

**Óbudai Egyetem**  
**Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai Mérnöki Kar**  
**Gépszerkezettani és Biztonságtechnikai Intézet**



**TUDOMÁNYOS DIÁKKÖRI DOLGOZAT**

# **SZŰRŐS LÉGZŐKÉSZÜLÉKEK FEJLŐDÉSTÖRTÉNETE**

**Szerző:** **Lukácsi Lőrinc**  
had-és biztonságtechnikai mérnök  
szak, II. évfolyam

**Konzulens:** **Dr. Szűcs Endre**  
adjunktus

## Tartalomjegyzék

|                                                                    |        |
|--------------------------------------------------------------------|--------|
| Bevezetés.....                                                     | - 3 -  |
| 1. Egyéni légzésvédő eszközök típusai.....                         | - 4 -  |
| 1.1 Szűrőbetétek működési elve, és bennük alkalmazott anyagok..... | - 13 - |
| 2. XX. század előtt.....                                           | - 14 - |
| 3. A XX. század eleje és az első világháború.....                  | - 20 - |
| 3.1. A XX. század eleje.....                                       | - 20 - |
| 3.2. Első világháború.....                                         | - 22 - |
| 4. Összegzés.....                                                  | - 29 - |
| 5. Felhasznált irodalom.....                                       | - 30 - |

## **Bevezetés**

A témaválasztásomat a több mint tíz éve tartó gyűjtő munkám inspirálta, amely a légzésvédő eszközökre terjed ki. A gyűjtés során ezekkel kapcsolatban egyre több ismeretre tettem szert. Az ismereteimet tovább bővítik a tanulmányaim is.

A dolgozatban bemutatom a szűrős légzésvédő eszközök történetét különböző alkalmazásaikra fókuszálva, az első világháborúval bezárólag.

A dolgozat elkészítéséhez tanulmányozom a szakirodalom könyvészeti és elektronikus változatban felkutatható anyagait.

A dolgozat fejezeteiben elsőként a légzésvédő eszközök különböző szempontok alapján történő csoportosításait, a következő fejezetekben a légzésvédő eszközök történeti fejlődését a mutatom be az első világháború végéig.

## 1. Egyéni légzésvédő eszközök típusai

A légzés védelme majdnem egyidős azzal, amióta észlelték, hogy egyes munkafolyamatok során egészségére ártalmas gázok, gőzök, részecskék, folyadékok jönnek létre.

Preventív beavatkozásként különböző módszereket, eszközöket fejlesztettek ki, amik megakadályozzák eme anyagok légzőszervekbe jutását és azok károsítását. Ilyenekre jó példa lehet a festés közben használt oldószerek kábító gőze, aceton-, ólommérgezés.

Ilyen eszközök nélkül csak egészségkárosodást elszenvedve, tetemes emberi áldozatok árán lehetne veszélyes munkákat végezni, és nem haladtak volna előre olyan nagymértékben a vegyipar, orvostudomány, egészségügy, mezőgazdaság, élelmiszeripar, bányászat, fémipar, építőipar, faipar, hadászat, és más szintén emberi életre káros, légnemű anyagokat is létrehozó iparágak. Habár ezek az iparágak komplexen kezelik a veszélyeket, így a légzésvédelem csak egy kis szelete a teljes védelmezési folyamatnak, ebből adódóan az adott eszközök is csak töredékét adhatják a munkába állíthatóság feltételeit. Ezen kívül még szükség van bőr-, hallás-, látás-, rezgés-, valamint ezeken kívül még sokféle védelemre, amik a munkák jellegéből adódnak.

Mivel e tevékenységek során jelentős mennyiségű szálló részecskék, gőzök, gázok, aeroszolok szabadulnak fel, és a tevékenységek módjából kiindulva ezek tiszta levegőtől való teljes elszeparálása szinte lehetetlen, ezért van szükség egyéni védelemre is, mert a munkafolyamatok egy részénél elkerülhetetlen a közvetlen emberi beavatkozás. A vegyiparban különböző gázok, folyadékok gőzei, mérgező porok; az egészségügyben a levegő és cseppfertőzés által terjesztett vírusok, baktériumok illetve fertőtlenítőszeres. A mezőgazdaságban a gabona magvak feldolgozásakor és szállításakor keletkező finom por, növényvédő szerek alkalmazásakor keletkező permet. Élelmiszeriparban a porlapú élelmiszerek gyártása, baromfifeldolgozásakor a tollazat eltávolításakor levegőbe kerülő pihe és por, ami szintén fertőzést közvetíthet. Bányászat során a szálló szén- és más kőzetek pora illetve az előforduló veszélyes gázok, elsősorban a sűjtőlég, ami a történelem során számos bányász életét követelte. A fém-, fa-, építőiparban különböző fűrészi, forgácsolási, fűrészelési, csiszolási illetve hőkezelési műveletek, festékek, oldószerek alkalmazása, hegesztés, ipari szemcseszórás, valamint termikus szórásakor keletkező gázok, gőzök és bevonatmaradékok a jellemzők, melyeknek a légzőszerveken kifejtett káros hatása igen jelentős. A hadászatban

megjelentek a különböző vegyi-, biológiai-, nukleáris-, és radiológiai fegyverek. Ezek mind olyan területek, amik megkövetelik a légzés hathatós és tartós védelmét.

Minden terület a maga szükségleteihez mérten ír elő légzésvédő eszközöket. Ezeket mind-mind szabványok határozzák meg, hogy melyik területre milyen légzésvédő eszköz alkalmazható.

MSZ EN 132 1993 Légzésvédők fogalom meghatározásai.

MSZ EN 133 1993 Légzésvédők csoportosítása.

MSZ EN 135 1991 Légzésvédők szakkifejezései.

MSZ 15490-2 1986 Munkavédelem. Légzésvédők általános követelményei.[1]

Más légzésvédő eszközre van szükségük mind a katonáknak, tűzoltóknak, szemcseszóróknak, bányászoknak, hegesztőknek, laboratóriumokban dolgozóknak, orvosoknak, bűvároknak, stb.

Ezen alkalmazások az igényeikhez mérten alakították ki, és fejlesztették tovább a szükséges légzésvédelmet, ennek köszönhetően az utóbbi száz évben nagymértékben átalakultak szerteágazódtak és az igényekhez specializálódtak, de persze maradtak is olyan részek, amik mind a mai napig nem változtak szükségességüket és működésüket tekintve.

A köznyelv általában csak „gázálarc” néven hivatkozik a légzésvédő eszközökre. Ez nagyrészt helytelen, mert gázálarc alatt elsősorban a szűrő típusú légzésvédő eszközöket értjük.

A légzésvédő eszközök többféleképpen csoportosíthatóak, ezek közül elsősorban két nagy csoportra bonthatóak:

1. szűrős: a környezeti levegőt használja fel, és azt egy vagy több tisztító egységen (szűrőbetéten) keresztül egy légzéscsatlakozón át juttatja el a légzőszervekhez. Csak olyan helyeken alkalmazható, ahol a levegőben található oxigén mennyisége meghaladja a 17 térfogatszázalékot és a szennyezőanyag típusa ismert.

1.1 – gázszűrő: a levegőben található illékony gázok, gőzök ellen

1.2 – részecskeszűrő: kisméretű szilárd szemcsék, aeroszolok, mikroorganizmusok ellen

1.3 – kombinált szűrő (gáz és részecske)

1.4 – porálarc: nagyobb méretű részecskék, aeroszolok ellen

1.5 – levegőrásegítéses: ventilátorral segített, légzést megkönnyítő, gáz, részecske vagy kombinált szűrőbetéttel ellátott légzőkészülék

2. izolációs: a környezeti levegőtől független, külön forrásból származó levegőt juttatja el a légzőszervekhez. Bármilyen oxigén- illetve szennyezőanyag-koncentrációnál alkalmazható, habár a viselési idők nagyon korlátozottak.

2.1 – sűrített levegős: egy vagy több palackban tárolt, sűrített levegőt tüdőautomatán, majd légzéscsatlakozón át juttatja el a viselőjéhez

2.2 – vegyi oxigénes: az oxigént különböző kémiai reakciók útján állítja elő

2.3 – zártrendszerű: a kilélegzett levegőt szén-dioxidtól és vízpárától megtisztító, és azt oxigénnel dúsító majd azt újra lélegezhetővé tevő légzőkészülék

2.4 – frisslevegős: a levegőt külön légtérből, tömlőn keresztül juttatja el a felhasználójához, légköri nyomáskülönbség illetve ventilátoros rásegítés útján

2.5 – nyomólevegős: csőhálózaton keresztül, külön légtérből, kompresszor által vételezett, sűrített levegőt juttat el tüdőautomatán, majd légzéscsatlakozón át a viselőjéhez

Egy másik csoportosítás a légzéscsatlakozók formája szerint. A légzéscsatlakozók szerepe a levegőforrás és a légzőszervek közötti kapcsolat biztosítása.

1. teljesálarc: az egész arcot befedi, két fő altípusa létezik: keretálarc és sisakálarc. A keretálarc az álltól a homlok vonaláig körben fekszik rá az arcra. A sisakálarc az egész fejet befedi, szorosan rásimulva.

2. félálarc: csak az orrot, száját, állat fedi be

3. negyedálarc: csak az orrot és száját be

4. szájsutóra készlet orrcsipesszel

5. kámsza: az egész fejet, nyakat illetve a vállakat fedi be

6. sisak: fej védelmét adó eszköz, amely ezen esetben légzéscsatlakozó is

7. védőruhába épített levegőforrás.[2]



**1.1 – 3S Basis Plus keretálarc<sup>1</sup>**



**1.2 – OM14 sisakálarc<sup>2</sup>**

---

<sup>1</sup> Szerző által készített fénykép a magángyűjteményéből

<sup>2</sup> Szerző által készített fénykép a magángyűjteményéből



**1.3 – FA-3B félálarc<sup>3</sup>**



**1.4 – Negyedálarc<sup>4</sup>**



**1.5 – RL1-41/34 szájcsutóra készlet orrcsipesszel<sup>5</sup>**

---

<sup>3</sup> Szerző által készített fénykép a magángyűjteményéből

<sup>4</sup> OSHA's Respiratory Protection Standard 29 CFR 1910.134; 8. oldal -  
[http://www.osha.gov/dte/library/respirators/presentation/respiratory\\_standard.ppt](http://www.osha.gov/dte/library/respirators/presentation/respiratory_standard.ppt); Letöltve: 2012.10.09.



**1.6 – SR63 kámzsa<sup>6</sup>**



**1.7 – L-901SG sisak<sup>7</sup>**

---

<sup>5</sup> Das Gasmasken-Archiv: Filtermundstück RL1-41/34 - <http://www.gasmasken-archiv.de/anzeige/maske285.html>

<sup>6</sup>Sundström supplied air hood SR63 - [http://www.sea.com.au/2007\\_web/prod\\_sund/sun\\_sys\\_sup\\_hoo\\_sr63.htm](http://www.sea.com.au/2007_web/prod_sund/sun_sys_sup_hoo_sr63.htm)



### 1.8 – Trelchem Splash 2000P védőruha beépített levegőforrással<sup>8</sup>

A szűrő típusú légzésvédőket még lehet csoportosítani a szűrőbetét és a légzéscsatlakozó csatlakozási lehetőségei alapján is, ezek alapján a következő kapcsolódások alkalmazottak:

1. álarchoz kívülről, közvetlenül csatlakoztatott kisméretű szűrőbetét
2. álarchoz kívülről, bordástömlőn keresztül csatlakoztatott nagyméretű szűrőbetét
3. álarcba épített szűrőelem (cserélhető, illetve nem cserélhető)
4. álarc anyaga a szűrőanyag is (porálarcok)

---

<sup>7</sup> 3M™ Helmet L-901SG, with Wide-view Faceshield 1/Case -

[http://solutions.3m.com/wps/portal/3M/en\\_US/PPESafetySolutions/PPESafety/Personal\\_Protective\\_Equipment/Product\\_Catalog/~/3M-Helmet-L-901SG-with-Wide-view-Faceshield-1-Case?N=4294875380+5011378&Nr=AND%28hrcy\\_id%3AZNKH10NSFKgs\\_5BRL88GC8C\\_N2RL3FHWVK\\_GPD0K8BC31gv%29&rt=d&x=0&y=0](http://solutions.3m.com/wps/portal/3M/en_US/PPESafetySolutions/PPESafety/Personal_Protective_Equipment/Product_Catalog/~/3M-Helmet-L-901SG-with-Wide-view-Faceshield-1-Case?N=4294875380+5011378&Nr=AND%28hrcy_id%3AZNKH10NSFKgs_5BRL88GC8C_N2RL3FHWVK_GPD0K8BC31gv%29&rt=d&x=0&y=0)

<sup>8</sup> Trelchem® Splash 2000P - Ansell Protective Solutions -

<http://protective.ansell.com/en/Products/Trellchem/Splash-Suits/Trellchem-Splash-2000P/>



**1.9. – 70M álarc, kívülről, közvetlenül csatlakoztatott szűrőbetéttel<sup>9</sup>**



**1.10 – M25A1 álarc, kívülről, bordástömlőn keresztül csatlakoztatott nagyméretű szűrőbetéttel<sup>10</sup>**

---

<sup>9</sup> Szerző által készített fénykép a magángyűjteményéből

<sup>10</sup> Szerző által készített fénykép a magángyűjteményéből



**1.11 – M17A1 álarc beépített szűrőelemekkel<sup>11</sup>**



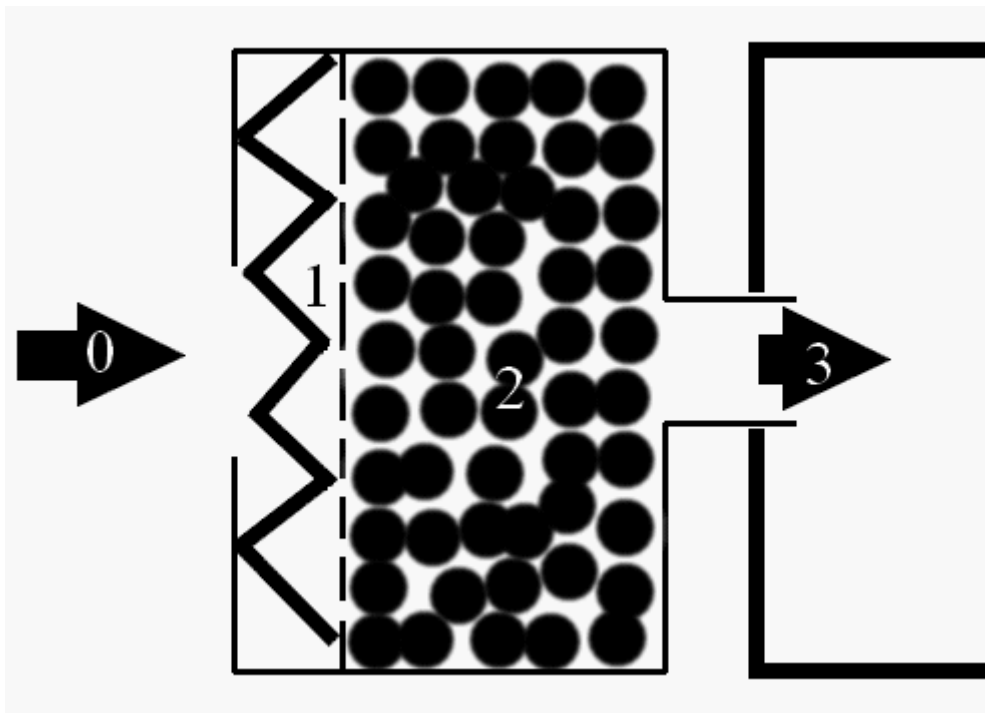
**1.12 – Bilsom 2251 porálarc anyaga a szűrőanyag is<sup>12</sup>**

---

<sup>11</sup> Szerző által készített fénykép a magángyűjteményéből

<sup>12</sup> Szerző által készített fénykép a magángyűjteményéből

## 1.1 Szűrőbetétek működési elve, és bennük alkalmazott anyagok.



1.1.1 – A szűrőbetét működését bemutató elvi ábra<sup>13</sup>

A belélegzett környezeti levegő (0) – a szűrőbetét típusától függően - áthalad egy részecskeszűrő rétegen (1), amin a porok, aeroszolok, baktériumok, vírusok akadnak fent. Itt mechanikai elvű szűrés történik. Ezek után a gázsűrő réteg (2) következik, amiben adszorpció révén a nagyfelületű aktív szén granulátumokban elnyelődnek a gázok, gőzök molekulái. Ez a réteg általában kezelve van különböző vegyi anyagokkal, amik semlegesítik a mérgező anyagokat. A részecskeszűrők csak az első réteget tartalmazzák, a gázsűrők csak a másodikat, a kombinált szűrők mindkettőt. Ezek után a megtisztított levegő (3) a légzéscsatlakozón keresztül a légzőszervekbe jut. [3]

A dolgozatom következő részében kizárólag a szűrős légzésvédő eszközök történelmével foglalkozom. A következő fejezetben a XX. század előtti fejlesztéseket mutatom be, amikor az emberek felismerték a különböző veszélyeket, és ezek ellen változatos eszközöket hoztak létre.

<sup>13</sup> A szerző által készített ábra

## 2. XX. század előtt

Azt nem tudjuk pontosan, hogy hol, és kik és mikor használtak először szűrős légzésvédő eszközöket, de már a XX. század előtt is több fejlesztést rögzítettek, amelyekben kezdetleges eszközök és azok használati körülményei szerepeltek.

A legelső feljegyzések az ókori Görögországból valóak, amelyek megemlítik, hogy közönséges tengeri szivacsot használtak légzésvédő eszközként az építkezések során a munkások. Ez befedte az orrukat és a szájukat, és megóvta őket a porok, törmelékek belégzésétől.[4]

Egy sokkal későbbi feljegyzés a IX. századból származik, a mai Irak területén található Bagdadból, a Banū Mūsā fivérektől. Az „Ügyes találmányok” című könyvükben leírják, hogy kifejlesztettek egy gázálcot a szennyezett kutakban való munkákhoz. [5]

A középkori Európában 1347 és 1351 között pusztító pestisjárvány magával hozta az ellen való óvintézkedéseket, melyek közé tartoztak a „csőr doktorok” is. Ezek az emberek madárcsőr formájú álcot viseltek, amely gyógynövényekkel és fűszerekkel volt megtöltve, mivel úgy gondolták, hogy a járványt rossz szagok okozzák, amik ellen az illatos növényekkel lehet védekezni - technikai szempontból nézve az álarcba helyezett növények levelei, szárai egyszerű részecskeszűrőként viselkedhettek.[6]

Az újabb fejlődést a bányászat felvirágzása hozta magával. A mélyművelésű bányákban dolgozó embereknek szükségük volt légzésvédelemre a szálló porok és a robbantáshoz használt lőpor miatti égéstermékek ellen. A bányamérnökként dolgozó porosz Alexander von Humboldt volt az, aki rájött arra, hogy a bányászoknak szükségük van légzésvédelemre, ezért 1799-ben kifejlesztett egy kezdetleges légzésvédő álcot, ami védelmet biztosított a bányában dolgozók légzőszervei számára. Főleg Berlin bányáiban alkalmazták ezt az eszközt.[7]

1847-ben a Kentucky állambeli Louisville-ben élő Lewis P. Haslett fejlesztett ki egy légzésvédő eszközt, ami már a levegő útját irányító visszacsapó szelepekkel rendelkezett, amelyek közül az egyik csak egy körte alakú szűrőbetétten keresztül engedte belégzést. A légzéscsatlakozó ezen esetben csutora volt. A szűrőbetét töltete gyapjú, vagy más porózus anyag volt. Ez elég jól megvédte viselőjét a portól és más kemény részecskéktől, de a gázok ellen nem nyújtott védelmet. Haslett 1849-ben szabadalmaztatta az eszközt, amely az Amerikai Egyesült Államok legelső szabadalmaztatott szűrős légzésvédője lett.[8]

Pár évvel később, 1854-ben a skót vegyész John Stenhouse is kifejlesztett egy légzésvédő eszközt, ami már nem csak szilárd részecskék ellen volt hatásos, hanem már gyengébb gázok ellen is védelmet biztosított. Mindez annak köszönhető, hogy Stenhouse felismerte az aktív szénnek a gázokat abszorbeáló képességét, létrehozott egy olyan légzésvédő maszkot, ami képes volt megvédeni viselőjét ezektől a szennyezőanyagoktól. Az eszköz egy negyedálarcból állt, aminek a fő alkotóelemét a két dróthálóból készült egymásba illesztett félgömb adta. Ezen félgömbök közti rést töltötte fel aktív szénporral, ami a szűrést végezte. [9]



### 2.1 Stenhouse légzésvédő álarcát ábrázoló korabeli fametszet<sup>14</sup>

1871-ben a brit fizikus, John Tyndall írt a legújabb fejlesztéséről, a „tűzoltók légzésvédőjéről”. Ez ötvözte Stenhouse álarcának és más korai légzőkészülékeknek a tulajdonságait, ezáltal tekinthető a gázálarc elődjének. Kifejezetten tűzoltáshoz tervezte, az égéstermékek belégzésének elkerülésére. Az eszköz egy kámzsa volt, amelyre kívülről lehetett csatlakoztatni szűrőbetét, ami glicerinnel átitatott pamutot, aktív szenet és meszet tartalmazott. A fejlesztő saját magán tesztelte le a védőeszközt egy veszélyes légterű helyiségben, ahol az eszköz félórányi védelmet biztosított számára. Ezzel bizonyította be, hogy fejlesztése alkalmas életvédelmi célokra. [10]

---

<sup>14</sup> The Invention of the gas mask, I. Air Purifying Type, The Stenhouse gas mask, 1854 - <http://www33.brinkster.com/iiii/gasmask/page.html>



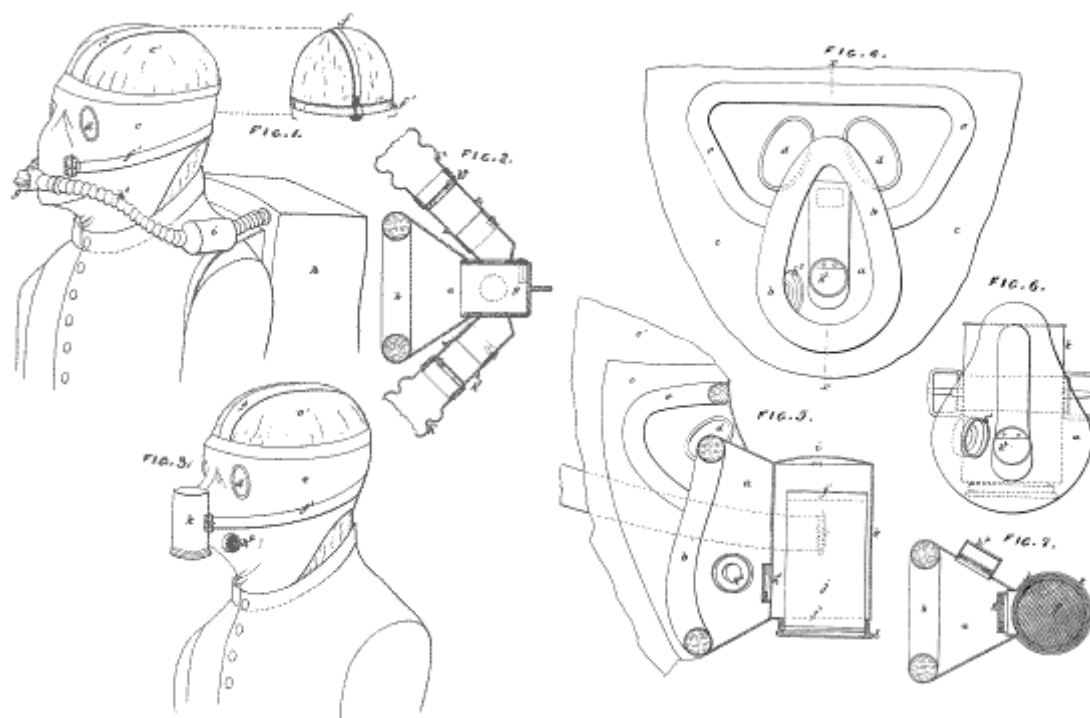
## 2.2- Tyndall légzésvédő kámszáját használatban bemutató készült korabeli rajz<sup>15</sup>

Samuel Barton 1874-ben Londonban, Egyesült Királyságban tervezett és bejegyeztetett egy eszközt, amit az alkalmazása alapján a következőképpen írt le: „*légzést olyan helyeken is lehetővé tévő, ahol a légkör telítve van mérgező gázokkal, vagy gőzökkel, füsttel, vagy más szennyeződésekkel*”.<sup>16</sup> Az eszköz fém-gumi álarcból, szemüvegekből, gumi bevonatú kámszából és visszacsapó szelepekből állt. Az álarc elején egy fém szűrőbetét volt található, egymásra rétegezett szűrőanyagokat tartalmazott, melyek a következők voltak: aktív szén, mész és glicerinnel átitatott pamut. Emellett Barton egy egyszerű zártrendszerű légzőkészüléket is tervezett, ami a viselője által kilélegzett levegőt megtisztítja a széndioxidtól, és azt újra lélegezhetővé teszi. [11]

---

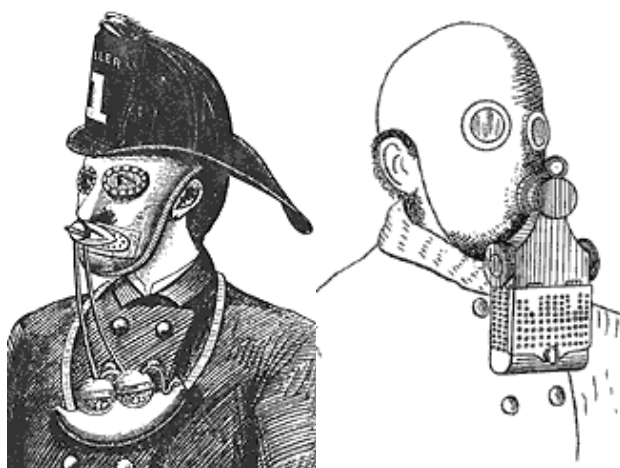
<sup>15</sup> The Invention of the gas mask, I. Air Purifying Type, John Tyndall – Fireman’s Respirator, 1871 - <http://www33.brinkster.com/iiii/gasmask/page.html>

<sup>16</sup> The Invention of the gas mask, I. Air Purifying Type, John Tyndall – Fireman’s Respirator, 1871 - <http://www33.brinkster.com/iiii/gasmask/page.html>, a szerző fordítása az angol nyelvű szövegből



### 2.3 - Barton tervrajzai<sup>17</sup>

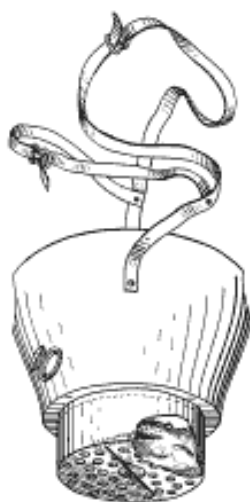
George Neally 1877-ben az Egyesült Államokban szabadalmaztatta az általa „Füstkizáró álarc”-nak nevezett eszközt. Ezt kifejezetten tűzoltóságok számára bocsátotta rendelkezésre. Az légzésvédő első változata egy arcra szorosan illeszkedő, szemüvegekkel ellátott álarcból és a mellkasra rögzített szűrőbetétből állt, a kettőt gumicsövekkel kötötte össze. Két évvel később szabadalmaztatta ennek egy másik változatát, amelyre a szűrőbetét már közvetlenül kapcsolódott. [12]



### 2.4 – Neally álarcairól készült korabeli rajzok<sup>18</sup>

<sup>17</sup> The Invention of the gas mask, I. Air Purifying Type, Barton's Respirator, c. 1874 - <http://www33.brinkster.com/iiii/gasmask/page.html>

1879-ben az amerikai Hutson R. Hurd csésze alakú félálarcot tervezett, melyet a következő szavakkal írt le: „*mérgező vagy ártalmas gázok, vagy részecskék, por vagy más anyag torok és tüdőbe történő felvételét akadályozza meg*”.<sup>19</sup> Az eszköz közvetlenül hozzárögzített szűrőbetéttel rendelkezett és tartalmazott szelepeket is, amik célja a levegő megfelelő irányba való terelése. Később ezt a légzésvédőt más fejlesztők módosították olyan lehetőségekkel, mint levegővel töltött tömítés, cserélhető szűrőbetét. Ez a típus széleskörű felhasználásra tett szert az iparban. Az alapítója után elnevezett H.S. Cover Company ezek után még legalább két évtizeden át gyártott csésze formájú félálarcokat, miután 1894-ben bejegyeztették. A cég egészen 1970-ig működött, így vált az Egyesült Államok legrégebbi légzésvédő eszköz gyártójává. [13]



## 2.5– Hudson csésze alakú félálarcáról készült korabeli rajz<sup>20</sup>

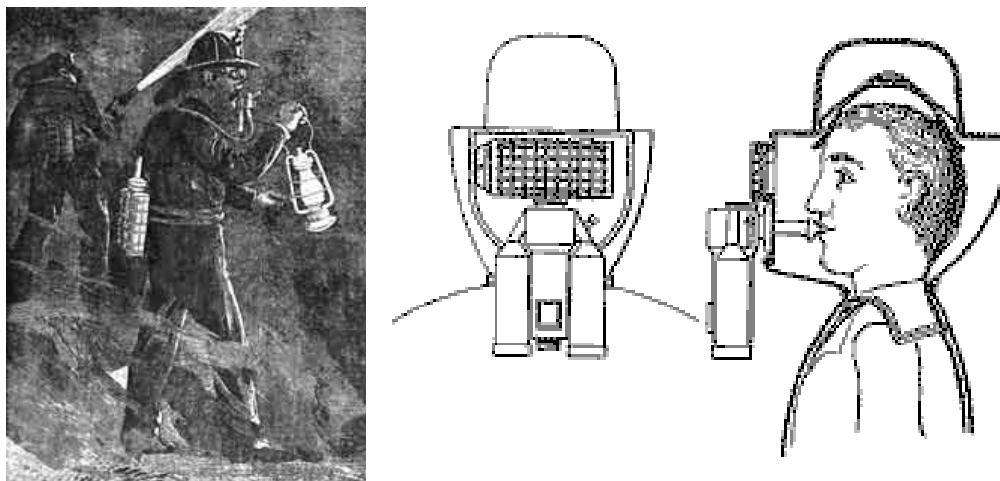
A berlini Bernhard Loeb 1891-ben kifejlesztett tűzoltók számára egy légzésvédőt. Ez a légzésvédő háromkamrás szűrőbetéttel rendelkezett, amelybe folyékony vegyi anyagokat, több réteg aktív szén granulátumot és porózus ruhatömést helyezett. Ezt a szűrőbetétet a felhasználója a derekán viselte, ezt egy rugalmas gumicsővel kötötte össze a szájszűrővel. Később ennek létrehozta egy olyan változatát, ami közvetlenül a csatorára rögzített szűrőbetéttel látott el, majd ehhez hozzáépített egy fejét teljesen körbevevő sisakot. [14]

---

<sup>18</sup> The Invention of the gas mask, I. Air-purifying Type, Neally's Smoke Excluding Masks, 1877 - <http://www33.brinkster.com/iiii/gasmask/page.html>

<sup>19</sup> The Invention of the gas mask, I. Air-purifying Type, Cup masks - <http://www33.brinkster.com/iiii/gasmask/page.html>, a szerző fordítása az angol nyelvű szövegből

<sup>20</sup> The Invention of the gas mask, I. Air-purifying Type, Cup masks - <http://www33.brinkster.com/iiii/gasmask/page.html>



### 2.6– Loeb légzésvédőjének első és második változata<sup>21</sup>

A következő fejezetben a XX. században történt fejlesztéseket mutatom be, az első világháborúval bezárólag. Az embereknek akkoriban újabbnál újabb, eddig még szinte ismeretlen veszélyekkel kellett szembenézniük, és ezek ellen specializáltabb légzésvédőket fejlesztettek ki.

---

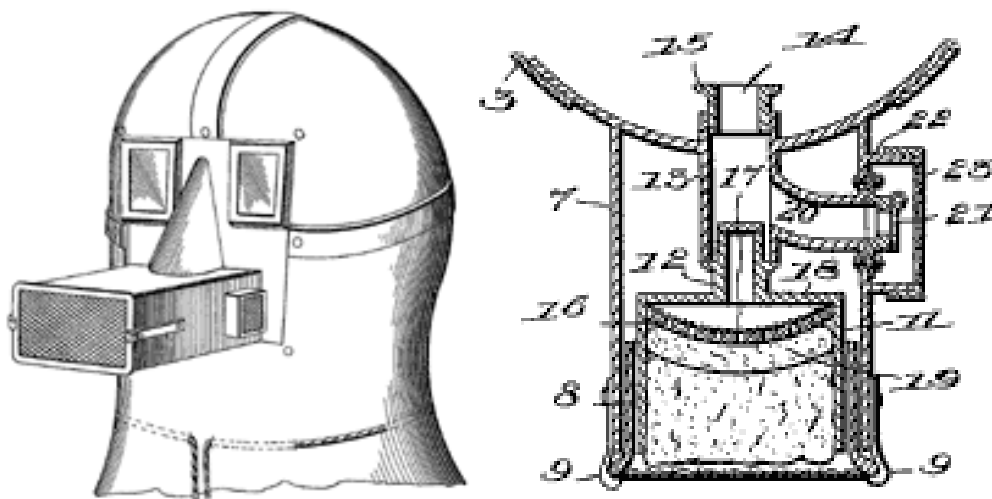
<sup>21</sup> The Invention of the gas mask, I. Air-purifying Type, Loeb Respirator, 1891 - <http://www33.brinkster.com/iiii/gasmask/page.html>

### 3. A XX. század eleje és az első világháború

A XX. század nagy változást hozott a légzésvédők történelmében. A nagymértékben fejlődő, szélesedő ipar, az új hadászati technológiák mind-mind magukkal hozták az igényeket újabb és specializáltabb légzésvédő eszközök kifejlesztésére. Ezeket tekintem át ebben a fejezetben, hogy mi is adta meg a lökést ezen eszközök ugrásszerű fejlődésének.

#### 3.1. A XX. század eleje

1902-ben a Minnesota állambéli Loius Muntz kifejlesztett egy kezdetleges gázálcot, ami az egész fejet befedte. Ez közvetlenül az álarc elejére szerelt szűrőbetéttel volt ellátva. A szűrőbetét csöveket, szelepeket, szivacs előszűrőt és szénalapú abszorbenst tartalmazott. [15]



##### 3.1.1 - Muntz gázálcát és a szűrőbetét keresztmetszetét bemutató korabeli rajzok<sup>22</sup>

Jelmagyarázat: 7 – szűrőbetét háza, 8 – szivacs előszűrő, 12 - belégzőszelep, 13 – belégzőcső, 17 – szén alapú abszorbens, 19 – szivacsszűrő, 20 – kilégzőcső, 23 – kilégzőszelep háza, 27 – kilégzőszelep<sup>23</sup>

A képhez tartozó jelmagyarázat az eszköz leírása alapján készült, abból következtetve az egyes alkatrészek mivoltára. A forrás nem tünteti fel azt, hogy melyik szám mit jelent, ezért csak a leírás alapján lehetett az egyes elemek nevére következtetni.

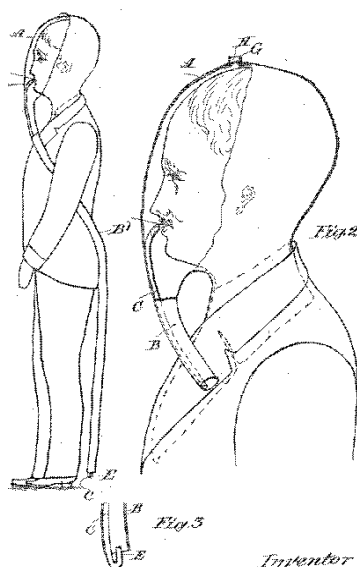
A clevelandi Garrett Augustus Morgan 1914-ben bejegyeztette szabadalmát, „biztonsági kámsza és füstvédő” nevű eszközt. Ez egy egyszerű szövetkámszából és két

<sup>22</sup> The Invention of the gas mask, I. Air-purifying Type, Muntz Respirator, 1902 - <http://www33.brinkster.com/iiii/gasmask/page.html>

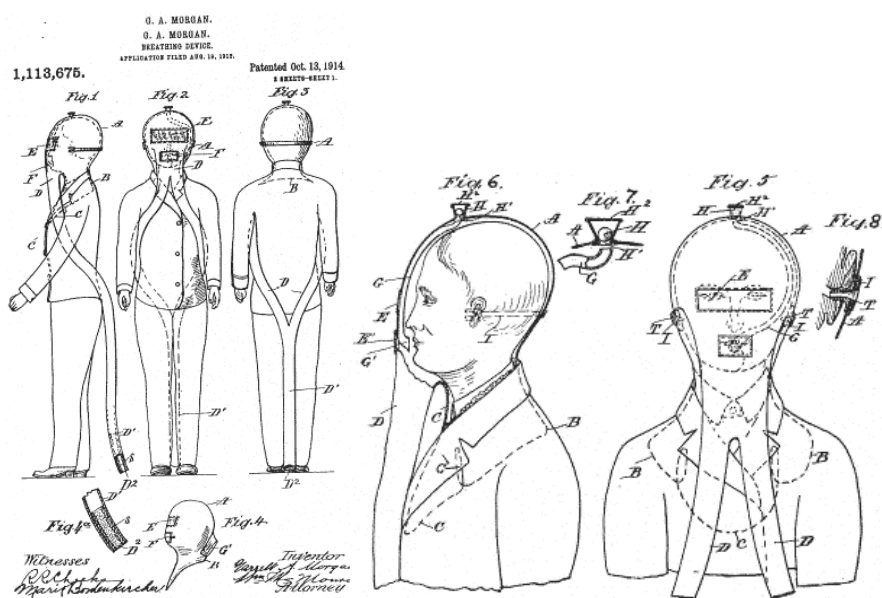
<sup>23</sup> A szerző által készített jelmagyarázat az előző lábjegyzetben feltüntetett képpel azonos forrásból származó szöveg alapján.

földig leérő csőből állt. Ez biztosított viselője számára a környezetéből tiszta levegőt, a csövek végére szűrés céljából szivacsokat szerelt. [16]

Garrett két évvel később, 1916-ban újratervezte az eszközt a hadsereg számára az első világháborúban való használatra, amivel aranyérmet nyert a Nemzetközi Közegészségügyi és Biztonsági Kiállításon New York Cityben. 1916. július 25.-én 32 ember ragadt egy robbanás következtében 250 láb mélyen a Clevelandi vízművek Erie tava alatt. Ekkor ő és testvére és két másik önkéntes e légzésvédőket használva mentette ki a munkásokat a füsttel telt alagutakból. Ezek után országszerte több megrendelést is kapott a tűzoltóságoktól. [17]



### 3.1.2 – Garrett légzésvédőjének korai változata 1914-ből<sup>24</sup>



### 3.1.3 – Garrett légzésvédőjének újratervezett változata 1916-ból<sup>25</sup>

<sup>24</sup> The Patent Drawings of Garrett Augustus Morgan - [http://inventors.about.com/od/photogallery/ss/Garrett\\_Morgan\\_2.htm](http://inventors.about.com/od/photogallery/ss/Garrett_Morgan_2.htm)

### 3.2. Első világháború

Az első világháború volt az a háború a XX. században, amely nem sokkal a kitörése után állóháborúvá vált. Ennek következtében a hadakozó felek újabb és újabb támadóeszközöket fejlesztettek ki és vetettek be azért, hogy ezt a lövészárkokban ragadt háborút kikényszerítsék onnan. Ilyen új fejlesztések közé tartozott a mérgező gázok katonai célra történő alkalmazása; erre válaszul jelent meg a katonák életét megóvó gázálarc.

Még a vegyi fegyverek bevetése előtt a britek egy szén-monoxid elleni légzésvédő eszközt fejlesztettek ki, amire azért volt szükség, mert a felfedezett, de fel nem robbant ellenséges gránátokból nagy mennyiségű szén-monoxid szabadult fel, ami könnyen megölhette volna a lövészárkokban, rókalyukakban és egyéb zárt helyen tartózkodó katonákat. [18]

1915. április 22.-én a németek klórgázt vetettek be a belga város, Ypern közelében, a francia állások ellen. A feladatot végrehajtó ezred 5730 gáztartályból 180 tonna gáz engedett szélnek az ellenség állásainak irányába.

A gáztartályokat telepítő és kezelő katonákat a bányászatban is használt légzőkészülékekkel látták el, míg a rohamcsapatokba beosztott katonák nátrium-tiofoszfáttal átitatott mullpólyákat kaptak, amelyeket megnedvesítve légzésvédőként tudtak használni alacsonyabb gázkoncentráció esetén. [19] Erre a támadásra válaszul a többi harcoló fél gázálarcok fejlesztésébe kezdett.

Az első álarcok az úgynevezett nedves álarcok voltak. Általában ezek különböző pólyák voltak megnedvesítve, vegyi anyagokkal átitatva. Ezek a kemoszorpció elvén működtek, azaz kémiai reakciók által semlegesítették a levegőben található gázokat. Hamuzsír, glicerín vagy nátrium-tioszulfát volt a lekötő anyag. Ezeket az álarcokat használat előtt mindig be kellett nedvesíteni. Ezt általában 3-5 alkalommal lehetett megtenni. Nagy tömegben gyártható, olcsó légzésvédő eszközök voltak, de emellett nagy hátrányuk volt a korlátozott védőképesség, mind időben és levegőben található anyagok koncentrációjával szemben. [20]

---

<sup>25</sup> The Patent Drawings of Garrett Augustus Morgan,  
[http://inventors.about.com/od/photogallery/ss/Garrett\\_Morgan\\_3.htm](http://inventors.about.com/od/photogallery/ss/Garrett_Morgan_3.htm)  
[http://inventors.about.com/od/photogallery/ss/Garrett\\_Morgan\\_4.htm](http://inventors.about.com/od/photogallery/ss/Garrett_Morgan_4.htm)



**3.2.1 - Francia M2 típusú nedves álarc<sup>26</sup>**



**3.2.2- Olasz Typo Tampone típusú nedves álarc<sup>27</sup>**

---

<sup>26</sup> Gas mask lexikon: M2 - <http://gasmasklexikon.com/Page/France-M2.htm>

<sup>27</sup> Gas mask lexikon, Italy, Typo Tampone - <http://gasmasklexikon.com/Page/Italy-Tampone.htm>



**3.2.3 - Brit Hypo Helmet típusú nedves álarc<sup>28</sup>**

Mivel a nedves álarcok hiányosságaira hamar rájöttek, ezért száraz szűrőbetétes gázálarcok fejlesztésébe fogtak bele. Ezeknek a légzésvédő eszközöknek a szűrőbetétei már aktívszén-tartalmúak voltak, ami nagyobb hatásfokkal volt képes megkötni a gázokat, mint a vegyi anyagokkal átitatott szövetek. De megjelent egy másik probléma is, az álarcok szemüvegének párasodása, amit a kilélegzett levegőben található vízpára lecsapódása okozott. Ez megnehezítette a látást és lehetetlenné tette a katonák bármilyen tevékenységét. Erre válaszul az álarcot megdugták kitüremkedésekkel, amiket a szemüveg párájától való megtisztítására lehetett alkalmazni. „Törlőránc” nevet kaptak ezek a kitüremkedések. A törlőránc hátránya az volt, hogy megnövelte az álarc holtterét, azaz az álarc és az arc közötti teret. Aminek következtében összekeveredett az friss és a kilélegzett, szén-dioxiddal telített levegő. Ez rontotta a katonák hosszabb távon való koncentrálóképességét. [21]

---

<sup>28</sup> Gas mask lexikon, UK, Hypo Helmet - <http://gasmasklexikon.com/Page/UK-Tube%20Helmet.htm>



**3.2.4 – Orosz Zelinsky-Kummant típusú, törlőszarvval ellátott gázálarc<sup>29</sup>**



**3.2.5 - Német Gummimaske (GM-15) típusú, törlőráncos gázálarc<sup>30</sup>**

A páramentesítésre a háború vége felé már újabb módszereket fejlesztettek ki, mint a zselatinos páramentesítő lemezek illetve különböző páramentesítő szappanok és páralefűvató csatornák. Ezeket a csatornákat először amerikai gázálarcokban kezdték el alkalmazni, amit kifejlesztője után Tissot-csőeknek neveztek el. A csövek a belégzőszeleptől közvetlenül a szemüvegekre irányították a belélegezett levegőt, ezáltal az előző kilégzésből lecsapódott párát az felszárította a lencséről.

De nem csak a párasodás okozott kellemetlenségeket a harcoló katonáknak. Az álarcok kényelmetlenek voltak. Nem lehet viselni őket szemüveggel, szakállal illetve nagy bajusszal. A hírhedt diktátor, - volt katonatársa beszámolója alapján - Adolf Hitler tizedesként

---

<sup>29</sup> Gas mask lexikon, Russia, Zelinsky-Kummant - <http://gasmasklexikon.com/Page/Russia-Zielinski%20Kummant.htm>

<sup>30</sup> Gas mask lexikon, Germany M, Gummimaske - <http://gasmasklexikon.com/Page/Germ-Mil-GM15.htm>

szolgált az első világháború idején, amikor még nagy bajusszal rendelkezett. Ez lehetetlenné tette számára a gázálc viselését. Ezért felettesei arra utasították, hogy kurtítsa meg a bajszát, hogy viselni tudja a gázmaszkot. Ezáltal alakult ki a klasszikussá vált „Hitler-bajusz” és nem a korabeli divathóbort miatt. [22]

A korai szűrőbetétek csak aktívszenet tartalmaztak, ami védett a gázok és gőzök ellen, de az aeroszolok ellen nem. Az újabb harcanyagok bevetését követően fejlesztésekre volt szükség, mivel azok ellen nem biztosítottak védelmet az akkori szűrőbetétek. Ilyenek voltak az ingerlő hatású harcanyagok, amik nem gáz, vagy gőz formájában kerültek harctéri bevetésre, hanem aeroszolként, ami könnyen áthatolt az aktívszenes szűrőbetéten, ezáltal védtelenné téve a katonákat. Ilyen anyag volt a Klark I. azaz difenil-klórazin-klorid, amely köhögést, könnyezést és öklendezést vált ki, kényelmetlen állapotba hozva a gázálc viselőjét és késztetve az levételére. Erre jó példa volt a 1917. július 10.-i német támadás, amely során először ingerlő harcanyagot vetettek be, ezzel a gázálc levételére kényszerítve az ellenséget, majd az így védtelenné vált katonákra foszgénnel töltött gránátokat lőttek ki. Ennek következtében új fejlesztésre volt szükség a szűrőbetétek terén, melynek során ellátták részecskeszűrő réteggel, ami már védelmet biztosított az aeroszolok és porok ellen is.

A háború végére kialakultak a modern gázálcokhoz is hasonló szűrős légzésvédő eszközök, melyek általában bőrből vagy gumírozott vászonból készültek, üveg vagy celluloid lencsékkel és cserélhető szűrőbetétrel voltak ellátva, amik aktívszenet és szűrőpapírt tartalmaztak. [23]



### 3.2.6 – Korabeli fényképek amerikai Akron-Tissot és Kops-Tissot gázálcokról<sup>31</sup>

---

<sup>31</sup> Brief history of WWI US Army gas mask - <http://www33.brinkster.com/iiii/gasmask/wwi.html>

Az első világháborúban nem csak az embereknek volt szükségük légzésvédelemre, hanem az állatoknak is. Mivel akkor még elég nagy számban használtak lovakat személy- és teherszállításra, illetve kutyákat felderítésre, galambokat levelek küldésére, ezért az ő védelmükről is gondoskodni kellett. A lovak és kutyák számára először nedves álarcokat alkalmaztak a háború alatt. A postagalambok számára pedig gáztömör ládákat építettek, amikben a szállításuk szennyezett területeken is megoldható volt. A repülés során nem volt szükségük légzésvédelemre, mivel könnyen a gázfelhő fölé tudtak repülni, így elkerülve annak hatásait. [24] [25]



**3.2.7 – Amerikai lovas a szintén gázálarcot viselő lovával<sup>32</sup>**

---

<sup>32</sup> Wikipedia: Horses in World War I. - [http://en.wikipedia.org/wiki/Horses\\_in\\_World\\_War\\_I](http://en.wikipedia.org/wiki/Horses_in_World_War_I)



**3.2.8 – Nedves álarcot viselő, német hadseregben alkalmazott kutya<sup>33</sup>**



**3.2.9– Német katonák postagalambokat helyeznek a védelmükre kialakított ládába<sup>34</sup>**

---

<sup>33</sup> Gas protection for animals - <http://www.vlib.us/medical/gaswar/gasmasks.htm>

<sup>34</sup> Gas protection for animals - <http://www.vlib.us/medical/gaswar/gasmasks.htm>

## **4. Összegzés**

A dolgozatomban a szűrős légzésvédő eszközök történetét foglaltam össze az első világháborúval befejezőlegesen. Egészen az ókortól kezdve a középkoron át, és nagyrészt az újkori fejlesztéseket tárgyaltam korszakokra bontva. Az újabbnál újabb fejlesztések mind-mind újabb és újabb veszélyforrások felismerésére által ösztönözve jöttek létre. A különböző ipari területek, katasztrófák, balesetek és később a hadviselés voltak azok, amik változása által az igényeket kielégítő légzésvédelemre lett szükség.

Természetesen a dolgozat nem tárta fel teljes egészében a légzésvédelmet. Tovább folytatom a témában a kutatást és a következő dolgozatomban bemutatom a légzésvédelem fejlődéstörténetét napjainkig.

A dolgozat elkészítésében nyújtott segítségért szeretnék köszönetet mondani Dr. Szűcs Endre adjunktusnak, Laguel Endre egyetemi hallgatónak és szüleimnek.

## 5. Felhasznált irodalom

1. A Magyar Szabványügyi Testület Hivatalos Honlapja -  
<http://www.mszt.hu/msztsite/ikta/mv-1.html>
2. Diriczi Miklós: Légzőkészülékek; 4. oldal - <http://vedelem.hu/letoltes/jegyzet/jegy2.pdf>
3. Általános Polgári Védelmi Ismeretek – Polgári Védelem Országos Parancsnokság kiadványa; 1982; 149. oldal
4. Popular Mechanics; January 1984, 164. oldal,  
[http://books.google.hu/books?id=0uMDAAAAMBAJ&pg=PA163-1A2&dq=&hl=en&redir\\_esc=y#v=onepage&q&f=false](http://books.google.hu/books?id=0uMDAAAAMBAJ&pg=PA163-1A2&dq=&hl=en&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false)
5. History of Sciences in the Islamic World; Fine Technology -  
<http://home.swipnet.se/islam/articles/HistoryofSciences.htm>
6. Wikipedia; Plague doctor costume - [http://en.wikipedia.org/wiki/Plague\\_doctor\\_costume](http://en.wikipedia.org/wiki/Plague_doctor_costume)
7. Alden Morris: The Origin of the First Gas Mask to the Modern Day Prototypes -  
<http://politics.knoji.com/the-origin-of-the-first-gas-mask-to-the-modern-day-prototypes/>
8. The Invention of the Gas Mask; I. Air-purifying type; Lewis Haslett's "Inhaler or Lung Protector," - 1847, <http://www33.brinkster.com/iiii/gasmask/page.html>
9. Wyndham D. Miles: THE VELVET-LINED GAS MASK OF JOHN STENHOUSE, U. S. Army Chemical Corps Historical Office -  
<http://www33.brinkster.com/iiii/gasmask/stenhouse.html>
10. The Invention of the Gas Mask; I. Air-purifying type; John Tyndall - Fireman's Respirator; 1871 - <http://www33.brinkster.com/iiii/gasmask/page.html>
11. The Invention of the Gas Mask; I. Air-purifying type; Barton's respirators, c. 1874 -  
<http://www33.brinkster.com/iiii/gasmask/page.html>
12. The Invention of the Gas Mask; I. Air-purifying type; Neally's Smoke-Excluding Masks; 1877 - <http://www33.brinkster.com/iiii/gasmask/page.html>
13. The Invention of the Gas Mask, I. Air-purifying type; Cup masks -  
<http://www33.brinkster.com/iiii/gasmask/page.html>
14. The Invention of the Gas Mask; I. Air-purifying type; Loeb Respirator; 1891 -  
<http://www33.brinkster.com/iiii/gasmask/page.html>
15. The Invention of the Gas Mask; I. Air-purifying type; Muntz Respirator; 1902 -  
<http://www33.brinkster.com/iiii/gasmask/page.html>
16. Mary Bellis: Garrett Morgan – Gas Mask and Traffic Signal -  
[http://inventors.about.com/od/mstartinventors/a/Garrett\\_Morgan.htm](http://inventors.about.com/od/mstartinventors/a/Garrett_Morgan.htm)

17. The History of the Gas Mask - <http://www.westernfrontassociation.com/video/920-history-gas-mask.html>

18. Mary Bellis: The History of the Gas Masks; Carbon Monoxide Respirator - <http://inventors.about.com/od/gstartinventions/a/gasmask.htm>

19. Szombati Zoltán: A vegyifegyverek hatása a védőeszközök fejlődésére az I. világháborúban; 26. oldal - [http://hadmernok.hu/2009\\_1\\_szombati.pdf](http://hadmernok.hu/2009_1_szombati.pdf)

20. Szombati Zoltán: A vegyifegyverek hatása a védőeszközök fejlődésére az I. világháborúban; 28. oldal - [http://hadmernok.hu/2009\\_1\\_szombati.pdf](http://hadmernok.hu/2009_1_szombati.pdf)

21. Szombati Zoltán: A vegyifegyverek hatása a védőeszközök fejlődésére az I. világháborúban; 29. oldal - [http://hadmernok.hu/2009\\_1\\_szombati.pdf](http://hadmernok.hu/2009_1_szombati.pdf)

22. Zima Szabolcs: 6 érdekes, alig ismert tény Adolf Hitlerről - [http://www.femina.hu/terasz/erdekes\\_tenyek\\_hitler](http://www.femina.hu/terasz/erdekes_tenyek_hitler)

23. Szombati Zoltán: A vegyifegyverek hatása a védőeszközök fejlődésére az I. világháborúban; 30. oldal - [http://hadmernok.hu/2009\\_1\\_szombati.pdf](http://hadmernok.hu/2009_1_szombati.pdf)

24. Szombati Zoltán: A vegyifegyverek hatása a védőeszközök fejlődésére az I. világháborúban; 30. oldal - [http://hadmernok.hu/2009\\_1\\_szombati.pdf](http://hadmernok.hu/2009_1_szombati.pdf)

25. Major Robert D.Walk: Military Masks Animals in Chemical Warfare - <http://gasmasklexikon.com/Page/USA-Mil-Animals.htm>