

**Dr. Hadnagy Imre József**

**Tengeri szivacs, életmentő készülék, lélegzési készülék**

***avagy kísérletek a fojtó füstben és gázban tevékenykedő tűzoltó életfunkcióit fenntartó éltető levegő biztosítására***

A XIX. században a Magyarországon is kibontakozó ipari fejlődés jelentős változásokat indít el a tűzvédelemben. Az ekkor létesített nagy mezőgazdasági és ipari üzemek, gyárak, a magas épületek (malmok, színházak, lakóépületek, stb.) lehetséges tüzei újfajta - a korábbiaktól lényegesen eltérő - kihívásokat tartogatnak, és eljárási rendet követelnek.

A kihívások egyikének alapját az képezi, hogy a szóba hozott objektumok létesítésekor és berendezésekor egyre többféle építőanyagot használnak. A gyárakban, üzemekben a termelés technológiai folyamatai sokféle segédanyagot igényelnek, a korszerű termékek előállításakor mind többfajta alapanyagot használnak fel. Így a modern – elsősorban ipari - építmények előforduló tüzei az égő anyagok számát és mennyiségét tekintve behatárolhatatlanok, éppen ezért különleges arculatot is mutatnak. A zárt helyiségek tüzeinél a védőeszköz nélküli behatolást gyakran a fojtó füst és gáz szinte lehetetlenné teszi. A tűzfészek megközelítése, a nagy hő elviselése, a keletkező füst „leküzdése” nem egyszerű hanem, új és bonyolult feladat a tűzoltók számára. Személyük megóvása érdekében olyan módszereket, felszereléseket kell találni, amelyek nem akadályozzák az eredményes munkavégzést, emellett hatékony védelmet biztosítanak. A tűzoltók testi épségének, életének védelme nagyon fontos követelménnyé lép elő.

Az előzőekből eredően az ipari, a magas és kiterjedt területű objektumok zárt térben keletkezett tüzeinek megfékezése közben a füstös, korommal szennyezett levegőben tevékenykedő tűzoltók személyének megóvására előbb egyszerű módszereket alkalmaznak, később a hő elleni védelemre, valamint az életfunkciókat fenntartó normális légzés biztosítására speciális eszközöket fejlesztenek ki. Végeredményben a tűzoltók felszerelése között megjelennek a légzőkészülékek, a hővédő-ruhák.

Ez az írásmű – a teljesség igénye nélkül – a légzőkészülékek megalkotásáért indult alkotómunka XIX. századi történetéből villant fel epizódokat. A tanulmányban követett rendező elvek: a bemutatott védőeszközök személy(ek)hez való kötődése; viselőjük munkavégzésének szabadság foka; a technikai megoldás ötletessége; és nem feltétlenül az időrendi sorrend.

## **A TŰZOLTÓ ÉLETFUNKCIÓIT FENNTARTÓ NORMÁLIS LÉGZÉS BIZTOSÍTÁSA FOJTÓ FÜSTBEN ÉS GÁZBAN**

A korabeli próbálkozások, kísérletek a technikai korlátok, kivitelezési nehézségek ellenére a szennyezett levegő belélegzése elleni eredményes védekezés kiteljesedését szolgálták. Ma 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, belégzéskor 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. [3]

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 gázálc 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 gázálc a mai napig is a katona felszerelése maradt. Ne felejtsük el, hogy a korszerű háborúban a harci gázok alkalmazása nemcsak a katona életét fenyegeti, hanem a hadicselekmények környezetében élő polgári lakosságát 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 népgázálc 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/) gázálcra látják el. Napjainkban számtalan olyan tevékenység is akad, ahol szükség van a mérgező gázok elleni védelem céljából gázálcra, vagy légzőkészülékre, például a bányászatban, közműalagutakban, csatornáknál, kutakban, silókban végzett munkáknál, barlangászatban és egyéb helyeken.



**1. kép. Népgázálc**

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 felgyülemlt lőporgáz elleni védelem – indukálta. Ennek kézzel fogható eredménye egy „világzabadalom” - korabeli kifejezéssel - az „életmentő készület” volt. Az

oxigénpalackos légzőkészülék kifejlesztésére és alkalmazására is – de már csak a XX. században - van hazai példa.

Hazánkban sokan (tűzvédelmi szakemberek, tűzoltószereket 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.

## 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.



**2. kép. A tengeri szivacs és hordtáskája**



**3. kép. Szűrőszelence**

Egy már hatékonyabb szűrés, illetve viselőjének szabadabb mozgást és tevékenységet biztosító „készüléknél” a szivacsot, vagy szűrőanyagot egy **szűrőszelencébe (3. kép)** helyezik el. 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 bőrszíjjakkal 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 - „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. A készülékek viselőjét - a friss levegő biztosítás oldaláról nézve – alig, vagy



**4. kép. A szűrőszelece hordozó doboza**

csak kismértékben függetleníti a környezettől. Ezek az eszközök az égési sérülések ellen - a füstálarc kivételével – csak az eltakart részeken, vagy egyáltalán nem védenek.



**5. kép. Füstálarc**

### **Füstöt, mérgező anyagot nem tartalmazó tiszta (friss), vagy keverék levegőt szolgáltató védőeszközök lehetséges csoportosítása**

Az eddig tárgyalt - kezdetleges - füstvédő eszközök csekély védelmet nyújtanak a számtalanszor életveszélynek kitett tűzoltónak. A tiszta - friss, vagy keverék levegőt – szolgáltató védőeszközök megtalálásáért folyó kísérleteknek köszönhetően ugyan megbízható védelmet nyújtó eszközök is születtek, de azok szerkezetüket, mobilitásukat, és alkalmazójuk szabad munkavégzését tekintve a célnak nem mindig feleltek meg. Egyes eszközök segítő személy nélkül önállóan nem is voltak használhatók.

A füsttel, korommal telített szennyezett levegőben történő munkavégzéshez készült, attól független (vagy függetlenítés szándékával készült), különféle elven működő eszközök védőképessége nagy szórást mutat, azok a csekélytől egészen a megbízható védelmet nyújtóig terjednek.

A védőeszközök feloszthatók különböző rendező elvek szerint. A teljesség igénye nélkül az alábbiak szerint csoportosíthatók.

A biztosított levegő minősége szerint lehetnek:

- **Friss levegőt.**
- **Keverék** – kevert friss és kilélegzett – (korlátozott ideig éltető) **levegőt biztosító** készülékek.

A szennyezett légtértől:

- Részben vagy,
- Teljesen függetlenítettek. Az utóbbiak lehetnek:
  - Zárt belső terűek (korlátozott ideig viselhetők).
  - Nem zárt belső terűek (korlátozott, vagy korlátlan ideig viselhetők; csak a be-, illetve a be-, és kilélegző ágban ténylegesen beépített, vagy nyomáskülönbséggel képzett szelepekkel rendelkezők). Az utóbbiak lehetnek:
    - Csak részben mobil készüléken keresztül, valamint
    - Hordozható eszközről (palackról) táplált védőeszközök.

Az alkalmazásban érintett személyek száma szerint:

- Segítőt igénylő és
- Egyéni védőeszközök lehetnek.

## Füstöt, mérgező anyagot nem tartalmazó tiszta - friss, vagy keverék - levegőt szolgáltató védőeszközök

### A szennyezett levegőtől részben függetlenített védőeszközök

A friss levegővel való ellátást kívánta megoldani nyitott (nem zárt) rendszerben egy kettősfalú, úgy nevezett **füstsisak** alkalmazásával Lukáts Gyula (1859).



6. kép. Lukáts-féle füstálarc

A Lukáts-féle megoldás (6. kép) lényege egy duplafalú sisak hátsó nyaki részén fújtatóval vagy fecskendővel szolgáltatott levegő a homlok felőli rész apró furatain áramlik ki a tűzoltó arca elé.

A „készülék” védőhatásának hatékonysága megkérdőjelezhető. Ha az arc elé fújt „levegőfüggöny” nem elég „szilárd”, azaz a sebessége viszonylag kicsi, akkor vele a mérgező füstös levegő keveredik, ez a tűzoltó munkavégzését időben korlátozza, mert a mérgezés bekövetkezése csak idő kérdése.

A túl gyorsan áramló levegő ugyan gátolja a mérgező füstös, kormos levegővel való gyors keveredést, viszont megnehezíti a légzést, ez analóg az erős szélben történő lélegzéssel. Az „acélos friss levegő függöny” sem ad teljes oltalmat a füstmérgezés ellen.

A környezettől részben függetlenített rendszer mindenképpen magában hordozza a füstös, korommal szennyezett levegővel való mérgezés veszélyét.

A képen alkalmazott rövidítések jelentése:

K – a füstsisak külső lemeze;	C – légszállító (levegőt szállító) tömlő;
B – a sisak belső lemeze;	J – a sisak szemellenzójének furatain kiáramló légoszlopok (levegő függöny).
L – légszatorna;	
A – anyacsavaros csatlakozó;	

Friss levegős készülék megalkotása volt a célja a nem zárt rendszerű **bőrködmön** alkotójának Paulininek (1850), itt egy beömlőnyíláson tűzoltószivattyúval nyomtatták be a levegőt a bőrködmönbe. (Ez tekinthető a fújtatós légzőkészülék ősének.) [5]

A nem zárt rendszerű **ormánysisak** (1859) sem védte viselőjét hosszú időn keresztül, mert a szénázok nehezebbek lévén a levegőnél oda bejutva megfojthatták a hordozóját. [5]

### A szennyezett levegőjű tértől teljesen függetlenített védőeszközök

#### Zárt belső terű (korlátozott ideig viselhető) védőeszközök

A megoldások keresésének alapelve mindenesetben az, hogy a tűzoltót éltető levegő a füstös, kormos, mérgező anyagot tartalmazó levegővel ne keveredjen. Ám a kilélegzett és a friss levegő keveredését sok esetben nem tudták megoldani, ennek elsősorban technikai akadályai voltak.

A korlátozott időtartamig éltető levegőt szolgáltató légzőkészülékeknel – a legkorábbi időben - az alkotók a füstös, fojtó levegőjű légtértől fizikailag teljesen elkülönített rendszerben (zárt térben) igyekeztek megoldani a tűzoltó élettanilag normális

légzését. Erre csak a be- és kilélegzett levegő keverésével tudtak megoldást találni. Az volt a jobb eszköz, ahol a keverőteret az egyszeri ki-, és belélegzett levegő térfogatának sokszorosára méretezték. Ekkor ugyanis oxigénben dúsabb „keveréket” tudtak biztosítani a védőeszköz viselőjének, ám hosszabb ideig viselhető védőeszközt nem sikerült alkotni.

Ez utóbbira példa a zárt rendszerű a **Gilbert-féle füsttől óvó, vagy légputtony** (1870). Az előzőek szerint ez is csak rövid ideig nyújtott védelmet, mert a légszakba visszajutó kilélegzett levegő – mivel a légputtony zárt rendszere kívülről friss levegőt nem kapott – annak oxigén tartalmát folyamatosan csökkentette.

Nem zárt belső terű, és csak részben mobil segédberendezésen keresztül táplált, korlátlan ideig viselhető, segítő közreműködését igénylő légzőkészülékek

### 1., Fújtatós légzőkészülék

Az ötletes készülék (**7. kép**) két személy összehangolt munkáját igényli. Az egyik a szabad levegőn állva egy fújtatóval - gumicsövön keresztül - „pumpálja” a friss levegőt a füsttel telt térben dolgozó tűzoltó - sisakálcába, pontosabban - a két oldalról táplált, a száj és orr előtt elhelyezkedő - fémidomba. A sisakban a befújt és a kilélegzett levegő összekeveredik, ennek a „keveréknek” a nyomása nagyobb, mint a külső térben levő nyomás, de annál oxigénben valamivel szegényebb - az egyik összetevő, a kilélegzett levegő miatt.

A készülék normális működésének feltétele, hogy a sisakban uralkodó légnyomás nagyobb legyen, mint a külső levegő nyomása. Ennek eredményeként a fölösleges levegő lefelé a nyakra nem egészen tapadó (egy bőrvél lazán rögzített) nyakvédőn keresztül a kisebb nyomású hely felé távozik, mivel ez a folyamat munka közben szünet nélkül zajlik meggátolja a kisebb nyomású fojtó füst és gáz beáramlását a sisakálcába. Ez tulajdonképpen egy szelepnek fogható fel, amely a belső túlnyomás eredményeként csak egy irányban nyit, és a sisakálc viselőjét függetleníti a külvilágtól. Így ez a készülék nem zárt belső terű, de a „külvilágtól” függetlenítt.

A fújtatás ütemét a legjobb esetben sem lehet pontosan tartani, ezért előfordulhat többszörös légkörnyomás is a sisakálcában. Ez részben jó, mert az oxigén mennyisége nagyobb lesz a bepumpált és kilélegzett levegő keverékben. Ám a sisakálc hordozóját a viszonylag magas légnyomás élettanilag megviselheti. Ez elkerülhető a nyakvédő lekötésének lazaságával, ez ugyanis a nagyobb mennyiségű kiáramló levegő miatt nyomáscsökkenést eredményez. A gyakorlat ennek ellenére kikövetelte – egy megbízhatóbb megoldás alkalmazását, egy a berendezések sisakálcának a tetejére szerelt - túlnyomást szabályzó szelep felszerelését.

Munka közben a két személy csak látótávolságra távolodhat el egymástól, ugyanis a tüzeseteknél óhatatlanul a lehulló szilárd anyagok elnyírhatják a gumicsövet. Így abba a mérgező gáz akadálytalanul bejuthatna, ennek elkerülésére biztonsági rendszabályként a kölcsönös láthatóságot be kell tartani nem a kommunikáció, hanem a veszélyjelzések észlelése céljából.

A két személy közötti kommunikáció egyszerű. A „telefonkagyló” szerepét - a 7. képen látható fújtató egyik karján átfektetett gumicső végére szerelt - tölcser tölti be. A „telefonzsinórt”



6 7. kép. Fújtatós légzőkészülék

a tölcseről induló gumicső, a hozzá csatlakozó, „Y” alakú sárgaréz csőidom egy része, valamint attól a sisakálarc levegőbeömlő fémidomáig vezető gumicső képezik. A másik végponton a „telefonkagyló” az utóbbi fémidom.

## **2., Rudolffy József nem zárt belső terű, csak részben mobil segédberendezésen keresztül táplált, korlátlan ideig használható, segítő igénylő „lélegzési készüléke”**

Már itt érdemes szóba hozni, hogy hazai vonatkozásban a XIX. században készült két legértékesebb védőeszköz Rudolffy József szegedi orvos „lélegzési készüléke” (1887), valamint Kőszeghi-Mártony Károly „életmentő készüléke” (1830). Az utóbbi időben hamarabb született, hadi alkalmazásban teljesen betöltötte funkcióját, azaz az aknarobbantás után keletkezett mérgező lőporfüsttel telt – nem túlságosan hosszú - alagút felderítésére elegendő friss levegőt vitt a palackban a viselője. Tűzoltói szerepben a feladat megoldására ennél esetenként több idő kell, így ebben a szerepben a készülék csak korlátozott ideig - 30 percig – képes viselőjét szolgálni.

Rudolffy készülékének technikai megoldása és kivitelezése zseniális, de két ember együttműködése nélkül nem alkalmazható, ez egyben a teljesen szabad mozgás lehetőségét is behatárolja. A belégzés és kilégzés vízzáron keresztül történik, (ez a készülék viselőjét teljesen függetleníti a külvilágtól, de egyben a korlátlan ideig való viselést is biztosítja, a készülék kísérleti bemutatójáról szóló írás ezt teljes egészében bizonyítja). A készülék egy részét a szabadban kinn lévő segítő tartja a kezében, a két személy között egy villanycsengő biztosítja az összeköttetést. A segítő személy trombitajelekkel tart összeköttetést a szennyezett térben tartózkodó tűzoltóval, vagy továbbítja annak jelzéseit a címzettnek.

A feltaláló készülékét a korabeli sajtóban reklámozza, hírt ad a gyakorlati bemutatóról, utolsóként a működés leírását is közreadja<sup>1</sup>.

*„A lélegzési készülék fojtó füstben és gázban tűzoltók számára – című hirdetés szerint.*

*Ezen készülék segítségével a tűzoltó a legfojtóbb füstbe, a legkellemetlenebb szagú légkörbe, gázba bemehet, ott szükség szerinti időig – bár órákig – időzhetik, ott mentőleg vagy oltólag működhetik, a nélkül, hogy a környező roncsoló légkörből csak egy parányi rész is lélegző szerveibe jutna.*

*Munkám pontos keresztülvitele végett a legjobb gyárosokkal léptem összeköttetésbe; hogy készülékem tartós legyen és belművezete az élenyülésnek (elhasználódásnak – megjegyzés tőlem HIJ) minél kevésbé legyen kitéve, ez ezüstből fog készíttetni.*

*Készülékem személyes ellenőrzésen alatt fog készíttetni. Minden egyes készülék, egy elismert szakértő által szigorú vizsgálatnak fog alávetetni, és hiteles aláírásával bizonyíttatni; miért is azon kellemes helyzetben vagyok, hogy készülékem pontos működéséért 20 évi jótállást vállalhatok.*

*Megrendelhető csupán a feltalálónál és egyedüli tulajdonosnál.*

*Dr. Rudolffy Józsefnél, Szegeden.*

---

<sup>1</sup> Sorrendben. A hirdetés megtalálható többek között a Tűzoltó Közlöny 1887. áprilisi számának 63. oldalán. A készülék ismertetése, működése a Tűzoltó Közlöny 1887. júniusi számának 71-73. oldalán olvasható. A gyakorlati bemutatóról szóló közlemény megjelent a Tűzoltó Közlöny 1887. márciusi számában (36. oldal).

A gyakorlati bemutatót követően jelenik meg a készülék méltatásáról és kipróbálásáról szóló írás a Tűzvédelmi Közlöny 1887. márciusi számában.

### *Lélegzési készülék fojtó füstben és gázban*

*Elég gyakran van alkalmunk tapasztalni, miszerint a derék, bátor és feláldozó tűzoltó nem képes feladatának, hivatásának megfelelni; elég gyakran azt tapasztaljuk, hogy a legbuzgóbb működésnek eredménye negatív, különösen, ha a pusztító tűz zárt helyt tör ki. Így látunk romba dőlni nemcsak hazai monumentumokat, de a külföldi nemzetek monumentumait, színházait, palotáit.*

*Ha ezen feláldozó működésből eredő negatív eredményeknek okait kutatjuk, azt tapasztaljuk, hogy az első és fő ok ott rejlik, hogy a tűzoltó a fojtó füstben, a kellemetlen szagú légkörbe, a gázba bemenni képtelen. A tűzoltó nincsen képesítve arra, hogy azzal daczolhasson, azt legyőzhesse, hogy így a pusztító tüzet közvetlenül megtámadhassa, azt helyhez kösse, elnyomja, elfojtsa.*

*Ezen ok ismeretes, mióta a pusztító tűz legszebb monumentumainkat, elég gyakran embertársainkat áldozatul követeli.*

*Ezen ok elhárításával, legyőzésével már többen foglalkoztak. Így láttunk létrejönni több oly óvó készüléket, melyek ezen czélnak megfeleljenek, vagyis a tűzoltót képesítsék arra, hogy ez azzal daczolhasson, azt legyőzhesse.*

*Ezen készülékek oly alapon vannak megoldva, hogy a tűzoltó inkább a nélkül nyomul a fojtó füstbe, mint azzal és ott tovább időzni a nélkül, mint azzal.*

*Szomorú esetek tapasztalata bennem azon kérdést ébresztette fel, vajon mi módon volna lehetséges ezen kérdést tökéletesen megoldhatni?*

*Évsorozatos, fáradságos kutatásnak és munkának eredménye e lélegzési készülékem fojtó füstben és gázban.*

*Ezen készülékemet kísérletileg 1886. évi november hó 8-án Ó-Budán, a budapesti városi tűzoltó főparancsnok Scserbovszki úr előtt bemutattam. A tűzoltó új laktanya egyik kamrájában petroleum, colofonium és fűrészporból oly nehéz, fojtó füst készítettett, hogy a tűzoltó a nyitott ajtóban perczekig megállni képes nem volt. Én ezen füstbe, készülékem segítségével, benyomultam, az ajtót és ablakot reám zárattam, a füstöt még inkább fejlesztettem és ezen nehéz, fojtó füstben háromnegyed óráig időztem és ekkor is csupán a főparancsnok úr határozott kívánatára hagytam el a kamrát.*

*Ezen lélegzési készülék, működésénél fogva, magának utat fog törni és nemcsak nélkülözhetetlen kellékévé fog válni minden tűzoltó-testületnek, de idővel honossá fog válni minden állami és városi épületben, gyárban és malomban, minden palota és nagy épületben, hol ennek használatára a kapuőr kiképzendő lesz.*

*Ennek segélyével egy ember, ellátva egy kézi fecskendővel, képes lesz a pusztító tüzet zárt helyiségben elfojtani, melyet későbbi folyamában egy egész tűzoltó-testület alig, vagy éppen nem képes elfojtani, mint ezt az utóbbi időben, az Odescalchi palota rombadőlése példaképen bizonyítja.*

*Dr. Rudolffy József*

Az előzményekből nem derül ki, hogy a készülék miként működik, szerkezetileg hogyan épül fel, alkalmazása miképpen történik. A tűzvédelmi folyóirat szerkesztői a tisztánlátás érdekében ösztönzik az alkotót a részletes ismertető közreadására, ez nem is marad el.

A készülék ismertetését és működésének a hozzá mellékelt ábrakon követhető leírását – az alkotó írásaként - rövid időn belül ugyancsak a Tűzvédelmi Közlöny adja közre (1887. júniusi szám).



### A lélegzési készülék fojtó füstben és gázban

Lélegzési készülékem használata lehetővé teszi a tűzoltónak a legfojtóbb füstbe és bár minő kellemetlen szagú légkörbe, gázba bemenni ott szükség szerinti időig, bár órákig időzhetni, ott mentőleg vagy oltólag működni, a nélkül, hogy a környező roncsoló és az életet kioltó légkörből csak egy parányi rész is légző szerveibe nyomulhatna.

Készülékem működése, melynek folytán ez lehetővé lesz, a következő:

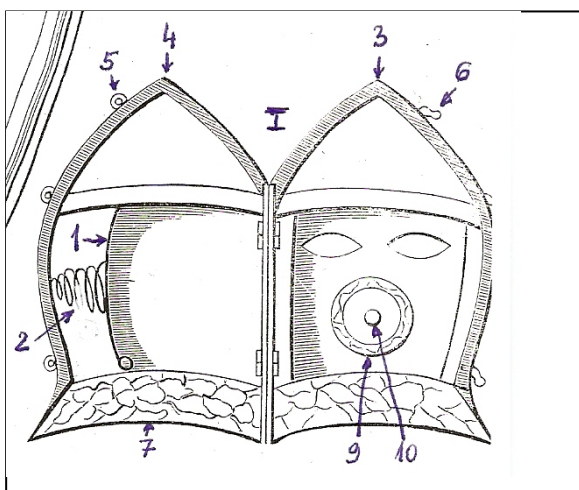
**a,** A küllélegző szerveket - száj, orrt és szemeket - a környező roncsoló légkörtől légmentesen elzárja.

**b,** A bellélegző szervet - a tüdőt - tiszta és jó levegővel szükség szerinti időig - bár órákig - kellően ellátja.

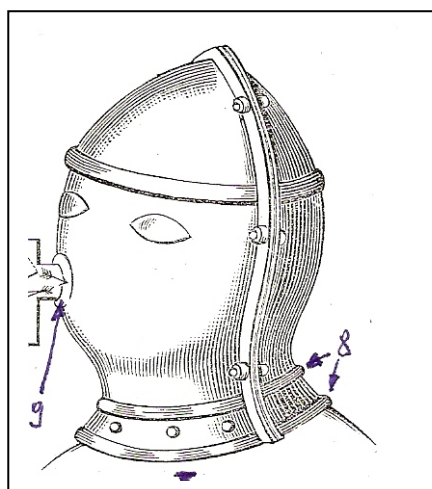
Az **a,** alatti czél eléretik egy álarcz - I - (8. és 9. kép) által.

Ezen álarcz hátsó belső medrénél (1) fogva minden koponyára illeszthető, (egy rugó segítségével (2) - megjegyzés tőlem HIJ). Ezen álarcz az egész koponyát befedi és két részből áll: egy mellső (3) és egy hátsó részből (4), a hátsó a mellsőre illeszthető és légmentesen elzárható, (erre kapsok (5), (6) szolgálnak - megjegyzés tőlem HIJ). Ezen részek úgy az egész koponyát, valamit a nyak felső részét magukba felveszik, (azaz felveszik azok formáját - megjegyzés tőlem HIJ). A nyak körüli rész szivaccsal kibélelt (7) és egy nyakkendővel (8) körülvevett.

A szemnek megfelelő része átlátszó. A száznak megfelelő része (9) emelkedett és a száj és az orrnak megfelelő táj szerint idomított, és szintén szivaccsal beszegett. Ezen rész egy rugany (rugó) által a szájra és az orra szoríttatik, mi által ezeket légmentesen elzárja. Mint ebből kitűnik, a küllélegző szervek kétszeresen légmentesen vannak elzárva a környező levegőtől. Ezen részlet (9) közepén van egy nyílás, egy cső (10) felvételére, mely az ajkak közé vétetik.



8. kép. I. A szétnyitott sisak (álarc) metszeti rajza



9. kép. I. A sisak (álarc) rajza

A **b,** alatti czélnek megfelelő részek: lélegzési részlet (II) - 10. kép, légtartó (III) - 12. kép, és a levegőt megújító részlet (IV) - 11. kép.

Ezeknek a működései a természettani törvényen, t.i. a légnyomáskülömbéségen alapszanak és pedig azon légnyomáskülömbéségen, mely egy részét a tüdőben és légtartóban lévő levegő között és más részt a légtartóban és a küllevegő között belélekzés alatt előidéztek.

Mielőtt ennek további fejtegetésébe és készülékem működésébe bocsátkoznám, szükségesnek tartom egy pár szóval a tüdő élettani működése „a légvételre” támaszkodnom.

A tüdő élettani működése a légvételre nézve három szakaszból áll:

$\alpha$ , belélegzés, jobban mondva levegőbeömlésből,  
 $\beta$ , kilélegzés, jobban mondva levegő kiömlésből,  
 $\gamma$ , szüinidő.

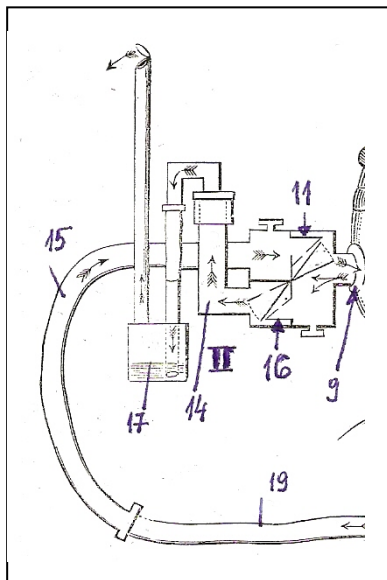
a) A belélegzés az által jön létre, hogy több tényező összműködése folytán a mellűr minden átmérője nagyobbodik, a tüdő, mint ruganyos test kiterjed, a benne létező pót és visszamaradt levegő ritkulván, légnyomása kisebb lesz, mint a küllevegő légnyomása.

Ennek folytán a küllevegőből annyi levegő ömlik a tüdőbe, míg a kettő közti légnyomás egyenlővé nem válik.

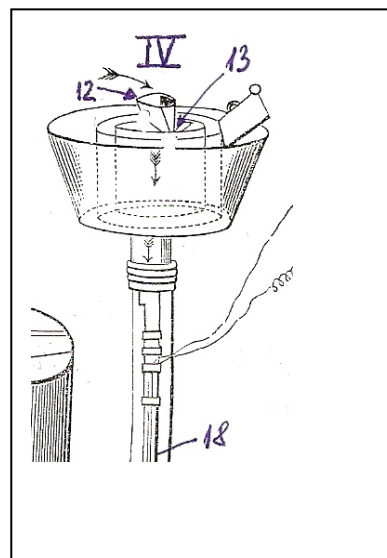
Ezen a) alatti természettani törvényen alapszik készülékem folyton tartó működése.

A tűzoltó készülékemmel ellátva két tüdővel lélegzik, u.m. saját ruganyos tüdőjével és a ruganytalan légtartóval. Mindkettőben az eredmény a légvétetre nézve egy és ugyanaz, csak a tényezők, melyek ezt előidéznek különbözők.

Maga a légmozgás a következő. A lélegzési szüinidő alatt a tüdőbeni levegő légnyomása egyenlő a légtartóban foglalt levegő légnyomásával. A légtartóban létező levegő légnyomása pedig egyenlő a küllevegő légnyomásával.



10. kép. II. Lélegzési részlet



11. kép. IV Levegőt megújító részlet

Belélegzés alkalmával a tüdőben létező levegő légnyomása kisebb lesz – egy 74 mm higanyoszlop – mint a légtartóban foglalt levegő légnyomása, minek folytán innét a levegő a lélegzési részleten keresztül, a tüdőbe ömlik.

Ezen az úton beömlő levegő egy szelepbe ütközik ugyan (11), de ez úgy van elhelyezve, hogy az ez irányból jövő levegő (nyitja és) mellette akadály nélkül elmehet, (ám a kilélegzett levegő zárja). A fent említett szüinidő alatt a légtartóban foglalt levegő légnyomása egyenlő a küllevegő légnyomásával. Miután azonban belélegzés által a légtartóból levegő ömlott a tüdőbe, az itt visszamaradt rezerv-levegő kiterjed, ritkul, légnyomása kisebb lesz, mint a küllevegő légnyomása, minek folytán a küllevegő ömlik a levegőt megújító részleten keresztül a légtartóba, mely azzal egy cső által összeköttetésben áll, mindaddig, míglen a kettő közti légnyomás egyenlővé nem válik.

A küllevegőnek a levegőt megújító részletbeni ömlését pedig hegyes szögletben (12) egy éles lemezhez (13) úgy vezetem, hogy az itt egy füttyözejt idéz elő. Miután a

küllevegő ezen beömlése a belélegzés által idéztetik elő és ez azzal csaknem egyidejű, a bent működő légvétele kint ellen őrizhető.

A belélegzés után következik a kilélegzés. Az elhasznált levegőt kivezető csövet (14) az élenydús (oxigénben dús) levegőt vezető csőtől (15) teljesen elkülönítettem. Mindketten egy közös házban találkoznak, hol mindketten egy-egy szeleppel vannak ellátva (11), (16), a „lélegző készülékem lélegzési része” szelepei ellenütemben dolgoznak, (nézzük az alkotó leírása szerint, hogyan is történik ez.)

Ezen szelepek úgy vannak elhelyezve, hogy a kilélegzett levegő nyomása a belélegzési cső szelepét (11) bezárja úgy, hogy ezen keresztül a kilélegzett levegő a légtartóba nem nyomulhat, a kilélegzett levegőt vezető csőben elhelyezett szelepet (16) pedig kinyitja, ezen keresztül a lélegzési rész víztartójába (17) halad, itt a vízen keresztül buborék alakban a víz fölé, innét a szabadba ömlik.

Ezen az úton a kilélegzett levegő könnyen és akadály nélkül halad a környező légkörbe, a külső roncsoló légkörből, pedig ezen az úton, kívülről befelé, egy parányi rész sem hatolhat. Nem hatolhat, pedig a következő fizikai okoknál fogva.

Az elhasznált levegőt kivezető csőben elhelyezett szelep (16) és a légzési készlet víztartója között – körülbelül egy 50 grammnyi víz – egy légoszlop keletkezik, melynek alsó felülete a víz által 2 cm-nyire légmentesen elzárt.

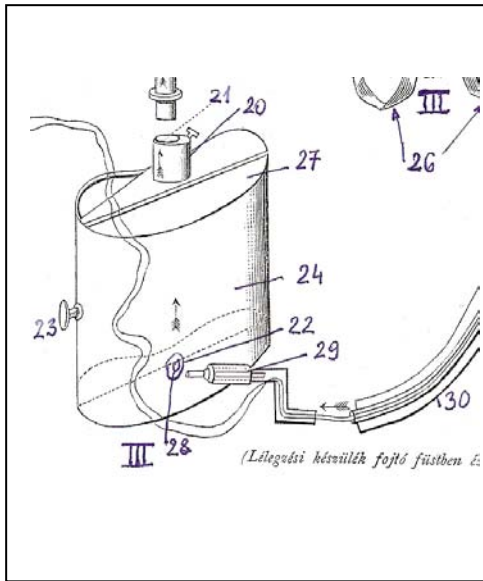
Belélegzéskor ezen légoszlop nagyobb légnyomásánál fogva, felfelé a légzési részlet felé nyomul és az útjában elhelyezett szelepet (16) légnyomása folytán elzárja; miután pedig ezen műveletéhez idő kell, ezen idő alatt a légoszlop felső része a szelep nyílása között felhatol, míg ezt el nem zárja. Következésképpen, hogy a víz a csőben emelkedni fog 2-3 cm-nyire. Mi által ezen cső még nagyobb ürrét légmentesen elzárja.

A víz ezen állásban megmarad, míglen a belélegzés tart, ennek végszakán saját súlyánál fogva előbbi helyzetét visszafoglalja és a kilélegzett levegőt magán buborék alakban áthatolni engedi a víztartó üres ürébe, honnét a szabadba ömlik. A víznek emelkedése folytán hatol ugyan a külső roncsoló légkörből a víztartóba, de itten csupán a víz felületéig hatol, ezen keresztül légnyomásánál fogva hatolhatni fizikai képtelenség. Ezen behatolt roncsoló levegő a kilélegzett levegővel együtt ismét a szabadba kiüszöböltetik.

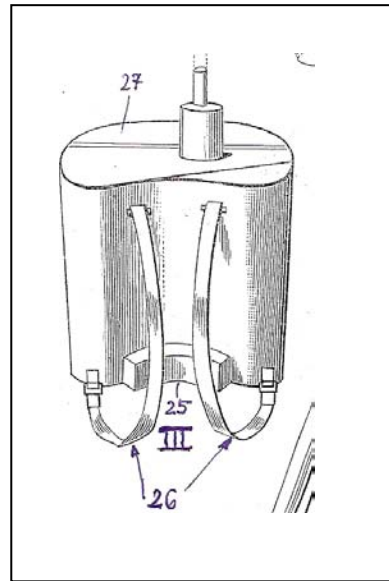
A lég körmozgása vázlatban kívülről befelé **(16. kép)** a következő: a küllevegő a levegőt megújító részbe (IV) ömlik, innét az összekötő csövön (18) keresztül a légtartóba (III); a cső hosszúsága a levegő beömlésére semmi befolyással nincs, innét a légzési részleten (II) keresztül a tüdőbe, a tüdőből a levegőt kivezető csövön (14) keresztül a légzési rész víztartójában (17) foglalt vízen keresztül a szabadba ömlik.

Miután ezen légmozgás a tüdő élettani működése – be és kilélegzés – által idéztetik elő, és miután ez folyton megújuló, ennek folytán a fent leírt légmozgás is folyton megújulóvá lesz, miáltal lehetővé tétetik a tűzoltónak, készülékemmel ellátva, nemcsak a legfojtóbb füstbe, a legkellemetlenebb szagú légkörbe, gázba bemenni, de sőt ott szükség szerinti időig, bár órákig tartózkodni, ott mentőleg vagy oltólag működni, a nélkül, hogy a roncsoló légkörből egy parányi rész is a lélegző szerveibe nyomulhatna.

Felemlítendő még a következő: a légtartót és légzési részletet összekötő cső (19) hajlékony, mi által a fejmozgás minden irányban szabad. Ezen csőnek azon része mely a légtartóba illesztendő zárt szekrényvel (20) vétezik körül, mely csupán a felső felületén egy nyílással bír (21). Ezen szekrénybe szükség esetén meleg víz öntendő. Szükségessé válik, pedig ez, ha a tűzoltó hideg füstbe, vagy légkörbe nyomul és ha ez alkalommal s kint létező levegő hőmérséklete a fagypontra alul van. Ha ez alkalommal a tűzoltó ezen a fagypontra aluli hőmérsékletű levegőt készülékemen keresztül felveszi, ez a lélegző szervein könnyen hurtot esetleg lobot idézhet elő. Szükségessé vált tehát ezen levegőt oly közegen keresztül vezetni, hol hőmérséklete emelkedjék, vagy a kint létező környező levegő hőmérséklete szalma elégése által emeltessék.



12. kép. III Légtartó részlet



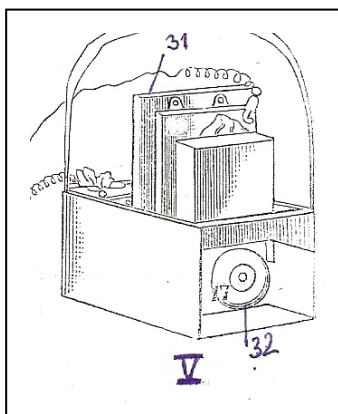
13. kép. A Légtartó részlet hátoldala

A légtartó (III) – 12. és 13. kép. Egy minden oldalt zárt szekrény, melynek légtartalma körülbelül 20.000 köbcm; rajta a következő nyílások vannak: egy felső mellső (21), egy hátsó alsó (22), és egy oldalsó (23) nyílás. A felső mellső nyílás egy cső felvételére szolgál, mely összeköti a lélegzői részletet (II) a légtartóval (III) úgy, hogy az saját tengelye körül foroghat.

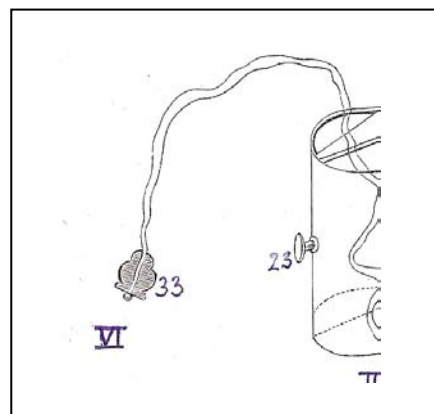
A hátsó alsó nyílás egy cső (22) felvételére szolgál, mely a légtartó hátsó felületén elhelyezett víztartót (24) keresztül fúrja és szabadon végződik. Ezen cső egy ruganyozott gummi-csatorna felvételére szolgál, mely összeköti a légtartót (III) a levegőt megújító részlettel (IV). A légtartó mellső felületének alsó része ki van párnázva (25) ugyan ezen felületen két szíj (26) van alkalmazva, mely a légtartónak a háthoz való rögzítésére szolgál.

A légtartó hátsó felületéhez egy víztartó (24) van alkalmazva. A víztartó felső felülete egy ajtóval van ellátva (27), a hátsó felületén egy nyílás vagyon (28) egy cső (29) felvételére, mely a légtartó itteni csövével párhuzamosan halad, de ennél rövidebb. Mindkét cső egy közös cső (30) által vétéik körül. Ezen cső egy lenfonatból készült cső felvételére szolgál, ezen cső a levegőt vezető csövet körülveszi, a két cső közti űrt víz futja körül, mely víz a víztartóból ered.

A füstben működő tűzoltó akaratát a kintlévőkkel közölheti. Tehet, pedig ezt a következő módon: a szabadban a levegőt megújító részletet tartó tűzoltó egy kis szekrényt (V) -14. kép a mellére akasztja.



14. kép. V. Jelző (akaratnyilvánító) készülék



12 15. kép. Nyomógomb (egyesítő)

Ezen szekrényben két száraz villanyelem van elhelyezve (31). A száraz villanyelem előnye, hogy bárhova vihető, felfordítható, bárhova elhelyezhető, működésében nem szenved. Működése évekig tart és esetleg megújítható. Ezen elemek az ugyanezen szekrényben elhelyezett hangjelzővel – villanycsengő - (32) vannak összeköttetésben. A villanyosságot vezető sodronyok innét a levegőt megújító részleten és az összekötő csövön (18) keresztül haladnak, a légtartó (III) háta megett kijönnek és ennek mellső felületéről a tűzoltó mellére húzódnak, hol egy egyesítőben (33) – **15. kép** - végződnek. Az egyesítés által kint a hangjelzőn bizonyos csengő hang idéztetik elő, mely hangjel a meghatározott akaratot fejezi ki.

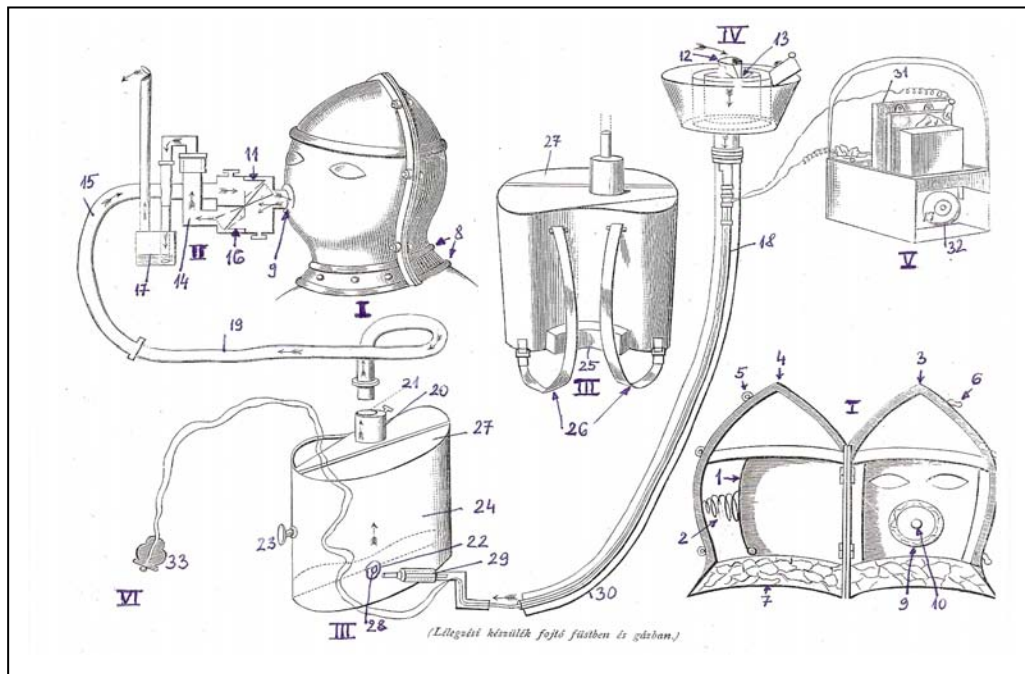
Ezen akarat a battériát tartó által fúvó hangjelzővel – trombita – adandó tovább. A kint létezők akarata pedig fúvó hangjelzővel adandó tudtúl a bent működőnek.

Lélezési készülékem bel műve oly érzékeny, hogy azt a legcsekélyebb légnyomás működésbe hozza és kormányozza, úgy hogy azzal a lélegzés oly könnyű, mint a szabad levegőben, ha az egy csövön keresztül történik.

**Alkalmazási módja (lásd a 16. képet).** A tűzoltó a légtartót hátára veszi, a koponyát felnyitja és a szájának megfelelő csövet ajkai közé veszi. Ezen művelet alatt egy másodperczig légvételét, illetőleg a kilélegzést visszatartja, ellenkező esetben a kilélegzett levegő párája a szemüveget elborítja, mi a nézésre hátrányos lehet. – az Összekötő cső (15, 19)vége a légtartó nyílásába (20) helyeztetik, a koponya bezáratik. – A légtartó a levegőt megújító részlettel összeköttetik. – A villanyosságot vezető sodronyok összekapcsolatnak. Mindezen művelet kellő jártasság mellett 2-3 perczig tarthat.

A levegőt megújító részletet kezébe veszi egy másik tűzoltó, ki mellére akasztja az akaratot nyilvánító készüléket. Így bár minő néven nevezendő légkörbe a tűzoltó bemehet, ott szükség szerinti időig, bár órákig időzhetik, ott mentőleg vagy oltólag működhetik, a nélkül, hogy a környező roncsoló légkörből egy parányi is a légzőszerveibe juthatna; hogy mindamellert a tűzoltó fojtó füstben, roncsoló légkörben kiképzendő, hogy válság idején hivatásának megfelelően, magától értetik.

**Dr. Rudolffy József**



**16. kép. A Rudolffy-féle lélegzési készülék elvi rajza**

**Összegezve.** A szennyezett levegőtől teljesen függetlenített, nem zárt belső terű – segítő közreműködését igénylő, friss levegőt biztosító berendezés viselőjének életfunkciói a készülék használata alatt normálisak. Ebben az alkotásban egy orvos sikeres kutatómunkájának az eredménye jelenik meg fizikai valóságában. A korabeli technikai feltételek – valamint nézetem szerint a tökéletes védelmet nyújtó eszköz megalkotására való törekvés - egy meglehetősen bonyolult szerkezetű berendezés megszületését eredményezték, ami a feladat még sikeresebb megoldásához vezető út egyik fontos mérföldkövének is tekintendő.

Nem zárt belső terű, hordozható berendezésről – sűrített levegővel töltött palackról - táplált, korlátozott ideig viselhető, egyéni légzőkészülék

### **Kőszeghi-Mártony Károly „életmentő készüléte”**

Kőszeghi-Mártony Károly (1783-1848) hadmérnök „életmentő készüléte” 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.

A készülék megrendelőjének, a hadseregnek az elvárásai:

- A készülék viselője mérgező gázzal telt, fojtó levegőjű helyiségben (főleg a kirobbantott aknafolyosóban) hosszabb ideig tartózkodhasson.
- A készülék egyszerű, a környezettől független, könnyen hordozható legyen, a szabad munkavégzést ne akadályozza, veszély esetén az épületekbe való bejutást ne nehezítse meg, (egyértelmű, hogy nemcsak hadi alkalmazásra szánják a kifejlesztendő készüléket). [1] [2] [3]

Az alkotómunkát jelentősen befolyásolta, hogy az ötlet megszületése idején nem ismerték a hegesztést, a nyomáscsökkentőt, nyomásmérő műszereket, stb.



**17. kép. Az életmentő készülék hordhelyzetben**

A készülék (17. kép) háton hordozható – alkalmazásakor sűrített levegővel töltött - vaspalackját kovácsolták, a töltését – az aljára szerelt szelepen keresztül - egy kocsira szerelt szerkezettel (a mai értelemben egy légsűrítővel) oldották meg. A teszteléskor a palack „60 légkör (atmoszféra) nyomással próbáltatott meg”.

Üzem közben csak „20 légköri nyomatnak” kellett benne lenni, így „az elpattanás veszélye ellen teljes bátorságban<sup>2</sup>” volt. [1] A palackban lévő levegő nyomását – mérőműszer nem lévén – valamilyen egyszerű módszerrel határozták meg. Feltehető, hogy a kompresszor – kocsi (18. kép) oldalára szerelt - kerek töltés közbeni fordulatai számának köze lehetett a palackban uralkodó légnyomás meghatározásához.



**18. kép. Palacktöltő szerkezet**

<sup>2</sup> U.o.

A palacktól két hajlékony cső vezet az u.n. „angol csapig” (19. kép), ezek egyikén a sűrített levegő jön, a másik cső kiegyensúlyozó szerepet tölt be. A sűrített levegő - a nyitó és záró, valamint az áramló levegő mennyiségét szabályzó szerepet ellátó



19. kép. Az angolcsap

csapon keresztül jut a kecskebőr sisakba. A palackból áramló levegő mennyiségét egy kis – a végén lepkeszerűen kiképzett forgatójú - csavarral lehetett szabályozni. A levegő - a csap másik végéből - a sisakba vezető csőben elhelyezett kis sípon áthaladva éles hangot adott. Ha a lélegzéshez szükséges elegendő levegő érkezett, akkor a hang tiszta éles. Más a hangja, ha több, és más, ha kevesebb levegő érkezik a palackból. A használónak időnként állítani kell a csapon a tiszta éles hang beállítása érdekében. A csap teljesen nyitott állásában, amikor már csak gyenge és szaggatott hangot lehet hallani, ez figyelmeztető jel arra, hogy a levegő kifogyóban van, a mérgező füsttel teli helyiségből ki kell jönni. A sűrített levegő mintegy 30 percig biztosít normál lélegzést.[1] [2] [3] [4]

A sisak „egy jó kecskebőr, ... két kötővel és csattal a nyak köré szorítottatik.”<sup>3</sup> A sisak (20. kép) elülső része zacskó formájú, melynek az arctól a legtávolabbi részen beáramló levegő kitágul (közben felfújja a zacskót dupla lélegzetnyi térfogatúra), majd keveredik a kilélegzett levegővel, de még így is elegendő oxigént biztosít a viselőjének. Mivel a sisakban egy atmoszféránál nagyobb nyomás van, oda a külső mérgező gázok nem juthatnak be. A felesleges levegő távozni tud, ugyanis a nyaknál a rögzítő szalag (ez a kilégző szelep!) csak annyira van meghúzva, hogy a benti nagyobb nyomású felesleges levegő távozni tudjon. A kecskebőrre szemmagasságban egy szemüveget is szereltek, amely „a körülátásra szolgál”. [1] [3]



20. kép. Kecsebőr-álarc

A feltaláló készülékét gyakorlati próbának vetették alá. Egy aknában a fojtógáz létét gyertyával ellenőrizték. Ezt követően védőkészülékkel felszerelt két katonát küldtek be, akik 22 perc múlva kijöttek, ekkor újra ellenőrizték a lőporgáz jelenlétét. Ismét beküldték a katonákat, akik még 9 percet voltak a kísérleti helyiségben. Összesen 31 percig volt elegendő a palackban tárolt levegő. A bizottság javasolta a tűzoltásnál való alkalmazását is. [1] [3]

A tűzoltásnál való hasznosítását a következőképpen gondolták: „ezen készüléket csekély módosítással minden tűzi veszélynél, kivált ha az a Majlandban Aldini<sup>5</sup> által felfödőzött őr szerekkel összekapcsolatják.”<sup>6</sup> Azaz az Aldini János által felfedezett azbeszt védőruhával együtt javasolták a készüléket a tűzoltásnál felhasználni, mert a légzés ennél a szernél nem volt megoldva.[3]

**Összegezve.** Az „életmentő készülék” a tűzoltók mai légzőkészülékének őse. A találmány elsősorban a katonák munkáját volt hivatott segíteni, másodlagos célként lett megfogalmazva a tűzoltásban való alkalmazása. Tűzoltó felszerelésként való adaptálása, gyártása időt igényelt, tényekkel igazolható, hogy Kőszeghi Mártony Károly „készületét”

<sup>3</sup> U.o.

<sup>4</sup> U.o.

<sup>5</sup> Aldini János (1825-ben) azbesztből és vasdrót-hálóból készített védőöltözetet a tűzoltóknak. Az öltözet súlya 7 kg volt.

<sup>6</sup> U.o.

a Birodalomban több helyen alkalmazták. Az bizonyos, hogy jelentőségénél kisebb volt a gyakorlati szerepe, nem egészen igazolható a tömeges alkalmazása sem.

A „készület” technikai kivitelezése zseniális. Az elegendő éltető levegő biztosításának egy síp hangjához való kötése igen magas fokú alkotó gondolkodásról tanúskodik. A hordozható palack töltési mechanizmusa, benne a levegőnyomás ellenőrzése nagyon ötletes.

A készülék önállóan működő viselőjének az akkor szokásos módon kellett kapcsolatot tartani munkatársaival, ennek nehézkes volta „születésének” idején még nem indukálta egy megbízhatóbb együttműködési rendszer kimunkálását.

## BEFEJEZÉS

A XIX. században a szennyezett levegőjű térben, fojtó füstben és gázban tevékenykedő tűzoltó életének megóvását, élettanilag normális légzésének biztosítását szolgáló védőkészülék megalkotása érdekében sokoldalú és eredményes munka folyt. Az írásmű kíséreltet tett főbb állomásainak bemutatására. A legjelentősebb alkotások egy szegedi orvos - Dr. Rudolffy József, és egy hadmérnök - Kőszeghi-Mártony Károly - alkotómunkájának eredményeként születtek meg. Az alkotók foglalkozása, felkészültsége, problémaérzékenysége már eleve azt sugallja, hogy kezeik közül a kor technikai színvonalának megfelelő – esetleg azt ötletességben meghaladó - legtökéletesebb eszközök kerülhetnek ki.

*A Rudolffy és Kőszeghi féle alkotások azonosságát mutatnak abban, hogy:*

- A szennyezett levegős tértől teljesen függetlenek.
- Nem zárt belső terűek, így az élettanilag fontos levegő utánpótlását biztosítják, Kőszeghi alkotásánál azonban csak korlátozott ideig.

*Kőszeghi készülékénél a külvilágtól való függetlenség a kilégző ágon az álarcban lévő levegő túlnomásával realizálódik. Ugyanis a kecskebőr álarc nyaki részén a fölösleges levegő (egyébként keverék) kiáramlását az álarcban uralkodó (nagyobb) túlnomás és a külvilág közötti (kisebb) nyomás különbsége teszi lehetővé. A nyomáskülönbség miatt az áramlás egyirányú, ez függetleníti az eszköz viselőjét a „külvilágtól”. Ám a sűrített levegővel töltött palackból ehhez utánpótlás csak korlátozott ideig lehetséges. Amikor a palackban uralkodó nyomás egy „légkör-nyomásnyira” csökken (inkább igaz az, hogy amikor a kecskebőr álarcban belüli, azaz a belső és a környezetben uralkodó, azaz a külső nyomás azonos) – ekkor az angolcsapba beépített síp már nem jelez. - az álarcban a keverék levegő oxigénbősége megszűnik, sőt a nyakvédőn keresztül eddig védőszerepben működő szelep funkciója is megváltozik. Ez szab korlátot az élettanilag fontos éltető levegő biztosításának.*

A sisakálarcban és a külső térben uralkodó nyomás kiegyenlítődése a kilégző szelep szerepváltozásának fordulópontja, a „külvilágtól” való függetlenség megszűnésének, de egyben a szennyezett levegőjű légtérben való tartózkodás végpontja is. Ezen a ponton „túllépve” a nyomáskülönbség ellentétes irányú szelephatást indukál, az eddigi kilégző szelep belégző szeleppé válik, azaz a külső légtérből a szennyezett levegő beáramolhat a sisakálarcba. Ám, ha a sisakálarc nyaki részén a szalag túl szorosra van kötve a mérgezés helyett a készülék viselőjének fulladása következik be.

*Rudolffy készülékének előnyös tulajdonsága, hogy a be-, és kilégző ágon a vízzár függetleníti a készülék viselőjét a „külvilágtól”, ez egyébként a berendezés normális működésének a feltétele is. Így nem áll fenn sem a mérgezés, sem a fulladás veszélye. Az alkotó teljesen tökéletes megoldásra törekedett, ez a készülék viselőjének mozgásában korlátként jelentkezik.*



A tökéletességre való törekvés jelenik meg a hideg, fagyos időben való alkalmazással összefüggésben is, amikor is a hideg levegőt belélegzés előtt egy melegvízzel feltöltött „edényen” keresztül vezet.

*Az alkotások különböznek abban, hogy:*

- Rudolffy készüléke korlátlan ideig alkalmazható, Kőszeghi „életmentő készüléke” a sűrített levegőt tartalmazó palack nagyságától függően korlátozott ideig viselhető.
- Az előbbi segédszemélyzetet közreműködését igényli, az utóbbi egyéni védőeszköz.
- Rudolffy készülékénél villanycsengős megoldással az egyik irányba, tormbitajelekkkel a másik irányba - kommunikációra is van lehetőség, ez az „életmentő készüléknél” hiányzik, illetve a hang, vagy fény-, és hangjelekkkel való kommunikáció nem zárható ki.
- Munka közben a Kőszeghi féle „életmentő készülék” viselője korlátlanul mozoghat, a „lélegzési készülék” viselője a mozgásban némiképpen korlátozva van.

Mi magyarok büszkék lehetünk arra, hogy a XIX. században született „életmentő készülékkel”, a „lélegzési készülékkel”, illetve egyebekkel gazdagítottuk a védőkészülékek körét. A kísérletező kedvű alkotóink zseniális ötleteikkel, technikai megoldásaikkal hozzájárultak a mai korszerű légzőkészülékek megszületéséhez.

#### **A KÉPEK JEGYZÉKE:**

##### **5. kép. Népgázálarc**

Forrás: A Tüzoltó Múzeum állandó kiállításának anyaga. A felvételt a szerző készítette.

##### **6. kép. A tengeri szivacs és hordtáskája**

Forrás: A Tüzoltó Múzeum állandó kiállításának anyaga. A felvételt a szerző készítette.

##### **7. kép. Szűrőszelence**

Forrás: A Tüzoltó Múzeum állandó kiállításának anyaga. A felvételt a szerző készítette.

##### **8. kép. A szűrőszelence hordozó doboza**

Forrás: A Tüzoltó Múzeum állandó kiállításának anyaga. A felvételt a szerző készítette.

##### **5. kép. Füstálarc**

Forrás: A Tüzoltó Múzeum állandó kiállításának anyaga. A felvételt a szerző készítette.

##### **6. kép. Lukáts-féle füstálarc**

Forrás: A Tüzoltó Múzeum állandó kiállításának anyaga. A felvételt a szerző készítette.

##### **7. kép. Fújtatós légzőkészülék**

Forrás: A Tüzoltó Múzeum állandó kiállításának anyaga. A felvételt a szerző készítette.

##### **8. kép. I. A szétnyitott sisak (álarc) metszeti rajza**

Forrás: A Tüzoltó Múzeum állandó kiállításának anyaga. A felvételt a szerző készítette.

##### **9. kép. I. A sisak (álarc) rajza**

Forrás: A Tüzoltó Múzeum állandó kiállításának anyaga. A felvételt a szerző készítette.

##### **10. kép. II. Lélegzési részlet**

Forrás: A Tüzoltó Múzeum állandó kiállításának anyaga. A felvételt a szerző készítette.

##### **11. kép. IV Levegőt megújító részlet**

Forrás: A Tüzoltó Múzeum állandó kiállításának anyaga. A felvételt a szerző készítette.

##### **12. kép. III Légtartó részlet**

Forrás: A Tüzoltó Múzeum állandó kiállításának anyaga. A felvételt a szerző készítette.

##### **13. kép. A Légtartó részlet hátoldala**

Forrás: A Tüzoltó Múzeum állandó kiállításának anyaga. A felvételt a szerző készítette.

##### **14. kép. V. Jelző (akaratnyilvánító) készülék**

Forrás: A Tüzoltó Múzeum állandó kiállításának anyaga. A felvételt a szerző készítette.

##### **15. kép. Nyomógomb (egyesítő).**

Forrás: A Tűzoltó Múzeum állandó kiállításának anyaga. A felvételt a szerző készítette.

**16. kép. A Rudolffy-féle lélegzési készülék elvi rajza**

Forrás: A Tűzoltó Múzeum állandó kiállításának anyaga. A felvételt a szerző készítette.

**17. kép. Az életmentő készült hordhelyzetben**

Forrás: Forrás: Csicsmann Gyula – Galántai Judit: Világtalálmány parancsra – a világ első sűrített levegős légzőkészüléke. (Tűzoltó Múzeum évkönyve IV. Tűzoltó Múzeum, Budapest, 2003. 30. oldal)

**18. kép. Palacköltő szerkezet**

Forrás: A Tűzoltó Múzeum állandó kiállításának anyaga. A felvételt a szerző készítette.

**29. kép. Az angolcsap**

Forrás: Csicsmann Gyula – Galántai Judit: Világtalálmány parancsra – a világ első sűrített levegős légzőkészüléke. (Tűzoltó Múzeum évkönyve IV. Tűzoltó Múzeum, Budapest, 2003. 32. oldal)

**20. kép. Kecskébőr-álarc**

Forrás: A Tűzoltó Múzeum állandó kiállításának anyaga. A felvételt a szerző készítette.

## FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] TRATTNER Károly: Egy újonnan felfedezett életmentő készülékről, melly által a fojtó-levegővel teli üregekbe veszély nélkül bémegetni. (Tudományos Gyűjtemény. Szerkesztő: Vörösmarty Mihály. Pest. 1831. április.)
- [2] CSICSMANN – GALÁNTAI: Világtalálmány parancsra /a világ első működőképes sűrített levegős légzőkészüléke/. (Tűzoltó Múzeum évkönyve IV. 2003. Tűzoltó Múzeum, Budapest 2003 29-35. oldal.)
- [3] A légzőkészülékek őse. (Magyar Tűzoltó. XI. évfolyam 6. szám. 1959. június. 20-21. oldal.)
- [4] VAJDA Pál: Magyar feltalálók /négy évszázad negyvenhat magyar technikus/. Kőszegi Mártony Károly. (Országos Közművelődési Szövetség kiadása. Budapest 1943. 52-56. oldal.)
- [5] Minárovics János: Ismerjük meg a Tűzoltó Múzeumot. (Magyar Tűzoltó. X. évfolyam 2. szám. 1958. február. 19. oldal.)
- [6] A lélegzési készülék hirdetése. (Tűzoltó Közlöny kilencedik évfolyam. 1887. áprilisi. 63. oldal.)
- [7] A lélegzési készülék ismertetése, működése. (Tűzoltó Közlöny kilencedik évfolyam. 1887. április. 71-73. oldal.)
- [8] A lélegzési készülék gyakorlati bemutatójáról szóló közlemény. (Tűzoltó Közlöny kilencedik évfolyam. 1887. március. 36. oldal.)