

XXXII. Országos Tudományos Diákköri Konferencia

Had- és Rendészettudományi Szekció

Gödöllő, 2015. április 15-17.

Szent István Egyetem Gazdaság- és Társadalomtudományi Kar

Nemzeti Közzolgálati Egyetem

4 óra használati idejű, környezeti levegőtől független oxigénes
légzőkészülék használhatósága a katasztrófavédelmi tevékenységek
során

Jelige: Oxigénes légző

Pályamunka lezárásának időpontja: 2014.04

Tartalomjegyzék

1. Bevezetés.....	1
2. FKI-n használatban lévő Dräger légzésvédő készülékek	3
3. PSS BG 4 oxigénes légzőkészülék bemutatása	7
3.2. Miért kellene használnunk?	10
3.2.1 Rendelkezésre áll	11
3.2.2 Mivel nem rendelkezünk.....	11
4.Szakszerűség gazdaságosan	13
5.Oxigénes vagy sűrített levegős készüléket akarunk használni?	16
6.Középpontban az Oxigénes légzőkészülék	20
7. Javaslat egy új egység felállítására.....	24
7.1 Az állomány.....	24
7.2. Parancsnok.....	25
7.3 Oktatók	25
8. Képzés	28
9. Napi és időszakos vizsgálatok, tárolás és bevetetőség kapcsolata	30
10. A készülékhasználat szabályai mentési tevékenység során	32
10.1 Veszélyhelyzeti eljárások gyakoroltatása	34
11. Készülék részei.....	35
12. A téma zárása	37
13. Képtár	39
15. Mellékletek.....	54
(10) BG 4 újra üzembe helyezés becsült költsége (2014).....	78
Felhasznált irodalom	80

1. Bevezetés

2001-ben a Fővárosi Tűzoltó Parancsnokság Speciális Mentési Parancsnokság állományában teljesítettem szolgálatot. Ebben az időszakban indult a tűzoltó sportok egyike, a lépcsőfutás. Versenyszám fontos eleme, hogy éles légzőkészülékben kell a 10. ,23. illetve 30. emeletre felfutni. Fiatal tűzoltóként kötelezőnek éreztem a részvételt. Gyakorlások alkalmával szerettem meg a légzőkészülékben történő munkavégzést. Kihívás volt számomra valamint ráébresztett egy fontos tényre, csak edzett, kitartó ember képes a megfelelő szintű munkavégzésre légzőkészülékben. Az elkövetkező öt évben szinte minden olyan versenyen részt vettem, amit légzőkészülékben kellett teljesíteni. A Fővárosi Tűzoltóparancsnokság (továbbiakban: FTP) lépcsőfutó válogatott csapattagjaként több nemzetközi versenyén is részt vettem. Külföldi versenyeken szerzett tapasztalataim is alátámasztják azt a véleményemet, hogy kellő felkészítés, gyakoroltatást követően bárki, aki hivatásos szolgálati viszonyban van képes bármilyen légzőkészülékben akár több órán keresztül is munkát végezni.

Az edzettség nem feltétlen jelenti az aktív sportos életvitelt. Ezt a Vértesi Erőmű Zrt. Bányászati Igazgatóság Központi Bányamentő Állomás (továbbiakban: KBÁ) bányamentő csapat tagjai is igazolhatják, akik teljes pályafutásuk ideje alatt oxigénes légzőkészülékben dolgoztak nem egy alkalommal, kétszer négy órán át. Meg kívánom jegyezni, hogy az említett csapat tagjai nem atletikus kisportolt testalkatúak, hanem 100 kilogramm közeli illetve azt meghaladó munkás izomzatú személyek.

Az oxigénes légzőkészülék környezettől teljesen független működésének egyik következménye, hogy a légzési körfolyamat zárt rendszerben történik. Tehát a készülék álarcából az elhasznált levegő nem távozik, hanem a körfolyamat során nátronmész köti le a kilélegzett széndioxidot és a párát (továbbiakban lúgos szelence, 6 sz. melléklet). Ez egy vegyes oxigénadagolású készülék. Vegyes, mert van egy állandó 1,4-1,8 l állandó adagolás, és van egy minimum szelep (tüdővezérlésű automatika más néven tüdőautomata) ami időszakosan, a terhelés függvényében lép működésbe 80-120 l/min teljesítménnyel, valamint van a készüléken rendkívüli helyzetekre egy kézi pótagoló (más néven kerülő szelep) szintén 80-120 l/min teljesítménnyel.



1. kép 2007 A KBÁ bányamentő csapata. Forrás: Elekes Gábor

A Dräger BG4 200 bar (/ 4 óra üzemidő) nyomású palackos oxigénes légzőkészülék használata kellemes meglepetés volt számomra. Rémhírek övezték, akivel csak beszéltem Magyarországon, azt mondta kényelmetlen, meleg, különben is van duplapalackos „metró” sűrített levegős légzőkészüléke a tűzoltóságnak, ha több mint 40 percet kellene dolgozni oxigénhiányos környezetben.

Amennyiben tényleg ennyire rossz akkor, a KBÁ, valamint külföldi civil és hivatásos mentőcsapatok miért ezt a készüléket használják? Ezt megelőző években egy korábbi típusát Dräger BG174, még korábban Dräger BG160/a típust használták.

Érdeklődésemet tovább fokozta, amikor tudomásomra jutott, hogy ki akarják vonni az FTP rendszeréből. Szolgálatparancsnok-helyettesként lehetőségem nyílt egy gyakorlatot, tesztet elvégeznem.

Az egykori Roham 2 állománya káresetek felszámolásánál többek között eltűnt személyek keresését is feladatául kapta. Közel 10 éves tapasztalattal rendelkeztem ekkor már füsttel telített helyiségekben eltűnt személykeresés terén. A Dräger BG4 légző készülék tesztjére a Kiscelli Múzeum Pincéjében került sor. Célja a készülék éles bevetéshez közeli viszonyok közötti megismerése, személyes tapasztalás útján, valamint az állomány érdeklődésének felkeltése, készülék használatának begyakoroltatása.

Meggyőződésem volt már a teszt előtt is, hogy a készülék negatív megítélése a tapasztalat hiányából fakad. Reméltem bizonyosságot kapok, arról mi is tudjuk szakszerűen akár több órán keresztül is használni a Dräger BG4-et.

Saját, a KBÁ, valamint a külföldi tapasztalatokat kívánom megosztani a következőkben. És remélem, hogy a továbbiakban a rendelkezésünkre álló 14 darab több 10 milliós értékű légzőkészülék parkunk jelen dolgozat eredményeit is felhasználva a kellő helyre kerül a Katasztrófavédelem rendszerében.

2. FKI¹-n használatban lévő Dräger légzésvédő készülékek

Szolgálati időm alatt a következő a mai napig rendszerben lévő sűrített levegős légzőkészülékekben végrehajtott kárterületi munka során szereztem tapasztalatot. Melyek műszaki paramétereit következőkben fogom részletezni.

Az FKI-n jelenleg **Dräger PSS 90** valamint a **Dräger PSS 100** sűrített levegős légzőkészülékek vannak rendszerben.

Hordozókeret és a hevederek kialakítás anyaga kellő komfortérzetet biztosít használójának. Az eszköz súlyát testfelületen arányosan osztja el a derékhevederek segítségével a terhelés nagy részét átteszi a vállról a deréktájra. Sűrítettlevegős légzésvédő készülék alkotóegységei közül a legnagyobb súlya a palacknak van. A kompozit, újabb típusú palack tömege kb. 40 %-a az acélpalacknak, ezáltal sokkal kevésbé terheli a beavatkozás során a benne munkát végzőt. A levegőellátó rendszer tervezésénél figyelembe vették azt az igényt, hogy szükség esetén biztosítani tudják akár két használó személy részére is a szükséges levegőmennyiséget.

2.1. A PSS 90 készülék szerkezeti részei

Hordozókeret a hevederekkel

- A hordozókeret ergonómiailag a hát formájára tervezett.
- A hordozókeret szénszál erősítésű, antisztatikus műanyagból készül
- Hő és vegyi anyagokkal szembeni ellenálló
- A vállhevederek párnázottak, rögzítő csatokkal beállíthatók és oldhatók
- A derékheveder párnázott, forgócsapon keresztül csatlakozik a hordozókerethez.

¹ Fővárosi Katasztrófavédelmi Igazgatóság

- A palack rögzítését az egy és kétpalackos kivitel lehetővé tevő palackrögzítő hevederekkel biztosítják.



3. kép Hordozókeret a hevederekkel letérés a nyomásmérés kijelzése
Dräger Hungária Kereskedelmi és Szolgáltató KFT.2009 kiadványai

A nyomáscsökkentő tömlőcsatlakozási lehetőségei:

- középnyomású csatlakozások (alapkiépítésben a tüdőautomata tömlőjének a csatlakoztatásához, esetleg második tüdőautomata csatlakoztatásához (ami a mentőálarc eleme). A nyomáscsökkentő egység 6 és 9 bar közötti középnyomás értékre van beállítva, hogy két személy részére (mentőálarc csatlakoztatása esetén) is elegendő legyen a szükséges levegőmennyiség.

Akusztikus figyelmeztető egység és nyomásmérő műszer

Az akusztikus figyelmeztető egység és a nyomásmérő műszer (manométer) egy egységként van kialakítva. Az akusztikus figyelmeztető egység megszólalási nyomása 55 ± 5 bar.



4. kép. Manométer és akusztikus figyelmeztető egység
Dräger Hungária Kereskedelmi és Szolgáltató KFT.2009 kiadványai

A PSS 90–hez használható sűrítettlevegős palack (palackok)

- 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



5. kép. Középnomású kettős csatlakozás mentő álarc csatlakoztatási lehetőség.

Dräger Hungária Kereskedelmi és Szolgáltató KFT. 2009 kiadványai

2.2. Dräger Man PSS 100 D típusú sűrítettlevegős alap légzésvédő készülék



6. kép. Dräger PSS 100 D típusú sűrítettlevegős légzésvédő készülék

Dräger Hungária Kereskedelmi és Szolgáltató KFT. 2009 kiadványai

A Dräger Man PSS 100 D típusú sűrített levegős légzésvédő készülék levegőellátó rendszere megegyezik PSS 90 légzésvédő készülék levegőellátó rendszerével. Különbség a hordozószerkezet kialakításában mutatkozik. Eltérés a PSS 90 hordozószerkezetéhez képest a váll-és derékhevederek hátlaphoz történő rögzítésében van.

A vállhevederek egy csúszó villához csatlakoznak. A vállkengyel a használó személy törzsmagasságához három fokozatban igazítható. A derékheveder egy csap körül több irányban elfordulhat és a hátlap hossz tengelye mentén is elmozdulhat. Átlagos testalkattól eltérő felhasználó esetében komoly komfortérzet növekedés tapasztalható általuk. PSS 100 esetében a PSS 90-nál felsorolt palackok alkalmazhatóságát teszik lehetővé.



7. kép. A PSS 100 D Hordozószerkezete

Dräger Hungária Kereskedelmi és Szolgáltató KFT. kiadványai



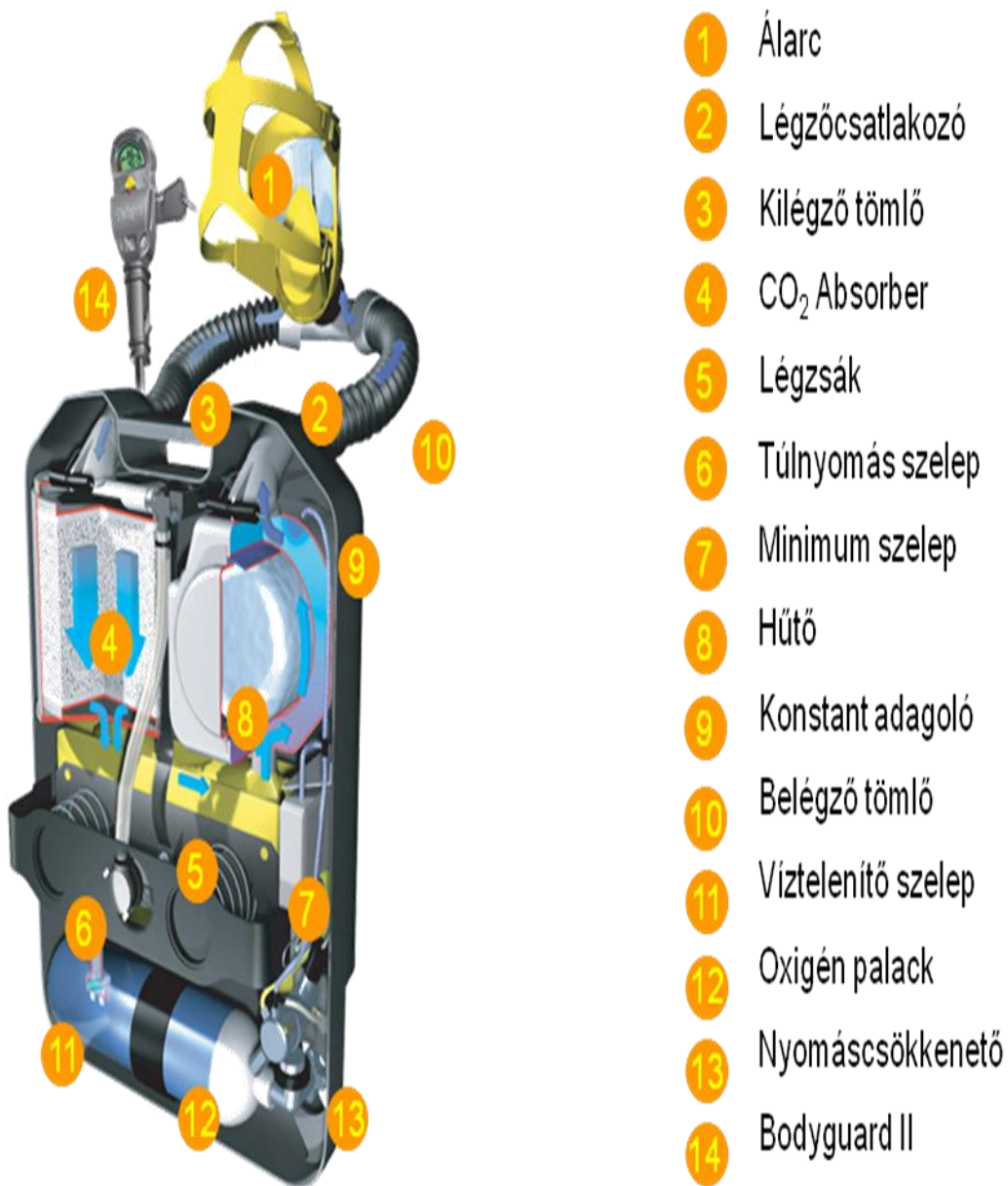
8. kép. Dräger PSS BG 4
Forrás: Dräger Fire Service, Adorján Attila 2013.04.11.

3. PSS BG 4 oxigénes légzőkészülék bemutatása

A Dräger PSS BG 4 egy zárt rendszerű oxigénes légzőkészülék. Független a környező levegőtől és alkalmas közel 4 óra időtartamú feladatokhoz mérgező füsttel telített környezetben. Metró alagút tüzek oltásához a világ több pontján ezt a készülék típust vagy más hozzá hasonló paraméterű oxigénes készüléket is használnak. A környezettől teljesen független működésének egyik következménye, hogy a légzési körfolyamat zárt rendszerben történik. Tehát a készülék álarcából az elhasznált levegő nem távozik, hanem a légzési körfolyamat során nátronmész köti le a széndioxidot és a párát a kilélegzett levegőből. A légző készülék pedig állandóan adagolja az oxigént, nem vezeti ki, csak ha szükséges. Lefújószelep tartja meg a készülékben az állandó nyomásértékeket. Az állandó adagolás elvileg nyugalmi helyzetben bőven elegendő, ám egy hirtelen mozdulatnál, egy mélyebb levegővételnél működésbe lép a tüdő automata (minimum szelep). A feladat teljesítményétől függően az alkalmazási időtartam akár négy óra is lehet. A légzési levegőkörben enyhe túlnyomás van. A környezeti levegőből ez megakadályozza a káros anyagok bejutását. A négy óra használati idővel nem szabad számolni sohasem, az csak egyfajta irányszám. Tekintettel a visszavonulásra tartalékolt mennyiségre.

„A szenzoregységből, kapcsolódobozból és Bodyguard-ból álló elektronikus felügyeleti rendszer folyamatosan méri az oxigénpalack nyomását, ezt kijelzi a Bodyguard-on. Megfigyeli és ellenőrzi a Dräger BG 4 működését, valamint a maradéknyomás elérésekor és

működési zavarok esetén riasztó jelzést ad. A Bodyguard lehetővé teszi a Dräger BG 4 készülék és a használó személy mozgásának folyamatos ellenőrzését.”(4. sz. melléklet)



9. kép: a Dräger BG 4. Forrás BG4 használati utasítás 2009 (8. sz. melléklet)

Környezeti feltételek

Oxigénes készülék használatát a külső hőmérsékleti viszonyok behatárolják. Tehát figyelembe kell venni a gyártó ez irányú utasítását.

„Használat közben: Hőmérsékleti minimum: $-6\text{ }^{\circ}\text{C}$

($-15\text{ }^{\circ}\text{C}$ engedhető meg, ha a Dräger BG 4-et előtte $20 \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ hőmérsékleten tárolták)

Hőmérsékleti körülmény korlátozhatja a használati időt, gyártó javaslata:

- $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ig 4 óra
- $60\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ig 1 óra
- $90\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ig 15 perc

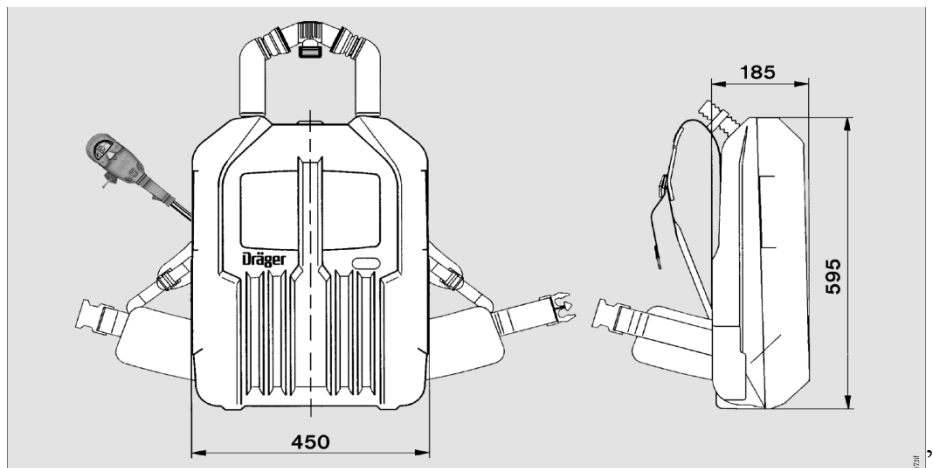
Készülékjellemzők

Készülék elődje a BG 174 tervezésekor állítólag 1000 bányász hát formáját vizsgálták meg. Ennek köszönhetően a készülék viselése nem okozott gondot a 160 cm magas 60 kg testsúlyú, s a 200 cm magas 140 kg súlyú bányamentőknek. Körültekintő tervező munka eredményeként a PSS BG4 oxigénes készülék, a PSS 90 illetve a PSS 100 sűrített levegős készülékek komfortjával rendelkezik. A két vállheveder párnázott és rögzítő csatokkal könnyen beállítható és oldható. A derékheveder szintén párnázott és a készülék súlyát a csípőre adja át. A KBÁ valamint a saját tesztelés is bizonyította, hogy több órán keresztül is kényelmes viselet.

„Tömeg, hűtővel, légzési csatlakozós álarccal és feltöltött oxigénpalackkal

14,8 kg

Méretek (h × sz × m) 595 × 450 × 185



(3. sz. melléklet)

3.1. Miért tartjuk raktárban nem bevethető állapotban a BG4 oxigénes légzőkészülékünket?

Nem igényel személyzetet. Így a legkisebb a fenntartási költsége. Nincs vele gond, csak leltározáskor kell megszámolnunk.

3.2. Miért kellene használnunk?

- **Nem váltható ki semmilyen más eszközzel.**
- Ezt bizonyítja, hogy a világon 45.000 darab van rendszerben. Rendkívül nagy, **több mint 25 millió forint** értéket képvisel, állás közben is amortizálódik. (1 db. BG 4 közel 1,8 millió forint.)
- Használatához szinte minden eszközzel, felszereléssel, személyi állománnyal rendelkezik a katasztrófavédelem.
- A főváros 14 darab BG4 oxigénes készülékével egy káresetnél megháromszorozható a megmentett személyek száma (mentő készülék függvényében)
- Életmentési raj a sajáterő biztosítását magasabb fokon végezheti.
- Mentéshez, káreset megszüntetéséhez szükséges idő akár a felére is csökkenthető.
- Vegyvédelmi öltözetben végzett munka folyamatosságát a sűrített levegős légzőkészülék palack cseréje miatt nem kell megszakítani. **Hasznos időt** nem csökkenti a kárterület többszöri elhagyása, beavatkozók mentesítése, és az újbóli zárt terület megközelítés.
- Kiképzett tűzoltó állomány, természeti, ipari katasztrófák helyszínén bevethető, illetve minősített időszakban bevetheti a Polgári Védelem.
- **Országos bevethetőség** esetén minőségi javulást érhetünk el az országos katasztrófa elhárításban.

Mit javasolok?

- Felismerni a lehetőséget.
- Az előbbieken felsoroltak megvalósításához a szükséges meglévő eszközök számbavétele. Hiányzó szükséges eszköz beszerezése.
- Tapasztalt oktató, kiképző személyeket felkészítésre felkérni, megbízni.

- Tűzoltó állományt, felszerelést egy laktanyába összevonni. Megfelelő kompetenciákkal rendelkező laktanyaparancsnok kinevezése.
- Képzés, gyakorlás, vizsga lebonyolítása. BG4 rendszerbe állítása.
- Fogadni a szakmai és civil szervezetek elismerését.

Az előbbieken leírtak többsége rendelkezésre áll. Miképp valósítható meg a leggazdaságosabban?

Amennyiben a lehetőséget felismertük akkor a legnehezebb lépést meg is tettük.

3.2.1 Rendelkezésre áll

1. **14 darab PSS BG4** oxigénes légzőkészülékkel rendelkezik az FKI. Jelenleg raktárban letárolva, nem bevethető.
2. **Tapasztalt oktatók**, aki hivatásos állományúak, illetve az OKF HUNOR Hivatásos Katasztrófavédelmi Mentő Szervezet állományának kiképzésében részt vett személy:
 - **FKI bűvárszolgálatánál**
 - **FKI Humán Szolgálat TEPMEK** ¹ osztályán teljesítenek szolgálatot.
 - Civil szférából, **HUNOR** mentőszervezet újraminősítésében nagy szerepet vállalt nyugalmazott bányamentő PK/h **Elekes Gábor**.
3. Tapasztalt **tűzoltó állománnyal** és **laktanyával** rendelkezik az FKI. Előképzettségükről, kiválasztás módjáról későbbiekben részletezem.
4. **Laktanya parancsnok** személye az egyik fontos pontja a sikeres megvalósításnak. Személyének kell összhangba hozni a technikai eszközöket az állománnyal és kihívásokkal. Kompetenciáit későbbiekben részletezem

3.2.2 Mivel nem rendelkezünk.

1. Szolgálati csoportonként **1 fő műszerész** kiképzése több költséges munkafolyamat elvégzését lehetővé teszi. Amit eddig katasztrófavédelem rendszerén kívül civil szerződött partnerek végeztek el professzionális szakműhelyben.

¹ FKI Humán Szolgálat TEPMEK (Területi Egészségügyi, Pszichológiai és Munkabiztonsági Ellátó Központ)

2. **Újratölthető lúgos szelencék** használata a most rendszeresített egyszer használatosak helyett.

Most rendszerben lévő egyszer használatos CO₂ abszorber tartó: **26.000 Ft** / 1 db használatonként

Újratölthető CO₂ abszorber tartó: **67.000 Ft** (Két, a mentő csapat kiképzése során megtartott használat után megtérül a beszerzési költsége)

Töltő anyag: 1kg/3.000 Ft, készülékenként 2-2.5 kg szükséges. 1 készülék/ **6.000 Ft**

3. 14 darab 50 perces oxigénes menekülő készüléket. BG 4 bevetési feltétele!
4. **Oxigén átfújtó szivattyú** az oxigénpalackok töltéséhez.

Dräger oxigén töltési költsége jelenleg: 1 palack/ **3.520 Ft**

Alternatíva a kézi átfújtó szivattyú bekerülési költsége:
110000 Euró (3.300.000 Ft)

5. **Dräger Quaestor 7000** vagy **5000** bevizsgáló készülék (38. kép). Ezzel a készülékkel nem csak a BG 4 készülék vizsgálható, hanem a KML (katasztrófavédelmi mobil labor) részére beszerzett közel 150 darab, Dräger CBS 7900 vegyi védő öltözetének felülvizsgálatát is el lehet végezni. Beszerzési ára 20. 000 Euró (6.000.000 Ft). **BM HEROS Zrt. rendelkezik a készülékkel.**
6. **Szállító járművön (2.5 t alatti) tartalék oxigénpalackok, abszorber anyag.**
7. **14 db. Dräger RPS 3500 sérült menekítő készülékeket**

Előbbi 1,2,4,5 pontban felsoroltak beszerzésével a BG4 üzemben tartási költsége megközelítőleg a negyedére csökkenthető.

- régi FTP rendszerben 70. 000 Ft/ bevetés/db BG4
- új OKF rendszerben 15. 000 Ft/bevetés/db BG4

Amennyiben képzett műszerész hiányában továbbra is szerződött partner végzi karbantartást, és az egyszer használatos CO₂ abszorber marad használatban, akkor a megközelítőleges

rendszerben tartási költség 29.520 Ft + bevizsgáló készülék és a technikus szakember becsült díját számolva közel **70. 000 Ft/** bevetés/1 db BG 4 költséggel számolhatunk.

Képzett műszerész, az újratölthető CO2 abszorber tartó rendszeresítésével a költségek következő képen alakulnak. **938.000 Ft/14 db** készülék egyszeri bekerülési költség újratölthető CO2 abszorber tartó (23. kép).

- **3.500 Ft/** oxigén töltés egy készülék esetén a Dräger Safety Hungária Kft-nél
- **6.000 Ft/CO2** abszorber töltőanyag egy készülék esetén
- **5.500 Ft** fertőtlenítő anyag, mérőműszer amortizáció

Új rendszerben tartási koncepció esetén a költségek egy készülék setén **15. 000 Ft.** A műszerész, hivatásos állományban van, bérezése nem jelent plusz terhet. Légzőkészülék tárolása megoldható és célszerű a kiképzett állománnyal egy laktanyában. Akár raktárban vagy szállító járművön. Ekkor kitétel, hogy a szállító jármű **kizárólag** riasztás esetén illetve BG 4 gyakorlati képzés esetén használható. Megközelítőleg egy kiskategóriás gépjárműfecske ára kellene az új rendszerben felálló, működő professzionális egység létrehozásához. BG 4 újra üzembe helyezés becsült költsége 2014-es adatok alapján.(10.sz.melléklet)

4. Szakszerűség gazdaságosan

A gazdaságos üzemben tartáshoz a korábbi szemléleten változtatni kell. Hosszútávon fenntartható rendszer csak kis mértékben függhet civil gazdálkodó szervezetektől. A KBÁ gyakorlata követendő példa lehet. Miért? Vértesi Erőmű Zrt. fő profilja a bányászat, de a biztonságos üzemeléshez szükséges rendszerben tartani 25 darab BG4 légzőkészüléket és a hozzá tartozó oxigénes menekülő készülékeket. Hogyan tud, gazdaságosan fenntartani kétszer annyi készüléket, mint amennyivel az FKI rendelkezik? Profit orientált céggént a beszerzésnél vizsgálta a fenntartási, üzemben tartási lehetőségeket.

Vizsgálat menete mellékletben található „*A Vértesi Erőmű Zrt. Bányászati Igazgatóság Központi Bányamentő Állomása BG4 próbaüzem*”(1. sz. melléklet) dokumentumából pár fontosabb megállapítást kiemelek.

Üzemeltetési gyakorlatukat példaértékű, jóval gazdaságosabb ez által fenntarthatóbb. **KBÁ működő rendszerének egyes elemeinek integrálása indokolt lehet a BG 4 gazdaságos működtetéséhez a katasztrófavédelem rendszerébe.**

Miért volt szüksége a KBÁ-nak az új készülékek beszerzésére? Hisz évtizedeken keresztül megbízható eszköznek bizonyult a korábban rendszeresített BG 174 oxigénes légzőkészülék. A válasz a következő szövegrészből kiderül:

„A Vértesi Erőmű Zrt. Bányászati Igazgatóság Központi Bányamentő Állomása (továbbiakban: K.B.Á.) mentési feladatainak ellátásához légzőkészülékeket tart üzemben. A légzőkészülékek az ÁBBSZ 419. § előírásai szerinti oxigénes légzésvédelmi eszközök. Zártrendszerűek, típusuk: Dräger BG 174, védelmi idejük max. 4 óra.

Ezen készülékek a bányamentő légzőkészülékként már bevált Dräger 160/a kétórás védelmi idejű berendezéseket váltották le a '70-es évek elejétől kezdődően. Rendszerbeállításukat elsőként a tatabányai, majd oroszlányi K.B.Á. végezte el, és tartja azóta is használatban a készülékeket. Az eltelt időszakban számtalan bevetésen és tárógyakorlaton került sor használatukra, melyek során a készülékek mindig kifogástalanul működtek.

A '90-es évek közepén a gyártó cég – egy új típusú készülék kifejlesztését követően – leállt a BG 174 tip. készülék, majd pár év múlva annak alkatrészei gyártásával” (1. sz. melléklet).

Tehát a kiváló BG 174-et már a továbbiakban nem lehetett rendszerben tartani, így a Bányászati Igazgatóság vezetése döntött meg kell kezdeni egy új típusú bányamentő készülék rendszerbeállításának előkészületeit. Rosszabb konstrukciójú, kisebb üzemidejű készülék nem volt beszerezhető. Évtizedek óta oxigénes légzőkészülékeket használó cég rendelkezik kellő felhasználói, karbantartói tapasztalattal egy új eszköz beszerzéséhez.

Előzetes kiválasztás szempontjai. Ki rendelkezik kellő infrastruktúrával és szerviz háttérrel? Esetleg bányászati referenciákkal.

„Hazánkban két légzésvédelemmel foglalkozó cég végez mérnök-üzletkötői hálózattal, nagy infrastruktúrával és magyarországi bányászati referenciákkal is bíró üzleti tevékenységet: az MSA-Auer és a Drägerwerk AG. Ezért az előzetes tájékozódást is e két cég termékeire fókuszáltuk.

Az Auer készülékek vegyileg kötött oxigénes patronjának darabára várhatóan meghaladja a 300.000.-Ft-ot. A Dräger készülékeknél a tisztítópatron várható 15.000.-Ft-ot.

Megállapítást nyert az is, hogy az „AirElite” készülék bányászati referenciával még nem rendelkezik, míg a „Dräger BG 4”-et már több EU tagország bányamentő szervezete is rendszeresítette.

Ezt figyelembe véve a K.B.Á. vezetése a Dräger BG 4 készülék vizsgálatának és üzempróbájának megkezdését határozta el (1 sz. melléklet).

Amikor a KBÁ próbaüzemére sor került akkor Lengyelországban is vizsgálták a több száz kivonásra kerülő oxigénes készülékük pótlási lehetőségét. És végül 600 darab BG 4 beszerzése mellett döntöttek a lengyel kollégák. Emiatt a későbbiekben KBÁ által megrendelt készülékek szállítási ideje ki is tolódot.

A KBÁ által végzett próbaüzem célja helyi viszonyok közötti alkalmazhatóság, és a BG 174 – es készülékkel való összehasonlítás volt. Próbaüzem alatt a következő megállapítások születtek.

„IV.2. Szerelhetőség. Javítás, karbantartás

A készülékről általánosságban megállapítható, hogy szerelhetősége, karbantartása egyszerű, szerszám nélkül, (csupán kézzel) szét-, illetve összeszerelhető.

IV.3. Fertőtlenítés, tisztítás

Fertőtlenítést a BG174-es bányamentő készülékhez hasonlóan, Neomagnol vizes oldatával végeztük; a fertőtlenítés technológiája a BG 174-el megegyezik.

IV.4. Ellenőrző vizsgálatok

Műszeres ellenőrzést hét alkalommal végeztünk a készüléken. A vizsgálat a bányamentő állomáson rendszeresített, Dräger RZ 25 típusú ellenőrző műszer segítségével történt, a gyári dokumentációnak megfelelően.(22/2. sz. kép) Az ellenőrzés elvi folyamata az eddigivel megegyezik, különösebb nehézség nélkül elsajátítható”(1. sz. melléklet).

A Dräger RZ 25típusú ellenőrző műszerrel végezték és a továbbiakban is saját műszereszeikkel tervezték végeztetni a karbantartási feladatokat. Költséghatékonyságot szem előtt tartva. Ez az elgondolás alapja egy hosszú távon gazdaságosan készenlétben tartható oxigénes készülékeknek.

Az általam végrehajtott teszt nem bányá körülmények között zajlott, és az időtartama sem érte el a készülékgyártó által meghatározott lehetséges 4 óra üzemidőt. A 100. percben nyilvánvalóvá vált, miután a tűzoltás közben leggyakrabban alkalmazott mozgásformák végrehajtásra kerültek, hogy a készülék levegője nem fog tovább melegedni, és a továbbiakban állóképesség mértéke kerülhetne megállapításra. Tervezett feladatokat végre hajtottuk a tesztet befejezettnek tekintettük.

A KBÁ tesztje más szempontokat tartott szem előtt. Tesztelést végző Elekes Gábor bányamentő parancsnok helyettes komoly próba elé állította a rendelkezésükre bocsátott BG 4 készüléket. Az általa elvégzett feladatokat és közben tapasztaltakat az általam tapasztaltakkal együtt egy táblázatban lehet megtekinteni a későbbiekben.(13. ábra.) A bányában végzett teszt rövid összefoglalása a következő:

„V.4. Használat tényleges bevetési körülmények között

A maximális üzemideig történő használat próbája során a készülék egész idő alatt hiba nélkül, folyamatosan jó hőmérsékletű levegőt biztosítva működött. (A próba 3 óra 45 percen keresztül, felderítés jellegű munkavégzést szimulálva történt.)

Használata tényleges bevetési körülmények között (füsttel telített gyakorlótáróban végzett imitációs munka során) minden tekintetben kielégítette az elvárásokat.

Ezzel együtt a készülék az eddig használt BG-174 típusnál lényegesen kényelmesebb, komfortosabb. Viselése nem megerőltető nagy fizikai igénybevétel esetén sem.

VI. Összegzés. Rendszerbeállíthatóság

*A tapasztalatokat összegezve kijelenthető, hogy a készülék - a Márkus hegyi Bánya viszonyaira is adoptálható módon – **bányamentő légzőkészülékként korlátozások nélkül alkalmazható.** Biztonságát, használati értékét és kényelmét tekintve a Dräger BG 174 típusnál minden tekintetben jobb konstrukció. A próbaüzem kiértékelése alapján megállapítható, hogy rendszerbeállításának műszaki akadálya nincs, használatához a személyi feltételek és az infrastrukturális háttér biztosított”(1. sz. melléklet)*

5. Oxigénes vagy sűrített levegős készüléket akarunk használni?

A fejezet címére a válasz, MIRE akarjuk használni? Fontos a célt meghatározni.

Tűzoltóságok, hivatásos és civil mentőegységek világszerte nem véletlenül használnak nagyobb számban sűrített levegős készülékeket. Nagyságrendekkel nagyobb számban fordulnak elő olyan káresemények világszerte, amikor a „hagyományos” légzőkészülékeket a paramétereik miatt célszerűbb a használni. Vannak azonban egyéb összetettebb események is, amikor szakmaiság megköveteli az oxigénes készülék használatát. Az összetettség adódhat a kárterület nagyságából, tagoltságából, vagy hosszabb idő szükséges a kárterület megközelítéséhez illetve felszámolásához.

Előfordulhat olyan eset, amikor a sűrített levegős és oxigénes készülékeket egyszerre is vagy csak az egyik típust lehet alkalmazni. Beavatkozás költsége, abban az esetben, ha mind a két féle típusú készülék bevethető lenne, a gazdaságosság figyelembevétele miatt a sűrített levegős készüléket helyezi előtérbe, de nem minden esetben.

A mentést végző a légzőkészülékes bevetés során olyan terhelést kap (védőruha, felszerelés súlya, hő, stressz, és a munkavégzés), amely a bevetés hasznos idejét korlátozza. A BG 4 oxigénes légzőkészülék melynél - 30 liter/perces levegőfogyasztással számolva - 4 órás folyamatos működés lehetséges. Ha ezt 50 liter/perces nagyobb fizikai igénybevételt jelentő

levegőfelvétellel számítjuk még mindig közel 3 óra működési időt jelent, ami megközelítőleg 4-5 sűrített levegővel töltött palack felhasználást jelent. Vagyis az ilyen légzőkészülékek működési ideje megközelíti az ember fizikai teljesítő képességének határát. Védőruha, felszerelés, használt eszközök súlya és a környezeti körülmények jelentősen befolyásolják a hasznos időt káreset felszámolás közben. Tapasztalatom szerint 4 db. sűrített levegős palack pihenés nélküli kiszívását követően regenerációs időt kell biztosítani az állomány számára.

Feltételezés egy beavatkozásra



10. kép 2003 nov.07. Nyugati aluljáróban tűz, téren felállított szerek.
Forrás: http://www.langlovagok.hu/kepek/97_tuz-a-fovarosi-nyugati-ter-aluljarokban2013.10.14.

Ennél a konkrét káresetnél 2003. november 4.-én a tűzoltók és rendőrök összesen 11 embert menekítettek ki a füsttel telítődött aluljáróból. A mentőknek öt embert kellett kórházba szállítani. Egy rendőrt és három másik személyt pedig füstmérgezéssel szállítottak a mentő egységek kórházba. Egy személyt pedig bokatoréssal. A pályaudvar és a mellette található Westend bevásárlóközpontot összekötő folyosón egy bórdíszműves üzletben keletkezett a tűz, ami rövid idő alatt áterjedt a mellette lévő üzletekre és standokra. Megközelítőleg 200 négyzetméteren volt lánggal égés. Hasonló eset bármikor megtörténhet.

Ennél a káresetnél duplapalackos sűrített levegős légző készülékekkel a metró peron szint valamint, az az alatti helyiségek átvizsgálását hajtottuk végre. Esetleges lent rekedt személyek felkutatására és kimentésére kaptunk - mint mentési csoport - utasítást. A feladat végrehajtását

követően, 50 bar levegő mennyiséggel értünk vissza a felszínre. Lent a gépészeti helyiségeknél 1 fő metró alkalmazottat találtunk, akit a saját rendszeresített légzőkészülékében kísértünk a füsttáron kívülre.

Az aluljáró légtere összeköttetésben van az M3 metróval, a Nyugati pályaudvarral és a Westend bevásárló központtal. Az aluljáróban számtalan bolt, elárúsító hely, szeszes italt is felszolgáló szórakoztató egység található. Több ezer négyzetméteren tud akadálytalanul terjedni a füst. Csúcs időben közel 8000 ezer embernek kellene menekülni a füst elől.(becsült érték mely magába foglalja, az aluljáró területén, az M3 metróperon szintjén tartózkodókat viszont metró szerelvényen utazókat, Westend bevásárló központban tartózkodókat nem.)

Tételezzük fel, hogy 2005-ben, a Nyugati aluljáróban a történetekkel ellentétben nem az egyik ruhabutikban keletkezett az ötös kiemelt fokozatú, tűz (képek 16, 17, 18), hanem a metrószerelvény egyik kocsijában csapnak fel a lángok. Ebben az esetben nagyszámú embert igen rövid idő alatt kell a felszínre hozni. Csúcs időben egy metrószerelvényen közel 1000 ember utazik, valamint a peronon is nagy létszámú utas várakozik.

Orosz kollégák tapasztalatai azt bizonyítják, hogy egy ilyen esetben, 1 szerencsés esetben 2-t fordulót lehet a mentési rajnak végezni. Alagútban reked szerelvényből 1 fordulót képes tenni a mentési raj. Ezt követően a lent rekedtek életben maradási esélye csekély. De a mentési rajnak még át kell vizsgálni a metró gépészeti helyiségeit is valamint az esetlegesen rossz irányba menekülőket is fel kell kutatni az alagutak gépészeti helyiségek átvizsgálásával. Ez 1.5-2 órát is igénybe vehet.

Az oxigénes légzőkkel lehatoló két, 7 fős mentési csoportok az első lehatolást követően rendelkeznek a kellő helyismerettel, kellő mennyiségű bevethetési idővel (4 óra), és csak a személyek mentésével kell foglalkozniuk.

A magukkal vitt például:” **Dräger RPS 3500** (37.kép)”(9.sz. melléklet) sűrített levegős kettő darab mentő állarc működtetésére alkalmas merőeszköz. Vagy a **Dräger Oxy K 50 S** típusú, vagy egyéb sűrített levegős menekítő légzésvédő készülékekkel végezhetik a mentést. A **RPS 3500** beszerzése, rendszerben tartása lenne a legköltséghatékonyabb, és két személyt lehet vele egyszerre kimenteni. **RPS 3500 sűrített levegős palackjának a töltéséhez rendelkezünk a szükséges technikával.** Két tűzoltó így egy-egy készüléket míg, **Oxy K 50 S** oxigénes menekülő készülékből akár fejenként 3-at is vihetne (orosz kollégák végeztek rá kísérletet.). Utóbbi esetben a közlekedés nehézkessé válhatna számára. Valamint beszerzési költsége is többszöröse lenne még a megmentett személyek számának arányában is.

14 fős oxigénes légzőkészülékkel ellátott kiképzett, folyamatosan gyakorlatoztatott mentési raj **28-42 személyt** is kikísérhet a veszélyzónából az első forduló alatt a mentésükre használt

készülék típusának függvényében. A korábbi esetektől eltérően, amikor 1 fő mentést végzőre 1 fő megmentett jutott, ami összesen **14 megmentett személy**.

Nemzetközi tapasztalatok bizonyítják, hogy metró és közúti alagutak hő és füst elvezetési gépészetének szakszerű használata esetén a hő – füst, terhelés nagymértékben csökkenthető. Ezzel is elősegítve a BG 4-ben végezhető hosszabb idejű munkavégzést.

Ne hagyjuk figyelmen kívül azt a tényt, miszerint a sűrített levegős készülékkel történő mentésnél a mentő és a megmentett ugyanabból a palackból jutnak friss levegőhöz. Tehát utóbbi esetben a lehatoláskor kalkulált **bevetethetőségi időt felezní kell**, mivel egy palackból két személy fogyaszt a kivezető út során. Így megbecsülni sem lehet mennyi fordulót lesz képes megtenni a mentést végző. További bizonytalansági tényező a megmentett személy levegő fogyasztása, amit a pánik még kiszámíthatatlanabbá tesz. Ezért nem elég a lehatoláskor a bevetési időt felezní, harmadolnı kell (1/3 levegő lehatoláshoz-1/3 vissza út+1/3vissza út a mentett személy levegő fogyasztása miatt).

Eddig elhangzottak alapján az alábbi táblázat adatai magukért beszélnek

Munkaintenzitás	átlagos légzési volumen	PSS BG 4 perc	6/300 PSS perc	2 x 6,8/300 PSS perc
könnyű	30 l/min	260	60	128
közepes	40 l/min	200	45	95
közepesen nehéz	50 l/min	160	36	76
nehéz	75 l/min	110	24	50
Tömeg, kg		13,3 14,8 (jéggel)	18 kg	17,5 kg

11. kép. Használati idő táblázat Forrás: Dräger.com 2011.10.11.

Végezhető munkaidő

Átlagos tűzoltó munkavégzésnél minimum a közepes munkavégzésre vonatkozó 40-50 liter/perc közötti levegő felhasználással kell számolnunk. A pincetérbe lejutva a hő majd a stressz hatására (ezt a hatást minimalizálni lehet) a levegőszükséglet elérheti az erős munkavégzésre jellemző 75 liter/perc-es értéket. Egy személyre a közepes munkavégzésre jellemző 40 liter/perces levegő felhasználás esetén a 6 literes 300 bar-os töltőnyomású palackból kb. 40 percre elegendő levegőmennyiség áll a felhasználó rendelkezésére. Folyamatos maximális terhelés esetén minimum 16, folyamatos közepes terhelésnél maximum 40 percre elegendő levegő áll a beavatkozók rendelkezésére. A kezdeti kárterületi

munka terhelését figyelembe véve a háttérparancsnok megközelítőleg 20-25 perces bevetési idővel kalkulálhat sűrített levegős készülék használatakor. Az előbbi értéket duplázva is csak maximum 50 perc a mentésre felhasználható idő.

6. Közep pontban az Oxigénes légzőkészülék

6.1. Kiscelli Múzeum pincéjében végzett teszt menete

1. Páramentesítő folyadék páratörlőre juttatása. Készülék felvételének lehetőségei. Eltér a PSS 90, PSS 100 –nál megszokottaktól.
2. Pincében, sötétben tájékozódási próba és személy keresése kétfős egységekben. Keresés közbeni testtartás, térdre ereszkedve – négykézláb. Személykeresési szabályok betartásával. Kivéve a kötél használatát.
3. Intenzív gyaloglás párban. Sötétben, saját lámpával.
4. Futás, sötétben egyéni világító eszközök használatával.
5. Futás szabadban a múzeum melletti sík parkolóban
6. Gyakorlat vége, tapasztaltak megbeszélése.

Kiscelli Múzeum sík, egyszintes, tagolt pincéjében lefolytatott gyakorlat eredményei megegyeznek a KBÁ által a föld alatt bányakörülményekben lefolytatott teszt eredményeivel. Érdekes, hogy a két teszt között 2-t év telt el. Tűzoltó teszt készítésekor nem volt tudomás a KBÁ által végzett rendszerbe állító tesztről.

A helyszínek különbözőek voltak, de mind a két helyszínen különböző terhelési intervallumok következtek egymás után. Amennyiben a teszt közben csak egy féle mozgássorok ismétlődnének akkor a végeredmény nem az életszerű bevetési körülményeket tükrözné. Ezért a Kiscelli teszt során törekedtünk a káreset felszámolása közben alkalmazott mozgási technikákat alkalmazni. BG 4 viselői folyamatosan kommunikáltak egymással, miközben figyelték az eddig megszokott sűrített levegős készülékhez képest milyen viselési komfort különbséget tapasztalnak. Teszt közben kötélbiztosítást nem alkalmaztunk. A pince padlózata sík, biztonságos.



12. kép: Személy keresés imitálása. Forrás Jamrik András 2009

6.2. Teszt alapjául szolgáló készülékek viselői:

A következő táblázat tartalmazza az végzett feladatot tűzoltó mind bányamentő teszt alatt. Szembetűnő a hasonlóság oxigén fogyasztás és a közben végzett hasonló intenzitású feladat végrehajtása során. Tesztet végrehajtó személyek életkorukban jelentősen eltérnek.

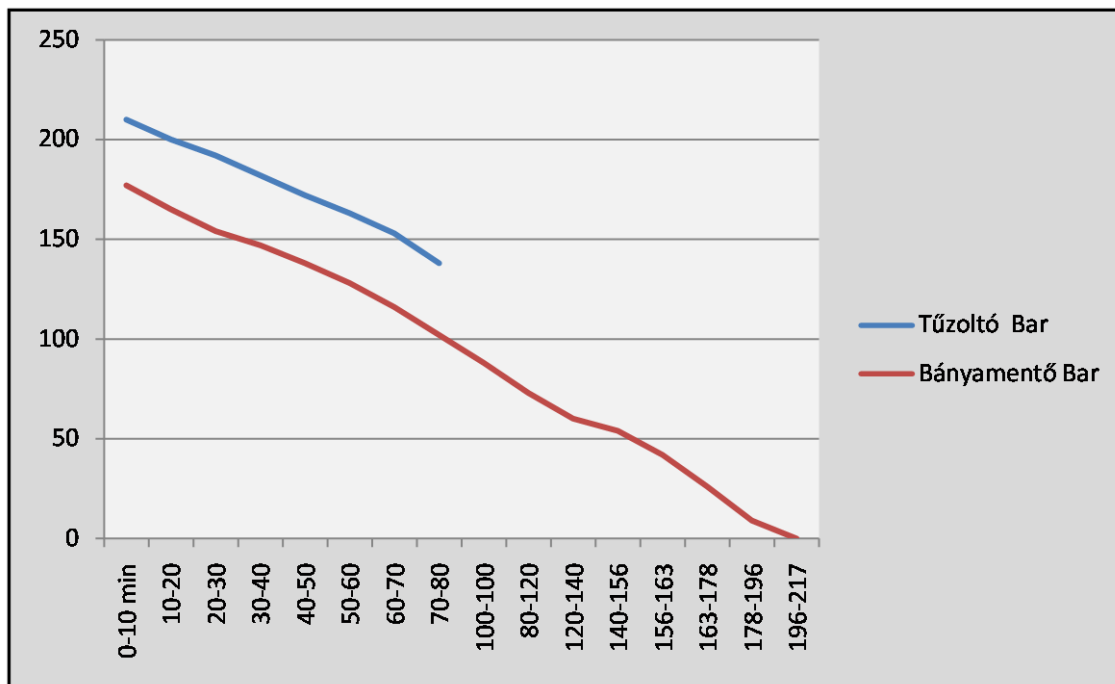
- Tűzoltó 33 éves (nem dohányzik)
- Bányamentő (nem dohányzik) gyakorlott szakember közel 50 éves

Közel azonos mennyiségű oxigént fogyasztás volt tapasztalható. Ebben az esetben bizonyítottnak látszik, mennyire számít a tapasztalt eszközhasználat.

BG-4 típusú légzőkészülék tűzoltó és bányamentő használati üzem idejének vizsgálata.
 13. ábra. Forrás: saját 2013.

Használati idő percben	Oxigén Nyomás Bar-ban	Külső hőm. C	Előző bejegyzés óta történt változás. Egyéb megjegyzések.
0-10	215 210 -177	13 23	Tájékozódás-személykeresés négykézláb. Belélegzett levegő melegebb KBÁ: indulás a beszálló akna aknarakodójától. Egyenletes, szintes út. Légző maszk feszességének állítása, a tömítetlenség megszűnik.
10-20	200 165	13 19	Feladat változatlan. A belélegzett levegő felmelegedett lényegesebben a kezdetihez képest. Légzési ellenállás ugyanolyan mértékű, mint a készülék beindításakor. KBÁ: egyenletes, szintes terep. <i>Tapasztalat a KBÁ készülékkel megegyezik.</i>
20-30	192 154	13 19	Feladat változatlan A készülék testének hőmérséklete emelkedett. Légzési ellenállás változatlan. KBÁ: útvonalminősége: pillérek között, alacsony. <i>Tapasztalat a KBÁ készülékkel megegyezik.</i>
30-40	182 147	13 19	Feladat változatlan. Légzési ellenállás, belélegzett levegő hőmérséklet változatlan. KBÁ: útvonal: egyenetlen, lejtős.
40- 50	172 138	13 19	Feladat: Gyaloglás. Légzési ellenállás, belélegzett levegő hőmérséklet változatlan. KBÁ: útvonal: emelkedős, egyenetlen út. Ablaktörő első használata. <i>Tapasztalat a KBÁ készülékkel megegyezik.</i>
50-60	163 128	13 20	Feladat: Gyaloglás – helyben futás. Légzési ellenállás, belélegzett levegő hőmérséklet változatlan. KBÁ: Erős szembefúvó légáram. <i>Tapasztalat a KBÁ készülékkel megegyezik.</i>
60-70	153 116	13 19	Feladat: Futás. Érezhetően melegebb a belélegzett levegő. Légzési ellenállás változatlan. KBÁ: Erős emelkedő, egyenetlen terep. <i>Tapasztalat a KBÁ készülékkel megegyezik.</i>
100 70-80	138 102	13 18	Feladat: kifutás a parkolóba. Légzési ellenállás, belélegzett levegő hőmérséklet változatlan. Ablaktörő első használata. Leszerelés közben kis mennyiségű pára folyadék ömlött ki a tömlőből. KBÁ: Haladás erős széllel szemben. <i>Tapasztalat a KBÁ készülékkel megegyezik.</i>
80-120	88	19	A páralevezetőn intenzív folyadékcsöpögés. Légzési ellenállás, belélegzett levegő hőmérséklet változatlan.
120-140	73	20	Légzési ellenállás, belélegzett levegő hőmérséklet változatlan. A kilégző tömlőben sok víz gyűlt össze, páraszemcsék belégzéskor arcra csapódik. A maszk csatlakozójánál „szörcsögő, buborékhangok”.
140-156	60	20	Egyenetlen terep a vágatban alacsony, szűk terepen felderítés. Légzési ellenállás, belélegzett levegő hőmérséklet változatlan. A tömlőben összegyűlt folyadék eltávolítása erős kilégzéssel, közben a tömlőt megemelve.
156-163	54	19	Az oxigén nyomás lecsökkenését jelző figyelmeztető hang megszólalt, majd kb. 30 mp múlva elhallgatott. Légzési ellenállás, belélegzett levegő hőmérséklet változatlan.
163- 178	42	19	Légzési ellenállás, belélegzett levegő hőmérséklet változatlan.
178-196	26	18	Légzési ellenállás, belélegzett levegő hőmérséklet változatlan.
196-217.	9	18	Séta, amíg a készülék vészjelzőjének figyelmeztető hangja meg nem szólal. Ez a 217. percben bekövetkezett. Légzési ellenállás, belélegzett levegő hőmérséklet változatlan. A menet gyakorlat ezáltal véget ért. Leszerelés közben nagy mennyiségű pára folyadék ömlött ki a tömlőből. A készülék páralevezetésétől a munkásnadrág átázott.

Adhéziós légzési levegőhűtővel szerelt készülékekkel történt a tesztelés.



14. ábra: *Tűzoltó és Bányamentő Oxigén felhasználás időarányosan.*
Tűzoltó tesztet 100 perc elteltével befejezettnek nyilvánították.

7. Javaslat egy új egység felállítására



15. kép Alagút tűzoltóság Lötschberg

<http://www.bls.ch/e/infrastruktur/neat-betrieb-intervention.php> 2013.11.03

7.1 Az állomány

FKI létszámából összeállítható. Előképzettségi követelmények a következők:

- Minimum 8 év tényleges káreseti légzőkészülék használati tapasztalat. Legfontosabb szempont, mert a rutint semmi sem pótolhatja. Ennek hiányában BG 4 továbbképzés nehézkes. Valamit a rutin hiánya csökkenti a csapat hatásfokát.
- Kötéltechnikai képzettség. Nagy talajszint alatti építmények, pincerendszerek, metró alagút, csarnok épületek biztonságos átvizsgálásához több száz méter kötélre is szükség lehet. Menekítés kifeszített kötélpálya mentén is történhet. Oxigénes légzőkészülékkel csak életmentésre, káreset felszámolásra nem gazdaságos fenntartani egy tűzoltó egységet. Kiképzést már egy meglévő, két laktanya a Budavári Katasztrófavédelmi Őrs és Közép-pesti Katasztrófavédelmi kirendeltség válogatott kötéltechnikai vizsgával rendelkező állományára célszerű végezni. Az egységek rendelkezik szükséges kötéltechnikával, beszerezni nem kell.
- Úszni tudás. Légzés fejlesztés nagy hangsúlyt kap a kiképzés során. Erre a legmegfelelőbb a gyorsúszás.

- **Hívás tudat.** Kiválasztás folyamán személyi elbeszélgetés alapján kerül meghatározásra.
- **Vakos módszer** (5. sz. melléklet) sikeres elsajátítása
- Emelt szintű korhatár nélküli fizikai alkalmasság (HUNOR felvételinél alkalmazott). Későbbiekben fizikai felmérés kéthavonta.
- BG4 elméleti és gyakorlati vizsga sikeres teljesítése
- Pszichológiai alkalmasság

Vizsgán jelen vannak:

- Képzésben résztvevőoktatók
- Laktanya parancsnok
- FKI Igazgató Szakmai Helyettese

7.2. Parancsnok

Következő vezetői potenciálokkal kell rendelkeznie:

- 10 év káreseti légzőkészülék használati gyakorlat
- Vakos módszer sikeres elsajátítása
- Emelt szintű fizikai alkalmasság. (HUNOR felvételinél alkalmazott). Későbbiekben fizikai felmérés fél évente.
- Úszni tudás
- BG4 elméleti és gyakorlati vizsga sikeres teljesítése
- Pszichológiai alkalmasság

Vizsgán jelen vannak:

- Képzésben résztvevő oktatók
- FKI Igazgató szakmai helyettese

7.3 Oktatók

Képzés során csak olyan tapasztalattal rendelkező szakember vehető igénybe, aki az adott szakterületen elméleti és gyakorlati felhasználói tapasztalattal rendelkezik. A BG 4 képzését igen körültekintően kell végezni. Felhasználás során, olyan kárterületen is szükséges lehet az

állomány bevetésére, ahol a legrövidebb menekülési útvonalon is akár 1-1.5 óránál is tovább tarthat a kárterület elhagyása. Ezért a kiképzéssel el kell érni azt a szintet mellyel minimalizálható, elkerülhető a sajtóhibás vészhelyzet kialakulása.

7.3.1

Állomány kiképzésre gyakorlott szakemberre van szükség. Aki **tényleges bevetési tapasztalattal** rendelkezik oxigénes légzőkészülékben. Ilyen szakember a Vértesi Erőmű Zrt. Bányászati Igazgatóság Központi Bányamentő Állomásának Elekes Gábor nyugalmazott bányamentő parancsnok helyettese (továbbiakban Pk/h). BG 4. Valamint a 160/a,174 készülékekkel több éves bevetési tapasztalata van. A BG4 készülék rendszerbe állítását, készülékre kiképzési tematikát kidolgozta. A bányamentő állományt felkészítette a KBÁ-nál részt vett vizsgáztatásukban.

7.3.2

Szokásostól eltérő pszichikai megterhelés, amit több órás füstthatártól távol végzett munka jelenthet stressz kezelési gyakorlatokkal elviselhető keretek között lehet tartani. Ezen technikák oktatását az FKI TEPMEK végezné. Technikát elsajátítva az állomány későbbiekben önállóan alkalmazná. A szükségességét az alábbiakban

L. Margittai Andrea t. fhdgy., FKI Humán Szolgálat TEPMEK (Területi Egészségügyi, Pszichológiai és Munkabiztonsági Ellátó Központ) Pszichológiai Osztály osztályvezető pszichológus. – **Pánikjelenségek katasztrófahelyzetben** ¹című munkájából vett idézet is bizonyítja.

„A krízis és katasztrófa hatására, annak I. közvetlen stádiumában az emberek pszichés reakciója a következőképpen alakul:

- **kb. 10-25%** megőrzi higgadtságát
- **kb. 70-75%** zavarodott lesz, figyelme beszűkül, automatikusan, szinte gondolkodás nélkül cselekszik
- **kb. 10-15%** irracionális cselekvésre képes (üvölt, sír, össze-vissza szaladgál, lemerevedik, bepánikol)” ¹

¹ Pánikjelenségek katasztrófahelyzetben 2006 Műegyetemi jelentés

7.3.3

Légzésfejlesztés egyik hatékony módszere az úszás. Megfelelő úszó technika oktatását FKI búvárszolgálat végezné. A helyes levegő vétel technikáját el kell sajátítani, mert ezzel az oxigénes készülékben végezhető munkaidőt maximálisan ki lehet használni. Ezt igazolja **Zemplén István t. alez., tűzoltósági tanácsos – A légzőkészülékek használatának munkavédelmi szabályai** - című munkája. ¹

Kiképzésnél gyakoroltatással kell elsajátíttatni a helyes levegővételi technikát. A szapora, ami helytelen levegővételnél a – tűzoltó légzőszervének csak az ún. „holt terébe” szívja be a friss levegőt, amely így nem jut be a tüdőben található légcserét biztosító alveolus pulmonisba (tüdő léghólyagocskák). Ennek következtében helytelen légzésvétel miatt a légzőkészülék által biztosított védelmi idő fele, harmada áll rendelkezésre (a 40 perc védelmi időt közepes munkavégzés esetén 15-20 perc alatt elhasználja).

Kutató-felderítő munka során a BG 4 felhasználók esetében nyilvánvalóvá vált, szükséges a megfelelő szintű állóképesség, származzon az sport tevékenységből, vagy megterhelő fizikai munkavégzésből. A 4 óra üzemidő kihasználásához elengedhetetlen. Ezért több helyen is rendszeres úszással növelték az állomány állóképességét. Így a légző izmok is edződtek ennek következtében növekedett a teljesítmény!

Ezt alátámasztja: **Zemplén István Légzőkészülékek használatának munkavédelmi szabályai** című munkából a következő idézet.

„... légző izmok edzése növeli a teljesítményünket. Ennek egyik módszere lehet az úszás, ahol a légvételek számának csökkentésével (például gyorsúszás 3-5-7-es levegővel) még hatékonyabb be- és kilégzés érhető el. A hosszútávúfutók az orron keresztüli ki- és belégzéssel nehezítik a légző izmok munkáját „(2. sz. melléklet)

8. Képzés

Kiképző pálya

Saját kiképző pálya szükséges a rendszeres heti gyakorláshoz. Felépítésénél alapul szolgálhat a KBÁ kiképző pályája (képtárban a pályáról képdokumentáció). Elméleti oktatás szolgálati helyen.

Bányamentő képzés munkafolyamatok:

Bányamentő gyakorló táróban kötelezetően elvégzendő gyakorlatok, körönként, minden bányamentőnek (korra, beosztásra) kivétel nélkül.

- Fűrészelés két kezes bányász fűrészszel: a munkavégzés hajolva, térdelő, kényelmetlen testhelyzetben.
- Pillérépítés: 1,2 m-es bánya talpfákból. Kb. 2 m magas máglyaépítés.
- Közlekedés alacsony, egyenetlen talajon: 6 m hosszú, 1 m magas vágat szelvényen való közlekedés.
- Súlyhúzás: a beépített súlyhúzó gépen, alkalmanként 10 húzás. (1 húzás: kb 30 kg)
- Sérült személy szállítása: a két készüléket viselő bányamentő, egy harmadik, átlagos testalkatú társukat, hordágyon, kézben tartva szállította, 2x30 m –es távon.
- Készüléket a hátról levéve, kúszó csövön át való kúszás gyakorlása.

További alternatívák:

- FKI Pszichikai pálya
- FKI Repülőtér pszichikai pálya
- FER Gyakorló Pálya

Gyakoroltatás rendkívül fontos. Rutin nélkül BG4 készülék adta lehetőségek csak részben használhatók ki. Bekerülési, fenntartási költsége megköveteli a kiképzett hosszú távon is bevethető állományt.

Menet gyakorlat

Első lépés a gyakorlati képzés során. Készüléket megismerni csak hosszantartó igénybevétel során lehet. A teljes üzemidejű szabad levegőn végzett menetgyakorlat képezi az alapját a további eszközös légzőkészülékben végzett gyakorlatoknak. Fontosságát külföldi példák is igazolják.



16. kép Feuerweher Kreuclingen 4 órás mene BG 4-bent
Forrás: <http://www.youtube.com/watch?v=cgHz9fp1vng>

Gyakorlatok végzése légzőben

Nem pazarlás. A készülék megismerése és rutinos használata elengedhetetlen. Világon 45.000 darab BG 4 készüléket használnak. Német, lengyel, osztrák, olasz, svéd, amerikai, kínai stb. hivatásos és civil mentő egységeknél külön képzési tematikát alkalmaznak az oxigénes készülékekre. Sűrített levegős légző készülékek tematikájától lényegesen eltérnek. Lengyelországban 600 darab BG 4-et használnak. Fenntartási költség kigazdálkodása folyamatos kihívás a lengyel kollégáknak. Költség hatékony rendszerben tartás nem a képzés rovására történik.



17. kép Feuerweher Kreuclingen kötéltechnikai gyakorlat BG 4 –ben
 Forrás: <http://www.youtube.com/watch?v=cgHz9fp1vng>



18. kép Feuerwehr Kreuzlingen, gyakorlat BG 4-ben
 Forrás: <http://www.youtube.com/watch?v=G71lrN1apPg>

9. Napi és időszakos vizsgálatok, tárolás és bevetethőség kapcsolata

- Szolgálati csoportonként 1 fő műszerész kiképzése, részére a technikai eszközök beszerzése több költséges munkafolyamat elvégzését lehetővé teszi.
- Tárolása: Hőmérséklet: $-6\text{ }^{\circ}\text{C}$ – $+25\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Tárolása a használatára karbantartására kiképzett állománnyal egy laktanyában.

- Szállító járművön történő tárolás esetén a járművet egyéb feladatokkal megbízni nem célszerű. Nagymértékben befolyásolja a bevetethőséget.

Légzőkészülék használatára kiképzett állomány, nem csak oxigénes légzőkészülékkel bevethető mentőcsapatként vehet részt FKI működési területén a kárfelszámolásban. Alpintechnikai képesítése miatt előfordulhat, hogy egyéb feladat végrehajtásával bízzák meg és laktanyán kívül tartózkodnak. Ebben az esetben, ha a BG 4 készülékekre lenne szükség egy kárterületen, akkor a légzőkkel felmálházott szállító jármű külön kerül leriasztásra. És a kárterületen találkozna az állomány és a felszerelés (BG 4). Ezért is fontos, hogy az állomány arányosan elosztva (napi létszám 8-8 fő) két külön laktanyában legyenek állományba. Így kisebb az esélye hogy mind a két egység egyszerre legyen egyéb feladattal megbízva. Fontos, hogy a bevetés irányítási központ megfelelő taktikát alkalmazzon a szóban forgó két egység riasztásakor. Valamint Budapest területi lefedettsége is kedvezőbb képet mutat, illetve ugyanazon káresethez történő riasztás esetén két külön irányból kezdik meg a vonulást.



19. kép. KBÁ. laktanya étletterében tárolva nagy becsben tartott BG 174 készülékek.

Forrás: Elekes Gábor ny.bányamentő Pk/h. Ezek tartalék készülékek, de azonnal bevethető módon tároltak

10. A készülékhasználat szabályai mentési tevékenység során

- A készülék használata alkalmával betartandó az 42/2012 Tűzoltás taktikai szakutasítás és 124/2011 Műszaki mentési szakutasítás vonatkozó pontjai.
- Az eligazítást a kárhely parancsnok és vagy, mentési csoportvezetője a mentési csoport tagjainak szűk körében végezze.

Csoport tagjai ellenőrizték egymás védőöltözetét (felőről lefelé haladva)

- Induláskor a minimum 3 fős mentési csoportnak a csoportvezető utasítása szerint a funkció kulcs eltávolításával aktiválni kell a mozgásérzékelőt. Merlin táblával (7. sz. melléklet) a készülékeink nem tudnak kommunikálni rádiós egység hiánya miatt. Oxigén mennyiségének ellenőrzését csoportosan a mentési raj vezetőjének felügyelete mellett kell végezni. EDR rádiók ellenőrzését is ekkor kell elvégezni. Csoport vigyen magával minimum 50 méter kötelet hordozó zsákban, hő kamerát, szükség szerint EDR erősítőt, egyéb más technikai eszközt.
- A készüléket 24 órán belül, megbontás nélkül, indokolt esetben ugyanaz a személy több részletben, szakaszosan is használhatja, az oxigén tartalékra vonatkozó szabályok figyelembe vétele mellett. Az ismételt készülékindítás alkalmával a nagynyomású tömítettségvizsgálatot nem lehet és nem is kell elvégezni.
- A készülék megbontása, oxigénpalack és lugosszelence csere a zárt területen tilos. Kivétel a kijelölt készenléti hely, ahol csak a BG4 légzőkészülék műszerész végezheti el szükséges elemek cseréjét.
- A készülék pótagagolójának („kerülőszelvénynek”), használata a nagy oxigénfogyás miatt jelentősen lerövidíti a használati időt. Ezért a készülékben lévő levegő frissítésére, hűtésére nem célszerű használni.
- A készülék rendellenes működése, rosszgullét vagy egyéb veszély esetén, ha más mód nincs, a mentési raj tagja a sárga „pánikgomb” megnyomásával jelez társainak. Ezt

követően a mentési csoportvezető utasításai szerint kell eljárni, és ha indokolt, a bevetést befejezni. Mentési csoport vezetője haladéktalanul jeleni az eseményt a kárhely parancsnoknak. Nem tervezett rádió összeköttetés megszakadásakor, minimum 2 fős menekítő csoport indul a történetek felderítésére EDR erősítővel, valamint direkt módba kapcsolt EDR rádiókkal.

- Használat közben, a kilégzőtömlőben és a csatlakozó idomban lecsapódott pára eltávolítását elő lehet segíteni a tömlőt megemeléssel és erőteljes belefújással.
- Ha a készüléket a szűk hely miatt le kell venni a hátról – pl. szűk helyen történő átbújáskor – fenn áll a veszélye a légzőtömlők megtörésének, és ezáltal a légzési ellenállás megnövekedésének. Ezért a készülék működés közbeni levételét csak a rajparancsnok utasítására és felügyeletével, amennyiben erre nincs lehetőség társunk segítségével szabad elvégezni. A levett készülék előretolásával történő mászás, kúszás közben a tömlők törésmentességére folyamatosan ügyelni kell!
- Felderítés, mentési munka, egyéb feladat végrehajtása esetén 15 percenként kötelező a légzőkészülék oxigénnyomásának ellenőrzése, és jelentése a mentési csoport vezetőjének.
- A mentési munka legtávolabbi pontjára érkezéskor a mentési csoport vezetője köteles megállapítani a bemenetel alatt bekövetkezett oxigénnyomás esést. Köteles a mentőcsoport azonnali visszavonulását elrendelni, ha bármelyik légzőkészülékben az oxigén nyomása a bemenetel alatt bekövetkezett oxigén nyomásesés **háromszorosának** megfelelő értékre csökkent, vagy a mentési raj tagja rosszullétét, vagy a készülékének rendellenes működését jelezte.
- Felderítés esetén addig szabad előre hatolni, amíg bármelyik légző készülékben az oxigénnyomás az eredeti(indulási) érték **háromnegyede** alá nem csökken.
- A visszavonuláshoz szükséges biztonsági oxigén tartalék meghatározása a mentési csoportparancsnok feladata, **a Bodyguard időtartam kijelzésére nem szabad hagyatkozni!**

10.1 Veszélyhelyzeti eljárások gyakoroltatása

Veszélyhelyzeti eljárások gyakorlására minden BG 4 használatára kiképzett személy részére kötelező. Gyakorlások alkalmával elkövetett hibák esetén a gyakoroltatást addig kell végeztetni, ameddig a feladatot hibátlanul végre nem tudják hajtani. A mentő csapat a leggyengébb láncszem szintjén bevethető. Ezért törekedni kell a feladatok minél magasabb szintű végrehajtására. Ezen gondolatmenet helyességét támasztja alá:

Zemplén István tű.alez., tűzoltósági tanácsos munkavédelmi és biztonságsszervező szakmérnök, munkabiztonsági felügyelő. Műegyetemi jelentés 2007, Mentés gyakorlása című fejezete.

„A munkavédelemben alkalmazott kockázatértékelést is alkalmazva ajánlott a jelenlegi kiképzést felülvizsgálni és a szabályzást kiegészíteni azért, hogy a tűzoltók alkalmasak legyenek a beavatkozásokkor az őket érhető veszélyekből adódó (meghibásodás, működésképtelenség, kényszerhelyzet, stb.) helyzet felismerésére, cselekvőképességük megtartására, a menekülés és a mentés eredményes végrehajtására. Ehhez ajánlott felmérni, kidolgozni és kialakítani a jellemző és várható vészhelyzetekre a szimulációs gyakorlatok helyszíneit, ahol a tűzoltók biztonságok körülmények között kipróbálhatják, hogy bizonyos veszélyes szituációkban mi a helyes cselekvés lehetősége, módszere. Hasonló célokat szolgálnak pl. a bűvároknál, vagy az ejtőernyősöknél előírt és kötelezően gyakorlott vészhelyzet elhárítások.”

11. Készülék részei



- 1 Álarc
- 2 Légzőcsatlakozó
- 3 Kilégző tömlő
- 4 CO₂ Absorber
- 5 Légzsák
- 6 Túlnyomás szelep
- 7 Minimum szelep
- 8 Hűtő
- 9 Konstant adagoló
- 10 Belégző tömlő
- 11 Víztelenítő szelep
- 12 Oxigén palack
- 13 Nyomáscsökkentő
- 14 Bodyguard II

19. kép. Forrás: Draeger.com 2011.10.11 15:11

11.1 Bodyguard



20. kép Boudygard részei. Forrás Draeger.com 2011 15:11

- | | | | |
|---|---------------------------------|----|--|
| 1 | Oxigénnyomás bar-ban, digitális | 6 | Zöld LED |
| 2 | Maradék használati idő percben | 7 | Mozdulatlanság-érzékelés funkciókulcsa |
| 3 | Percjelző szimbólum | 8 | Piros LED-ek |
| 4 | Sárga pánikgomb | 9 | Bal oldali gomb |
| 5 | Jobb oldali gomb | 10 | Oxigén kijelzés, analóg |

Bodygard:

„A légzőkészülék a Bodyguard® II teljesen elektronikus figyelmeztető és jelző egységgel van ellátva. Fontos információkat ad meg a viselő számára, például a palacknyomást, maradék használati időt vagy a hőmérsékletet a feladat elvégzése közben. Ezek az információk látható és hallható módon jelennek meg. A Bodyguard® II által rögzített adatok a Dräger PSS® Merlin monitorozó panelre küldhetők opcionális távadó berendezésen keresztül „(8. sz. melléklet).

11.2 BG4 használati utasítás, bekapcsolás röviden

Az álarc felvétele

1. Pára gátló anyagot juttatunk a törölő párnára, ellenőrizzük a belső pára törölő működését.
2. Tűzoltó kámzsát a nyakra felhúzzuk.
3. Az álarc fejpántjainak csatjait teljesen kilazítjuk, majd, a látómező plexijére kihajtjuk.
4. Jobb kézzel az álarcot az arcra szorítjuk, bal kézzel a fej felett átnyúlva, a fejpántot a fejre húzzuk (bal kezesség esetén végrehajtható fordított kézzel).

5. Az arcon az álarcot eligazítjuk, s a fejpánt állítható csatjainak segítségével rögzítjük.
6. Az álarc feszessége, döntően befolyásolja a tömítettséget, ezért fontos a megfelelő feszessége.
7. A túl feszes álarc, bevetés alatt zavaró, kényelmetlen lehet, ezért fontos a megfelelő feszesség kitapasztalása, ami egyénenként változó.
8. Kámzsát nyakról a fejte igazítjuk, állarc plexire ne lógjon rá.

Az üzembe helyezés további lépéseit a (8. sz. melléklete) számú melléklet tartalmazza

12. A téma zárása

Sok európai ország sikerrel alkalmazza káresetek felszámolásánál a BG 4 légzőkészüléket. Magyarországi gyakorlatra is van példa. Saját és külföldi tapasztalatokat figyelembe véve sikerülhet újra rendszerbe állítani a korábban már beszerzett készülékeket. Céltudatos képzéshez oktató szakemberekkel rendelkezik a katasztrófavédelem. Megfelelően válogatott állományból egy profi, összetett káreseteknél BG 4 oxigénes légzőkészülékkel bevethető hivatásos tűzoltó mentő egység képezhető, mely akár országos szinten is bevethető.

Német, lengyel, osztrák, olasz, svéd tűzoltótóságoknál az alagutak, talajszint alatti létesítmények, pincék, kábel alagutak, csarnok jellegű létesítményekben, veszélyes anyag jelenlétében történő beavatkozásnál, a beavatkozó állomány védelmére is alkalmaznak BG 4 vagy más típusú oxigénes készüléket, az oxigénes menekülő készülékével együtt.

A főváros tekintetében biztosan elmondható, lenne alkalom használni a készüléket. Csak a metró üzemterületén 2012-2013 évben 6 tűzeset keletkezett, és 14 füstölés volt, ami indokoltá tenné, az újra rendszerbe állítást. A 4-es metró építése alatt is két alkalommal volt beavatkozást igénylő tűz az épülő alagútban.

A mentesítéshez, káreset megszüntetéséhez szükséges idő akár a felére is csökkenthető használatával. Vegyvédelmi öltözetben végzett munkát vagy például, metró-tűz zárt területi beavatkozását, a sűrített levegős légzőkészülék palack cseréje miatt **nem kell megszakítani**. Hasznos időt nem csökkenti a kárterület többszöri elhagyása, beavatkozók mentesítése, és az újbóli zárt terület megközelítés.

Az új típusú *BG 4 plus*-ban a kilélegzett levegő hűtésrendszerét is tovább fejlesztették. Könnyebben cserélhető a hűtőközeg. Ez a fejlesztés adaptálható a saját készülékeinkbe. A felhasználó dehidratációjának megelőzése érdekében új folyadék bevitelre lehetőséget adó légző álarc lett kifejlesztve. Látható a készülék fejlesztése nem állt le.

A rendelkezésre álló 14 darab légzőkészülék parkunk a minimális igényeket elégítheti ki. Komoly mentési potenciál eléréséhez további 14 készülék beszerzés szükséges. Figyelembe véve, hogy 4 óra folyamatos üzemidő alatt sok segítségre szoruló kollégát és civil személyeket lehet szorult helyzetéből kimenteni.

Szükséges eszközök beszerzése, BG 4 készülékek újbóli rendszerbe állítása több szakterületet összehangolt munkáját igényli. A beszerzés, oktatás, rendszerben tartás, bevetések szakszerű irányítása a katasztrófavédelem integrált rendszerében megvalósulhat.

Országos bevethetőség esetén minőségi javulást érhetünk el az országos katasztrófa elhárításban.

Köszönetet kívánok mondani a Vértesi Erőmű Zrt. Bányászati Igazgatóság Központi Bányamentő Állomásának Elekes Gábor nyugalmazott bányamentő parancsnok helyettesének a kutató munkában nyújtott segítségért.

13. Képtár



1. Kép: Páramentesítő folyadék, törlő lapátra juttatása

Forrás: Jamrik András 2009



2. Kép. Záró sapka még a csatlakozó idomon.

Forrás: Jamrik András 2009



3. Kép Csatlakozó idom az állarcban, kámzsa eligazítva.
 Forrás: Jamrik András 2009



4. Kép Légző cső elhelyezkedése.
 Forrás: Jamrik András 2009



5. Kép Teszt kezdete. Személy keresés imitálása térdre ereszkedve.
Forrás: Jamrik András 2009



6. Kép: HŐKÉP. Külső hőmérséklet 13 Celsius, személy keresés imitálása térdre ereszkedve.
Forrás: saját 2009



7. Kép: Fal mentén személy keresés imitálása térdre ereszkedve.
Forrás: Jamrik András 2009



8. Kép: HŐKÉP. Külső hőmérséklet 13 Celsius, tűzoltó védőruha 24 Celsius. Személy keresés imitálása térdre ereszkedve, egymás mellett kíséző kissé ballra hátra helyezkedve
Forrás: saját 2009



9. Kép: HŐKÉP. Külső hőmérséklet 13 Celsius, Légző készülékek üzemi hőfokon.

Forrás: saját 2009



10. Kép: HŐKÉP. Külső hőmérséklet 13 Celsius, lúgos szelence hő képe a kamera kijelzőn.
Forrás: saját 2009

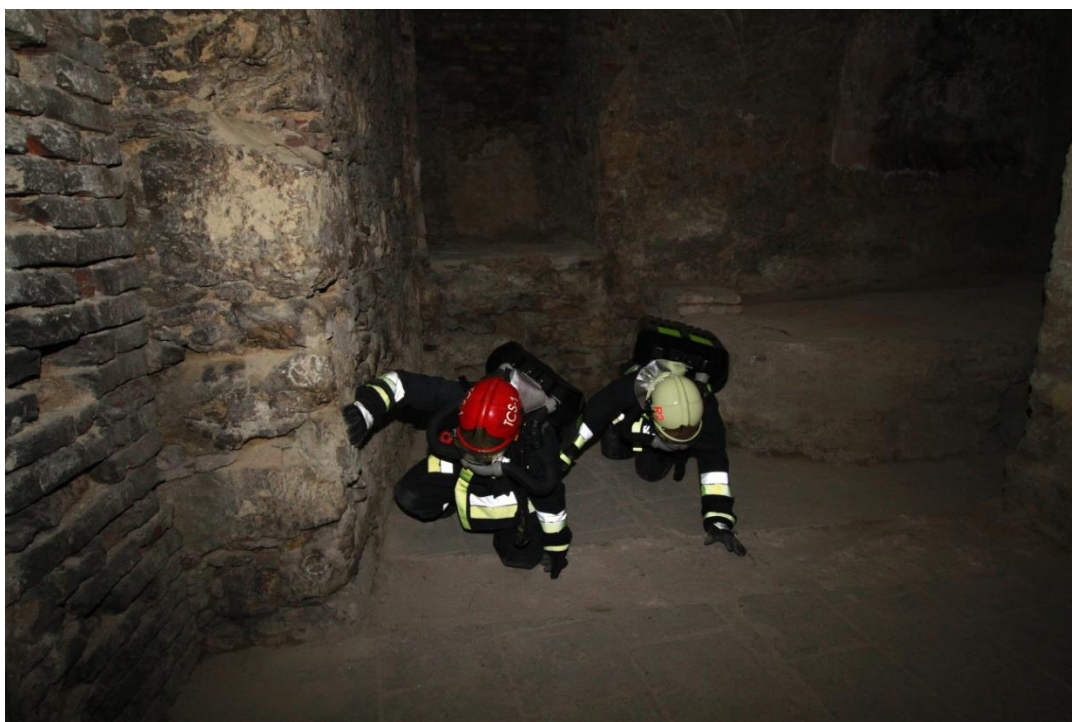


11. Kép: HŐKÉP. Külső hőmérséklet 13 Celsius, BG4 borító fedél gyakorlat 60 percében
levéve, légszak 39 Celsius.

Forrás: saját 2009



12.Kép: Hő kamera kijelzőjének fényképes dokumentálása.
Forrás: Jamrik András 2009



13. Kép: Szabályos személy keresés fal mentén térdre ereszkedve. Kísérő jobb kézzel társat fog, bal kézzel jobbra-előre tapogat. Vezető jobb kézzel a padló szint fölött 50 centiméterre falat fog (nincs ajtó elhagyás), ball kézzel előre tapogat. Forrás: Jamrik András 2009



14. Kép: Lámpafény segítségével futás.
Forrás: Jamrik András 2009



15. Kép: Gyakorlat vége.
Forrás: Jamrik András 2009



16. Kép 2003 nov.07. Nyugati aluljáróban tűz, téren felállított szerek
 Forrás: http://www.langlovagok.hu/kepek/97_tuz-a-fovarosi-nyugati-ter-aluljarojaban
 2013.11.10 13:45



17. Kép 2003 nov.07. Nyugati aluljáróban tűz, ekkor még a metró járt.
 Forrás: http://www.langlovagok.hu/kepek/97_tuz-a-fovarosi-nyugati-ter-aluljarojaban
 2013.11.10 13:45



18. Kép 2003 nov.07. Nyugati aluljáróban tűz, emberek a füstben.
 Forrás: http://www.langlovagok.hu/kepek/97_tuz-a-fovarosi-nyugati-ter-aluljarojaban
 2013.11.10 13:45



19. Kép Kínai felhasználók. Draeger.com, Rescue ready
Yanzhou, Shandong, China 2013.11.01 17:40



20. Kép: Német tűzoltók, Hamburg-Helgoland
Forrás: www.abendblatt.de 2013.11.01 17:03



21. Kép: USA vegyi felderítés közben. Draeger.com Pittsburgh 2013.10.02 17:34



22./ 2 . Kép ellenőrzés RZ műszerrel Forrás:
Elekes Gábor 2007



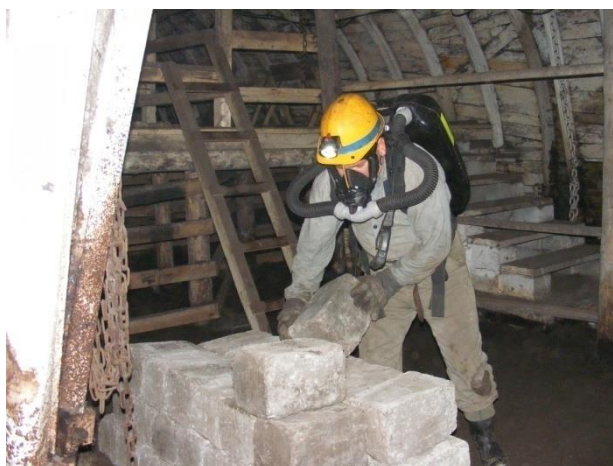
23. Kép Újratölthető „lúgos szelence”
Forrás: Elekes Gábor 2007



24. Kép: Elekes Gábor állarcának párasodása.
Forrás: Elekes Gábor 2007



25.Kép: Bányamentő gyakorló pálya, súlyhúzás.
Forrás: Elekes Gábor 2007



26.Kép: Bányamentő gyakorló pálya, kőhordás A-ból B-be. Forrás:
Elekes Gábor 2007



27.Kép: Bányamentő gyakorló pálya, alátámasztás építése.
Forrás: Elekes Gábor 2007



28.Kép: Bányamentő gyakorló pálya, súly cipelése vállon.
Forrás:Elekes Gábor 2007



29.Kép: Bányamentő gyakorló pálya, páros fűrészelés füstben.
Forrás: Elekes Gábor 2007



30.Kép: Bányamentő gyakorló pálya, térdre ereszkedve közlekedés, füstben.
Forrás: Elekes Gábor 2007



31.Kép: Bányamentő gyakorló pálya, sérült szállítása hordágyon.
Forrás: Elekes Gábor 2007



32. Kép: Bányamentő gyakorló pálya. Szűk keresztmetszetű átjárón átbújás légzőkészülék levételével. Forrás: Elekes Gábor 2007



33. Kép: Bányamentő gyakorló pálya, BG 4 visszavétele.
Forrás: Elekes Gábor 2007



34.Kép: Bányamentő gyakorló pálya, közlekedés térdre ereszkedve.
Forrás: Elekes Gábor 2007



35. Kép: Bányamentő gyakorló pálya, közlekedés térdre ereszkedve, emelkedőn.
Forrás: Elekes Gábor 2007



36 .Kép: Bányamentő gyakorló pálya. Hő és füstthatás.
Forrás: Elekes Gábor 2007



37. Kép **Dräger RPS 3500** <http://www.sturm-feuerschutz.de/sturm-feuerschutz/news-termin-single/sonderaktion-draeger-rps-3500/0e4259cd7883f9784b0ae2ab4ee0a9e9.html> 2013.11.05



38. Kép Dräger Quaestor 7000 bevizsgáló készülék.
Forrás: <http://www.draeger.hu> 2013.11.04.

15. Mellékletek

(1) A Vértesi Erőmű Zrt. Bányászati Igazgatóság Központi Bányamentő Állomása BG4 próbaüzem

I. Előzmények

A Vértesi Erőmű Zrt. Bányászati Igazgatóság Központi Bányamentő Állomása (továbbiakban: K.B.Á.) mentési feladatainak ellátásához légzőkészülékeket tart üzemben. A légzőkészülékek az ÁBBSZ 419. § előírásai szerinti oxigénes légzésvédelmi eszközök. Zártrendszerűek, típusuk: Dräger BG 174, védelmi idejük max. 4 óra.

Ezen készülékek a bányamentő légzőkészülékként már bevált Dräger 160/a kétórás védelmi idejű berendezéseket váltották le a '70-es évek elejétől kezdődően. Rendszerbeállításukat elsőként a tatabányai, majd oroszlányi K.B.Á. végezte el, és tartja azóta is használatban a készülékeket. Az eltelt időszakban számtalan bevetésen és tárógyakorlaton került sor használatukra, melyek során a készülékek mindig kifogástalanul működtek.

Üzemben tartásuk – a már megszűnt bányamentő állomások felszereléseinek átvételével, megvásárlásával – egyszerűen és költséghatékonyan volt végezhető.

A '90-es évek közepén a gyártó cég – egy új típusú készülék kifejlesztését követően – leállt a BG 174 tip. készülék, majd pár év múlva annak alkatrészei gyártásával. Ennek eredményeként a határozott szavatossági idejű gumialkatrészek utánpótlása megszűnt, a raktározott tételek 2008 és 2009 év után már nem használhatók fel. Az alkatrészek többsége a légzési körfolyamat-szabályzó rendszer eleme, ezért helyettük, után gyártott alkatrész sem építhető be.

Ezen okok miatt a Bányászati Igazgatóság vezetése úgy döntött, hogy meg kell kezdeni egy új típusú bányamentő készülék rendszerbeállításának előkészületeit, majd végrehajtását.

II. Előzetes kiválasztás

Hazánkban két légzésvédelemmel foglalkozó cég végez mérnök-üzletkötői hálózattal, nagy infrastruktúrával és magyarországi bányászati referenciákkal is bíró üzleti tevékenységet: az MSA-Auer és a Drägerwerk AG. Ezért az előzetes tájékozódást is e két cég termékeire fókuszáltuk.

Mindkét cég gyárt a bányamentés céljaira szolgáló oxigénes készüléket, az Auer az „AirElite 4h”, a Dräger a „Dräger BG 4” típusút. A két készülék között alapvető különbség az, hogy az Auer vegyileg kötött oxigént használ, a Dräger pedig nagynyomású palackos oxigénnel oldja meg a levegőellátást. A készülékek

megfelelnek az MSZ EN 145:2001 szabványnak, ezért műszaki paramétereik hasonlóak, ill. több helyen megegyeznek.

Az előzetes tájékoztató megbeszélések alapján kiderült, hogy az Auer készülékek vegyileg kötött oxigénes patronjának darabára várhatóan meghaladja a 300.000.-Ft-ot, és ez a bevetések számát megbecsülve több tízmilliós éves anyagköltséget jelent. A Dräger készülékeknél a tisztítópatron várható 15.000.-Ft-os ára miatt ugyanez a költség nagyságrendekkel kisebb.

Megállapítást nyert az is, hogy az „AirElite” készülék bányászati referenciával még nem rendelkezik, míg a „Dräger BG 4”-et már több EU tagország bányamentő szervezete is rendszeresítette.

Ezt figyelembe véve a K.B.Á. vezetése a Dräger BG 4 készülék vizsgálatának és üzempróbájának megkezdését határozta el.

III. A próbaüzem tervezése, céljai

Mivel a készülék már több, mint tíz éves konstrukció, és bányabeli használatával kapcsolatosan is vannak tapasztalatok, ezért a próbaüzem célja a helyi viszonyok közötti alkalmazhatóság, és a BG 174 – es készülékkel való összehasonlítás volt.

A próbát a Dräger cég által biztosított két darab „demo” készülékkel végeztük, az egyik regeneráló hűtős, a másik jéggyertyás hűtésű volt. Célja volt a próbának, hogy minél több függetlenített bányamentő próbálja ki a készüléket, és mondja el tapasztalatait a használatból kapcsolatban.

A készülék használatát és karbantartását a K.B.Á. bányamentői és bányamentő műszerészei végezték. Az üzemi próbák 2007.10.08 és 2007.11.09. között, a Márkus hegyi Bányászati Üzem földalatti térségeiben, ill. a bányamentő állomás műszerésműhelyében kerültek elvégzésre.

IV. A próbaüzem szervizelési, karbantartási jellegű megállapításai

IV.1. Tárolás, raktározás

A BG4 típusú bányamentő készülék helyigénye a BG 174 – hez hasonló, a tárolás külön állványzatot nem igényel. A lúgos szelencék helyigénye azonban nagyobb, az előírt 500 db szelence tárolása gondot jelenthet. (A próbaüzem alatt a 2 db BG4 típusú bányamentő készülék a műszerész műhelyben került elhelyezésre. A készülékhez tartozó lúgos szelencék szintén itt kerültek elhelyezésre.)

IV.2. Szerelhetőség. Javítás, karbantartás

A próbára bocsátott készülék, javítást nem igényelt (megfelelő jogosítványok hiányában, nem is lett volna lehetőség rá).

A készülékről általánosságban megállapítható, hogy szerelhetősége, karbantartása egyszerű, szerszám nélkül, (csupán kézzel) szét-, illetve összeszerelhető.

IV.3. Fertőtlenítés, tisztítás

Fertőtlenítést a BG174-es bányamentő készülékhez hasonlóan, Neomagnol vizes oldatával végeztük; a fertőtlenítés technológiája a BG 174 – esével megegyezik.

A fertőtlenítés, tisztítás egyszerűbb az eddig megszokotthoz képest, mivel ezen a bányamentő készüléken, felépítésének köszönhetően, nem található különálló szelepház.

IV.4. Ellenőrző vizsgálatok

Műszeres ellenőrzést hét alkalommal végeztünk a készüléken. A vizsgálat a bányamentő állomáson rendszeresített, Dräger RZ 25 típusú ellenőrző műszer segítségével történt, a gyári dokumentációnak megfelelően..(2.sz. kép) Az ellenőrzés elvi folyamata az eddigivel megegyezik, különösebb nehézség nélkül elsajátítható.

IV.5. Kiegészítők, tartozékok

A BG 4 típusú bányamentő készülék tartozékai:

- Álarc
- Lúgos szelence, tölthető lúgos szelence –opcionális (3.sz. kép)
- 2 literes alu oxigénpalack (töltési technológiája a BG 174 – esével megegyezik)
- Jéggyertya készítő edény
- Bodyguard IR-Link II, bevetés kiértékelő szoftver (opcionális)

A tartozék, illetve alkatrész csak és kizárólag a gyártó által engedélyezett lehet. A pótlásról a gyártó és forgalmazó teljes körűen gondoskodik, a szükséges igényeket 3 héten belül ki tudják elégíteni.

V. Az alkalmazás, használat során felmerült megállapítások:

V.1. Használatra előkészítés, készülékfelvétel, üzembe helyezés, ergonómia

Felvétele, levétele a válltömlő miatt nagyobb odafigyelést igényel. Használatra történő üzembe helyezése a Bodyguard egység által biztosított automatikus ellenőrzés végett az eddiginél egyszerűbb. Ha készülékhasználatban nem gyakorlott bányamentő viseli a készüléket, esetében ez jóval nagyobb biztonságot nyújt.

Ergonómiai kialakítása egészében véve megfelelő, apró hiányosság a Bodyguard viszonylag rövid tömlője, mely a kijelzőn lévő adatok leolvasását kissé nehezíti. Viselése kényelmes, ebben közre játszik a készülék párnázott derék-, és has hevedere, mely a készülék súlyát a vállakról a csípőre helyezi át.

V.2. Egyéb felszerelésekkel – sisak, lámpa, stb.- való hordhatóság.

A meglevő bányász sisak viselése továbbra sem jelent gondot. A régebbi típusú „NORD” lámpa akkumulátora – a bányamentő testmagasságának függvényében – alkalmanként kényelmetlenséget okoz. (A készülék hátlapja a lámpaakkumulátort kellemetlenül nyomja a használó medencecsontjához.) A kisméretű SIRA-GB2PL16 tip. lámpa akkumulátorok esetén ez a probléma enyhül. A próbaüzem idején a szintén kipróbáláson itt lévő „KSE-Lights” lámpák használatával ez a nehézség teljesen kiküszöbölhető.

Egyéb felszerelésekkel együtt (öv, védőruha, nyakba akasztható műszerek) a készülék a BG 174–es elvvel azonos módon hordható.

V.3. Új típusú légzéscsatlakozó

A légzési körfolyamatban, a készülékben folyamatos, automatikusan szabályozott túlnyomás van. A túlnyomással működő álarc jóval biztonságosabbá teszi a készülék használatát. (Nem juthat külső, szennyezett levegő a készülékbe.)

Az állandó túlnyomás nem tömített készüléknél, vagy rosszul felvett álarcnál gyors oxigénfogyást eredményez. Az álarc felvételekor ezért fokozottan ügyelni kell a tömítettségére. A kis mérvű oxigénszökést borostás arcnál, vagy nem megfelelő álarcfelvétel esetén a minimumszelep viszonylag gyakori működése esetén lehet észlelni. (A pántok után húzásával ez a jelenség megszűnik.) **Jó tömítettség esetén – intenzív munkavégzés mellett is – a szelep ritkán lép működésbe, ez jel az álarc megfelelő tömítettségére is.**

Az álarc megfelelő páramentesítésére fokozott gondot kell fordítani, az „ablaktörlő” használata nem elégséges. (12. sz. kép)

A tapasztalatok alapján egyértelmű, hogy ha a készüléket munkavégzésre, vagy hosszabb távú felderítésre használják, a szakáll viselete ez esetben nem megengedhető.

V.4. Használat tényleges bevetési körülmények között

A maximális üzemideig történő használat próbája során a készülék egész idő alatt hiba nélkül, folyamatosan jó hőmérsékletű levegőt biztosítva működött. (A próba 3 óra 45 percen keresztül, felderítés jellegű munkavégzést szimulálva történt.)

Használata tényleges bevetési körülmények között (füsttel telített gyakorlótáróban végzett imitációs munka során) minden tekintetben kielégítette az elvárásokat. Fontos megjegyezni, hogy a szűk helyen való kúszáshoz a készülék használat közbeni levétele nagy odafigyelést és külső segítséget igényel. Szintén figyelmet kíván az anyagok vállon történő szállítása is, a tömlő összenyomódás veszélye miatt.

Ezzel együtt a készülék az eddig használt BG-174 típusnál lényegesen kényelmesebb, komfortosabb. **Viselése nem megerőltető nagy fizikai igénybevétel esetén sem.**

VI. Összegzés. Rendszerbeállíthatóság

A tapasztalatokat összegezve kijelenthető, hogy a készülék – a Márkus hegyi Bánya viszonyaira is adoptálható módon – bányamentő légzőkészülékként korlátozások nélkül alkalmazható. **Biztonságát, használati értékét és kényelmét tekintve a Dräger BG 174 típusnál minden tekintetben jobb** konstrukció. A próbaüzem kiértékelése alapján megállapítható, hogy rendszerbeállításának műszaki akadály nincs, használatához a személyi feltételek és az infrastruktúrális háttér biztosított.

Pusztavám, 2007-11-13

Forisek Gábor, KBÁ bányamentő parancsnok

Elekes Gábor bányamentő parancsnok hely.

Hóbor Imre bányamentő főműszerész

(2) Mikor kell visszavonulni légző készülékben?

Forrás: <http://www.vedelem.hu/files/UserFiles/File/mue/vissza.pdf>

A légzés-oxigénszállítás-energia termelés folyamatában a légzés alapvetően meghatározza teljesítményünket. E folyamathoz szükség van néhány fogalom tisztázására:

A tüdő térfogata, azaz hogy hány literes a tüdönk, a *vitálkapacitás* fogalmával jellemzett érték, amely arra utal, hogy egy erőltetett kilégzés során mennyi levegőt tudunk kifújni. A tüdő térfogata elsősorban nemtől, kortól és a testalkattól függ, vagyis egy magasabb, erősebb felépítésű embernek nagyobb a tüdeje.

A vitálkapacitás értéke elsősorban a légzéstechnika javításával és a légző izmok erősödésével növekszik.

Légzési levegőnek a nyugodt légzés során belélegzett levegő mennyiségét nevezik, ami kb. fél liter. Az átlagos légzésszám percenként 16, így kb. 8 liter levegőt lélegzünk be nyugalomban. Az edzettség szintjével a nyugalmi légzésszám csökkenése tapasztalható.

Belégzési tartaléknak a maximális belégzéskor még felvehető levegő mennyiségét nevezik (átlagosan 2-2.5 liter)

Kilégzési tartalék, pedig a maximális kilégzéskor még kilélegezhető levegő (kb. 1-1.5 liter)

A légzéstechnika fejlesztésével és a légzésben résztvevő izmok (rekeszizom, borda-köztéri izmok, hasizmok) erősödésével a be- és kilégzési tartalék mennyisége fokozható.

A légző izmok által végzett légzési munkának is van oxigénigénye! Ez nyugalomban a teljes energiafogyasztásnak csupán 1százaléka, azaz 0,08 liter, maximális ki-belégzésnél ez már eléri a 20 százalékot, azaz 24-25 litert!

Mindebből egyértelműen következik, hogy a légző izmok edzése növeli a teljesítményünket!

Ennek egyik módszere lehet **az úszás**, ahol a légvételek számának csökkentésével (például gyorsúszás 3-5-7-es levegővel) még hatékonyabb be- és kilégzés érhető el. A hosszútávfutók az orron keresztüli ki- és belégzéssel nehezítik a légző izmok munkáját.

(4) Dräger BG 4 Használati Utasítás kiegészítette Elekes Gábor 2007.

Regenerálással és túlnyomásos tiszta oxigénellátással működő eszköz. A légzési levegőt zárt rendszerben keringeti. A regeneráló patron, vagy lúgos szelence (CO₂ abszorber) megköti a kilélegzett levegő széndioxid-tartalmát.

A készülék oxigénpalackból származó oxigénnel dúsítja a légzési levegőt:

- kis légzésintenzitás esetén az állandó adagolás útján,
- nagyobb légzésintenzitás esetén ezen kívül a minimumszelepen, ill. egy kézi pótagadolón (kerülszelepen) keresztül is.
- *A kis mérvű oxigénszökést borostás arcnál, vagy nem megfelelő álarcfelvétel esetén a minimumszelep viszonylag gyakori működése esetén lehet észlelni. (A pántok után húzásával ez a jelenség megszűnik.)*

Az újbóli belélegzés előtt a regenerált levegő áthalad a légzésilevegő-hűtőn.

Légzéscsatlakozóként gyorscsatlakozóval ellátott teljes álarc szolgál, mely megvédi az arcot és a szemet az agresszív külső közegtől. (Néhány anyagot (pl. a H₂S, foszgén) abszorbeálhat az álarc szerkezeti anyaga, különösen a szilikon, és ezek esetleg át is diffundálhatnak. A készülékhasználat és karbantartás során erre külön figyelmet kell fordítani.)

A teljes légzési levegőkörben enyhe túlnyomás van, ez megakadályozza a káros anyagok bejutását a környezeti levegőből.

A szenzoregységből, kapcsolódobozból és Bodyguard-ból álló elektronikus felügyeleti rendszer folyamatosan méri az oxigénpalack nyomását, ezt kijelzi a

Bodyguard-on. Megfigyeli és ellenőrzi a Dräger BG 4 működését, valamint a maradéknyomás elérésekor és működési zavarok esetén riasztó jelzést ad.

A Bodyguard lehetővé teszi a Dräger BG 4 készülék és a használó személy mozgásának folyamatos ellenőrzését. A Bodyguard jellemzői:

- Figyeli a Dräger BG 4 –ben rendelkezésre álló oxigénnyomást.
- Kijelzi, hogy hány perc használati idő van még a 15 bar-os maradéknyomás-riasztásig. (gyakorlatilag a palack kiürüléésig)
- Mozdulatlanság érzékelés (ADSU)
Ez a funkció csak akkor aktív, ha eltávolították funkciókulcsot.
- Sárga pánikkapcsoló
Manuálisan aktiválható vészjelzés (DSU/Distress Signal Unit – segélyhívó egység)
- Elem töltöttsége
- Háttérvilágítás
- Maradéknyomás-riasztás 15 bar-nál
- Környezeti hőmérséklet
- Bevizsgált robbanásbiztonság

A Bodyguard infravörös adatátviteli interfésszel (IR kapcsolattal) rendelkezik, mely lehetővé teszi, hogy az erre a célra szolgáló szoftverrel egyedileg konfigurálják a Bodyguard-ot és lehívják az összes rögzített paramétert az adatgyűjtő memóriájából.

(5) Vakos módszer: Erdélyi István tű. őrnagy, Védelem 2009. XVI. évfolyam 4. számában

A Vakok Iskolájának tájékozódás– és közlekedés tanárai törekednek arra, hogy egy tréning keretén belül megtanítsák azokat a technikákat, amelyek segítségével teljesen önállóan, magabiztosan és nem utolsó sorban biztonságosan képes egy tűzoltó eligazodni általa ismert terepen és útvonalakon, illetve ismeretlen útvonalon, idegen környezetben, kedvezőtlen látási viszonyok mellett is.

(6) Lúgos szelence: Nagyteljesítményű nátronmész, Forrás: Dräger BG 4 használati utasítás

A Drägersorb 400 kimondottan azzal a céllal készült, hogy lekösse a CO₂-t a zárt rendszerű légzőkészülékben. Jelentősen hozzájárul a teljesítőképesség hosszú távú biztosításához, különösen a Dräger PSS BG 4 plus várható használati körülményei

között. A Drägersorb 400 jellemzője a nagyon nagy kopásállóság, ezért a készülékben 6 hónapig használható.

(7) Merlin tábla:

Forrás: <http://www.langlovagok.hu/html/tuzvonal/265.shtm> 2013.10.11. 19:48

- A folyamatosan közvetített nyomásadat, a hátralévő idő, valamint a Bodyguard hőmérséklet adata 20 másodpercenkénti frissítéssel.
- Az irányítópulton külön lámpa jelzi az automatikusan működésbe lépő riasztójelzést (ADSU), valamint a manuálisan működésbe hozható vészjelzést.
- Lehetőség van csoportos és egyéni evakuálási parancs kiadására, amelyeket külön önkéntes visszavonulás-jelző támogat.
- Egy különleges transzponderes ellenőrző kulcs látja el azonosító információkkal az irányítópultot. Ez teszi lehetővé, hogy az irányítópult felismerje a mobil rádió-adóevő és Bodyguard kombinációt. Egy speciális tűzoltósági azonosító is be van kódolva, ezáltal bármely irányítópult képes fogni és azonosítani bármely mobil egység által leadott vészjelzést. Amennyiben a PSS Merlin a beavatkozás megkezdése után kerül helyszíni telepítésre, az ellenőrző kulcsoknak a pultba történő behelyezésével felveszi a kapcsolatot a készülékkel és az adatok, valamint a különböző funkciók teljes körűen rendelkezésre állnak.
- Egy irányítópult legfeljebb 12 tagú csapat egyidejű figyelemmel kísérését, irányítását teszi lehetővé. Mivel a PSS Merlin adatai folyamatosan frissítésre kerülnek minden csapattag legutolsó státuszával, ezért a beléptetést ellenőrző biztonsági tiszt veszély esetén azonnal intézkedhet. A Bodyguard és a légzőkészülékre szerelt Dräger digitális rádió-adóevő között infravörös kapcsolat van.
- A PSS Merlin és a DrägerMan Bodyguard programozása is olyan, hogy mindkettő érzékeli a közöttük lévő rádiókapcsolat megszakadását, és ha ez előfordul, akkor mind a légzőkészülék használójának, mind a beléptetést ellenőrző tisztnak ezt hang- és vizuális jelzéssel jelzi. A kapcsolat helyreállásakor a jelzések kikapcsolódnak.

- A PSS Merlin programozása a Dräger Windows alapú infravörös szoftverével módosítható, a benne tárolt adatok pedig a bevetés utáni analíziskészítés céljából letölthetők hagyományos PC-re.

(8) Dräger BG 4 Használati Utasítás

A Dräger BG 4 fő részei



- | | |
|-----------------------------|-----------------------|
| 1 Teljes álarc | 10 Állandó adagolás |
| 2 Csatlakozóidom | 11 Belégzőtömlő |
| 3 Kilégzőtömlő | 12 Víztelenítő szelep |
| 4 Porszűrő | 13 Oxigénpalack |
| 5 CO ₂ abszorber | 14 Palackszelep |
| 6 Légzőzsák | 15 Nyomáscsökkentő |
| 7 Nyomáshatároló szelep | 16 Kapcsolódoboz |
| 8 Minimumszelep | 17 Bodyguard |
| 9 Légzésilevegő-hűtő | 18 Szenzor |

1.1.1. Bodyguard



- | | | | |
|---|---------------------------------|----|--|
| 1 | Oxigénnyomás bar-ban, digitális | 6 | Zöld LED |
| 2 | Maradék használati idő percben | 7 | Mozdulatlanság-érzékelés funkciókulcsa |
| 3 | Percjelző szimbólum | 8 | Piros LED-ek |
| 4 | Sárga pánikgomb | 9 | Bal oldali gomb |
| 5 | Jobb oldali gomb | 10 | Oxigén kijelzés, analóg |

A működés rövid leírása

A **vastagon szedett dőlt betűs** rész a KBÁ kiegészítése az alábbi szövegrészben.

A Dräger BG 4 zárt rendszerű légzésvédő készülék, regenerálással és túlnyomásos tiszta oxigénellátással működő eszköz. A légzési levegőt zárt rendszerben keringeti. A regeneráló patron (CO₂ abszorber) megköti a kilélegzett levegő széndioxid-tartalmát.

A készülék oxigénpalackból származó oxigénnel dúsítja a légzési levegőt:

- kis légzésintenzitás esetén az állandó adagolás útján,
- nagyobb légzésintenzitás esetén ezen kívül a minimumszelepen is.

Az újbóli belélegzés előtt a regenerált levegő áthalad a légzésilevegő-hűtőn.

A teljes légzési levegőkörben enyhe túlnyomás van, ez megakadályozza a káros anyagok bejutását a környezeti levegőből.

A szenzoregységből, kapcsolódobozból és Bodyguard-ból álló elektronikus felügyeleti rendszer folyamatosan méri az oxigénpalack nyomását, ezt kijelzi a Bodyguard-on. Megfigyeli és ellenőrzi a Dräger BG 4 működését, valamint a maradéknyomás elérésekor és működési zavarok esetén riasztó jelzést ad.

A Bodyguard lehetővé teszi a Dräger BG 4 készülék és a használó személy mozgásának folyamatos ellenőrzését.

A Bodyguard jellemzői:

- Figyeli a Dräger BG 4 –ben rendelkezésre álló oxigénnyomást.
- Kijelzi, hogy hány perc használati idő van még az **55 bar-os maradéknyomás-riasztásig**.
- Mozdulatlanság érzékelés (ADSU)
Ez a funkció csak akkor aktív, ha eltávolították funkciókulcsot.
- Sárga pánikkapcsoló
Manuálisan aktiválható vészjelzés (DSU/Distress Signal Unit – segélyhívó egység)
- Elem töltöttsége
- Háttérvilágítás
- Maradéknyomás-riasztás 55 bar-nál
- Környezeti hőmérséklet
- Bevizsgált robbanásbiztonság

A Bodyguard infravörös adatátviteli interfésszel (IR kapcsolattal) rendelkezik, mely lehetővé teszi, hogy az erre a célra szolgáló szoftverrel egyedileg konfigurálják a Bodyguard-ot és lehívják az összes rögzített paramétert az adatgyűjtő memóriájából.

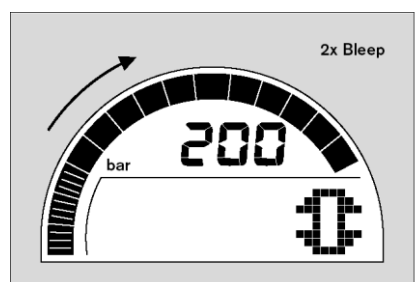
A készülék felvétele, használat előtti ellenőrzései

Nagynyomású tömörségvizsgálat

A vizsgálat opcionális, előfeltétele, hogy az oxigénpalack nyomása 165 bar-nál nagyobb legyen. Egyéb esetben a Bodyguard nem engedi meg ezt a vizsgálatot.

Nyissa ki a palackszelepet.

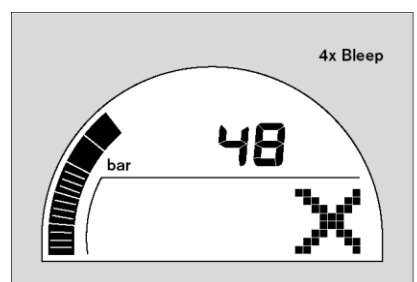
- 165 bar fölötti nyomásnál megjelenik a „zárja a palackszelepet” szimbólum a megvilágított kijelzőn, és kettős hangjelzés hallatszik.
- Zárja el a palackszelepet.



1.1.2. Ha a nagynyomású tömörségvizsgálat során hibát észlel a rendszer:

- a kijelzőn X szimbólum jelenik meg,
- négy hangjelzés hallatszik.

A Dräger BG 4 készüléket tilos használni!

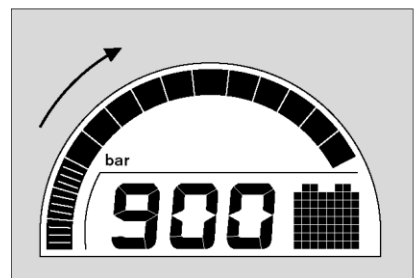


Az elem töltöttségének ellenőrzése

A Bodyguard minden használatba vételkor és kikapcsoláskor automatikusan ellenőrzi és kijelzi az elem töltöttségét. Három különböző szimbólum van a maradéktöltöttség ábrázolására:

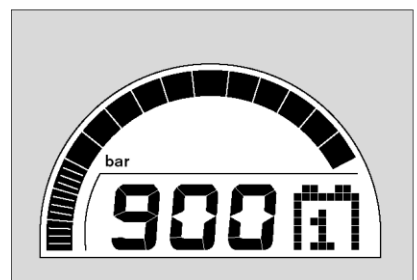
1.1.3. Elem feltöltve szimbólum

- Az elemet nem kell cserélni.



1.1.4. 1-es elemriasztás szimbólum:

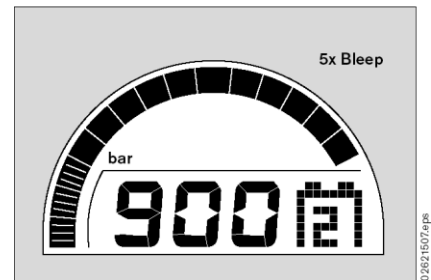
- Bekapcsoláskor egy hosszú hangjelzés hallatszik, és a kijelzőn megjelenik az „1-es elemriasztás” szimbólum. A riasztás első megjelenése után a PSS BG 4 összes funkciója még max. 4 órán át működőképes marad (a Bodyguard normál használata mellett).



Az első küszöb elérésekor ki kell cseréltetni az elemet.

1.1.5. 2-es elemriasztás szimbólum:

- Ilyen esetben tartósan villognak a piros LED-ek. Bekapcsoláskor 5 rövid hangjelzéssel riaszt a készülék, és a kijelzőn megjelenik az „2-es elem-riasztás” szimbólum. A Bodyguard automatikusan kikapcsol, hogy kizárjon bármilyen további használatot.



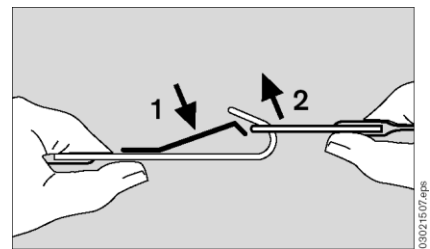
E riasztás esetén a további készülékhasználat tilos, cseréltetni kell az elemet.

Dräger BG 4 felvétele

A készülék felvétele társ segítségével igénybevételel történik, a bányamentő raj tagjai egymást segítve veszik fel készülékeiket.

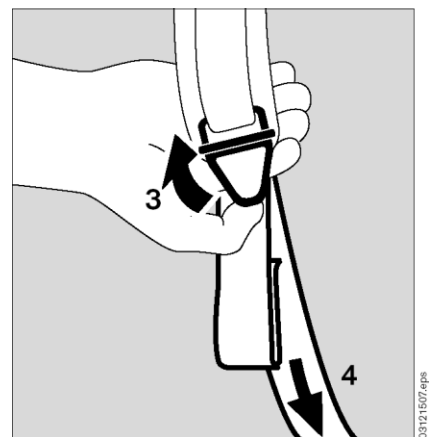
Nyissa a csípőhevedert:

- 1 Nyomja le a záró nyelvet és
- 2 akassza ki a gyűrűt.

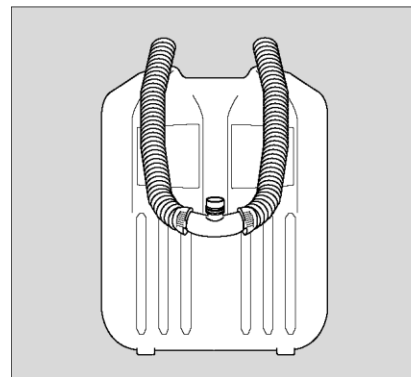


Állítsa hosszúra mindkét vállhevedert:

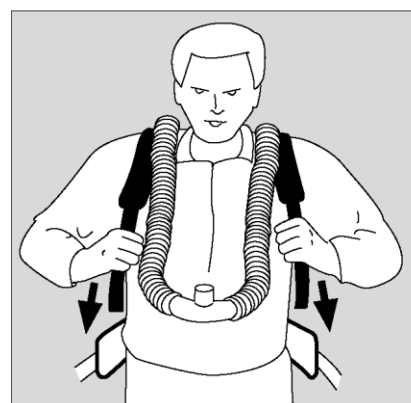
- 3 Nyomja felfelé hüvelykujjal a szorítókapcsot és eközben
- 4 a másik kezével húzza ki a hosszú hevedervéget.



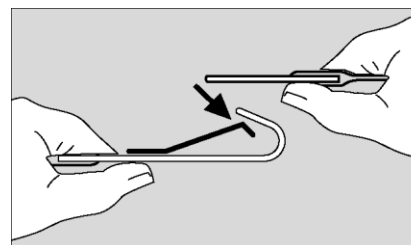
- Állítsa függőleges helyzetbe a PSS BG 4 készüléket és a légző tömlőket engedje le a védőfedél mellé.



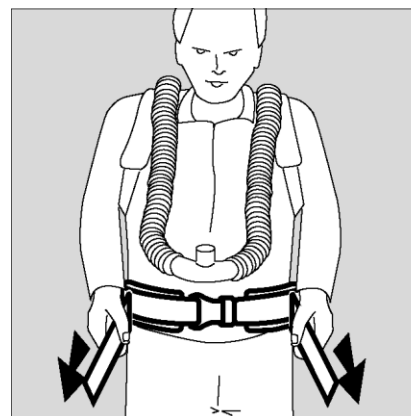
- Társunk emelje fel a készüléket. Dugja át, jobb, majd bal karját a vállhevedereken.
- A társ a védőfedélről hajtsa előre, a nyakba a légző tömlőket.
- Egyformán feszítse meg annyira a vállhevedereket, hogy a csípőheveder párnázata a csípőre feküdjön.



- Zárja össze a csípőhevedert és állítsa be a hosszát.



- Húzza olyan feszesre a hevedervégeket, hogy a Dräger BG 4 erősen támaszkodjon a csípőre.
 - Fűzze be jobb és baloldalon is a hevedervégeket a karikákba.
- Ez után kissé lazítsa meg a vállhevedereket. ezáltal a készülék súlyának egy része áttevődik a csípőre. Így a súly elosztása egyenletessé válik a hátunkon.

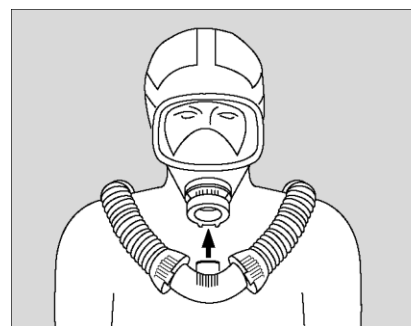


Az álarc felvétele.

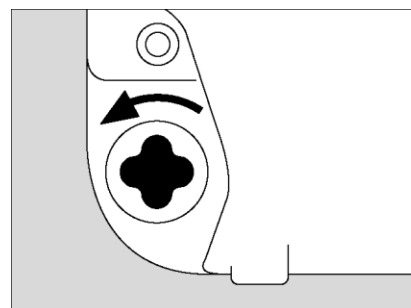
- *Az álarc fejpántjainak csatjait teljesen kilazítjuk, majd a látómező plexijére kihajtjuk.*
- *Jobb kézzel az álarcot az arcra szorítjuk, bal kézzel a fej felett átnyúlva, a fejpántot a fejre húzzuk.*
- *Az arcon az álarcot eligazítjuk, s a fejpánt állítható csatjainak segítségével rögzítjük. (Az álarc feszessége döntően befolyásolja a tömítettséget, ezért fontos a hevederek megfelelő beállítása.)*
- *Ellenőrizzük a belső páratörlő működését.*

Üzembe helyezés (a légzési körfolyamat indítása)

- Húzza le az záró sapkát a csatlakozóidomról, vegyen mély lélegzetet és tartsa vissza a levegőt.
- Dugja bepattanásig a csatlakozóidomot az álarc csatlakozószerelvényébe.

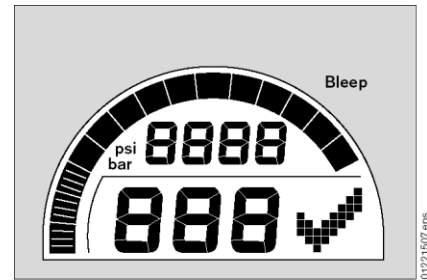


- A bepattanás után azonnal nyissa ki a palackszelepet (legalább kétfordulatnyira) és lélegezzen ki, bele a Dräger BG 4 –be.
- 10 bar-nál nagyobb palacknyomás esetén bekapcsol a Bodyguard. és végrehajtja az alábbi vizsgálatokat:
 - belső önellenőrzési ciklus,
 - elemellenőrzés és
 - opcionálisan nagynyomású tömörségvizsgálat.A vizsgálat végén normál üzemmódra vált a Bodyguard akkor is, ha nem végeztek nagynyomású tömörségvizsgálatot.



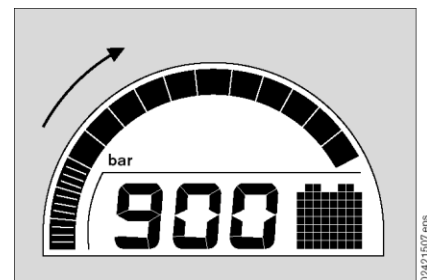
A működés gyors ellenőrzése

- Automatikusan elindul az önellenőrzési ciklus a Bodyguard-on.
- Az egység ellenőrzi az összes bemenetet, és minden szimbólumot megjelenít a kijelzőn.
- Ha nem talál hibát, az itt ábrázolt kijelzés jelenik meg.



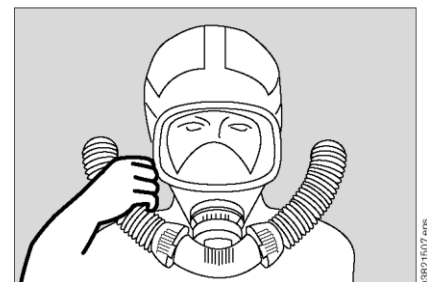
1.1.6. Automatikus elemellenőrzés

- Elemellenőrzés az elemtöltöttség szimbólum kijelzésével.
- Ez a jel kb. 4 másodpercig látszik. Eközben balról jobbra visszaszámlálódik az oszlopdiagram.
- Ebben a fázisban látszik a kijelzőn a szoftververzió száma is:
900-as verziószám a Dräger BG 4 EP-nél és Dräger BG 4 IP-nél.
904-es verziószám a Dräger BG 4 FEP-nél.



Álarc tömítettség-ellenőrzés

- Szorosan nyomja össze a belégző tömlőt és vegyen lélegzetet, hogy szívás alakuljon ki. Tartsa vissza a levegőt kb. 10 másodpercig. A szívásnak fenn kell maradnia. Ellenkező esetben feszesebbre kell húzni a **maszk hevederjeit**.
- ***Az álarc nem megfelelő tömítettsége (az állandó túlnyomás-biztosítás miatt) a bevetés idejét jelentősen lecsökkenti, veszélyeztetve a bányamentő raj beavatkozásának eredményességét.***

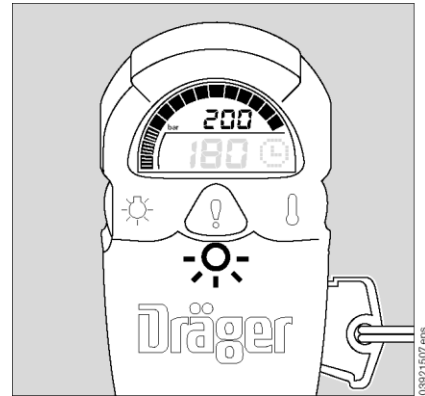


A gyors ellenőrzés befejezése

- Figyelje a Bodyguard-ot.
- A bal oldali gomb rövid megnyomása bekapcsolja a skálavilágítást, amely rövid idő múlva magától kialszik.

- Villog a zöld LED.
- Kijelzés: minden szegmens, és legalább 180 bar **oxigénnyomást jelez.**

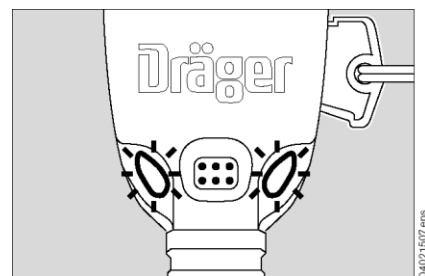
Ekkor a készülék használatra kész.



1.1.7. Hiba esetén

- villognak a piros LED-ek.

A készülék használata tilos!

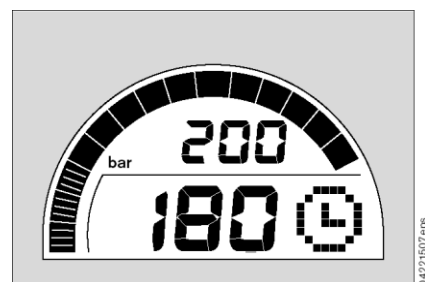


A készülék használata

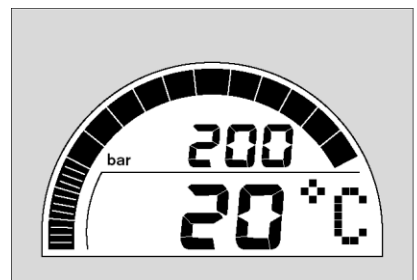
A Dräger BG 4 teljesen automatikusan működik. A CO₂ abszorpció hőt termel, **ez a belélegzett levegő hőmérsékletének emelkedésével jár**, ami leginkább a nehéz bevetési körülmények között, erős légzésnél válik érezhetővé. Ez normál jelenség, a kifogástalan üzemelés jele. A bevetési időt és a visszatérést a maradéknyomás-riasztásokról függetlenül kell megtervezni, a következőkben részletezettek szerint.

Az üzemelés ismertetése

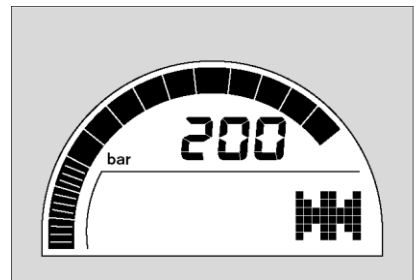
- Az üzemi kijelzés olyan információkat tartalmaz, amelyeket bevetés alatt mutat a műszer.
- Folyamatosan ellenőrzi a rendszernyomást, amelyet digitálisan (számjegyekkel) és analóg formában (oszlopdiagramként) is kijelez.
- Az alsó számérték a hátralévő használati időt adja meg percekben.
- A zöld LED villogása azt jelzi, hogy a Bodyguard normál üzemmódban van.
- A percekben kijelzett hátralévő használati időt az 55 bar-os maradéknyomás eléréséig veszi számításba a készülék.
- Ha megnyomja a bal oldali gombot, 5 másodpercre bekapcsol a háttérvilágítás.



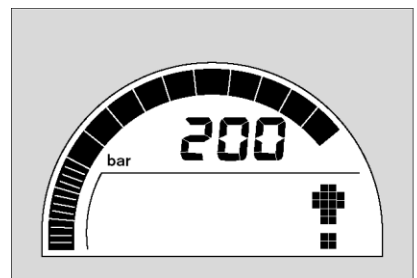
- Ha röviden megnyomja a jobb oldali gombot,
 - a maradék használati időről hőmérsékletre vált a kijelzés.
 - A készülék a hőmérsékletet °C-ban mutatja, utána automatikusan visszavált a maradék használati időre.



- Kivett funkciókulcs esetén aktívvá válik a mozgásérzékelő.
- A kijelzőn megjelenik a mozgásszimbólum.



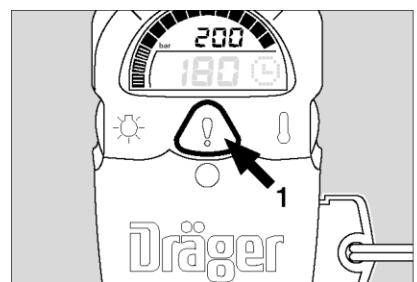
- A funkciókulcs visszahelyezése megszünteti a mozgásérzékelő aktív állapotát.
- A kijelzőn a riasztás szimbólum jelenik meg.



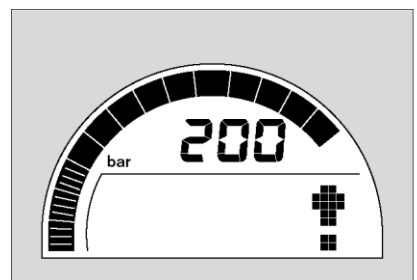
Sárga pánikgomb

Ha a készülék viselőjének segítségre lenne szüksége, akkor a sárga pánikgomb megnyomásával aktiválni tudja a fő riasztást a vészjelző egységen (DSU/ Distress Signal Unit – segélyhívó egység).

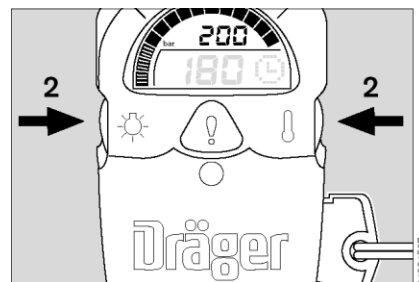
- 1 A fő riasztás kiváltásához nyomja meg a sárga pánikgombot a Bodyguard közepén.
 - A piros LED-ek villogni kezdenek.



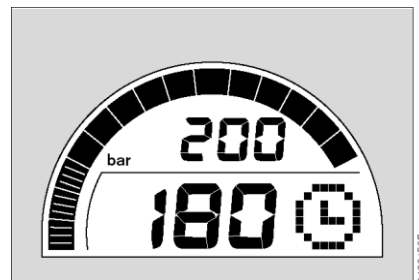
- A kijelzőn megjelenik a riasztás szimbóluma.



- 2 A fő riasztás kikapcsolásához egyszerre nyomja meg és tartsa lenyomva a bal és a jobb oldali gombot, míg a riasztás meg nem szűnik.
- Utána engedje el a gombokat.



- A Bodyguard visszavált normál üzemmódra.
- Újra megjelenik a normál üzemi kijelzés.



Mozdulatlanság-szenzor

Ez az érzékelő automatikus vészjelzőként működik (ADSU/ Automatic Distress Signal Unit – automatikus segélyhívó egység).

- A mozdulatlanságérzékelés aktiválásához vegye ki a funkciókulcsot.

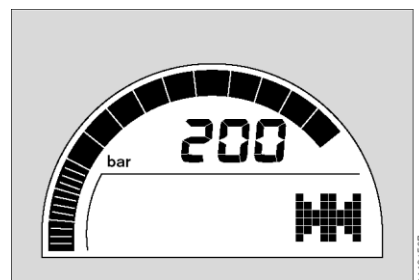
Megjegyzés

Ha normál üzemmódban bedugva marad a funkciókulcs, akkor inaktív a mozdulatlanság szenzor.

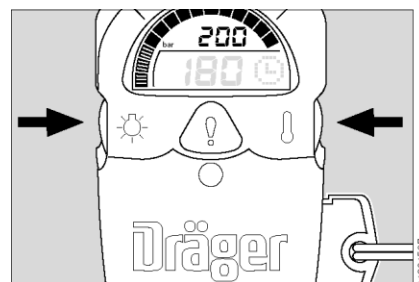
- Ha a szenzor nem érzékel mozgást, akkor kb. 25 másodperc múlva előriasztó hangjelzést ad. Ha további kb. 10 másodpercen belül mozgást észlel, akkor törli az előriasztást.

Megjegyzés

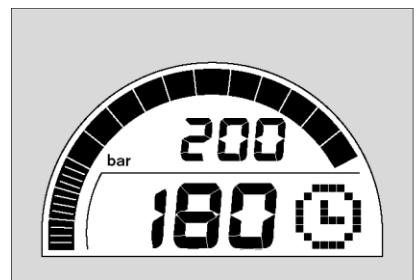
Ne próbálja az előriasztást a gombokkal kikapcsolni.



- A fő riasztás kikapcsolásához egyszerre tartsa lenyomva a bal és a jobb oldali gombot, míg a riasztás meg nem szűnik.
- Utána engedje el a gombokat.

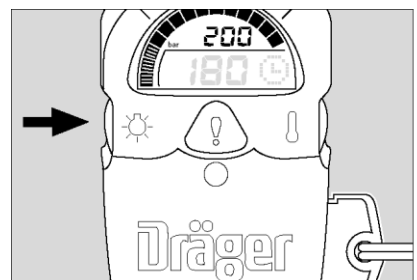


- A Bodyguard visszavált normál üzemmódra.
- Újra megjelenik a normál üzemi kijelzés.



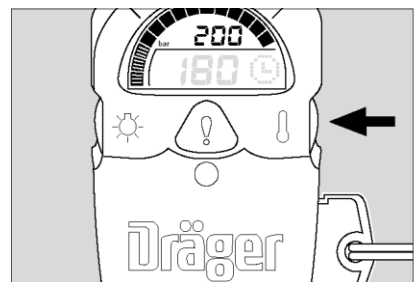
Háttérvilágítás

- A kijelző megvilágításához nyomja meg röviden a bal oldali gombot.
- Ekkor a kijelző kb. 5 másodpercre megvilágítást kap.

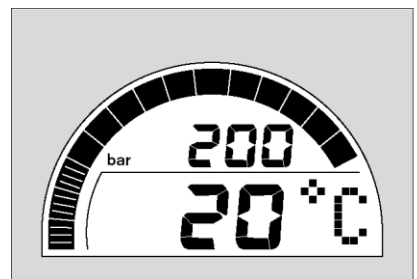


Hőmérséklet

- Nyomja meg röviden a jobb oldali gombot.



- A maradék használati időről hőmérsékletre vált a kijelzés.
- A készülék a hőmérsékletet °C-ban mutatja, majd automatikusan visszavált a maradék használati időre.



Maradéknomás-riasztás

- Az első maradéknomás-riasztást akkor indítja a készülék, amikor a nyomás 55 bar alá csökken.

Riasztás: szakaszos hangjelzés 30 másodpercig

Piros LED-ek: tartósan villognak.

Ilyenkor az oxigénpalack töltetének már 75 %-a elhasználódott!

- A végső maradéknomás-riasztás kb. 10 bar nyomásnál következik be.

Riasztás: szakaszos hangjelzés, folyamatosan

Piros LED-ek: tartósan villognak.

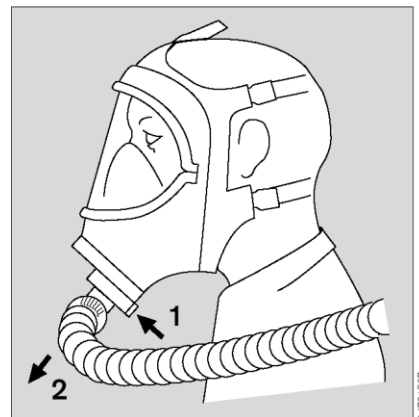
Ekkor az oxigénpalack töltetének már 95 %-a elhasználódott!

Megjegyzés

10 bar nyomás elérésekor a bevetést be kell fejezni és a Dräger BG 4 –et okvetlenül le kell vetni.

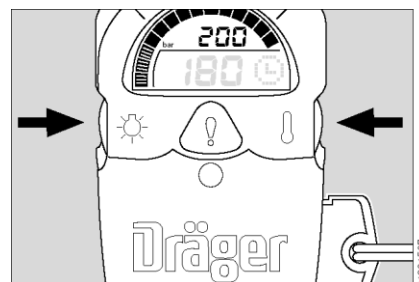
Bevetés befejezése, a légzési körfolyamat leállítása

- Vegye ki az álarc légzési csatlakozójából a csatlakozóidomot.
- 1 Nyomja meg a gombot és közben
 - 2 húzza ki a csatlakozóidomot.
- A csatlakozóidom kihúzása után azonnal zárja el a palackszelepet.
 - Automatikusan légtelenítődik a légzési kör.

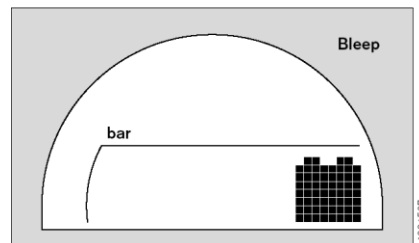


A Bodyguard kikapcsolása

- Tartsa lenyomva egyszerre a bal és jobb oldali gombot, míg rövid hangjelzést nem hall.
- Engedje el a gombokat.

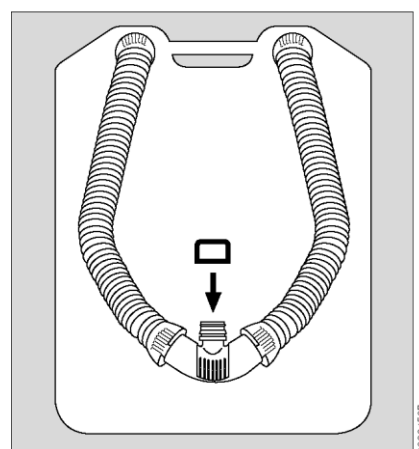


- Kb. 3 másodpercre megjelenik az elem töltöttségi állapota.
- A Bodyguard kikapcsol.



Záró sapka felszerelése

- Tegye rá az R 33 588 záró sapkát a csatlakozóidomra.



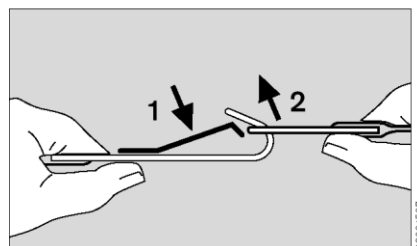
Az álarc levétele

- *Az álarc fejpántjának csatjait ki lazítjuk.*
- *Két kezünkkel az áll és az álarc közé nyúlva a maszkot felfelé emelve a fejről levesszük.*

A Dräger BG 4 levétele

Nyissa a csípőhevedert:

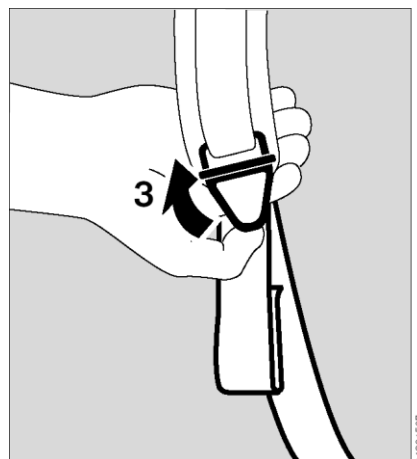
- 1 Nyomja le a záró nyelvet és
- 2 akassza ki a gyűrűt.



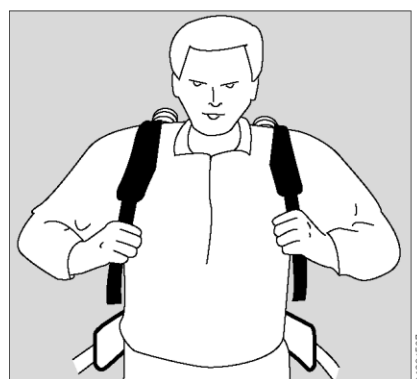
- Fej fölött átvezetve engedje le hátul a légző tömlőket a védőfedélre.

Oldja ki a két vállhevedert:

- 3 Nyomja felfelé hüvelykujjal a szorítókapcsot.



- A Dräger BG 4 –et engedje lassan lecsúszni a hátáról, és állítsa függőleges helyzetben a padlóra. Ne dobja le!



- Bevetés ill. használat után haladéktalanul adja át karbantartásra és tisztításra a Dräger BG 4 –et. Ügyeljen arra, hogy a Dräger BG 4 –et csak függőleges helyzetben szállítsák.

Műszaki adatok

1.1.8. Környezeti feltételek

Használat közben

Hőmérsékleti minimum	–6 °C (–15 °C engedhető meg, ha a PSS BG 4-et előtte 20 ±5 °C hőmérsékleten tárolták)
Hőmérsékleti maximum	korlátozza a használati időt, Dräger javaslata: 40 °C-ig 4 óra 60 °C-ig 1 óra 90 °C-ig 15 perc
Légnyomás	900 hPa – 1200 hPa
Relatív páratartalom	0 % – 100 %
Tároláskor	
Hőmérséklet	–6 °C – +25 °C
Légnyomás	900 hPa – 1200 hPa
Relatív páratartalom	30 % – 70 %

1.1.9. Készülékjellemzők

Teljesített előírások	MSZ EN 145 89/686/EGK Irányelv a személyi védőfelszerelésekről Robbanásbiztonság az EN 50 020 szerint  Ex ia IIC T4 és  Ex ia I
-----------------------	---

Üzemidő közepesen

nehéz munkánál 4 óra

Légzési ellenállás

(f = 25/min frekvencia és

légzéstérfogat = 2 l esetén)

Belégzés	>0 mbar
Kilégzés	<7 mbar
Adagolás 200 bar-on	

Állandó adagolás	1,5 l/min – 1,9 l/min
Kerülőszelep	>50 l/min
Minimumszelep	>80 l/min
Oxigén	>99,5 tf.% O ₂ szag- és íz mentes

Megengedett vízgőztartalom

nyomásmentesített gázra

vonatkoztatva	max. 50 mg/m ³
Oxigénpalack	
Dräger BG 4 EP	Acél / 2 l / 200 bar / G ¾"
	Üvegszál-erősítésű műanyag / 2 l / 200 bar / G ¾"
Dräger BG 4 IP	Acél / 2 l / 200 bar / W 21,8 × 1/14"
Dräger BG 4 FEP	Acél / 2 l / 200 bar / M24×2Elem 1-es elemtípus
	Rayovac AL/9 V
	GP 1604G – S1
	2-es elemtípus
	Duracell MN 1604
	Rayovac MN 1604

A Bodyguard nyomásmérési

pontossága

200 bar-nál	±4 bar
40 bar-nál	+0 bar / –5 bar
CO ₂ abszorber	Egyszer használatos vagy újratölthető patron
	DRÄGERSORB® 400 töltettel

Légzőzsák térfogata	5,5 l
Tömeg, 1,2 kg jéggel, lég- zési csatlakozós álarccal és feltöltött oxigénpalackkal	14,8 kg
Méreteke (h × sz × m)	595 × 450 × 185 mm

(9) Dräger RPS3500

Forrás: Szemlits Gyula tű. őrmester Pécs MJV Hivatásos Önkormányzati 2009. november 17Tűzoltósághttp://www.tuztorony.hu/index.php?option=com_content&view=article&id=53:draeger-rps3500-avagy-mentcsomag-tzoltoknak&catid=4:tzolto-technika&Itemid=13 0 biztosítja.

A rendszer egyik fontos eleme a hordozó táska. A táska kialakítása lehetővé teszi egy 6,8 vagy 9 literes kompozit légző palack és a további felszerelések, úgymint légző álarcok, tüdőautómaták, nyomáscsökkentő, mérőóra és a tömlők összeszerelt elhelyezését. Mindezt, olyan módon, hogy a táskában lévő eszközök bizonyos mértékben védve vannak a külső behatásoktól, a táska anyaga PAX®-Dura. Emellett a táskán található zseb alkalmas további kiegészítő eszközök elhelyezésére. A szállítás és a rögzítés megkönnyítésére vállpántot és hordozó fogantyút alakítottak ki. Valamint olyan nyílásokat, amelyen keresztül hozzáférhetőek a táskában elhelyezett felszerelések.

A rendszer lelke a bevált Dräger PAS rendszer, amelynél a mérőórát a közvetlen nyomáscsökkentőn helyezték el, így kiváltva a magasnyomású tömlőt. A rendszer egy középnyomású tömlőt tartalmaz, amelyre egy vagy (Y elosztóval) két álarccsatlakoztatható. Az RPS3500-hoz bármilyen Dräger gyártmányú tüdőautomata a hozzá való álarccsal vagy mentőkámzsa használható. Az RPS3500 úgy lett kialakítva, hogy összeszerelt állapotban, a kárhelyen gyorsan üzembe helyezhető legyen, így a sérült minél hamarabbi levegő ellátása megoldható legyen.

Hol használható eredményesen az RPS3500?

Elsősorban alagutakban, nagyobb pincerendszerekben, közép- és magasépületekben, ahol az eredményesebb mentéshez szükséges a mentést végző tűzoltók és a mentendő személy levegőellátásának a szétválasztása. Olyan épületomlásoknál vagy veszélyes anyag baleseteknél, amelyeknél több időt vesz igénybe a sérült kiszabadítása.

Ezen túl a Dräger ETR1000 és FRT1000 rendszerekkel kombinálva, akár a beavatkozást végző tűzoltók számára menekülési pont is kialakítható, ahol a szükség levegőellátást egy RPS3500

(10) BG 4 újra üzembe helyezés becsült költsége (2014)

- | | | |
|---|---------|------------------------|
| 1. 1 fő műszerész kiképzése: 30.000 Ft , (3 x 30.000) | / 3 fő | <u>90.000</u> |
| 2. Újratölthető lúgos szelencék: 67.000 Ft / 1 db. készülék | /14 db | <u>938.000</u> |
| 3. Dräger RPS 3500 sérült menekítő készülék: 300.0000 | x 14 db | <u>4.2 mill</u> |
| (elemenként is összeszerelhető, sűrített levegős palackkal és álarccsal rendelkezik az OKF , „Y” elágazó, tömlők, és egy méret azonos hordtáska szükséges ~ 150.000 Ft) | | |
| 4. 50 perces vegyi oxigénos menekülő készülékek BG 4 használó védelmére | | |
| Nem szükséges Dräger egyéb gyártó is megfelel | | |
| 60 perces üzemidő ~ 300.000 | /14db | <u>4.2 mill</u> |
| 5. Készülékek újra üzembe helyezése: DRAEGER átvizsgálási díj nincs adat. | | |

1 db. készülék újratöltése saját műszerésszel

- **3.500 Ft/** oxigén töltés egy készülék esetén a Dräger Safety Hungária Kft-nél
- **6.000 Ft/CO2** abszorber töltőanyag egy készülék esetén
- **5.500 Ft** fertőtlenítő anyag, mérőműszer amortizáció

15.000 Ft x 14 db készülék feltöltése

210.000

6. Kézi átfújtó szivattyú bekerülési költsége: 3.300.000

(Dräger oxigén töltési költsége jelenleg: 1 palack/ 3.520)

7. Szállító jármű (2.5 t alatti)

8. BM Heros rendelkezik, Dräger Quaestor 7000 vizsgáló készülékkel, BG 4 vizsgálatát is ezzel az eszközzel kell végezni.

Összesen : 1.2 + 4.2 + 4.2~ = 10 mill

Budapest 2014

Felhasznált irodalom

1. Dräger PSS BG 4 Forrás: Dräger Fire Service Adorján Attila 04.11.2013
2. Dräger Hungária Kereskedelmi és Szolgáltató KFT. 2009 kiadványai
3. Légzésvédő eszközök Írta: Diriczi Miklós alezredes 2005 KOK.
4. Dräger Hungária Kereskedelmi és Szolgáltató KFT. kiadványai 2007
5. Dräger BG 4 Használati Utasítás kiegészített 2007. Elekes Gábor
6. A Vértesi Erőmű Zrt. Bányászati Igazgatóság Központi Bányamentő Állomása BG4 próbaüzem dokumentumai
7. Vakos módszer: Erdélyi István tű. őrnagy, Védelem 2009. XVI. évfolyam 4. számában
8. L. Margittai Andrea tű. fhdgy., osztályvezető pszichológus – Pánikjelenségek katasztrófhelyzetben Forrás: www.vedelem.hu/files/UserFiles/File/mue/panik.pdf

Felhasznált internetes forrás

1. Merlin tábla: Forrás: <http://www.langlovagok.hu/html/tuzvonal/265.shtm>
2. <http://www.vedelem.hu/files/UserFiles/File/mue/legzo.pdf>
3. <http://www.vedelem.hu/files/UserFiles/File/mue/vissza.pdf>
4. <http://www.vedelem.hu/letoltes/tanulmany/tan142.pdf>
5. http://www.tuztorony.hu/index.php?option=com_content&view=article&id=53:draeger-rps3500-avagy-mentcsomag-tzoltoknak&catid=4:tzolto-technika&Itemid=13 0 biztosítja.
6. www.vakisk.hu/firefig/cikk-hu.doc
7. <http://www.draeger-safety.hu/HU/hu/>
8. <http://www.draeger.hu>
9. http://www.langlovagok.hu/kepek/97_tuz-a-fovarosi-nyugati-ter-aluljarojaban
10. <http://www.ff-landeck.at/cms/index.php/83-aktuelle-beitraege-blog/einsaetze/370-2013-uebung-pianner-tunnel2.html>
11. <http://www.meinbezirk.at/zams/magazin/atemschutzuebung-feuerwehr-zams-d163250.html>
12. <http://www.sturm-feuerschutz.de/sturm-feuerschutz/news-termine-single/sonderaktion-draeger-rps-3500/0e4259cd7883f9784b0ae2ab4ee0a9e9.html>

13. Hamburg-Helgoland www.abendblatt.de
14. Draeger.com Pittsburgh
15. Draeger.com, Rescue ready Yanzhou, Shandong, China
16. Feuerwehr Kreuzlingen <http://www.youtube.com/watch?v=G71lrN1apPg>
17. Feuerweher Kreuclingen <http://www.youtube.com/watch?v=cgHz9fp1vng>
18. Feuerweher Kreuclingen <http://www.youtube.com/watch?v=cgHz9fp1vng>
19. Lötschberg <http://www.bls.ch/e/infrastruktur/neat-betrieb-intervention.php>