

Kupás-Deák Béla
Budapesti Műszaki Főiskola
kupas.deak@kvk.bmf.hu

A LÖVEDÉK- ÉS SZÚRÁSÁLLÓ VÉDŐMELLÉNYEK VISELHETŐSÉGÉRŐL

Absztrakt

Nagyon sokféle lövedékálló mellényt hordanak az egész világon. A növekvő nemzetközi erőszak miatt az érdeklődés e termékek iránt egyre fokozódik. De vajon hogyan, milyen biztonsággal védi meg a katonákat, biztonsági őroket, rendőroket? A lövedékálló mellények viselése komoly fizikai megterhelést jelent a védett személy számára. A kényelem fordított arányban áll a nyújtott biztonsággal. Ezért fontos a helyesen megválasztott lövedékálló mellény. A Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetemen kutatások kezdődnek a lövedékálló mellények ballisztikai vizsgálatával és a viselhetőségével. A várható kutatás során több fontos paramétert is megvizsgálunk.

Many kinds of safety vests are worn all over the world. But how safe and practical are they? Can they protect the policemen or security-guards? Depending on factors such as how long they'll wear it and how much protection they need, not just policemen and security-guards, but even individuals have to decide between different vests. Lighter vests that can be worn for longer periods of time, may not provide enough protection, while safer, heavier vests can be worn for only a couple of hours at a time.

Safety vest manufacturers use their own testing procedures, which are unknown to us. Therefore, at the Zrínyi Miklos University, we're going to conduct a series of experiments, which are going to provide us with more answers on which type of safety vest best fits the given circumstance. This will make it a lot easier for local users, to make a more informative purchasing decision.

Kulcsszavak: *egyéni védelem, biztonság, lövedékálló mellények, szúrásálló ~ protection, safety, bullet-proof and stab-resistant vests*

Még ebben az évben kutatás indul a Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem laboratóriumaiban a védőmellények viselhetőségének pontosítására, a lövedékállóság és szúrásállóság vizsgálata mellett. Sok szempont figyelembe veendő, mint például: a fedett testfelület nagysága, a merevség, a tömeg, a javíthatóság, felújíthatóság. Az említett

tulajdonságokat eddig szubjektív szempontoknak tekintették a felhasználók. (A kutatásban remélhetőleg rész veszek, így az ezzel kapcsolatos gondolataimat foglalom alább össze.)

A fegyverek és ezzel párhuzamosan a védőfelszerelések fejlődése lényegében az emberi faj megjelenésével egy időben kezdődött. A mellények és egyéb védőfelszerelések fejlődése párhuzamosan zajlott az egyre hatékonyabb fegyverek fejlesztésével. A fő cél a minél hatékonyabb testvédelem kifejlesztése, anélkül, hogy ez a mozgékonyaság rovására menne. (1. kép)

Az első modern lövedékálló mellényt 1975-ben az amerikai rendőrség használta. Azóta új gyártási eljárásokat és új anyagokat fejlesztettek ki. (Pl. a Dyneema, Zylon, Spectra.) Ezek az összetevők már erősebbek, olcsóbbak, rugalmasabbak, mint a korábban általánosan használt Kevlar. A lövedékálló kifejezés pontatlan, mivel a mellények semmilyen védelmet sem nyújtanak nagyobb teljesítményű puskalövedékekkel szemben, vagy nagyobb kaliberű fegyverek ellen. Emellett alig nyújtanak védelmet kihegyezett tárgyak esetében sem. (Például nyílvesző vagy kés.)

Természetesen, a mellények védőképességét fémbetétekkel, kerámia, vagy műanyag lapokkal is megerősíthetik, amelyeket „trauma plates”-nek nevezünk. (2. kép) Ezek már jobb védelmet biztosítanak a kézfegyverek lövedékei ellen. Az ilyen védőmellények viszont nehezebbek, viselésük kényelmetlen, a mozgást jelentősen korlátozzák és akadályozzák a normális légzést is.



1. kép: SN 42 mellénnyel felszerelt szovjet katona (1944)¹

Amikor a lövedék eltalálja a mellényt, a többrétegű szövet, (ami akár 26-32 réteg is lehet) elnyeli és eloszlatja a becsapódási energiát a mellény nagyobb felületén. Ennek következtében a lövedék deformálódik, a mozgási energiája pedig csökken. (Példaképpen: a Dyneema igen magas szakítószilárdságú anyag, 1 mm átmérőjű szála 240 kg terhelést is elbír, s elég könnyű ahhoz, hogy a vízben lebegjen.)

¹ 1. kép forrása: <http://www.defense-update.com/products/s/spectra.htm>, 2008. június 15.



2. kép: Korszerű, kerámiabetétes védőmellény²

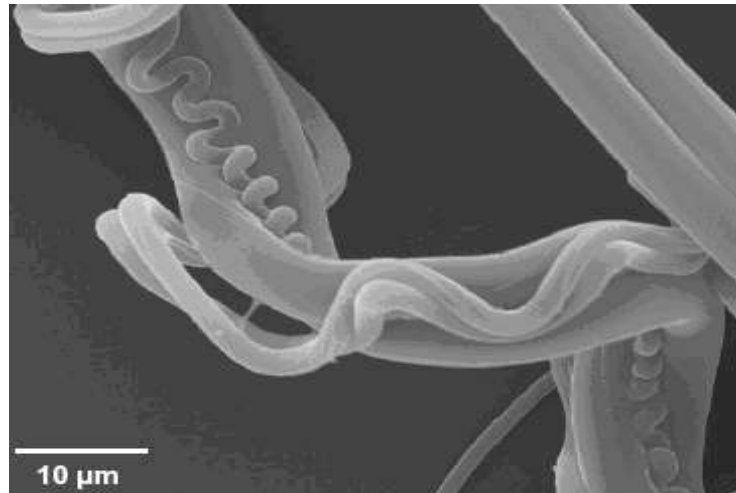
A közelmúlt fejlesztési irányzatairól

Az amerikai Armor Holdings kutatói nanotechnológiai módszerek alkalmazásával olyan folyadékot fejlesztettek ki, amelyet a hagyományos lövedékálló mellény rétegei közé töltenek. Amennyiben a folyadékot ütés éri, azonnal megszilárdul. Ez az anyag nyugalmi körülmények között egy folyadéktól megszokott módon folyékony marad, ám ütésre vagy rázásra úgy viselkedik, mint egy szilárd anyag. Időleges megkeményedése az ütést követően csak néhány ezredmásodpercig tart; a jelenséget a folyadékban belüli nanorészecskék okozzák. A részecskék összezsúfolódnak, tömbös struktúrába tömörülnek, megakadályozva, hogy hegyes tárgy keresztülhatoljon közöttük.

Ez a hamarosan piacra kerülő "folyékony vértet" hatékonyan csökkentheti a sebesülések számát és mértékét. A sérülések, amelyek gyakran életre szóló következményekkel járnak, most hatékonyabban kivédhetők lesznek. A tervek szerint az újfajta lövedékálló mellénnyel hamarosan felszerelik az Irakban szolgáló amerikai csapatokat. Korábban a lövedékálló mellények nem rendelkeztek ilyen tulajdonsággal. Az STF-fel („shear thickening fluid”, azaz hajlékony, sűrűsödő folyadék) kezelt ruházatok ugyanakkor továbbra is könnyűek és rugalmasak. [1]

Izraeli tudósok mesterséges körülmények között, genetikailag alkották meg a pók fonalát a nyolclábú lények segítségével nélkül. Az eset azért jelentős, mert a világon számos laboratóriumban próbálkoztak a nagy szakítószilárdságú pókfonal előállításával, azonban eddig kézzelfogható, illetve a kereskedelemben is életképes eredményt még senkinek sem sikerült elérnie. A laboratóriumi körülmények között, a pókok génjeivel előállított fonál szinte ugyanolyan tulajdonságokkal rendelkezik, mint az eddig utánozhatatlannak tűnő pókfonalak. A pókfonal erőssége többszöröse az eddig használt anyagoknál, ezért a tudósok évek óta próbálkoznak új anyagok megalkotásával, melyek ugyanazokkal a tulajdonságokkal rendelkeznek, mint a pókoké.

² 2. kép forrása: <http://www.defense-update.com/products/s/spectra.htm>, 2008. 06. 15.



3. kép: Pókháló elektronmikroszkóp alatt³

A mesterségesen előállított háló lehetséges ipari alkalmazásai között olyan területek is szerepelnek, mint a sebészcsérnák, a lövedékálló mellények, mikrovezetők, optikai szálak. (A német Münchener Egyetem, valamint az angol Oxford Egyetem tudósai is részt vettek ebben a fejlesztésben.) [2]

A lövedékállóság folyamatos kutatása/fejlesztése mellett továbbra is igény mutatkozik a szúrásálló védőmellények tökéletesítésére is. Eur. Ing. Frank György c. docens előadásából idézünk az IBSSA 2008. 01. 03-i budapesti klubnapján elhangzottakból:

„Tanulmányozva az őrző védő szakma hazai/nemzetközi híreit úgy tűnik, hogy nem csökken az érdeklődés a szúrásálló egyéni védőeszközök iránt sem, mivel a támadók arsenáljában gyakran szerepel a „hideg fegyver” (kés, jégcsákány, stb.). Ugyanis ezek az eszközök rendszerint mindig kéznél vannak, ezeknél az eszközöknél nincs torkolatdörej, torkolatűz, fegyverzár zaj, újratöltés, vagy elcsettenés.”

A korszerű szúrásálló testpáncélok a szűrő-, vágóeszközök (fegyverek) elleni védelmet az alábbi megoldásokkal biztosíthatják:

- *Dyneema szálerősítésű, rétegelt kompozit anyagból készült panellel.*
- *Különböző rétegszámú aramid szövetből összeállított panel, szúrás felőli oldalon fém karikákból kialakított réteggel*
- *különböző rétegszámú aramid szövetből összeállított panel, szúrás felőli oldalon fém/kerámia rétegekkel, vagy csak kerámia lapocskákból összeállított réteggel.*
- *különböző rétegszámú aramid szövetből összeállított panel, szúrás felőli oldalon „SRM” szilíciumkarbid (SiC) réteggel.*
- *STF (Shear thickening fluid) kevlar nanokompozit védőanyaggal.*

Láthatjuk, a fenti felsorolásból is, hogy a szűrőeszközök elleni hatásos védőmellény kialakítása is valamilyen szilárd betét beépítését igényli. Ezzel viszont növekszik a tömege, és a merevsége is kedvezőtlenebbé válik. A gyártók a sokéves tapasztalatok alapján, a kint lévő fegyverek és az elkövetett bűncselekmények elemzése során felállítottak bizonyos határokat, és kimondják, hogy ez, vagy az a mellény legfeljebb milyen típusú és mekkora energiájú lövedéket képes megállítani, vagy milyen szűrési energiának áll ellen.

Mindenhol csak a kézfegyvereket csoportosították és húztak meg közöttük a teljesítménybeli határokat. (A szúrásállóság vizsgálatához alkalmazott szűrőeszközök is meghatározottak az EN ISO14876 – 3:1998 szerint). A követelményszintek viszont nem

³ 3. kép forrása: http://www.sg.hu/cikkek/34944/megszuletett_a_mesterseges_pokselyem, 2008.06.16

egységesek, ahány ország, annyiféle határ létezik és ráadásul a védelmi fokozatok sem egyformák.

A legelterjedtebbnek tekinthető amerikai szabvány például hat plusz egy védelmi szintet állapít meg, a német szabvány ötöt, az orosz pedig hetet. Az amerikai szabvány a kézi lőfegyvereket teljesítményük alapján, a mellények védelmi szintje tekintetében hét csoportra osztja. (Abszolút védelem nincs! – ki kell mondani.)

Akik fokozottan veszélyeztetettek: a katonák, rendőrök, vagy akik nagy értékekkel dolgoznak (vagyonvédők, pénzszállítók, stb.) és ezért fennáll a veszélye, hogy előre megfontolt támadás célpontjaivá válhatnak, bizony akár a géppisztoly, sőt gépkarabély is támadási eszköz lehet! A manapság használt, gépkarabély lövedékei ellen védő mellény már nagyon nehéz, merev, kényelmetlen, nem is igazán viselhető egy-két óránál tovább. A megfelelő védőmellény kiválasztása egy olyan összetett szakmai feladat, amikor a védettséget összhangba kell hozni a viselhetőséggel. Ugyanis a mellények tömege és kényelmessége szinte fordított arányban áll az általuk nyújtott védettséggel. Minden egyes felhasználónak arra kell törekednie, hogy jól megfogalmazott védettségi követelményeknek megfelelő védőmellényt válasszon. Továbbá el kell érni azt, hogy minden használó tudja és értse, hogy milyen védettséget nyújt számára az adott mellény. A fenyegetettség szintjének a megállapítását a felhasználónak kell felmérnie, akár harcoló alakulatok esetében, akár magánszemélyről van szó, vagy vagyonőr, személyvédő cég biztonsági főnökéről, akinek el kell döntenie, hogy munkatársait, beosztottjait a munkavégzés során várhatóan milyen szintű fenyegetettség érheti. Nincs rosszabb, nincs veszélyesebb, mint a hamis biztonságérzet, ami könnyen átcsaphat felelőtlenységbe, vakmerőségbe, meggondolatlan cselekedetekbe - az eredmény, pedig szerencsétlenség és tragédia. [3]

Várható hazai fejlesztések

Hazánkban, de az európai gyakorlat szerint is, a védőmellények minősítése többnyire csupán a ballisztikai vizsgálatokra támaszkodik. A hordhatóság, a viselhetőség viszont komplex tulajdonságok együttese. A lövedékállóság a legfontosabb a tulajdonságok közül.

Nem csak az a megfelelés mérőeszköze, hogy az anyagon áthatol-e a lövedék, hanem hogy az anyag mennyire tudja eloszlatni a kapott pontszerű ütést. Azt, hogy egy-egy védőmellény viselhetőségi tulajdonsága milyen, eddig szubjektíven megállapított tapasztalatokra alapozták. (Például, milyen időtartamig képes ülni a harcjárműben, rendőrautóban a védőmellény viselője? Vagy különböző testhelyzetekben hogyan változik a védett testfelület? Mennyire korlátozza a mellény a viselője mozgását?) [4]

Lövedék- és repeszálló védőmellények esetén a védőeszközöket minden esetben el kell látni megfelelő információt tartalmazó adattáblával. Lövedékálló védőmellények jelölésére részletes előírásokat az MSZ K 1114-1, szúrásálló védőmellények esetén az MSZ K 1114-2 katonai szabvány tartalmaz. [5]

Nagy jelentősége van a felújíthatóságnak is, a garanciális idő letelte után. A felújítás mechanizmusa nem teljesen tisztázott, nem is kidolgozott. (A gyártók legfeljebb 5 évnyi szavatosságot vállalnak, de csak a gyártás időpontjától.) Jelenleg a hazai felhasználók előtt nem ismertek a ballisztikai tulajdonságokon kívüli, más használhatóság, viselhetőség meghatározási módszer, mivel ilyen nincs kidolgozva. Szükséges lenne matematikai módszert alkotni, amely egyszerűen megfogható, értelmezhető, számszerűsíthető a felhasználók számára, már a vásárlás pillanatában. A lövedékálló és szúrásálló védőmellények vezető gyártói az ő általuk kidolgozott, használt vizsgálati módszereket – a viselhetőség, használhatóság vonatkozásában – nem hozzák nyilvánosságra, számunkra ezért ismeretlenek.

Céлом egy olyan kísérleti, méretezési módszer kidolgozása, mely alkalmas a védőmellények lövedékállóságának vizsgálata mellett, a viselhetőségi paramétereket is figyelemmel kíséri. A kutatási célok eléréséhez elméleti és gyakorlati kutatások szükségesek.

A kidolgozandó elvek alapján várhatóan több, a használattal kapcsolatos paraméter kialakítható, amelyeket az elvek kidolgozása után a termékeken fel lehet majd tüntetni. Így a felhasználónak több paramétert is tartalmazó adattábla állna rendelkezésre, ami (a mellénybe bevarrva) a megfelelő termék beszerzését elősegítendő, az alkalmazás feladataira alkalmas információkat is tartalmaz.

Az elkövetkező időszakban a Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetemen méréseket, ballisztikai vizsgálatokat fogunk végezni, így kísérletet teszünk a vizsgálati módszerek és a viselhetőségi mérőszámok rendszerbe foglalására. A vizsgálatokat, méréseket a ZMNE lőterén és a laboratóriumaiban végezzük, a Személy Vagyonvédelmi és Magánnyomozói Szakmai Kamara budapesti szervezete segítségével, Eur. Ing. Frank György c. docens irányításával. Vélhetően a viselhetőség, használhatóság módszerinek eredményes kidolgozása a hazai felhasználók számára nagy könnyebbséget fog eredményezni, a beszerzési, vásárlási szempontjaikat pontosabban és céltudatosabban tudják majd meghatározni.

Irodalomjegyzék

[1] HVG folyóirat, 2006. 08. 09.

[2] <http://www.deltasoft.hu/tmte/textiltechnika/szalak.html>, 2008. 04. 12.

[3] Klabacsek Gyula: Lövedékálló mellény, KALIBER folyóirat, 1998. 08.

[4] BIZTONSÁG folyóirat, 2007. 1. szám

[5] Gazdasági közlöny, VI évfolyam, 3. szám 2007, április 2.