

A hadiruházat szerepe háborús égési sérüléseknél

*Dr. Novák János o. alezredes, az orvostudományok kandidátusa és
Dr. Lepenye György mk. százados, a kémiai tudományok
kandidátusa*

0. Témafelvetés

A magfegyverek megjelenése alapvetően átalakította a harc megvívásának módszereit. Megteremtette az élőerő megővését

- harcászati elveit,
- technikai eszközeit és
- a sérültek mentesítésének, valamint orvosi ellátásának szervezési, technikai, illetve gyógyászati feltételeit az atomháború körülményei között.

Az atomsérültek zöme, mintegy kétharmada-háromnegyede, tiszta formában vagy valamilyen kombinációban (sugár-, mechanikai stb.) égési sérülést szenved, ezért ezen sérülésfajta súlyosságának és előfordulási arányainak a csökkentése elsőrendű érdek. (1.)

A ruházat szerepére égési sérüléskor már a hirosimai tapasztalatok is rávilágítottak. A ruhával fedett testrészeken ugyanis a sérülés lényegesen kisebb volt, mint a szabad testfelületeken, és a ruházat minősége szerint is differenciálódott, különös tekintettel a színre. A sötét színű szövettel takart testfelületek intenzívebben károsodtak, mint a világos — pl. fehér — színnel fedettek.

A hadiruházat égési sérüléseknél betöltött szerepének tisztázásakor két alapkérdés vetődik fel:

- a jelenlegi és az általános fejlesztési tendenciák alapján felvázolható perspektivikus hadiruházat mennyire felel meg az égés elleni védelem követelményeinek,

- szükséges-e a hadiruházatot, az általános (munka-) ruházattól eltérően, speciálisan fejleszteni, az égési veszély csökkentésére?

A kérdések megválaszolásához meg kell vizsgálni a ruházat és a hadiruházat fejlődési tendenciáit, valamint összefoglalni ismereteinket a jelenlegi ruházat és a hadiruházat égési baleseteknél betöltött szerepével kapcsolatban.

1. Ruházatunk fejlődési tendenciái

1.1. Általános ruházat

Ruházatunkat mindenkor a kor ízlése és technikai-gazdasági színvonalja determinálja. Korszerűsége alapvetően három tényezőtől függ, ezek:

- a forma,
- a felhasznált (alap-) anyagok és
- az alkalmazott gyártástechnológia.

A formát alapvetően a kor ízlése, divatja és a célszerűség határozzák meg. Sajnos ezek nem mindig összeegyeztethetők és harcukból általában a divat kerül ki győztesen. Ezért az egyes korok ruhadarabjai nem mindig nevezhetők praktikusnak.

Napjainkban ezen a téren fejlődés tapasztalható, a célszerűség mindjobban érvényesül ruházódásunkban. Alapvetően azonban még ma is a divat játsza a főszerepet és a célszerűség fokozottabb érvényesítése még a jövő feladatai közé tartozik.

A felhasznált anyagok tekintetében a II. világháború óta eltelt időszak forradalmi változást hozott. Elterjedtek a modern kémiai ipar termékei: a mesterséges szálak. Figyelembe véve a világ népességének robbanásszerű gyors növekedését (1. ábra), várható, hogy az igényeket csak a mesterséges, illetve ezen belül a szintetikus szálak egyre nagyobb mérvű gyártásával lehet kielégíteni. Az elmúlt évek fejlődési tendenciái ezt igazolják.

Mesterséges szálak: a műszálak és a szintetikus szálak. Mindkettőt kémiai úton állítják elő. A műszálak alapanyaga a természetben található cellulóz (óriás molekulájú anyag). A szintetikus szálak alapanyagát pedig a kémiai ipar állítja elő.

1955 és 1965 között az egy főre eső szálanyag felhasználás 8^0_0 -kal nőtt. Ezen belül a természetes szálak felhasználása 1^0_0 -kal csökkent. Tehát a növekedést teljes egészében a mesterséges szálak fedezték. Ezen belül a szintetikus szálak fogyasztásának az emelkedése messze meghaladta a többi szálakét (1. ábra).

A szintetikus szálak tömeges felhasználása napjainkig eltelt két évtizede már nyilvánvalóvá tette, hogy számos előnyös tulajdonságuk mellett (formatartás, könnyű kezelhetőség, vasalásmentesség stb.) több hátrányos sajátással is rendelkeznek (nagy szennyeződési hajlam, a rossz komfortérzetet előidéző kedvezőtlen fizikai tulajdonságok, a termoplaszticitás stb.). Ezek kiküszöbölésével csak az utóbbi években kezdtek foglalkozni és a megoldásuk még igen távolinak tűnik.

Komfortérzet: a szervezet a tápanyagok elégetésével — tevékenységtől is függő mennyiségű — hőt termel, melynek jelentős részét sugárzás, illetve hőátadás és az izzadság elpárolgatása útján leadja a környezetnek. A hőhatás nagymértékben függ a környező levegő hőmérsékletétől, páratartalmától és áramlási viszonyaitól. Egyensúly akkor jön létre, ha a termelt és leadott hőmennyiség azonos. Az egyensúly állapothoz tartozó, a környező levegőt jellemző fizikai paraméterek tartományát komfortzónának nevezzük. (Részletesen lásd 5.-nél.) Ilyenkor sem meleg-, sem hidegérzet nincs. A ruházat feladata, hogy a komfortzónát a testfelszín és a ruházat között levő levegőrétegben akkor is biztosítsa (mikroklíma), amikor a környező levegő fizikai paraméterei ettől eltérnek.

Termoplaszticitás: egyes szintetikus (műanyag) szálak azon sajátsága, hogy magasabb hőmérséklettartományban elvesztik szilárdságukat, képlékennyé válnak (meglágyulnak), a hőmérséklet további emelésekor pedig megömlenek (olvadás).

A gyártástechnológiák fejlődése eddig főleg a termelékenység növelését szolgálta. A konfekcióiparban ez a tendencia a továbbiakban is megmarad, azonban már jelenleg is kezdenek teret hódítani az olyan eljárások, amelyek a darab használati értékét is növelik (gyári maradó formázás stb.). Ez a tendencia a jövőben erősödni fog.

Nagy erőfeszítéseket tett és tesz a fonó-, szövő-, és különösen a kikészítőipar is, hogy a természetes és mesterséges szálak hátrányos tulajdonságait kiküszöbölje. Így születtek a különféle kevert szövetek vasalásmentességet biztosító, higiénés, a piszok- és olajtaszító, lángmentesítő stb. kikészítési eljárások. Perspektivikusan inkább a meglévő szálanyagok és ezekből készült szövetek tulajdonságainak kémiai modifikálásával kell számolni.

Kevert szövetek: a kétféle szálanyagból készült kelmék. Ilyen pl. a pamut-poliészter, gyapjú-poliészter stb.

Új típusú és tulajdonságú szálak tömeges bevezetése az elkövetkező 10—15 évben nem várható. Speciális területeken (munka-, úr- és hadiruházat) már jelenleg is alkalmaznak pl. hőálló, nem tűzveszélyes szálakat (6), pl. a Szulfont, a Nomexet stb. Ezek kutatására igen nagy erőket összpontosítanak, így perspektivikusan számolni lehet elterjedésükkel egyes szűkebb területeken.

1.2. Hadiruházat

A korszerű hadiruházattal szemben támasztott követelmények oly sokoldalúak, hogy megvalósításuk műszakilag számos ellentmondást tartalmaz. Ezért az egyes követelményeknek külön ruhadarabbal igyekeztek megfelelni (álcázóruha, összefegyvernemi köpeny, gázvédőruhák stb.).

Kívánatos lenne, hogy a korszerű harc legfontosabb követelményeinek megfelelő egységes hadiruházat az alapvető funkciókat ellássa (megfelelő komfortérzetet biztosítson, rejtőhatással rendelkezzen, védjen az ABV-fegyverek kombinált hatása, így a hűtőhatás ellen is). A rejtés műszakilag megoldottnak tekinthető.

A legélesebb ellentmondás a komfortbiztosítás és az ABV-fegyverek elleni védelem technikai megvalósításánál jelentkezik.

Minden ruha valamennyire véd az ABV-fegyverek ellen is, a probléma abban rejlik, hogy ez a védőhatás olyan rövid, hogy nem ad lehetőséget a szennyezett terepszakaszok leküzdésére. A gázt át nem eresztő stb. védőruházat pedig nem poróz (nem szellőzik), ezért nem biztosítja a megfelelő komfortérzetet és ennek folytán viselési ideje erősen korlátozott.

A hadiruházat fejlesztési perspektívája első lépésben az lehet, hogy a jelenlegi hadiruházatot olyan tartós (mosás-, vegytisztításálló) impregnálással lássuk el, amely megfelelő védőhatást biztosít a vegyi- és a por-szerű, illetve folyékony sugárszennyeződéssel szemben. Védni kell továbbá az atomrobbanásokor keletkező, illetve speciális fegyverek alkalma-

zásából eredő hőhatások ellen is. Mindezt úgy kell megoldani, hogy a speciális hatások mellett a ruházat tartósan viselhető maradjon, biztosítsa a komfortérzetet és a gazdaságosság követelményeinek is megfeleljen.

Cikkünk tárgya, azaz a hőhatás, az égési sérülés elleni védelem szempontjából ez a feladat három fázisban oldható meg. Először meg kell vizsgálni, hogy az általános ruházathoz felhasznált alapanyagok közül melyik nyújt legnagyobb védelmet, és az általános fejlesztésnél ezeket kell elsősorban számításba venni. Jelen tanulmányban e vizsgálatok első eredményeiről számolunk be.

Másodszor, lépcsőzetesen be kell vezetni a hadiruházatot lángállóvá tevő kikészítést. Végül vizsgálni kell a hőálló speciális szálak felhasználási lehetőségeit, illetve az ahhoz szükséges feltételek megteremtését. Természetesen ezt a programot úgy kell végrehajtani, hogy a megvalósítás különböző fázisaiban a hő elleni védelem és a vegyi-, illetve sugárvédelem eredményei kombináltan is alkalmazhatók legyenek.

2. A ruházat szerepe égési sérüléseknél

Bár a ruházat szerepe az égési sérülések kimenetelénél nyilvánvaló és már régóta felismert, evvel a kérdéssel szisztematikusan, és nemcsak a textiliák tűzveszélyességének általános kérdéseivel kapcsolatban a legutóbbi évekig igen keveset foglalkoztak.

Termikus sérüléskor bármely ruhadarab szerepét alapvetően anyagai határozzák meg és bár az alkalmazott forma és gyártástechnológia szerepe bár fontos, mégis másodrendűnek tekintendő. Ebből következik, hogy a ruházat égési sérüléseknél betöltött szerepének tanulmányozásakor, első közelítésben, a vizsgálódást célszerű a ruházat anyagaira (szövetekre) és ezek rétegeire korlátozni azzal, hogy a kapott eredmények nagy valószínűséggel átvihetők a belőlük készült kész ruhadarabokra is (7).

2.1. A hősérülés fiziológiája

Az égési sérülés létrejöttének feltétele egy minimális bőrhőmérséklet, az úgynevezett biológiailag kritikus hőmérséklet. Ennek értéke *Kellaway* és *Rawlinson* (8), *Henriquez* (9), és *Moritz* (10), illetve *Körössy* (11) megállapítása szerint 44 °C.

Az égési sérülés súlyosságát (I. II. és III. fokú égés) az élettanitól eltérő bőrhőmérséklet, ezen belül pedig az eltérés mértéke és az időtartam szabják meg. 44 °C-os hőmérséklet 6 óra múlva vezet irreverzibilis (maradó) elváltozáshoz, 51 °C-on ehhez csak 2—2,5 másodperc szükséges. 51 °C-nál magasabb bőrhőmérsékletnél pedig az azonos elváltozások előidézéséhez szükséges idők rohamosan csökkennek (9, 10). A viszonyokat *Buettner* után (12) a 2. ábrán mutatjuk be.

A részletek elhagyásával megállapítható, hogy a létrejövő sérülés súlyosságát a bőrre felületegységenként átvitt hőmennyiség (kalória) határozza meg (13). Ez függ:

- a hőforrás energiájától,
- a hőközlés módjától és
- a bőr (test) állapotától.

A következőkben bemutatunk néhány fizikai és fiziológiai paramétert, részben irodalmi, részben saját mérési adataink alapján.

2.2. A ruházatot égési sérülés szempontjából jellemző fizikai paraméterek

A textilanyagok tűzveszélyességét tárgyaló irodalomban számos, főként a vizsgálati módszerekhez kapcsolódó fogalommal találkozunk. Ezek rendszerezésére mindaddig kevés kísérlet történt.

Az egyes anyagok gyúlékonyság, tűzveszélyesség szerinti osztályozását általában a gyulladási hőmérséklet és az égési sebesség alapján végzik. Ez ruházati anyagoknál, amikor azok viselés közbeni tulajdonságait akarjuk megállapítani az égési sérülés szempontjából, nem elégséges.

A rendszerezést a következő két szempont alapján végezhetjük el (7):

- az ép, még nem károsodott ruházat *védőképessége*,
- az égő, megolvadt, szenesedett stb. — azaz a károsodott ruházat *veszélyessége*.

2.2.1. Védőképesség

Minden ruhadarab, amely a testet fedi hosszabb-rövidebb ideig véd mindenfajta károsodás, a vegyi harcanyagok, a por és csapadékformájú sugárszennyezés, valamint a hősérülés ellen is. A problémát az adja, hogy ez a védőhatás igen rövid, esetleg csak néhány másodpercig tart.

Amíg ruházatunk meg nem olvad, lángra nem lobban, el nem szenesedik stb. szintén csökkenti a hősérülés mértékét. A védőhatás megszűnését a ruházat anyagának meghatározott hőmérsékletével jellemezhetjük. Ezt *védőképességi hatáshőmérsékletnek* nevezzük. A „ Θ ” az a legkisebb hőmérséklet, amelynél a ruházat anyaga vizuálisan is észlelhető változást szenved (meggyullad, füstöl, megömlik, szenesedik stb.).

Néhány szálanyag „ Θ ” értékét a 3. ábrán mutatjuk be. Feltűnő a leggyakoribb szintetikus szálak (polieszter, poliamid) igen alacsony „ Θ ” értéke.

A ruházat védőképessége a „ Θ ” érték mellett még a hőszigetelőképességtől is függ. A hőszigetelőképességet *elsősorban a ruházati réteg vastagsága* és a rétegek száma határozza meg, a szálanyag fajtája csak kismértékben befolyásolja. Ennek oka, hogy a szövetben levő levegő hőszigetelő sajátossága lényegesen nagyobb, mint a szövetet alkotó szálaké, a szövetbe zárt levegő pedig a vastagsággal nő. A viszonyokat a 4. ábra mutatja be, a 65 M gyakorló ruházat két változatánál pedig az 1. táblázat szemlélteti.

A táblázatból megállapítható, hogy 3 W/m^2 intenzitású sugárzaskor a védelem ideje mindössze 3 másodperc. Az $55\text{—}70 \text{ }^\circ\text{C}$ -os ruházat (hátoldali hőmérséklet) ugyanis már könnyebb égési sérülést okoz. (A későbbiekben bemutatjuk, hogy a 65 M téli ruházat a „ Θ ” értékig elég jó védettséget ad.)

A hőszigetelő képesség növelhető még azáltal is, ha a szövet reflexió képességét fokozzuk. Ez nő a felület fényességével és a szín világosításával. Igen jó védőréteg a szövetre felvitt hajlékony fémréteg, amely a hő-

energia nagy részét visszaveri. Ilyen öltözet azonban csak az álcázási követelmény feladásával vagy speciális álcázási eljárás bevezetésével készíthető.

2.2.2. Veszélyesség

A „ Θ ” hőmérséklet felett a védőhatás megszűnik és az égő vagy megolvadt stb. ruházat maga is veszélyforrássá alakulhat. Különösen veszélyes ez azokban az esetekben, amikor olyan ruházati rétegről van szó, amely a testtel közvetlenül érintkezik. A veszélyesség függ a szövet felépítésétől.

A nyersanyag (azonos szövetszerkezet esetén) a sérülést többféleképpen befolyásolja.

Először: mivel a különféle szálak égéshője 4—11 kcal/g között változik, azonos nagyságú ruhafelület elégekor más-más hőmennyiség képződik. Az egyes szálanyagok égéshőjét az 5. ábra mutatja. A legnagyobb égéshőjű poliolefin (polipropilén) szál égésénél olyan hőmennyiség keletkezik, mint a benzín égésekor. Ha tehát valaki ilyen anyagból készült ruhában van és lángralobban, úgy ég mintha benzinnel leöntötték volna. A pamuthoz viszonyítva azonban a többi szintetikus szál égéshője is magas.

A *másik* veszélyforrás, amely a szálanyag fajtájától függ, a termoplaszticitás. Az ilyen szintetikus szálak már 200 °C körül hőmérséklet esetén megolvadnak és az olvadék a bőrre kerülve súlyos égést okoz! (15—19)

Egyes szerzők szerint a szövetszerkezet a gyúlékonyság és az égési sebesség szempontjából meghatározó jelentőségű (16). Minél kisebb a gyúlékonyság és az égési sebesség, a ruházat annál kisebb hányadának elége-sével kell számolni abban az esetben, ha az gyújtóforrással érintkezik. A növekvő szövetsúly csökkenti a gyúlékonyságot és az égési sebességet egyaránt.

A szövetsúly befolyását pamut és gyapjuszöveteken — függőlegesen elhelyezett és az alsó végükön lángthatásnak kitett szövetcsíkokon mérve — a 6. ábra szemlélteti.

Az ábrából megállapítható, hogy 300 g/m² súly feletti gyapjuszövetek a gyújtóláng eltávolítása után kialszanak, a pamut viszont tovább ég és ez az önkioltó hatás csak 400 g/m² súly felett várható. A nyersanyagfajának is jut tehát szerep.

3. A hadiruházat védőképességének vizsgálata állatkísérletben

A fizikai vizsgálatok tájékoztatást nyújtanak az optimális ruházat anyagainak megválasztásához és paramétereinek közelítő megtervezéséhez.

A ruházat és az emberi test egymással érintkezik, *egységes rendszert alkot*. A test a hőt elvezetve gátolja a felmelegedést, azaz aktívan védekezik a sérülés ellen. Ennek következtében annak megállapítása, hogy egy-egy ruhadarab, illetve öltözet *de facto* meddig véd, illetve adott ha-

tás esetén milyen sérülés jön létre alatta, csak állatkísérletben határozható meg.

Ezért néhány anyag és a 05 M hadiruházat védőképességének megközelítő meghatározására modellkísérletet végeztünk. Albino patkányok háttára erősítettük a különböző anyagokat, illetve anyagkombinációkat, majd lánggal melegítettük ezeket. Egyidejűleg elektródák segítségével mértük a bőr alatti hőmérsékletet. A kísérleti állatok háti bőrét a kísérlet befejezése után szövettani metszetben vizsgáltuk és felbecsültük a szövetek károsodásának mértékét. (A szövettani vizsgálatokat Dr. Liszkai László o. alez. végezte.)

A kapott eredményeket összevetettük az ugyanazon egy- és többrétegű textilneműkön in vitro, azaz kísérleti állat nélkül mért adatokkal.

Kísérleteink új típusú modellt reprezentálnak. Viszonylag kis számuk miatt azonban csak óvatos következtetések levonására nyújtanak lehetőséget. A rendelkezésünkre álló szerény kísérleti lehetőségek a valóságot csak megközelítő feltételek létrehozását tették lehetővé. Vizsgálati eredményeinket a 2. és 3. táblázatban foglaltuk össze.

A 2. táblázat adataiból megállapítható, hogy a ruházatok védőképessége kísérleti állaton vizsgálva, különösen a többrétegű kelmék esetében jelentős mértékben megnő az élő szervezet aktív védekezése folytán.

A 3. táblázatban feltüntetett bőr alatti hőmérsékleti értékekből kitűnik, hogy a védőképességi hatáshőmérséklet („ Θ ”) eléréséig egyrétegű anyagoknál nem kell számolni jelen kísérlet körülményei között súlyosabb sérüléssel. A több rétegből álló kombinációknál megnőtt a védőképesség. A 8. sz. téli gyakorló öltözet pl. teljes védelmet nyújt.

E néhány, bár csak tájékoztató jellegű adat is nyújt már bizonyos támpontot a jelenlegi hadiruházat védőképességére, illetve veszélyességére nézve.

A viszonyok részletes feltárása azonban elengedhetetlen. A kérdés feldolgozása még számos további kísérletet igényel.

Összefoglalás

Az irodalmi adatok és az elvégzett vizsgálatok alapján megállapítható, hogy a jelenlegi hadiruházat, különösen a téli változat, a vizsgálati körülmények között védőhatást biztosított az égési sérülés ellen.

Leszögezhető továbbá az is, hogy a közönséges szintetikus szálak alkalmazása az égési veszélyt fokozza. Ezért a hadiruházat fejlesztésében csak természetes szálak vagy kikészítéssel, illetve speciális kémiai utókezeléssel (modifikálás) égéssel szemben ellenállóvá tett szintetikus vagy speciális szintetikus szálak alkalmazhatók.

A termikus sérülés elleni védelem és az egyéb követelmények összeegyeztetésének szükségessége aláhúzza annak fontosságát, hogy a hadiruházatot a polgári ruházattól eltérően, speciális irányokban kell fejleszteni.

(Az 1—3. táblázat a cikk, az 1—6. ábramelléklet a folyóirat végén található.)

IRODALOM

1. János Gy.—Novák J.: Égési sérülések (tanulmánygyűjtemény). EüM Bp., 1966. (126. old.)
2. Új Magyar Lexikon 2. kiadás. Akadémiai K., Bp., 1961. 5. kötet (176. old.).
3. Magyar Statisztikai Zsebkönyv. Statisztikai K., Bp., 1972. (371. old.)
4. Nemzetközi Almanach. Kossuth K., Bp., 1967.
5. Tilajka S.: Magyar Textiltechnika, 23: 326 (1971).
6. Baker C. A.: Mod. Text. Mag., 49: 57 (1968).
7. Lepenye Gy.—Novák J.: Magyar Textiltechnika, 24: 301 (1972).
8. Kallaway C. H.—Rawlinson N. A.: Aust. J. Exper. Biol. Med. Sci., 22: 63 (1964).
9. Henriques F. C.: Arch. Path., 43: 489 (1947).
10. Moritz A. R.: Amer. J. Path., 23: 531 (1947).
11. Körössy S.: Orv. Lapja (Nr. 6.) 1949.
12. Buettner K.: Kat. Med. (Beiheft zur Wehrmed.) 5: 41 (1966).
13. Frank Gy.: Az égési sérülés műtéti kezelésének elmélete és gyakorlata. Medicina, Bp., 1961. (3. fejezet).
14. Gyimesi J.: Textilanyagok fizikai vizsgálata. MK, Bp., 1969. (219. old.)
15. Fischer—Bobsen C. A.: Chem. Reiniger und Färber, 22: 278 (1969).
16. Kruse W.—Fillip K.: Melliand Textilber. 49: 203 (1968).
17. Staehl L.: Bekleidungsmed. 9: 2 (1969).
18. Kemp S.: Bekleidungsmed. 9: 22 (1969).
19. Martin R. P.: Bekleidungsmed. 9: 12 (1969).

1. táblázat „A hadiruházat szerepe háborús égési sérüléseknél” című cikkhez

A gyakorló öltözet különféle rétegeinek viselkedése
3 W/m² hőszugárzásakor (7)

Idő (mp)	A minta		
	hátoldalának hőmérséklete (°C)	viselkedése	rétegei*
0	35	füst 3 mp	atléta (1)
5	70	lángra lobban	zöld ing (2)
10	135	12 mp után	
20	200		
0	30	füst 3 mp	atléta (1)
5	55	lángra lobban	zöld ing (2)
10	75	16 mp után	gyakorlóruha sávoly (3)

* *Megjegyzés:* A hátoldal-hőmérséklet az (1) rétegen mérve, közvetlen sugárzásnak kitett réteg a (2), illetve (3).

2. táblázat „A hadiruházat szerepe háborús égési sérüléseknél” című cikkhez

A védőképesség megszűnéséhez (a „ Θ ” hőmérséklet eléréséhez)
szükséges idők különféle nyersanyagú kelmék,
illetve gyakorlóruha kombinációk esetén, láng hatásánál

Sorszám	Az anyagok megnevezése	A védőképesség megszűnése* (mp) (füstképződés)	
		Kísérleti állat nélkül	Kísérleti állaton
1.	Poliészter	6	10
2.	Poliamid	8	9
3.	Pamut	15	15
4.	Gyapjú	6	15
5.	Legénységi atléta + zöld inganyag	30	**
6.	Legénységi atléta + gyak. ruha ag.	26	39
7.	Legénységi atléta + gyak. ruha ag.	28	40
8.	Legénységi atléta + gyak. ruha + + 3/4-es kabát, béléssel	22	**

Megjegyzés: Az 1—4. sorszámú anyagok azonos kelmeszerkezetű kötöttárak.

* Az anyag elérte a védőképességi határhőmérsékletet, a „ Θ ”-t.

** Füstképződés a kísérlet végéig (45 mp) nem következett be.

3. táblázat „A hadiruházat szerepe háborús égési sérüléseknél” című cikkhez

Különféle kelmékkal, illetve gyakorló öltözet kombinációkkal fedett patkányok bőralatti hőmérsékletének alakulása, lánghatásra

Sorszám	Az anyagok megnevezése	A bőralatti hőmérséklet (°C)	
		a védőképesség megszűnésekor	a kísérlet* végén (45 mp)
1.	Poliészter	43	58
2.	Poliamid	39	58
3.	Pamut	37	57
4.	Gyapjú	37	57
5.	Legénységi atléta + zöld inganyag	**	47
6.	Legénységi atléta + gyak. ruha ag.	—	47
7.	Legénységi atléta + zöld ing + + gyak. ruhaanyag	—	52
8.	Legénységi atléta + gyak. ruha + + 3/4-es kabát, béléssel	**	33

Megjegyzés: Az 1—4. sorszámú anyagok azonos kelmeszerkezetű kötöttárak.

** A kiindulási bőralatti hőmérséklet 32—33 °C volt.*

*** A védőképesség a mérés végéig megmaradt.*