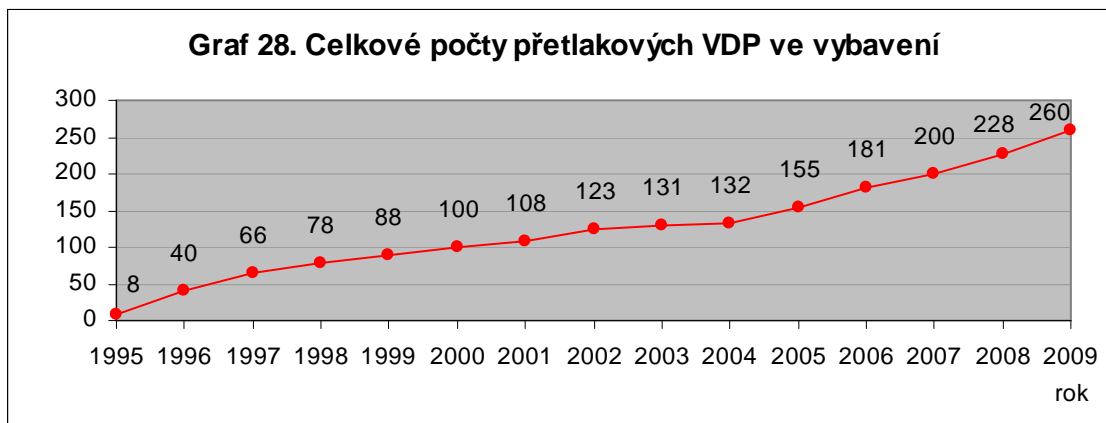
Přetlakové vzduchové dýchací přístroje byly postupně zařazovány do vybavení od roku 1995 kdy bylo zakoupeno prvních 8 ks, v dalších letech byly počty pořízených VDP následující: v roce 1996 – 32 ks, 1997 – 26 ks, 1998 – 12 ks, 1999 – 10 ks, v roce 2000 – 12 ks, 2001 – 8 ks, 2002 – 15 ks, 2003 – 8 ks, 2004 – 1 ks, 2005 – 23 ks, 2006 – 26 ks, 2007 – 19 ks, 2008 – 28 ks a v roce 2009 – 32 ks.



Zdroj: vlastní výzkum

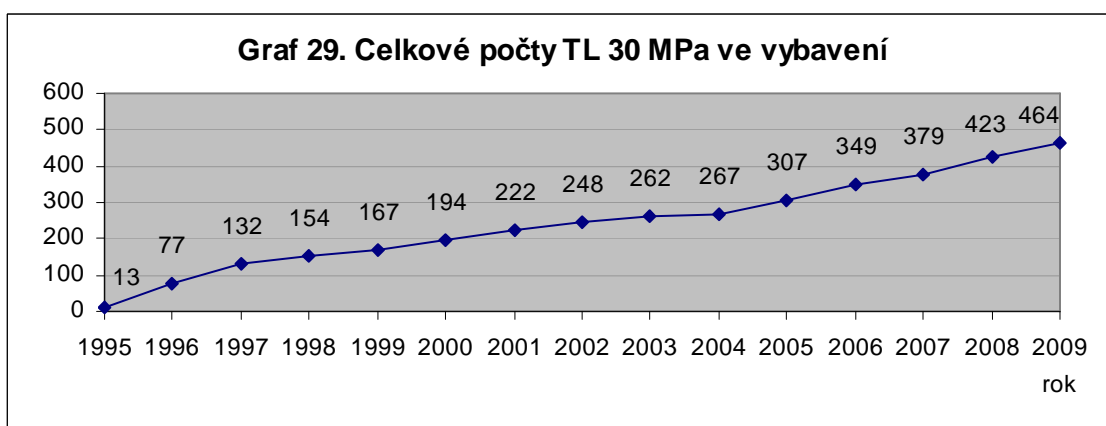
Počty nakoupených tlakových lahví k přetlakovým vzduchovým dýchacím přístrojům jsou následující: v roce 1995 – 13 ks, 1996 – 64 ks, 1997 – 55 ks, v roce 1998 – 22 ks, 1999 – 13 ks, 2000 – 27 ks, 2001 – 28 ks, 2002 – 26 ks, 2003 – 14 ks,

2004 – 5 ks, 2005 – 40 ks, 2006 – 42 ks, 2007 – 30 ks, 2008 – 44 ks a posledních 41 ks v roce 2009.



Zdroj: vlastní výzkum

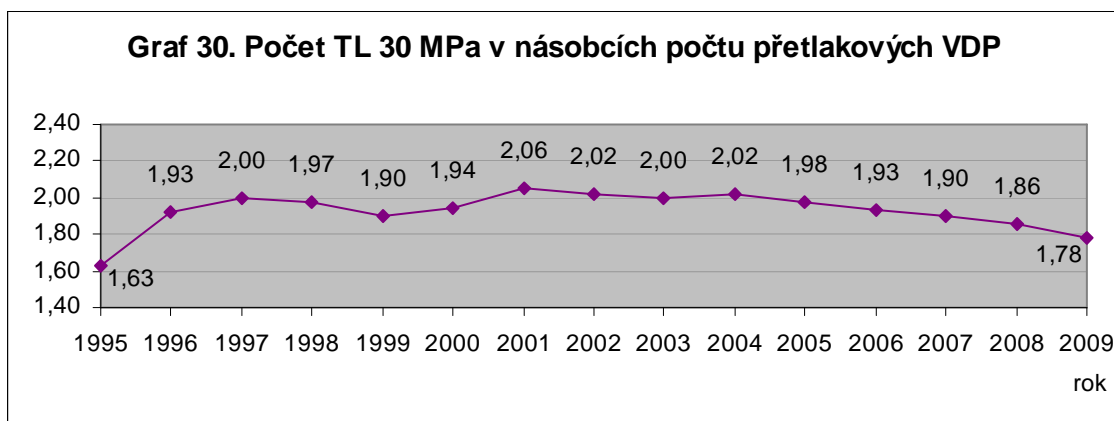
Celkové počty používaných přetlakových VDP byly postupně navyšovány z prvních 8 kusů koupených v roce 1995, na 40 ks v roce 1996, na 66 ks v roce 1997, na 78 ks v roce 1998, na 88 ks v roce 1999, na rovných 100 ks v roce 2000, dále pak na 108 ks v roce 2001, na 123 ks v roce 2002, na 131 ks v roce 2003, na 155 ks v roce 2005, 181 ks v roce 2006, na rovných 200 ks v roce 2007, na 228 ks v roce 2008 a na zatím celkových 260 ks v roce 2009.



Zdroj: vlastní výzkum

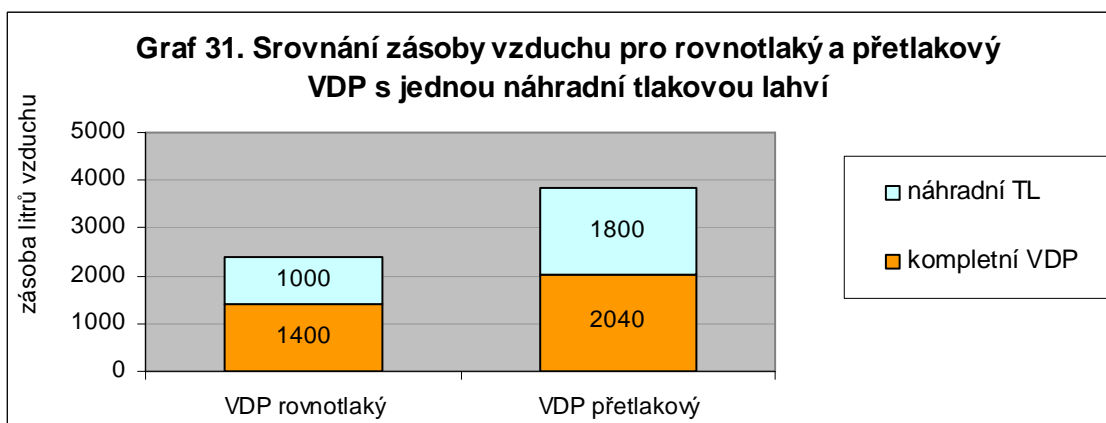
Počty celkově používaných TL k přetlakovým VDP byly z prvních 13 ks z roku 1995 postupně navyšovány na 77 ks v roce 1996, na 132 ks v roce 1997, na 154 ks v roce 1998, na 167 ks v roce 1999, na 194 ks v roce 2000, na 222 ks v roce 2001, na

248 ks v roce 2002, na 262 ks v roce 2003, na 267 ks v roce 2004, na 307 ks v roce 2005, na 349 ks v roce 2006, na 379 ks v roce 2007, na 423 ks v roce 2008 až na celkových 464 ks v roce 2009.



Zdroj: vlastní výzkum

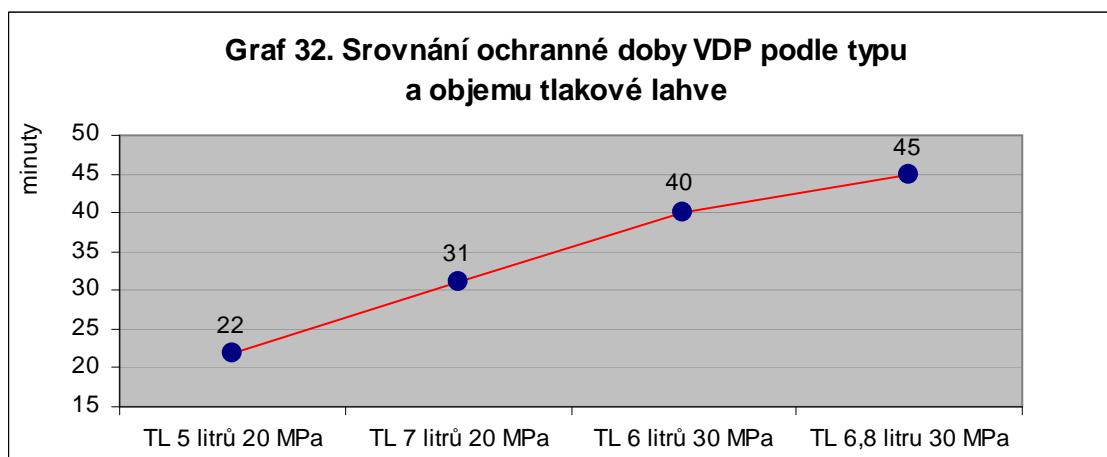
Počty tlakových lahví k přetlakovým VDP se v prvních dvou letech pořizování dostaly na vyhlášku č. 21/1996 Sb. (následně č. 247/2001 Sb.) udávaný dvojnásobek počtu VDP (ke každému VDP jedna náhradní TL), kde se pak s menšími odchylkami držely až do roku 2005, kdy pak v následujícím roce 2006 začal celkový pokles v počtu násobku VDP, který pokračoval i v následujících letech až na konečný 1,78 násobek počtu VDP v roce 2009.



Zdroj: vlastní výzkum

Přetlakový vzduchový dýchací přístroj (provozní tlak 30 MPa) s kompozitní tlakovou lahví o objemu 6.8 litru a jednou náhradní ocelovou TL o objemu 6 litrů má

o 60 % větší zásobu vzduchu než rovnotlaký dýchací přístroj (provozní tlak 20 MPa) s ocelovou tlakovou lahví o objemu 7 litrů a náhradní ocelovou TL o objemu 5 litrů.



*Zdroj: vlastní výzkum*

VDP rovnotlaký (20 MPa) s tlakovou lahví o objemu 5 litrů má ochrannou dobu cca 22 min., s tlakovou lahví o objemu 7 litrů cca 31 minut. VDP přetlakový (30 MPa) s kompozitní tlakovou lahví o objemu 6,8 litru má ochrannou dobu cca 45 min., s ocelovou TL o objemu 6 litrů je ochranná doba cca 40 minut. Při použití přetlakového VDP s další náhradní TL je celková ochranná doba o zhruba celkem 30 min. delší než při použití VDP rovnotlakého s jednou náhradní TL.



## 5. Diskuse

Z dotazníkového průzkumu se podařilo zjistit počty jednotlivých druhů používaných vzduchových dýchacích přístrojů a náhradních tlakových lahví. Při zpracovávání tohoto tématu bylo použito jak údajů z vlastního výzkumu, tak z článků v odborné literatuře, materiálů výrobců, technických norem, zákonů a vyhlášek souvisejících s tímto tématem.

Výzkumný soubor tvořili příslušníci HZS Jihočeského kraje zařazení na oddělení chemické a technické služby na jednotlivých územních odborech. Sběr dat byl proveden formou vyplnění tabulek. Případné nedostatky v kompletnosti doplněných údajů byly ihned ochotně odstraněny a výsledky tohoto výzkumu byly určitě přínosem i pro respondenty samotné. Po vyplnění dotazníku jsme diskutovali na téma předností přetlakových dýchacích přístrojů a obměny starých rovnotlakých VDP.

Celkem bylo osloveno 7 respondentů, od kterých byly získány informace ze všech dvaceti požárních stanic HZS Jihočeského kraje. V dotazníku respondenti doplňovali počty u jednotlivých typů vzduchových dýchacích přístrojů a tlakových lahví podle jejich roku výroby.

Při prokazování hypotézy 1 bylo zjištěno, že početní stavy dýchacích přístrojů jsou na jednotlivých požárních stanicích HZS Jčk při porovnání s počty udávanými ve vyhlášce Ministerstva vnitra č. 247/2001 Sb. v platném znění dostatečné, avšak se započítáním i rovnotlakých VDP. Rovnotlaké VDP však poskytují krátkou ochrannou dobu. Lze je proto jen těžko využít při zásazích s výskytem nebezpečných látek, kde je po ukončení činnosti v nebezpečné zóně ještě potřeba provést dekontaminaci.

Jak ukazuje Graf 16, přetlakových VDP je ve vybavení u HZS Jčk v průměru 85,6 % počtu udávaných vyhláškou, ale poměr zastoupení přetlakových VDP se na jednotlivých územních odborech významně liší. Největší vybavenost přetlakovými VDP a to ve výši 100 % počtů udávaných vyhláškou je na územním odboru Český Krumlov a Prachatice. Naopak nejnižší (66 %) je na územním odboru Tábor.

Podíváme-li se na Graf 22, vidíme, že celkový početní stav náhradních tlakových lahví k používaným přetlakovým VDP je u HZS Jčk v porovnání s počtem

udávaným vyhláškou nedostatečný, celkem jich na stanicích 56 ks (22 %) chybí, pouze na ÚO Strakonice jich mají dostatek, mají jednu TL 30 MPa navíc (viz. Graf 23).

U přetlakových VDP již v současné době dochází k ukončení životnosti kompozitních tlakových lahví (viz. Graf 12) a je nutné řešit jejich obměnu, což si vyžádá nemalé finanční prostředky. Druhou (dočasnou) možností je prodloužení jejich životnosti autorizovanou zkušebnou na základě prolongace (nutná certifikace od Institutu technické inspekce) až o 5 let podle zjištěného skutečného stavu TL. Tuto službu v ČR nabízí firma Dräger Sagety s. r. o. ve své pobočce v Ostravě - Vítkovicích. V červnu 2010 na veletrhu Interschutz v Lipsku bude představena nová kompozitní TL 6,8 l od firmy Luxfer s 30-ti letou životností. Od roku 2011 by měla firma Dräger začít vyrábět kompozitní TL 6,8 l s životností 40 let.

Vzhledem ke skutečnosti, že se započtením rovnotlakých VDP je ve vybavení jednotek HZS Jčk vzduchových dýchacích přístrojů nadbytek, bylo by ke splnění podmínky vyhlášky jedné náhradní TL ke každému VDP nejvhodnějším řešením nejstarších 54 ks rovnotlakých VDP vyřadit z používání úplně. Tímto by byl vyrovnán nedostatek 107 ks náhradních TL pro tento typ přístrojů.

V Grafech 14 a 15 si můžeme všimnout, že stanovené počty VDP pro HZS Jčk, resp. pro územní odbory neodpovídají 1,7 násobku celkových počtů příslušníků ve směně. Při výpočtu je totiž vypočtená hodnota dle vyhlášky zaokrouhlována nahoru pro každou požární stanicí. Součtem VDP ze všech požárních stanic získáme hodnotu vyšší než 1,7 násobek počtu příslušníků na územním odboru nebo v celém kraji (např. celkem 175 příslušníků na směnu v celém kraji x 1,7 násobek = 298 kusů VDP, místo 309 kusů vypočtených po jednotlivých požárních stanicích - viz. Tabulky 1 - 8).

Když vyjdeme z faktu, že minimální počet VDP byl stanoven na 1,7 násobek počtu příslušníků v jedné směně již ve vyhlášce č. 21/1996 Sb., kdy se používaly převážně VDP rovnotlaké, měl jeden dýchací přístroj Saturn S7 s jednou náhradní tlakovou lahví celkovou zásobu vzduchu 2400 litrů. Jeden současný přetlakový VDP Dräger s jednou náhradní TL má celkovou zásobu vzduchu 3840 litrů, což je o 60 % více vzduchu než u rovnotlakého VDP (viz. Graf 31). Z tohoto důvodu by bylo teoreticky možné, aby došlo k celkovému snížení minimálních počtů VDP na stanicích

např. na 1,5 násobek počtu příslušníků. Samozřejmě by to muselo být nejdříve zakotveno v právních předpisech. V dnešní době, kdy jsou stanice typu C (viz. kapitola 1.2) vybaveny moderními vysokotlakými kompresory na plnění vzduchu do TL, by i v případě většího zásahu s vyššími nároky na množství používaných VDP nebyl problém tlakové lahve průběžně znovu na stanicích plnit a ihned je odvézt zpátky na místo zásahu k dalšímu použití. Problém je s plněním TL do přetlakových VDP na stanicích typu P, které jsou vybaveny pouze staršími typy kompresorů s plnicím tlakem 20 MPa. Použité přetlakové VDP se tak musí vozit k naplnění na stanici typu C, které jsou zároveň vybaveny i moderním měřicím zařízením na kontrolu přetlakových VDP.

Při prokazování hypotézy 2 bylo zjištěno, že přetlakové VDP splňují všechny současné právní předpisy, zatímco rovnotlaké VDP nevyhovují technickým podmínkám udávaným v příloze č. 3 vyhlášky Ministerstva vnitra č. 255/1999 Sb. v platném znění, o technických podmínkách věcných prostředků požární ochrany a vyhlášky Ministerstva vnitra č. 35/2007 Sb. ve znění vyhl. č. 53/2010 Sb., o technických podmínkách požární techniky, protože mají nedostatečnou minimální zásobu vzduchu. Jedná se však o VDP vyrobené a zakoupené ještě před účinností platnosti těchto vyhlášek.

Z výsledků výzkumu je patrné, že přetlakové VDP poskytují podstatně delší ochrannou dobu než VDP rovnotlaké (viz. Graf 32). Umožňují tak provádění záchranných a likvidačních prací v nedýchatelném prostředí po delší dobu. Přetlakové VDP vyhovují všem podmínkám současných právních předpisů a to i s ocelovou lehčenou tlakovou lahví místo lahve kompozitní. Proto by měly být vzhledem k pořizovací ceně (až 3x levnější než kompozitní TL) jako náhradní TL k přetlakovým VDP nakoupeny lahve ocelové lehčené.

Při nákupu nových přetlakových VDP by však měly být jejich součástí TL kompozitní s co nejdelší dobou životnosti. Pořizovací náklady se totiž u jednotlivých typů zatím prodávaných kompozitních TL, na rozdíl od doby životnosti, moc neliší. Cena nových TL s 30-ti letou životností není ještě přesně stanovena, ale dle vyjádření výrobce by neměla být výrazně vyšší než u TL s 20-ti letou životností. Dalším kritériem při výběru VDP by mělo být i zohlednění četnosti a rozsahu pravidelných revizí, které tvoří nemalou část finančního rozpočtu na provoz těchto prostředků.

## 6. Závěr

Závěrem mohu konstatovat, že cíle práce byly splněny. Hlavním cílem bylo zjistit počty dýchacích přístrojů a roky výroby tlakových lahví kvůli jejich omezené době životnosti. Byla porovnána ochranná doba obou typů používaných VDP. Přetlakový VDP (TL 6,8 litru) s náhradní 6 litrovou tlakovou lahví má o 60 % větší zásobu vzduchu než VDP rovnotlaký (TL 7 litrů) s náhradní 5 litrovou TL.

Stanovená hypotéza 1, že počet vzduchových dýchacích přístrojů je u jednotek HZS Jčk dostatečný byla potvrzena. Celkem je ve vybavení i se započtením rovnotlakých VDP o 232 ks více, které by mohly být nabídnuty jednotkám SDH obcí. V případě obměny rovnotlakých VDP, které doplňují přetlakové, doporučuji ke splnění minimálních početních stavů pouze přetlakovým typem dokoupit 49 ks přetlakových VDP. Dále je potřeba doplnit chybějících 56 ks náhradních tlakových lahví k již používaným přetlakovým VDP. Tento nedostatek je způsoben zejména tím, že ve vybavení nových cisternových automobilových stříkaček vybavovaných dle vyhlášky Ministerstva vnitra č. 35/2007 Sb. ve znění vyhl. č. 53/2010 Sb., o technických podmínkách požární techniky, jsou dodávány náhradní tlakové lahve pouze k polovině počtu dýchacích přístrojů ve vybavení vozidla. V případě obměny rovnotlakých VDP za přetlakové bude rovněž nutné zakoupit ke každému novému přetlakovému VDP jednu náhradní tlakovou lahev.

Naopak hypotéza 2, že používané VDP splňují podmínky všech platných právních předpisů nebyla potvrzena. Rovnotlaké VDP mají nedostatečnou minimální zásobu vzduchu v TL udávanou ve vyhlášce Ministerstva vnitra č. 255/1999 Sb., o technických podmínkách věcných prostředků požární ochrany.

Z výsledků výzkumu vyplývá, že ve vybavení jednotek HZS Jihočeského kraje je vzduchových dýchacích přístrojů dostatek, ale počty náhradních tlakových lahví k přetlakovým dýchacím přístrojům jsou nedostatečné s ohledem na počty udávanými platnými právními předpisy. Hlavní předností přetlakových VDP je jimi poskytovaný vyšší stupeň ochrany nositele. K jejich dalším přednostem patří kromě podstatně větší zásoby vzduchu v tlakové lahvi a nižší hmotnosti přístroje i celkový komfort nošení při

jejich použití díky polstrovaným popruhům s rychloupínáním, takže v případě použití svého nositele tolik fyzicky nezatěžují.

Z osobní diskuze s respondenty vyplynulo, že by všichni jednoznačně uvítali obměnu používaných již zastaralých rovnotlakých VDP za moderní VDP přetlakové. Několik rovnotlakých přístrojů by si však každý rád ponechal ve vybavení pro provádění pravidelných školení a výcviků s použitím VDP. Pak by nemusely být používány přetlakové VDP z vybavení záložních vozidel nebo náhradní ze skladu, které jsou potřebné pro okamžité doplnění (výměnu) za VDP použité při zásahu.

Práce by mohla posloužit jako podklady pro periodickou obměnu používaných kompozitních tlakových lahví a pro případnou obměnu rovnotlakých vzduchových dýchacích přístrojů za přetlakové. Dále by na základě zjištěných skutečných stavů VDP měly být nadbytečné přístroje nabídnuty ostatním jednotkám požární ochrany nebo by se měly začít postupně s končící životností tlakových lahví úplně vyřazovat z používání.

## 7. Seznam použitých zdrojů

1. FLORUS, S. *Toxikologické aspekty chemických havárií*. 1. vyd. ZSF JU: 2008. 69 s. ISBN 978-80-7394-106-2.
2. JULINEK, R. *Chemickotechnická služba hasičského záchranného sboru ČR. I. Protiplýnová služba. Učební texty*. 1. vyd. Jílové u Prahy: MV-ředitelství HZS ČR, 1999. 131 s.
3. KRATOCHVÍL, M. - KRATOCHVÍL, V. *Technické prostředky požární ochrany*. 1. vyd. Praha: MV-generální ředitelství HZS ČR, 2007. 152 s. ISBN 978-80-86640-86-0.
4. MLČOUŠEK, J. *Používání vzduchových dýchacích přístrojů u jednotek požární ochrany. Konspekt odborné přípravy jednotek požární ochrany*. 1. vyd. Praha: MV-generální ředitelství HZS ČR, 2003. 22 s.
5. DRAEGER.: *Ochranný vzduchový dýchacím přístroj PA 94 Plus Návod k použití*. Praha: Dräger s r. o. 1996. 24 s.
6. DRAEGER. *Vzduchové dýchací přístroje řady PSS 90 Návod k použití*. Praha: Dräger Safety s. r. o. 2004. 12 s.
7. MEVA. *Vzduchový dýchací přístroj SATURN S7-89 Návod k obsluze*. Roudnice nad Labem: Meva s. p. 1989. 8 s.
8. MATĚJKA, J. *Analýza tlakových lahví na českém trhu. 112 odborný časopis požární ochrany, integrovaného záchranného systému a ochrany obyvatelstva, 2009, roč. VIII, č. 11, s. 12-15.*
9. SCHOLLER, M. - ZAJONC, L. *Periodické zkoušky vyhrazených tlakových zařízení. 112 odborný časopis požární ochrany, integrovaného záchranného systému a ochrany obyvatelstva, 2009, roč. VIII, č. 11, s. 32-33.*
10. SÝKORA, V. *Ochranné roušky. 112 odborný časopis požární ochrany, integrovaného záchranného systému a ochrany obyvatelstva, 2009, roč. VIII, č. 2, s. 35.*

11. SÝKORA, V. Filtrační polomasky k ochraně proti částicím. *112 odborný časopis požární ochrany, integrovaného záchranného systému a ochrany obyvatelstva*, 2009, roč. VIII, č. 3, s. 35.
12. SÝKORA, V. Ochranné masky. *112 odborný časopis požární ochrany, integrovaného záchranného systému a ochrany obyvatelstva*, 2009, roč. VIII, č. 6, s. 35.
13. SÝKORA, V. Autonomní dýchací přístroje s otevřeným okruhem (vzduchové). *112 odborný časopis požární ochrany, integrovaného záchranného systému a ochrany obyvatelstva*, 2009, roč. VIII, č. 8, s. 35.
14. Zákon č. 133/1985 Sb. v platném znění, o *požární ochraně*. Sbírka zákonů, Československá socialistická republika. 1985, částka 34, s. 674-691.
15. Zákon č. 238/2000 Sb. v platném znění, o *Hasičském záchranném sboru České republiky a o změně některých zákonů*. Sbírka zákonů, Česká republika. 2000, částka 73, s. 3454-3460.
16. Zákon č. 239/2000 Sb. v platném znění, o *integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů*. Sbírka zákonů, Česká republika. 2000, částka 73, s. 3461-3474.
17. Vyhláška Ministerstva vnitra č. 255/1999 Sb. v platném znění, o *technických podmínkách věcných prostředků požární ochrany*. Sbírka zákonů, Česká republika. 1999, částka 86, s. 4134-4165.
18. Vyhláška Ministerstva vnitra č. 247/2001 Sb. ve znění vyhl. č. 226/2005 Sb., o *organizaci a činnosti jednotek požární ochrany*. Sbírka zákonů, Česká republika. 2001, částka 95, s. 5490-5531.
19. Sbírka interních aktů řízení generálního ředitele HZS ČR č. 30/2006. *Řád chemické služby HZS ČR*. 1. vyd. Praha: MV-generální ředitelství HZS ČR, 2006. 110 s. ISBN 80-86640-70-1.
20. Sbírka interních aktů řízení generálního ředitele HZS ČR a náměstka ministra vnitra č. 27/2006. *Opěrné body HZS ČR a typy předurčenosti jednotek požární ochrany pro záchranné práce*. Praha: MV-generální ředitelství HZS ČR, 2006. 26 s.

21. ČSN 07 8304. *Tlakové nádoby na plyny – Provozní pravidla*. Praha : ČNI, 1. 3. 2008. 20 s.
22. ČSN EN 132. *Ochranné prostředky dýchacích orgánů - Definice názvů a piktogramy*. Praha : ČNI, 1. 1. 2000. 24 s.
23. ČSN EN 136. *Ochranné prostředky dýchacích orgánů - Obličejové masky - Požadavky, zkoušení a značení*. Praha : ČNI, 1. 12. 1998. 44 s.
24. ČSN EN 137. *Ochranné prostředky dýchacích orgánů - Autonomní dýchací přístroje s otevřeným okruhem na tlakový vzduch s obličejovou maskou - Požadavky, zkoušení a značení*. Praha : ČNI, 1. 6. 2007. 40 s.
25. ČSN EN 12021. *Ochranné prostředky dýchacích orgánů – Tlakový vzduch pro dýchací přístroje*. Praha : ČNI, 1. 1. 2000. 12 s.
26. DRAEGER. *Breathing apparatus Dräger PSS 7000* [online]. [cit. 2010-02-16].  
Dostupné z:  
[http://www.draeger.com/ST/internet/pdf/Master/En/pt/9046204\\_Pss7000\\_en.pdf](http://www.draeger.com/ST/internet/pdf/Master/En/pt/9046204_Pss7000_en.pdf).
27. DRAEGER. *Dýchací přístroje pracující se stlačeným vzduchem* [online].  
[cit. 2010-02-16]. Dostupné z:  
[http://www.draeger.com/STms/internet/site/MS/internet/CZ-cz/ms/Products/Protection/BA/SCBA/scba\\_self\\_contained\\_breathing\\_apparatuses.jsp](http://www.draeger.com/STms/internet/site/MS/internet/CZ-cz/ms/Products/Protection/BA/SCBA/scba_self_contained_breathing_apparatuses.jsp).
28. DRAEGER. *PA 94 Plus Basic* [online]. [cit. 2010-02-17].  
Dostupné z:  
<http://www.draeger.com/ST/internet/pdf/Master/En/pt/PA94PlusBasic1.pdf>.
29. MEVA. *Dýchací přístroje* [online]. [cit. 2010-03-16].  
Dostupné z: <http://www.meva.cz/pdf/dychace.pdf>.
30. MEVA. *Základní těleso přístroje Saturn 200 Standard, by-pass* [online].  
[cit. 2010-03-17]. Dostupné z:  
[http://www.meva.cz/urbanka/index.html?pod=/urbanka/\\_3006.htm](http://www.meva.cz/urbanka/index.html?pod=/urbanka/_3006.htm).



## **8. Klíčová slova**

Kompozitní

Ocelová

Plicní automatika

Přetlakový

Rovnotlaký

Tlaková lahev

Vzduchový dýchací přístroj

Vyhláška

## **9. Přílohy**

*Příloha č. 1 Dotazník*

*Příloha č. 2 Rovnotlaký vzduchový dýchací přístroj Saturn*

*Příloha č. 3 Přetlakový vzduchový dýchací přístroj Dräger*

*Příloha č. 4 Tlakové lahve 20 MPa a 30 MPa*

*Příloha č. 5 Seznam použitých zkratk*

*Příloha č. 1 Dotazník*

Dobrý den,

jmenuji se Karel Sokol a jsem studentem Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích, v oboru Ochrana obyvatelstva. Chtěl bych vás poprosit o vyplnění přiložených tabulek, které poslouží k vypracování mé bakalářské práce, která se zabývá problematikou vzduchových dýchacích přístrojů používaných u HZS Jihočeského kraje. Dotazník je určen pro příslušníky zařazené na oddělení chemické služby na jednotlivých územních odborech HZS Jčk. Doplňte, prosím, počty používaných vzduchových dýchacích přístrojů a tlakových lahví podle jejich roku výroby, do poznámky pro jiný typ používaného přetlakového VDP uveďte výrobce.

Děkuji vám za čas, který věnujete zjištění údajů a vyplnění těchto tabulek.

Karel Sokol

**Tabulka počtů vzduchových dýchacích přístrojů**

rok výroby	rovnotlaké	přetlakové		
	VDP Saturn	VDP Dräger	jiný typ	poznámka
1971				
1972				
1973				
1974				
1975				
1976				
1977				
1978				
1979				
1980				
1981				
1982				
1983				
1984				
1985				
1986				
1987				
1988				
1989				
1990				
1991				
1992				
1993				
1994				
1995				
1996				
1997				
1998				
1999				
2000				
2001				
2002				
2003				
2004				
2005				
2006				
2007				
2008				
2009				
CELKEM				

**Tabulka počtů tlakových lahví**

<i>rok výroby</i>	<i>20 MPa</i>		<i>30 MPa</i>		
	<i>ocelové</i>		<i>kompozitní</i>		<i>ocelové</i>
	<i>5 litrů</i>	<i>7 litrů</i>	<i>6,8 litru</i>	<i>6,9 litru</i>	<i>6 litrů</i>
1971					
1972					
1973					
1974					
1975					
1976					
1977					
1978					
1979					
1980					
1981					
1982					
1983					
1984					
1985					
1986					
1987					
1988					
1989					
1990					
1991					
1992					
1993					
1994					
1995					
1996					
1997					
1998					
1999					
2000					
2001					
2002					
2003					
2004					
2005					
2006					
2007					
2008					
2009					
<b>CELKEM</b>					

*Příloha č. 2*

*Rovnotlaký vzduchový dýchací přístroj Saturn S7-99 s maskou Sari*



Zdroj: <http://sweb.cz/daled/pyros2006/dychac%C3%AD%20technika/saturn/saturn.JPG>

*Ochranná maska CM 5D k VDP Saturn*



Zdroj: [http://www.meva.cz/urbanka/imagesvelke/3010b\\_3010c\\_3011\\_3011a\\_1.jpg](http://www.meva.cz/urbanka/imagesvelke/3010b_3010c_3011_3011a_1.jpg)

*Příloha č. 3*

*Přetlakový vzduchový dýchací přístroj Dräger PSS 90*



Zdroj: [http://www.draeger.com/ST/internet/images/MH/protection/pss90\\_lg.jpg](http://www.draeger.com/ST/internet/images/MH/protection/pss90_lg.jpg)

*Ochranná maska Dräger FPS 7000*



Zdroj: [http://www.draeger.com/ST/internet/images/MH/protection/Vollmaske\\_ST-9476-2006\\_lg.jpg](http://www.draeger.com/ST/internet/images/MH/protection/Vollmaske_ST-9476-2006_lg.jpg)

*Příloha č. 4*

*Tlaková lahev ocelová 20 MPa*



Zdroj: [http://www.zahas-sro.cz/img/lahv\\_1.jpg](http://www.zahas-sro.cz/img/lahv_1.jpg)

*Tlaková lahev kompozitní 30 MPa*



Zdroj: [http://www.vyzbrojna.cz/media/products/8/1/6318/090010121\\_1.jpg](http://www.vyzbrojna.cz/media/products/8/1/6318/090010121_1.jpg)



*Příloha č. 5 Seznam použitých zkratk*

ČR	-	Česká republika
Jčk	-	Jihočeský kraj
HZS	-	Hasičský záchranný sbor
MV	-	Ministerstvo vnitra
PA	-	plicní automatika
SIAR	-	Sbírka interních aktů řízení
TL	-	tlaková lahev
ÚO	-	územní odbor
VDP	-	vzduchový dýchací přístroj