

**SZENT ISTVÁN
EGYETEM**



YBL MIKLÓS ÉPÍTÉSTUDOMÁNYI KAR, BUDAPEST

Tűzvédelmi és Biztonságtechnikai Intézet

„EGYMÁSNAK SEGÍTSÉG, ISTENNEK DICSŐSÉG”!

A LÉGZÉSVÉDELEM FEJLŐDÉSE

**KŐSZEGHI-MÁRTONY KÁROLY ÉLETMENTŐ
KÉSZÜLÉKÉTŐL A MERLIN TÁBLÁIG.**

The development of respiratory protection

TDK dolgozat

**Tóth László György
FYTZNT**

**Építőmérnöki szak
Tűz- és Katasztrófavédelmi szakirány**

Témavezető:

Dombi József

Konzulens:

Imre Péter

BUDAPEST

2011.

Dolgozatomban, a tűzoltó szakirodalmak hiánypótlásaként szeretném bemutatni, miért van meghatározó jelentősége a légzésvédelemnek a tűzoltóság munkájában.

Célom, hogy a TDK dolgozatom megírásával az olvasó egy átfogó képet kapjon a légzésvédelem fejlődéséről, a Merlin tábla és a Bodyguardok fogalmairól, használatáról, illetve nem utolsósorban a tűzoltó Biztonsági Tiszti szolgálatról, hiszen Magyarországon csak a Fővárosi Tűzoltóparancsnokság rendelkezik eme speciális egységgel. Témaválasztásomat alátámasztja az is, hogy a tűzoltóságnak ezzel a specifikus ágazatával szinte semmilyen szakirodalom nem foglalkozik.

A felgyorsult életformák, a minket körülvevő technikai vívmányok, magasabbnál magasabb és bonyolultabb épületegyüttesek megjelenése, gépjárművek innovációi egyre kényelmesebbé teszik mindennapjainkat. Ám ez az újfajta életvitel nemcsak előnyökkel, hanem hátrányokkal is jár. A ránk leselkedő veszélyforrások száma egyre csak nő, ezt bizonyítják a gyakori autóbalesetek, az otthoni tüzesetek és más érték veszteséggel járó események. Sajnos ezeknek az eseményeknek a láncolatát nem áll módunkban befolyásolni, ellenben a bekövetkező kár mértékét minimálisra szoríthatjuk vissza, melyben a **tűzoltóság kiemelt szerep vállal**. A rohamosan fejlődő világunkban, az újabb- és újabb „kihívó” eseteket, csak úgy lehet megoldani, ha a tűzoltóság is megfelelőképpen fejlődik. Ezért beszélhetünk az első jelentősebb **technikai fejlődésről az 1980-as évektől**, amely már közel sem azzal az intenzitással, de napjainkig is tart a tűzoltóságnál.

Az országban, így a Fővárosi Tűzoltóparancsnokságon is nagy fejlődés indult meg a tűzoltótechnika, valamint a személyi védelem területén. A személyi védelem első nagy fejlődési lépcsőjét az Fővárosi Tűzoltóparancsnokságon próbaként alkalmazott „Medi” típusú sűrítettlevegős légzőkészülékek bevezetése jelentette. Ez technikaváltozást jelentett az ún. „oxigén” légzőkészülékek kiváltása terén. Bevezetésük nyitotta meg az utat a későbbiekben rendszerbe állított AGA-SPIROMATIC sűrítettlevegős légzőkészülékek rendszerbe állításához, a kompresszorok telepítéséhez, a légző bázisok kialakításához...

Fél évtizeddel ezelőtt, a Budapesti Műszaki Egyetem labirintus rendszerű lőterében keletkező tűzben három bajtársunknak kifogyott a palackjából a levegő, s a füstben eltévedve, a kiutat nem találva haltak hősi halált...

Az ilyen esetek elkerülése végett alakult meg a Fővárosi Tűzoltóparancsnokságnál 2007. január 1-jén az úgynevezett Biztonsági Tiszti Szolgálat a Merlin táblájával, ami

egyértelműen a nevében is utal arra, hogy a beavatkozó állomány biztonságát hivatott felügyelni. Sajnos napjainkig- e szolgálat technikai fejlesztése gazdasági szempontok érvényesülése miatt háttérbe szorult, sőt talán kicsit veszített is szerepéből. Szomorú, de ez a tűzoltóságon is érződik, pedig ez az a szervezet, amely az emberi élet és vagyon védelmével, mentésével foglalkozik. Azonban fájó szívvel, szemet kell hunynom e komoly probléma felett, ugyanis TDK munkámban, arra szeretnék rámutatni, hogy ezen nehéz körülmények ellenére, milyen fejlesztésekkel, lehetne ennek a szolgálatnak a munkáját segíteni, hiszen „Ők” azok akik, a beavatkozó állomány testi épségére ügyelnek.

RÖVID TARTALMI ÁTTEKINTÉSEK – „ÍZELÍTŐK” – A DOLGOZATBÓL:

...A korabeli próbálkozások, kísérletek a technikai korlátok, kivitelezési nehézségek ellenére a szennyezett levegő belélegzése elleni eredményes védekezés kiteljesedését szolgálták. **Az eddig írtakból már tudjuk**, hogy a kérdés megoldásnak két útja lehetséges, először: a mérgező anyagokat tartalmazó levegő szűrésére alkalmas eszköz (mai kifejezéssel gázálarc) megalkotása, másodsor: a tiszta levegővel töltött hordozható eszköz (mai nevén légzőkészülék) kifejlesztése. Napjainkban egyértelmű, hogy a gázálarc és a légzőkészülék a végső célt tekintve ugyanazt biztosítja, de a működési elvük lényegesen különbözik. Az azonosság az, hogy - elsősorban a hadseregben használt - gázálarc, és a tűzoltók légzőkészüléke is oltalmat ad, belélegzéskor az életfunkció fenntartásához szükséges éltető levegőt biztosítja használójának. A két készülék közötti különbség, hogy a gázálarc egy szűrőszelencén keresztül a környezetből szívott és megtisztított levegővel látja el viselőjét, a légzőkészüléknél ugyanezt oxigénnel, vagy sűrített levegővel töltött palack alkalmazásával teszik lehetővé. A megoldás egyik útja - talán az egyszerűbb - a füstös, mérgezőanyagot tartalmazó levegő szűrése. Elsőként a füstszűrés ősi módszerének alkalmazása, azaz egy textil, vagy ruhaanyag – esetleg zsebkendő - orr elé tartása. Ez kevés számú mérgező anyagot tartalmazó és nem tömény füstben viszonylag hatásosan alkalmazható. Ám a szűrés az egyre több összetevőt tartalmazó, bonyolult összetételű mérgező légnemű anyag, röviden csak füst esetén nem egyszerű, ugyanis olyan kisméretű, könnyű, megbízható eredményt biztosító szűrőanyagot találni (készíteni), amely számtalan mérgezőanyag lefogására alkalmas szinte lehetetlen. De a feladat megoldható – többféle szűrőanyag, többkörös szűrés alkalmazásával, nagyobb méretekkel, több személy közreműködésével, stb. Ám, ha egyszemélyes szűrőeszköz készítése a cél, akkor viselőjének teherbírására is tekintettel kell lenni. A modern gázálarc az előzőek miatt főleg hadi tevékenységek közben tölti be szerepét, és a ma ismert harci gázok ellen hatásosan véd, ugyanis a mérgező harcanyagok száma adott, az az érvényes nemzetközi szerződések értelmében nem növelhető. A mérgező harcanyagok alkalmazását a nemzetközi szerződések tiltják. Az egyezményekhez nem csatlakozó államok hadseregei ezt a tilalmat magukra nem tartják érvényesnek, ezért a gázálarc a mai napig is a katona felszerelése maradt. Ne felejtjük el, hogy a korszerű háborúban a harci gázok

alkalmazása nemcsak a katona életét fenyegeti, hanem a hadicselekmények környezetében élő polgári lakosságét is. Ezért a civil lakosság (helyesebben a nem katonák) védelméről is gondoskodni kell (a gondoskodás bizonyítéka a második világháborút megelőző időben az 1. képen látható népgázálarc rendszeresítése).

A lakosság védőeszközzel való ellátásának felelőse az 1930-as évektől a háború végéig a légoltalom volt, később a polgárvédelem, ma a katasztrófavédelem feladata. Mérgező harcanyag alkalmazásakor, vegyi üzemek katasztrófájakor a veszélyeztetett személyeket (katonákat, polgári lakosságot /nem katona személyeket/) gázálarccal látják el. Napjainkban számtalan olyan tevékenység is akad, ahol szükség van a mérgező gázok elleni védelem céljából gázálarcra, vagy légzőkészülékre, példaként a bányászatban, közműalagutakban, csatornában, kutakban, silókban végzett munkáknál, barlangászatban és egyéb helyeken. A korabeli – XIX. századi - kísérleteknek csak egy része tűzte ki célul a légszűrés biztonságos megoldását, hatékonyan alkalmazható készülék megalkotását.

A megoldás másik útja az élettanilag normális lélegzést, az életfunkció fenntartásához szükséges éltető levegőt biztosító oxigént, vagy tiszta levegőt szolgáltató készülék kifejlesztése. A tiszta levegővel töltött hordozható eszköz megalkotása hazánkban már a XIX. század elején felvetődött. A feladat megoldása - számos technikai és kivitelezési nehézség mellett – elég nehéznek és bonyolultnak látszott. Feltehető, hogy a földkerekség több országában is igyekeztek megoldani ezt a kérdést. **A hazai tájakon maradv. nálunk az első légzőkészülék megszületését a katonai gyakorlatban sokáig megoldatlan kérdés – a várak ostrománál alkalmazott aknaharc közben az aknafolyosókban felgyülemlett lőporgáz elleni védelem – indukálta.** Ennek kézzel fogható eredménye egy „világszabadalom” - korabeli kifejezéssel - az „életmentő készülék” volt. Az 1. kép. Népgázálarc 3 oxigénpalackos légzőkészülék kifejlesztésére és alkalmazására is – de már csak a XX. században - van hazai példa. Hazánkban sokan (tűzvédelmi szakemberek, tűzoltószerkeket gyártók, orvosok) kísérleteztek a gyakorlatban alkalmazható készülékek megalkotásával, nem is eredménytelenül. **Napjainkban a tűzoltók rendszeresített légzőkészülékeinek sok „eleme” a magyar „életmentő készülékben”, a „lélegzési készülékben” már alkalmazást nyert.** Az biztos, hogy hosszú út vezet a mai modern Dräger, Auer és más gyártmányú légzőkészülékek megszületéséig.



1. kép. Népgázálarc

KÍSÉRLETEK ÉS EREDMÉNYEK A TŰZOLTÓ SZENNYEZETT TÉRBEN TÖRTÉNŐ ÉLETTANILAG NORMÁLIS LÉGZÉSÉNEK MEGOLDÁSÁRA

A füstöt, mérgező anyagot tartalmazó levegő szűrésén alapuló védőeszközök. A füstöt, mérgező anyagot tartalmazó levegő szűrésére alkalmazható legegyszerűbb „eszközt” – a tengeri szivacsot (2. kép), a tűzoltó az övére függeszthető kis bőrtáskában vitte magával.

A mérgező gázzal telt helyiségbe való belépés előtt a szivacsot megnedvesítette, majd az orr elé tartotta. **A szivacs a levegőt teljesen nem szűrte meg. Alkalmazásának hátránya a kis hatásfokú szűrés, ezért a tömény füsttel telt helyiségben alig vagy csak rövid ideig nyújt védelmet a mérgezés ellen.** A szivacsot tartó kéz állandó foglaltsága a tűz körüli tevékenységet erősen korlátozza. Egy már hatékonyabb szűrést, illetve viselőjének szabadabb mozgást és tevékenységet biztosító „készüléknél” a szivacsot, vagy szűrőanyagot egy szűrőszelencébe (3. kép) helyezik el.



2. kép. A tengeri szivacs és hord táskája

A szelencét egy légmentes zárást biztosító bőridommal illesztik a szájra és az orra, rögzítését a fülek mögött megkötött, vagy azok fölött elvezetett és tarkón összekötött bőrszíjakkal oldották meg. Ezt a „készüléket” egy övre helyezhető fémdobozba (4.kép) vitték magukkal a tűzoltók. A szelence szűrőanyagának megújításáról folyamatosan gondoskodni kellett. A „készülék” használója a hőhatás miatt az arcán és nyakán gyakran égési sérülést szenvedett. Az égési sérülések ellen is védelmet nyújt a préselt bőrből készült



3. kép. Szűrőszelence

- „szemüveggel”, és szűrőszelencével ellátott – úgynevezett füstálarc (5.kép), amelynek rögzítését ugyancsak szíjjal oldották meg, a szűrőanyag a száj előtti csőben elhelyezkedő nedves szivacs.

Összegezve: az ismertetett eszközöknek a hátrányos oldala az alacsony hatásfokú füstszűrés.



4. kép. A szűrőszelence hordozó doboza

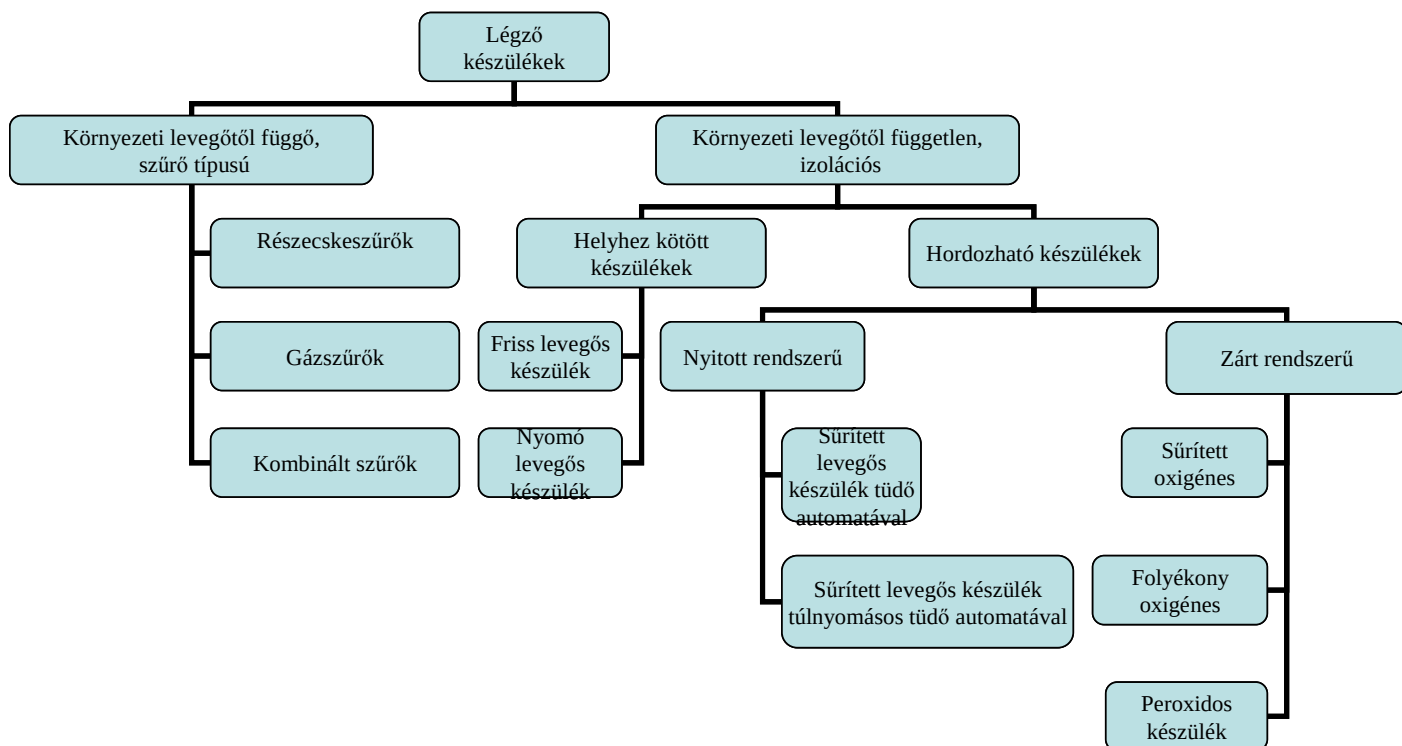


5. kép. Füstálarc

A készülékek viselőjét - a friss levegő biztosítás oldaláról nézve – alig, vagy csak kismértékben függetleníti a környezettől. Ezek az eszközök az égési sérülések ellen - a füstálarc kivételével – csak az eltakart részeken, vagy egyáltalán nem védenek.

Kőszeghi-Mártony Károly (1783-1848) hadmérnök „életmentő készüléke” a légzőkészülék őstípusa, sűrített levegővel töltött palackja 30 percre elegendő levegőt tárol. Viselője a levegőadagolás helyes mértékét egy szelepes síppal szabályozza. A találmány kivitelezője Kraft bécsi műszerész. Az életmentő készüléket tűzoltói célra először 1836-ban használták. Viselőjének a készüléktől független – fény, hang vagy más jelzéseket észlelő, közvetítő - személlyel való kapcsolatra van szüksége munkavégzéskor

...Légzésvédelmi eszközök csoportosítása MSZ EN 133:2001 alapján:



...Az 1980-as évek első nagy légzésvédelmi fejlesztései után az új évezred kezdetén atűzoltóságnál a légzésvédelmi korszerűsítés eredményeként újból megjelentek a Drägerlégzőkészülékek:

Dräger PSS 90 (PA 94 D Plus) sűrítettlevegős alap légzésvédő készülék



Dräger panorama nova légző álarc



PSS 90 sűrítettlevegős légzésvédő készülék

A PSS 90 típusú légzésvédő készülék környezeti levegőtől független légzési feltételeket biztosít a használó személy részére.

Hordozókeret a hevederekkel

A hordozókeret ergonómiaailag a hát formájára tervezett. A hordozókeret szénszál erősítésű, antisztatikus műanyagból készül, melyre jellemző a nagyfokú törésállóság, a hő és vegyi anyagokkal szembeni ellenálló képesség. A két vállheveder párnázott és rögzítő csatokkal könnyen beállítható és oldható. A derékheveder szintén párnázott és a készülék súlyát a csípőre adja át. A derékheveder forgócsapon keresztül csatlakozik a hordozókerethez. Ez a forgáspont lehetővé teszi, hogy a munkavégzés közbeni mozgások alkalmával is optimális terheléseloszlás alakuljon ki. A palack rögzítését az egy és kétpalackos kivitel lehetővé tevő palackrögzítő hevederekkel biztosítják. A hevederek aramid anyagiak. Ez biztosítja a hevederek megfelelő hőállóságát és vegyszerekkel szembeni ellenállóságát.

Nyomáscsökkentő egység

A nyomáscsökkentő egység az eddigi készüléktípusokhoz képest olyan elvek szerint lett kifejlesztve, hogy a későbbi készülékfejlesztések pneumatikus rendszerének is az alapját képezze. A nyomáscsökkentő kiegyensúlyozott rendszerű, ami lehetővé teszi, hogy a nyomáscsökkentő különböző palacknyomások estén állandó középnyomást állítson elő, biztosítva a használó számára a mindenkor szükséges levegőmennyiséget. Ellátták menetes palackcsatlakozóval és tömlőcsatlakozási lehetőségekkel.



Nyomáscsökkentő

A nyomáscsökkentő tömlőcsatlakozási lehetőségei:

- középnyomású csatlakozások (alapkiépítésben a tüdőautomata tömlőjének a csatlakoztatásához, esetleg második tüdőautomata csatlakoztatásához)

- kombinált normál és nagynyomású csatlakozás (a manométervezérlő nyomásának biztosításához és az akusztikus figyelmeztető egység középnyomású levegőellátásához)
- nagynyomású csatlakozás (a közvetlen töltőrendszer számára)

A nyomáscsökkentő egység 6 és 9 bar közötti középnyomás értékre van beállítva és úgy van tervezve, hogy két személy részére (mentőálarc csatlakoztatása esetén) is biztosítható legyen a szükséges levegőmennyiség.

Akusztikus figyelmeztető egység és nyomásmérő műszer

Az akusztikus figyelmeztető egység és a nyomásmérő műszer (manométer) egy kombinált egységként van kialakítva és a baloldali vállhevederen van elhelyezve. A két szerkezeti egység gumi védőburkolattal van körülvéve. A manométer más készülékek ezen egységeihez hasonlóan utánvilágító számlappal van ellátva. A nyomásmérő műszer alatt helyezkedik el az akusztikus figyelmeztető egység, A jelzősíp injektor mentes, ami miatt nem szükséges külső levegő a síp működéséhez. Ezt a kombinált egységet egy tömlő köti össze a nyomáscsökkentővel. A tömlő belsejében egy nagynyomású és egy középnyomású tömlő van elhelyezve. A nagynyomású levegő a manométer vezérlését, a középnyomású levegő az akusztikus figyelmeztető működését biztosítja. Az akusztikus figyelmeztető egység megszólalási nyomása 55 ± 5 bar.



Manométer és akusztikus figyelmeztető egység

A PSS 90–hez használható sűrített levegős palack (palackok)

A PSS fejlesztési elvek a levegőellátó rendszer kisebb tömegét helyezik előtérbe, ami elsődlegesen szénszál erősítésű kompozit palackok alkalmazását feltételezi. Ennek ellenére acél palackokkal is elláthatók a PSS 90-es légzésvédő készülékek. A palackokat menetes oldalcsatlakozón keresztül rögzíthetők a nyomáscsökkentőhöz. A palackszelep függőleges tengelyű szelepkerekekkel nyitható és zárható.

A készülék a következő palackokkal látható el:

- a) 1 db 6 literes 300 bar-os acélpalack
- b) 1 db 6 literes 300 bar-os kompozit palack
- c) 1 db 6,8 literes 300 bar-os kompozit palack
- d) 2 db 6 vagy 6,8 literes kompozit palack „T” elem használatával...

...A Dräger sűrítettlevegős légzésvédő készülékhez csatlakoztatható álarcok mindegyike teljesálarc. A túlnyomásos álarcok általában csak kilégző szeleppel rendelkeznek, valamint a hangátvitel növelésére beépített beszélő membránnal. Az álarcot nagy látófelülettel látták el. Az álarc a holttér csökkentése miatt egy belső álarccal van ellátva. A ki és belélegzett levegő főáramlási iránya megegyezik az előzőekben leírtakkal. Az álarcokat vagy ötágú fejszalagokkal közvetlenül a fejre, vagy speciális csatlakozón keresztül a sisakhoz lehet rögzíteni. Ezeken kívül az álarcot ellátták egy hordozószalaggal (nyakszalaggal), amivel használat előtt illetve után a nyakra lehet akasztani, biztosítva a készenlétet. Az alkalmazott álarc típusától függően kell megválasztani, hogy csatlakozó része a tüdőautomata csatlakozásával egyezzen meg....

...S NEM UTOLSÓ SORBAN DOLGOZATOM BEMUTATT EGY EGYEDÜLÁLLÓ ESZKÖZT A MAGYAR TŰZOLTÓSÁG TÖRTÉNETÉBEN, ANNAK HASZNÁLATÁT ÉS BEVETHETŐSÉGÉT, - VALAMINT JAVASLATOKAT TESZ A LÉGZÉSVÉDELMI ESZKÖZÖK KORSZERŰSÍTÉSRE IS!...

Napjaink rohanó világában, ahol mindent a profit irányít, a figyelem egyrészt újra az építkezés modern tudománya felé irányul. Ennek oka abban rejlik, hogy rendkívül gazdaságos, eme építmények fenntartási költsége, elenyésző az egyéb „régebbi” épületekhez viszonyítva, és nem utolsó sorban még környezetkímélőbbek is.

Hiszen gondoljunk csak bele, egy mai épületkomplexum (pl. raktárak, gyárak, kiszolgáló épületek) már akár háromfős munkavállalókkal is üzemképesek, megspórolva ezzel rengeteg energiát, emberi erőforrást, pénzt és időt. Viszont ha tovább szőjük ezt a gondolatszálat, akkor rájövünk, hogy a nagyobb, bonyolultabb és gépiesített létesítmények könnyebben vezethetnek **havariákhoz is!**

Dolgozatommal arra kívántam rávilágítani, hogy a technikai vívmányok, illetve az egyre átláthatatlanabb növekvő építkezések miatt, - mind föld alatt és felett - megnövekedett a tűzoltók szükségessége is.

A történelmi idöket felidézve, és abból tanulva jutottunk el a légzésvédelem fejlődésétől egészen a napjainkban használatos legmodernebb légzőkészülékekig, az úgynevezett Merlin tábláig, amelyeket műszaki paramétereik és tűzoltó felszereléseinek bemutatása után, részletes használatuk és esetleírásokkal szemléltettem, mennyire sokrétű a bevetetőségük. Ismertettem egy olyan káreseményt, amely az egész tűzoltó társadalomban unikumnak számít a többi között, majd ennek hatására, egy újonnan megalakuló szolgálatot mutattam be, - a Biztonsági Tiszti Szolgálatot - amely Magyarországon egyedülálló, hiszen csak a Fővárosi Tűzoltóparancsnokság rendelkezik vele!

Kutattam, változott-e, eme szolgálat a bevetési lehetőségeiknek köre az elmúlt években, ha igen, miért és hogyan. Tekintve a Biztonsági Tisztek és a Beosztott tűzoltók összefonódó munkáját, választ kerestem arra is, hogyan dolgozhatnak ők együtt a káresemények felszámolásakor ilyen hatékonyan. Végül érdekelt, hová tart a Biztonsági tiszti Szolgálat a Merlin táblájával és a légzésvédelem szoros kapcsolata napjainkban, mi várható a jövőben.

Ezekre a feltevésekre kitől kaphattam volna hitelesebb választ, mint az ott szolgálatot teljesítő tűzoltóktól. Ezért kérdőíveken keresztül megkérdeztem a Beosztott állományt, mi a véleménye a szolgálatról és teljesítményükről, majd maga a Biztonsági Tiszti Szolgálatban szolgálókat ostromoltam kérdéseimmel, a témával kapcsolatban. Bár minden kollégának ugyanazon kérdéseket tettem fel, mégis teljesen más aspektusból közelítették meg saját

szolgálatukat, véleményüket. Természetesen sok mindenben egyet értettek, mégsem született két ugyanolyan válasz, mint ahogy nem tudnak kétszer ugyanúgy beavatkozni sem.

Összegzésként elmondhatom, hogy a feltételezéseimre választ kaptam, és a feleletekből immár le tudom vonni a végkövetkeztetéseket. Dolgozatom tükrében kijelenthetem, hogy a Biztonsági Tiszt Szolgálat és a Felettes, illetve Beosztott tűzoltók rendkívül jó kapcsolatot ápolnak egymással, ami köszönhető a sok közös gyakorlatuknak is, ezáltal a káresemények felszámolásakor roppant gyorsan és szakszerűen tudják egymás munkáját kiegészíteni, segíteni.

Elmondhatom, hogy a napról-napra növekvő és bonyolultabb káresemények felszámolásában (raktár, metró tüzek stb.) nagyobb szükség van eme szolgálatra, mint valaha. A technikai fejlődés nagyban alakítja a jövőjét a szolgálatnak, hiszen eszközeik fejlődésével a bevetési lehetőségeik spektruma egyre szélesedik, biztonságuk egyre nő, ma már szinte nincs lehetetlen feladat számukra, de még van mit eszközeiken fejleszteni; modernizálni, hiszen a fiatalnak mondható szolgálat a közel 4 éves Merlin táblájával már elavultnak számít a rohanó, napról- napra fejlődő számítógépes technikai világban.

Ezért szeretnék dolgozatommal mindenkinek segítséget nyújtani, aki átfogó képet szeretne kapni a Biztonsági Tiszt Szolgálat bevetési lehetőségeiről, képzésükről, felszerelésükről, mindennapjaikról, jövőjükéről és természetesen nem utolsó sorban a légzésvédelem fejlődéséről a kezdetektől napjainkig. Javaslatot teszek, hogyan és milyen eszközöket kellene bevezetni, illetve lecserélni, hogy a rendszeresített eszközök megfeleljenek a mai kor követelményeinek.

Ajánlom mindazoknak ezt az írást, akik a dolgozat ismereteivel szeretnék bővíteni a tudásukat, illetve eme anyag ismeretével szeretnék jobban végezni a munkájukat tudva azt, hogy a tűzoltók mindig készen állnak még a lehetetlennek tűnő feladatok megoldására is.