

A hadtáp technikai eszközök megóvásának korszerű eszközei és módjai tárolás esetén

I. rész

*Dr. Generál Tibor alezredes, a hadtudományok kandidátusa
és Vágner Béla főhadnagy*

A tudomány és technika fejlődése, a hadműveletek lefolytatása módszereinek állandó változása és tökéletesedése mind a múltban, mind napjainkban alapvetően meghatározzák a hadtáp (továbbiakban: htp.) szolgálat technikai eszközeivel szemben támasztott követelményeket és szükségleteket.

A várható háborúra történő felkészülés szükségképpen maga után vonja a htp. szolgálat technikai eszközeinek mennyiségi és minőségi növekedését, illetve a technikai eszközök fejlesztésének és az új technika előállításának folyamatos biztosítását.

Az elmúlt két világháború tapasztalatai világosan mutatják, hogy a harc, hadművelet jól megszervezett htp. anyagi ellátása, kiszolgálása, és biztosítása, különösen harci időszakban nagy jelentőséggel bír, mely egyben a htp. technikai eszközeinek tömeges igénybevételét is jelenti.

Egy esetleges háborúban nem lehet elképzelni a csapatok harcászati-, hadművelési alkalmazását megfelelő és megbízható htp. technika és felszerelés nélkül, melyek a htp. ágazatainak működését minden körülmények között biztosítják. Ezért igen fontos feladata a htp. technikai eszközök előre történő biztosítása és hadihasználhatóságának, tartós tárolással való fenntartása.

Tekintsük át vázlatosan, mi is tartozik a hadtáptechnikai eszközök fogalmába.

I. Htp. technikai eszközök csoportosítása

A katonai szakirodalom számos, egymástól eltérő – sok esetben egymásnak ellentmondó – szempont szerint osztályozza a technikai eszközöket. Az viszont tény, hogy a technikai eszközök a tudomány és technika újabb eredményeinek felhasználása következtében egyre változatosabbak, összetertebbek, ezért egyértelmű osztályozásuk, rendszerezésük egyre bonyolultabb.

Elfogadhatónak tartjuk a haditechnika egy korábbi osztályozását kiinduló alapnak, mely szerint a haditechnikát – a fegyveres küzdelemben betöltött helyétől és szerepétől függően – harc- és kisegítő eszközökre osztjuk.²

² Vö.: A szárazföldi csapatok hadtápbiztosításának alapjai című tankönyv ZMKA 1978. Klt. 36/086/ea. 248. old.

A *harceszközök* (harc technika) csoportjába tartoznak a fegyverek és fegyverrendszerek, továbbá azok az eszközök, amelyeket közvetlenül a harc megvívásakor használunk fel [a katonai (csapat-) vezetés, az álcázás, a műszaki munka, a vegyvédelm, a híradó, a felderítés stb. eszközei].

A *kisegítő eszközökhöz* a szállítóeszközök és a biztosító-ellátó eszközök tartoznak.

Ebből kiindulva a hadtáp technikai eszközöket a szállító-ellátó technikai eszközökhöz sorolhatjuk anélkül, hogy annak más, nem hadtáp vonatkozásait tárgyalnánk.

A hadtáp technikai eszközök csoportosítása²

a) Üzemanyag szolgálat eszközei

– Üzemanyag-tároló eszközök; – üzemanyagtöltő eszközök; – üzemanyag-szállító eszközök; – egyéb üzemanyag technikai eszközök.

b) Élelmezési szolgálat technikai eszközei

– Ételfőzés és kiszolgálás tábori eszközei; – vízellátás tábori eszközei; – kenyérszállítás tábori eszközei; – tábori hűtő eszközök; – egyéb tábori élelmezési technikai eszközök.

c) Ruházati szolgálat technikai eszközei

– Alegység javító felszerelés; – ruházati javító berendezés; – tábori mosodák; – sátoranyagok és felszerelések.

d) Szállító szolgálat technikai eszközei

– Szállító gépkocsik; – rakodó gépek és berendezések; – anyagmozgató segédeszközök.

e) Egészségügyi szolgálat technikai eszközei

– Tábori egészségügyi felszerelések; – egészségügyi rendeltetésű speciális gépkocsik; – segélyhely felszerelések.

E rövid áttekintésből kitűnik, a htp. szolgálat körébe igen sok szaktechnikai eszköz, felszerelés tartozik, melynek megóvása, tartós tárolásba helyezés ecstén sokirányú tevékenységet igényel.

I/1. Htp. technikai eszközök megbízhatóságát meghatározó tényezők

A megbízhatóság lényege a htp. technikai eszközök ama képességében, illetve tulajdonságában rejlik, hogy a felhasználhatósági jellemzőit hosszabb időn keresztül megtartja. A megbízhatóság ennél fogva többé-kevésbé általános, komplex tulajdonság, ami minden egyes adott technikai berendezés és eszköz minőségét, így a htp. technikai eszközökét is jellemzi. A fokozódó fejlődéssel, a technikai haladással és a technika tökéletesedésével azonban a megbízhatóságnak nemcsak a jelentősége lesz egyre nagyobb, hanem azok a nehézségek is, amelyeket a megbízhatóság fenntartása jelent. Gyakorlatilag egy-egy technikai eszközt akkor lehet megbízhatónak tekinteni, ha a működőképességét a megkívánt időtartamban, az előre meghatározott műszaki használati feltételek mellett megtartja.

² Vö.: „Hadtáp technika” című ZMKA jegyzet 6. oldal. Klt. 2380.

Megbízhatóság három fontos alkotó eleme⁴

- működőképesség,
- idő múlása,
- használati feltételek.

a) *A működőképesség.* Ez a technikai eszköznek, berendezésnek azt az állapotát jelenti, amelyben képes arra, hogy a megszabott funkciót a műszaki dokumentációban lefektetett ismérveknek megfelelően betöltse.

b) *Az idő múlása.* Lényege abban rejlik, hogy a technikai eszköznek a maga kezdeti műszaki ismérveit egy bizonyos időtartamon keresztül meg kell tartania.

c) *Használati feltételek.* A technikai eszköz megbízhatóságának bizonyos esetekre meghatározott színvonala csak a megszabott külső tényezők és használati rezsimek mellett fennálló, megfelelő konkrét alkalmazási feltételekre nézve érvényes. Ugyanannak a technikai eszköznek különféle feltételek és alkalmazási körülmények között különböző mértékű megbízhatósága lehet.

Az adott technikai eszközre, berendezésre ható sokrétű terheléseket két csoportba lehet sorolni:

- működési terhelések
- a technikai eszköz állapotától függetlenül rá ható terhelések.

Az első csoportba tartoznak:

- a mechanikus terhelések (ütés, rezgés, rázás stb.)
- az elektromos terhelések (feszültség, áramerősség stb.)

A második csoportba tartoznak:

- a környezeti hatások (hőmérséklet, páratartalom, atmoszférikus nyomás, napsugárzás és más hasonló).

A megbízhatóság három alkotó eleme dialektikus kapcsolatban, kölcsönhatásban van egymással, kiegészítik egymást. Következésképpen a megbízhatóság harmadik alkotó elemének, a használati feltételek érvényesülésével, ennek a htp. technikai eszközökre, berendezésekre gyakorolt hatásának vizsgálatával foglalkozunk.

1/2. A htp. technikai eszközök tárolásának követelményei

A technikai eszközök igénybevételének, hadrafoghatóságának a biztosítása a parancsnok kötelessége, melyet a Magyar Népköztársaság Fegyveres Erőinek Szolgálati Szabályzata (Ált/20.) 75. pont hetedik bekezdése foglal magában: „A parancsnok és helyettesei – követelje meg a rábízott technikai eszközök és más anyagok hadrafoghatóságát, szabályos, szakszerű és ésszerű igénybevételét, kezelését, karbantartását, tárolását; legyen képes azok hozzáértő alkalmazására”.

Sajátos, hogy békében a hadtáp technikának csak egy része van használatban, az eszközök jelentős részét felhasználásuk esetére készenlétben kell tartani, és ezzel összefüggésben, hosszabb időn keresztül úgy kell elraktározni és tárolni, hogy a felhasználhatóságuk teljes mértékben megmaradjon és a technikai eszköz a legrövidebb időn belül, üzemképes állapotban rendelkezésre álljon. A hosszú állási

⁴ Vö.: Dr. W. Kulikov mérnök őrgy.: „Megbízhatóság elméletének néhány megállapítása a megelőző karbantartásra vonatkozóan” című cikkét a Miltár-technik 1970. 8. sz. HM 1971. évi fordítás. Nyt. sz. AF/1344.

vagy raktározási idők esetén mindenfajta konzerválás nélkül leállított eszköz a korrózió és az előregedés révén jelentős károsodást szenved. (Állási ártalom).

A htp. technikai eszközök üzemképességét, alkalmazhatóságát és élettartamát jelentős mértékben befolyásolja azok tervszerű karbantartása, a tárolás és a konzerválás módja.

II. Korrózió fogalma és megjelenési formái, korróziós károk osztályozása

A korrózió elnevezés a latin *corrodō* = szétrágni szóból származik.

A korrózió⁵ a fémek és más szerkezeti anyagok tönkremenetele környezet-
tel, az ártalmas közeggel való reakció következtében.

A korrózió és az előregedés kémiai vagy fizikai, illetőleg kémiai és fizikai együttes folyamatok. A korrózió – a légköri viszonyoktól függő, kívülről induló támadás – mindenekelőtt a csupasz fémfelületeket támadja meg. Ezzel szemben az előregedés belülről hat, például kémiai bomlás formájában, ami az anyagnak a kémiai stabilitásától függ, amelyet azonban további külső behatások – mint például a hőmérséklet és a fény-besugárzás (ultraibolya sugárzás) – ugyancsak elősegíthetnek. A túlságosan alacsony levegő-páratartalom a rugalmas anyagoknál, valamint a műanyagoknál – többek között – azok érdessé válásához és berepedéséhez vezethet.

II/1. Korróziós károk osztályozása⁶

1. A külalak károsodása.
2. A beruházási, működési és fenntartási költségek növekedése.
3. A gyártmányok szennyeződése (esztétikai és egészségügyi).
4. A környezet szennyeződése.
5. A biztonsági faktorok leromlása.
6. A termelés időszakos kiesése.
7. Veszteség értékes anyagokban.

Korrózió megjelenési formái⁷

- a) *általános korrózió*, amely a fémeknek a környezettel érintkező egész felületén egyenletesen, illetve egyforma mértékben terjed.
- b) *helyi korrózió*, ami a fém felületének a meghatározott helyein fordul elő.
- c) *a repedésekben jelentkező korrózió*, ami az alapfém oxidálásának különböző mértékével, továbbá a fémmel és a repedéssel érintkező folyadék különböző koncentrációval függ össze.
- d) *a kristályok határain jelentkező* kristályos korrózió (a kristályok esetében – anódok).
- e) *a fém töredezését előidéző* mechanikus terhelés eredményeként jelentkező korrózió.

⁵ Vö.: Bakos Ferenc: Idegen szavak és kifejezések szótára, 462. old. Akadémiai Kiadó, 13. p. 1974.

⁶ Vö.: AV. Révay József: „Fémek korróziója és korrózió elleni védelem című könyv 11. oldalán leírtakkal. Műszaki Könyvkiadó, Bp. 1979.

⁷ Uo. a 12. oldalon.

Közeg halmazállapota szerint megkülönböztetünk

- atmoszférikus korróziót, amely gázhalmazállapotú közegben megy végbe, időnként azonban a korrodálódó felület meg is nedvesedhet (pl. esőtől);
- folyékony közegben végbemenő korróziót,
- talajkorróziót, amely szilárd halmazállapotú közegben megy végbe, de az több-kevesebb nedvességet is tartalmaz.

Korrózió lefolyásának mechanizmusa szerint lehet

- kémiai korrózió: a fém és a korróziós közeg közt egyszerű kémiai kölcsönhatás megy végbe, (a fém oxidálódása);
- elektrokémiai korrózió: anód és katódos folyamatok különíthetők el és végbemeneteléhez elektrolit oldat szükséges.

Ahhoz, hogy a korrózió megindulhasson, nem szükséges, hogy a fémet folyadékba mártsuk, elegendő a levegő magas nedvességtartalma, amely megnedvesíti a fém felületét. A léghöz mindig tartalmaz szennyező vegyi anyagokat, amelyek a nedvességben feloldódnak, így elektrolitok keletkeznek. Elektrokémiai korrózió akkor jön létre, ha két fém között potenciálkülönbség van és a vezető oldalon keresztül elektromos áram halad át.

A két fém közötti potenciálkülönbség létrejöhet a fémek ötvözésével, illetve bekövetkezhetnek úgy is, hogy – az oxidjához képest – mint kevésbé nemesfém viselekedik és így „feloldódik”.

A korrózió lefolyási sebessége ettől a potenciálkülönbségtől függ. Potenciálkülönbség természetesen kialakulhat más anyagok között is, például:

- a szegecs és az alapfém;
- hegesztési varrat és hegesztett fém;
- két idegen fém;
- feszültség alatt álló és feszültségmentes fém között is.

A korrózió elleni védelem hiánya vagy helytelen biztosítása jelentős veszteséget okozhat. A korrózió csökkenti a technikai üzemképességet, egyes körülmények között pedig azt teljesen üzemképtelenné is teheti.

A korróziót és az elöregedést konzerválási intézkedésekkel, eljárásokkal, ha teljesen megakadályozni nem is, de jelentős mértékben késleltetni lehet. A megfelelő alapanyagok megválasztása által az idő előtti korródálást el lehet kerülni.

Következésképpen a konzerválás és raktározás nemcsak technikai, hanem egyben elméleti és nevelési problémát is jelent. Maga az a tény, hogy megfelelő konzerváló és raktározási eszközökkel és eljárásokkal is rendelkezünk, még nem biztosítja az eredményes korrózió elleni védelmet. Ezeket az eszközöket felelősségteljesen és hozzáértően kell alkalmazni.

II/2. Korrózió elleni védekezés gyakori módszerei és eszközei⁸

- a) a fémek tisztítása és ötvözése,
- b) fémbevonatokkal való védelem,
- c) felületi (nem fém) bevonatok (oxid- vagy más kémiai védőrétegek) a fémeken,

⁸ Lásd: András Győző: Raktározás — áruvédelem. Műszaki Könyvkiadó, Bp. 1971.

- d) katódos védelem,
- e) megfelelő környezet és tárolási körülmények biztosítása,
- f) inhibitorok (vegyi folyamatok lefolyását gátló anyagok) alkalmazása,
- g) szerves (organikus) bevonatok készítése.

II/3. Htp. technikai eszközök tárolása, tárolásba helyezés módjai és velük szemben támasztott követelmények

A htp. szolgálat technikai eszközeit a vezetés különböző tagozataiban tárolják. Minél magasabb a tagozat, annál nagyobb a lehetőség a megfelelő speciális tárolási körülmények létrehozására.

A htp. szolgálat technikai eszközeit a következő tagozatokban tárolják:

- a) az alegységek, egységek és magasabbegységek raktáraiban és fedett tárolóhelyein,
- b) központi és területi raktárakban.

A tárolás történhet:

- szabadban,
- fedett tárolóhelyen (félíg nyitott),
- zárt raktárhelyiségben.

A tárolóhelynek biztosítania kell:

- a technikai eszközök kényelmes elhelyezését és védelmét, függetlenül az időjárási viszonyoktól és a tárolás időtartamától,
- karbantartás elvégezhetőségét,
- tűzbiztonságot,
- az őrzés megbízhatóságát.

A htp. technikai eszközöket és berendezéseket csak teljesen felszerelt és műszakilag kifogástalan állapotban szabad tárolni.

Tárolásba helyezés módjai:

- rövid idejű tárolás: amikor a technikai eszköz egy hónapnál több de egy évet meg nem haladó időtartamig nem kerül igénybevételre,
- tartós tárolás: amikor a technikai eszköz egy évnél hosszabb ideig nem kerül igénybevételre.

*Tartós tárolásba helyezés mozzanatai*⁹

- technikai eszközök előkészítése, I. sz. műszaki szemle végrehajtása,
- II. számú műszaki szemle végrehajtása minden esetben,
- egyéb szakfeladatok végrehajtása.

Ha a tárolandó technikai eszközökre befolyással levő káros hatásokat számításba vesszük, akkor feltétlenül tervezni kell az ebből származó veszteségekkel is. A veszteségek elkerülése végett meg kell állapítani az anyagok konzerválásának módszerét, a tárolás feltételeit, az ellenőrzés és karbantartás rendszerét.

⁹ A tartós tárolásba helyezés megtervezését, végrehajtásának folyamatát lásd: „Gépjárműtechnikai anyagok és eszközök tárolási utasítása” című szolgálati könyvben. Gjmű/136. HM 1976.

A technikai eszközök tárolásában szerzett tapasztalatainkat felhasználhatjuk nemcsak a raktározási feltételek megállapítására, hanem az új technikai eszközök konzerválásával szemben támasztott követelmények meghatározására is. Előre olyan követelményt kell megszabni az új eszköz anyagának minőségére és fajtájára, hogy az új technikai eszköz anyaga, valamint konstrukciója a káros hatásokkal szemben viszonylag ellenálló legyen.

Maga a tárolás technikailag bonyolult, mivel különböző anyagokból készült eszközöket kell tárolni. A különböző jelenségek kedvező, vagy negatív befolyással vannak az anyagokra. Előfordulhat, hogy egy jelenség egy adott eszköz egyik anyagára hasznos, de egy másikra ugyanakkor káros hatással van (vas–textil, vas–fa, vas–műanyag stb.).

III. Konzerválás

Konzerválás alatt a technikai eszközök, berendezési tárgyak és anyagok hatásos vegyi és fizikai eszközökkel történő kezelését értjük.

Célja: maximálisan kizárni annak a lehetőségét, hogy bármilyen hatás (függetlenül az igénybevételtől) csökkenthesse ezek üzemképességét.

Az anyagok használaton kívüli üzemképesség-csökkenését előidéznek elsősorban a korrózió, továbbá az anyagok hanyag kezelése és elöregeedése.

A konzerválással szemben támasztott követelmények

A konzerváló eszközökkel és eljárásokkal szemben támasztott általános követelményeken (magas fokú hatékonyság, gazdaságosság, maximális határidő) kívül a konzerválandó haditechnikai eszközök vonatkozásában egy egész sor speciális követelményt kell kielégíteni. Ezek a követelmények a következőkben foglalhatók össze:

1. A konzervált technika tárolására a raktáraknál és a tárolóhelyeken csak korlátozott lehetőségek állnak rendelkezésre. Az igénybevétel állandó, a tárolás részben szabad ég alatt történik. Konzerváláskor ezt a tényezőt alapvetően figyelembe kell venni.

2. A technika katonai rendeltetése szükségessé teszi a gyors kikonzerválás biztosítását minimális erő- és eszközráfordítás mellett. Ezért azokat a konzerváló eszközöket, amelyek lehetővé teszik a technika bármilyen előzetes jelentősebb tisztítás nélküli igénybevételét, különösen optimálisnak kell tekinteni.

3. Törekedni kell az alkalmazás egyszerűbb technológiájára. Biztosítani kell annak lehetőségét, hogy ezeket a munkákat minimális erő- és eszközráfordítással, ezen a téren korlátozott kiképzéssel, vagy egyáltalán ki sem képzett személyi állománnyal el lehessen végezni.

4. Figyelembe kell venni a korrózióvédelem alkalmazásának lehetőségét a harc kiképzés idején, továbbá az erős korróziót előidéző sugár- és vegyimentesítő eszközök hatását is.

Konzerválási rendszerek

A konzerválást illetően két konzerválási rendszert (zárt és nyitott) különböztetünk meg. A zárt rendszerekben a védőhatás a csomagolóeszköz belsejébe helyezett, a megóvando felülettel nem feltétlenül érintkező, konzerváló eszközök segítségével érhető el; a nyitott rendszerekben ennek biztosítása főképpen a megóvando tárgyak felületére közvetlenül rávitt konzerváló szerekkel történik.

A konzerválási rendszer, eljárás kiválasztása: mindenekelőtt a tárgy méreteiből kell kiindulni, mivel a zárt rendszer alkalmazása csak a 2 m^3 és ez alatti térfogatú anyagok esetében célszerű. Nagyobb térfogat esetében a konzerválási költségek rohamosan növekednek és csökken a csomagoló fólia hermetikuságának megbízható volta. A „konzerválás” és a „csomagolás” fogalmak a haditechnikai eszközök tárolásánál aligha választhatók külön egymástól.¹⁰

A konzerválási módszer megválasztása, minden egyes eszköz egyedi sajátosságaitól függ. Míg a kisebb méretű egységeknek a konzerválása és csomagolása már bevált, és a csomagolási előírásokban meghatározott módszerek szerint hajtható végre, a konzerválásnak a módja tekintetében minden nagyméretű haditechnikai eszköz egyfajta, egyedi esetet jelent. Kis alkatrészek, és közepes polírozott fémalkatrészek és precíziós műszerek konzerválására elsősorban zárt rendszereket kell alkalmazni. Azokat az alkatrészeket, amelyek megfelelő festék- és fémbevonatok következtében jól védettek a korrózió ellen, célszerűbb és gazdaságosabb a nyitott rendszer segítségével konzerválni.

IV. Konzerváló szerek és módszerek

Az egyes konzerváló szerek különböző és részben egymással ellentétes hatása miatt a konzerválással szemben támasztott követelmények végrehajtása rendkívül nehéz feladat. Függetlenül ettől nagyon sok eszközt és eljárást erre a célra előírni nem látszik célszerűnek. Jelen időszakban az újabb technikai eszközök megjelenésével, azok igénybevételi feltételeinek megváltozásával felmerülő követelmények, továbbá a népgazdaság lehetőségeinek figyelembevételével a szakemberek állandóan dolgoznak a konzerváló szerek és módszerek korszerűsítésén, valamint újabb eszközök és módszerek meghonosításán.

A következőkben ismertetjük azokat a konzerváló szereket, amelyek különösen nagy jelentőséggel bírnak a hadtáp szolgálat technikai eszközei megóvása szempontjából.

A) Szerves bevonatok

Festés

A fémek korrózióvédelmére használt szerves bevonatok egy részét a festékbevonatok képezik. A festéssel való korrózióvédelem ma is a megelőzés legelterjedtebb formája, és ennek következtében a korrózióvédelemben felhasznált költségek legnagyobb részét is ez teszi ki.

Először vizsgáljuk meg a *festés komplexumát*. Ismeretes, hogy bármilyen festés minősége attól függ, milyen annak a felületnek az előzetes megmunkálása, amelyre a festéket rávisszük. A fémek felületére különböző szennyeződések tapadnak, amelyek szigetelő anyagként gátolhatják a különféle védőbevonatok tapadását, illetve megváltoztathatják a tulajdonságait. A felületi szennyeződések eltávolítására alkalmas eljárásokat *felület-előkészítés* gyűjtőnéven foglalják össze, és a szennyeződések természete és jelleg szerint:

- oxidmentesítő és
- zsírtalanító eljárásoknak nevezik.¹¹

¹⁰ Vö.: Jug. Bexch, Ulrich: Nagymértékű katonai eszközök konzerválása című cikket, Soldat und Technik 1972. évi számában. HM 1971. évi fordítás. Nyt. sz.: AF/1345.

¹¹ Vö.: Dévény Miklós: „Felületvédelem festéssel” című szakkönyv 8. oldalán levő szöveggel. Műszaki Könyvkiadó, Bp. 1965.

Felületelőkészítés célja olyan passzíváló hatású szigetelő-védőréteg kialakítása a már előkészített fémfelületen, amely az átmeneti védelem kivül az alapozó festék jobb tapadását is elősegíti.

Az oxidmentesítő műveleteket két fő csoportba sorolják:¹²

- mechanikai,
- kémiai.

Oxidmentesítő eljárások

Mechanikai	Kémiai vagy elektrokémiai oxidmentesítés
1. Vízugárral	1. Öregítéssel
2. Kalapálással*	2. Vegyi átalakítással (passzíválás)*
3. Halitással (só alkalmazása)	3. Elektrolitikus leoldással
4. Kaparással*	4. Lángugárral, lángfúvással
5. Drótkéfélessel*	5. Rozsdaátalakítással*
6. Csiszolással*	
7. Koptatással*	
8. Szemcsékkel (fúvással vagy szórással)	

Megjegyzés: a *-gal jelölt oxidmentesítési eljárások a Magyar Néphadseregben alkalmazva.

Az oxidmentesítő eljárások

A tapadó szennyeződések kivül el kell távolítani azon korróziós termékeket is, amelyek megmunkálás után történő tároláskor, szállításkor, felületelőkészítés előtt és alatt keletkeznek.

a) *Mechanikai eljárások*

A mechanikai oxidmentesítés kézi és gépi erővel egyaránt végezhető.

b) *Kémiai eljárások*

A felület pórusaiból, nehezen hozzáférhető helyeiről a korróziós termékek, csak kémiai művelettel távolíthatók el. Ezen műveletekhez kevésbé agresszív savakat, illetve vizes oldatokat használunk. Kisebb alkatrészek esetén a rozsdatlanítást kádakban, merítéssel végezzük. A nagyobb szerkezetű technikai anyagok tisztítását a megfelelő oldatba mártott ecseteléssel, vagy törölgetéssel hajtjuk végre.

A htp. technikai eszközök, anyagok oxidmentesítésére kétfajta módszert alkalmazunk:

- rozsdaátalakítást,
- vegyi átalakítást (passzíválást).

Oxid és reze eltávolító szerként: Ferropassit, illetve Revetal oldatot kell használni.

Vegyi átalakításra Ferropassit oldatot használjunk.

Ezen eljárások meghatározott technológiával kerülnek végrehajtásra.¹³

¹² Uo. 13—19. oldalig.

¹³ Lásd: Gépjárműtechnikai anyagok és eszközök tárolási utasítása. Gjmű/136. HM 1976.

Az oxidmentesítő eljárások összehasonlító értékelése

A tapasztalatok alapján az eljárások minőségi, ún. „jósági sorrendje” a következő:

1. csoport: vegyi átalakítás,
2. csoport: gépi rotációs körkefe.

A zsirtalanító eljárások a felületelőkészítés másik fő művelete.

Célja: a szerves és szervetlen tapadó szennyeződések eltávolítása.

Zsirtalanító eljárások

Oldószeres	Lúgos zsirtalanítás	Leégető
1. Letörléssel, le mosással.	1. Oldatokban.*	1. Hevítéssel.
2. Bemerítéssel, mártással.*	2. Emulziókban.	2. Lángsugárral, vagy benzinlámpával.
3. Szórással, permetezéssel.*	3. Péppel vagy porral.	
4. Zárt berendezésben.	4. Elektrolitokban.* 5. Gőzsugárral (gőzfűvés).	

* = a Magyar Néphadseregben alkalmazva.

Lúgos zsirtalanításhoz négy fajta keveréket használunk:

- Rábapon T. gépi zsirtalanító,
- Rábapon P. kézi zsirtalanító,
- Alupon T. és P. zsirtalanítót.

Oldószeres zsirtalanítás leggyakoribb anyagai:

- petróleum,
- benzin,
- triklóretilén,
- tetraklóretilén.

Emulziós zsirtalanításnál a:

- Bugécíol T 11., vagy
- Limusal mosószert használjuk környezeti hőmérsékleten történő mosással.¹⁴

A régi festékek eltávolítása Kolorex folyadék segítségével

Oldószereket és különleges adalékokat tartalmazó opalizáló folyadék, fém- és fafelületekről mindennemű bevonatrendszer (lakk, festék, alapozó stb.) eltávolítására alkalmas.

A felület előkészítése után megkezdődhet a festés.

¹⁴ Lásd: Gépjárműtechnikai anyagok és eszközök tárolási utasítása Gjmú/136. HM 1976.

A festékek folyékony halmazállapotú készítmények, legtöbbször szuszpenziók, amelyek az alapfelületre vékony rétegben felhordva jól tapadó, összefüggő, szívós bevonattá, festékfilmmé szilárdulnak meg. A szuszpenziók egy vagy több kötőanyagból és egy vagy több pigmentből állnak.

Három fő részük:

- a kötőanyag,
- az oldószer és a
- pigment.

Ezenkívül korróziógátló inhibitorokat, szárítóanyagokat, lágyítókat és egyéb adalékanyagokat is tartalmazhatnak.

A korszerű festésnek hármas fő célja van:

- a termékek védelme,
- a tetszetős külső, a küllem,
- a higiéniai követelmények kielégítése.¹⁵

A festék bevonattal szembeni követelmények:

- álljon ellent a savaknak, lúgoknak és sóknak.
- jól tűrje a nedvességet és az ultraibolya sugárzást,
- könnyen felhordható legyen,
- gyors száradás jellemezze.

A fémtárgyakon alkalmazott festékek mindig bevonatrendszerek, azaz több rétegből állnak.

A legelső réteg az alapozó (primer), amelynek fő feladata a korrózióvédelem. A legelső réteget alapozó festékekkel viszik fel.

Az alapozó festést közvetlenül a felületelőkészítés után kell elvégezni, tökéletesen száraz felületre. A leggyakrabban használt alapozó festék (primol) lakkbenzinnel vagy terpentinnel hígítható. A primol száradása szobahőmérsékleten (kb. 20 °C) 4–6 óra.

Az átvonófestékek az alattuk levő rétegeket védik a mechanikai és egyéb károsodásoktól (pl. napfény), ezért a keménységük, rugalmasságuk, páramentességük a fő követelmény. Az alapozó- és átvonórétegek közé gyakran úgynevezett közbenső réteget is felvisznek. A törekvés mindinkább arra irányul, hogy a bevonatrendszer minél kevesebb rétegből álljon. Ilyen megfontolásból kiindulva alakították ki az utóbbi években az oldószeres műgyanták segítségével az úgynevezett vastagbevonat képzésére alkalmas festékeket. A festékanyagok felhordás után felületi réteget, filmet képeznek. A filmképzés szempontjából megkülönböztethetünk szobahőmérsékleten száradó, és beégethető festékeket. A filmképző anyagok eredetüket tekintve lehetnek természetes száradásúak, természetes óriásmolekulák átalakítása után keletkezett filmképzők. (növényi olajak, pl. lenolaj; természetes gyantaféleségek, pl. fenyőgyanta, bitumenek vagy szintetikus filmképzők; műgyanták, pl. alkidgyanták, poliesztergyanták, expozigyanták). A festék felvitele történhet ecsetek segítségével vagy szórással, fúvással, mind az egyik, mind a másik esetben több rétegben. A festés történhet szabad ég alatt is, de ügyelni kell arra, hogy erős napfény és csapadék a frissen befestett tárgyakat ne érje.

¹⁵ Vö.: Démény Miklós: Felületvédelem festéssel című könyv 65. oldalán leírtakkal. Műszaki Könyvkiadó, Bp. 1965.

A festékrétegek leggyakoribb hibái a következők:

1. Krétásodás: fény, nedvesség, és oxigén hatására.
2. Hámlás, pelyhesedés: réteg rossz tapadása.
3. Felhólyagosodás, nedves környezetben rosszul tapadó helyeken.
4. Ráncosodás: felület túl gyors száradása miatt.¹⁶

A festékrétegek korrózióvédelemben való alkalmazásakor szintén a gazdasági szempontokat kell előtérbe helyezni. A festékrétegek javítására, illetve a technikai eszközök újrafestésére időközönként sor kerül, amikor is a régi festéket teljesen, a fémtiszta felületig el kell távolítani. Utána következhet az új védőréteg felhordása. Gazdasági szempontból meg kell gondolnunk, hogy drágább, ritkábban felújítandó festéket alkalmazunk-e vagy sem, de figyelembe kell venni a munkaidő-ráfordítást is.

A festékrendszerek kiválasztásának szempontjai a következők lehetnek:

- a korróziós ellenállás,
- rétegenkénti vastagság,
- a védelemhez szükséges rétegek száma,
- az anyag- és munkaráfordítás,
- az előrelátható élettartam,
- az 1 m²-re és az élettartam 1 évére vonatkozó összes anyagköltség + munkaidő-ráfordítás. Ez utóbbi a legfontosabb szempont a kiválasztáskor.

Műanyag bevonatok

A korrózió ellen alkalmazott szerves bevonatok másik nagy csoportját a műanyag bevonatok alkotják.

A műanyagok tulajdonképpen mesterségesen előállított óriásmolekulájú anyagok, amelynek molekulái ezernél több atomból állnak.

A műanyagok molekulaszervezetük szempontjából három nagy csoportba oszthatók:

1. A hőre lágyuló műanyagok,
2. Az elasztomer anyagok (eredeti hosszúságának kétszeresére nyújtható, rugalmas műanyag),
3. A hőre keményedő műanyagok.

A fémek korrózióvédelme szempontjából elsősorban a műanyag bevonatok a fontosak számunkra.

Műanyag bevonatok részére a következő módszerek használatosak:

1. Bevonatkészítés oldatból.
2. Bevonatkészítés diszperzióból.
3. Bevonás olvasztásos módszerrel.
4. Bevonás plasztiszólokka és organoszólokka.
5. Bevonás kémiai szilárdítással.
6. Fólia- és lemezbevonatok.¹⁷

¹⁶ Lásd: Dr. Dévay József: „Fémek korróziója és korrózióvédelme” című szakkönyv. Műszaki Könyvkiadó, Bp. 1979. évi kiadás.

¹⁷ Lásd a műanyagbevonatok részére alkalmazható módszerek részletes leírását a 13. sz. lábjegyzetben hivatkozott szakkönyvben.

Műanyagok, illetve műanyagbevonatok lehetnek: teflon, poliamid, polietilén, polipropilén, polivinil-klorid, expozitgyanták, polieszterek, szilikonok stb.

Itt említeném meg a gumibevonatokat is, amelyeket közvetlenül a fémre vulkanizálnak, vagy ragasztóanyaggal visznek fel.

B) *Ideiglenes, korrózió elleni védőeszközök*

A hadtáp technika konzerválásának és mindennapos karbantartásának terén fontos helyet foglalnak el a korrózió ellen ideiglenesen védő eszközök:

- a semleges hatású olajok,
- a zsírok,
- a viasz.

Ezen eszközök felhasználásával nagyon gyorsan és egyszerűen, de ideiglenesen biztosítható a szükséges korrózió elleni védelem. Az esetek többségében ugyanakkor nem szükséges semmiféle dekonzerválás (letisztítás) a használatuk előtt. Hatásosabban lehet védekezni a korróziós hatásokkal szemben hosszabb időtartamra, ha a védőbevonatokkal egyidejűleg úgynevezett *védőcsomagolást* is alkalmazunk. A védőcsomagolásra alkalmazni lehet különféle preparátum papírokat, illetve víz- és párazáró műanyag fóliákat.

1. *Olajos filmet adó, semleges hatású olajokkal történő konzerválás*

Az olajos filmet adó különféle konzerváló anyagokat elsősorban finoman megmunkált és illesztett készülékek, alkatrészekkel és szerkezetekkel rendelkező fődarabok korrózió elleni védelmére alkalmazzuk. Jellemző tulajdonságuk, hogy eltávolításuk (a felületről) nem szükséges a rendeltetészerű üzembeállítás esetén.

Az alkalmazandó anyagok a Tectyl típusú olajok – (Tectyl-511-M, Tectyl-800, Tectyl-876), amelyek konzerváló hatásuk mellett megfelelő kenőhatással is rendelkeznek; valamint a rozsdavédő olaj és a fatelítő olaj.¹⁸

Közvélemény, hogy az olaj a védendő felületen lehetőleg tömör hárttyát képezzen, ne folyjon le erről a felületről még magas hőmérséklet esetén sem.

Az olaj rávitele történhet tiszta ronggyal, ecsettel, szórópisztollyal vagy fürdőbe merítéssel. A technika raktári tároláshoz történő konzerválásakor, egyedül az olaj csak rövid ideig tartó védőhatást biztosít. Ez annak a következménye, hogy idővel az olaj elkerülhetetlenül lefolyik a felületről, különösen a peremekről, továbbá azért, mert az olaj magába szívja a levegő nedveességét.

Ezért a technikának raktárakban történő konzerválásakor a korrózió ellen védő olajat lehetőleg egyéb konzerváló eszközökkel együtt kell alkalmazni.

2. *Plasztikus védőbevonatot képező ásványi zsírokkal történő konzerválás*

A korrózió ellen védő zsírok abban különböznek az olajoktól, hogy megbízhatóbb védelmet biztosítanak és növelik a tárolási időt, azonban konzerválásakor és gyakori kikonzerválásakor ezek alkalmazása nagyobb erőket és eszközöket igényel.

A plasztikus védőbevonatot képező ásványi zsírok jellemzője, hogy általában felmelegített állapotban viszik a védendő felületre.

A hőmérséklet megválasztásakor a konzerválandó alkatrészt legfeljebb 10 °C-al szabad magasabb hőmérsékletre felmelegíteni, mint a kenőanyag cseppenési

¹⁸ Vö.: 12. sz. lábjegyzetben hivatkozott utasítás 66—67. old.

pontjának hőmérséklete. A konzisztens (sűrű, tömör) kenőanyag felvitele után a konzervált alkatrészt lehűlés céljából levegőn kell szárítani, majd kétszeres paraffinos papírcsomagolással kell ellátni.

Az alkalmazandó konzisztens kenőanyagok:

- Korrolárd KK-18,
- Ritzol 100-L1,
- Tectyl-858,¹⁹
- Szolidol-Ciatin-205.²⁰
- Kansztalin,
- Grafitos kenőzsír,
- Csapágyzsír,
- Technikai vazelin.

A zsír rávitele történhet ecsettel, fúvással felmelegített állapotban, vagy a technikai eszközöknek a felmelegített zsírba történő helyezésével. A réteg vastagsága ne haladja meg a 0,5 mm-t.

Ezen zsírfajták magas olvadáspontjuk alapján alkalmasak olyan technikai eszközök konzerválására, amelyeket a szabad ég alatt tárolnak.

3. Száraz viaszbevonatokkal történő konzerválás

A viaszszerű bevonatot képező korróziógátló anyagok alkalmazását nagy hatástartalmuk és fogásbiztos tulajdonságuk indokolja. A viaszokkal történő felületvédelemnél alkalmazhatunk szóró, ecsetelő, illetve mártó eljárásokat. A védőbevonat alkalmazható különféle víz- és párazáró csomagolóanyagok kombinációjával is. A Magyar Néphadseregben használatos védőviaszok Tectyl-készítmények:

- Tectyl-100,
- Tectyl-164,
- Tectyl-506.²¹

A viaszokkal történő felületvédelem különféle burkolóanyagokkal történő kombinációval alkalmas zárt- és szabadtéri tárolásra. Zárt tárolás esetén - víz-záró csomagolással kombinálva - 3-5 éves védelem biztosítható. Szabadtéri tárolásnál 2-3 év a védelem időtartama.

A víz- és párazáró csomagolás alkalmazásánál az előzőleg védőbevonattal ellátott alkatrészt egy, vagy két réteg paraffin papírba csomagoljuk, majd 0,3-0,4 mm vastag polietilén fóliából hőimpulzus műanyag hegesztőgépekkel készített tasakokba zárjuk.

Ezekbe a tasakokba helyezük az alkatrészeket, úgynevezett párnázó anyagok kíséretében, melynek célja a kiálló sarkokon védelem nyújtás a mechanikai séreplések ellen. Párnázásra használhatók a papírgyapok, hullámpapír, vattapapír, műanyagok és gumihabok.

¹⁹ Lásd: Gépjárműtechnikai anyagok és eszközök tárolási utasítása. 68. old. Gjműj136. HM 1976.

²⁰ Lásd: Gépjármű karbantartási utasítás. Gjmű/48. HM 1963. 437. old.

²¹ A Magyar Néphadseregben alkalmazott védőviaszok részletes leírását lásd 12. sz. lábjegyzetben hivatkozott utasítás 69-70. oldalain.

4. *Inhibitoros belső csomagolóanyagok*

Igen elterjedt a különféle adalékanyagok, inhibitorok alkalmazása a korróziós folyamat mérséklésére, csökkentésére. Az inhibitorok olyan szerves vagy szervetlen vegyületek, amelyek a korróziót okozó közegekhez juttatva mérséklék a korrózió sebességét. Az inhibitor igen sok fajtája ismeretes, de tárolás közbeni védekezéshez általában csak a gőzfázisú inhibitorok használatosak.

Az inhibitorot tartalmazó korróziógátló csomagolóanyagokat a felület előkészítése során már megtisztított, de védőbevonatot még nem kapott alkatrészek konzerválására használjuk.

A hadtáp technikai eszközök, anyagok csomagolására használatos papírok a nátrium-nitrítel impregnált úgynevezett nátronpapír, illetve Corex 11. néven ismert korrozál papír. A korrózió elleni védőhatás úgy érvényesül, hogy a felvitt inhibitor gőzfázisba megy át és passzív mikroklimát létesít a felület környezetében és ezzel lassítja a korróziót. Az inhibitoros papírcsomagolás után polietilén zsákba tesszük az alkatrészeket és lehegesztjük.

5. *Szárítás (páralekötő anyagok alkalmazása) csomagolásnál*

A fémek felületén az atmoszférikus korrózió megindulásának alapfeltétele, hogy a levegő relatív nedvességtartalma egy adott határértéket meghalad. A hőmérséklet változásával, lehűlésével a burkolaton belüli levegő is lehűl és ennek következtében a relatív nedvességtartalom megnő. Ha a hőmérsékletváltozás nagyarányú, akkor a levegő nedvességtartalma elérheti a harmatpontot, így páralecsapódás következik be.

Ezért a zárt csomagolórendszerekben gyakran alkalmazunk szárító (páralekötő) eszközöket. Abszorpciós anyag minőségében a Magyar Néphadseregben szilikagéleket alkalmaznak. Nedvességfelvevő felületük következtében abszorbeálják (magukba szívják) a vízgőzt, továbbá az olyan agresszív gázokat, mint a kén-dioxid vagy szénhidrogén. A szilikagélek kémiaileg passzívak.

Az alábbi szilikagél-fajták vannak használatban:

- szilikátel V - a vizet 70-90%-ig abszorbeálja,
- szupergél - a vizet 60-70%-ig abszorbeálja,
- kékgél - a vizet 30-35%-ig abszorbeálja.²²

A vízzel telített szilikagélt a zárt csomagolóeszközből el kell távolítani. A szilikagéleket 130 °C hőmérsékletű szárítószekrényben történő 3 órás szárítás után többször is lehet regenerálni. Kékgél alkalmazása megkönnyíti a csomagolóeszköz ellenőrzését, mivel a gél telítettsége a színének megváltozása következtében könnyen észrevehető. A telített gél színe kékről rózsaszínűvé válik. A szilikagél alkalmazásakor vigyázni kell arra, hogy azok ne érintkezzenek a csomagolt áruval, mivel a túltelített gél fokozott hőmérséklet mellett nedvességet bocsát ki és ezzel meggyorsítja a korróziót. Mindhárom szilikagél-fajta porálló zsákocskákba van csomagolva. Ezek a zsákocskák egy külső csomagolóeszközbe vannak behelyezve, amely a használat előtt nedvességmentességet biztosít azáltal, hogy a vízgőzt nem engedi át. Ezt a külső csomagolást csak közvetlenül a zsákok csomagolóeszközben történő felfüggesztése előtt kell eltávolítani.

²² Lásd: A Varsói Szerződés Tagállamai Hadseregei Ételmezési Szolgálatai 3. szimpóziumának Anyaggyűjteményét. 1979. Nyt. szám: 02402/70. 4. sz. téma.

A megfelelő fajta és mennyiség kiválasztásakor ellenőrizni kell a csomagoló-eszköz teljes hermetikusságát, mert ilyen esetekben a benne levő levegőt egyszer kell szárítani.

V. Egyéb anyagok korrózió elleni védelme

A gumitárgyakat nem szabad meleg, vagy nagyon hideg közegben tárolni, a tárolás alatt talkumporral kell beszórni. Hasonló módon kell konzerválni a gumibelsőket, ellasztikus tartályokat is. A gumiabroncs felületének repedés mentesítésére Aurefa gumiabroncs festéket használjunk.

A műanyagok konzerválása függ azok vegyi összetételétől. Fő megkülönböztetésük az alkalmazás jellege szerint történik.

A textil anyagokat általában már a gyártás folyamán konzerválják, úgy, hogy tárolás alatt csak karban kell tartani, hogy a tulajdonságait megőrizze.

Fa tárgyakat ugyancsak a gyártás folyamán konzerválják. Elsősorban bekenik tűzálló keverékkel, majd védőfestékkel lemázolják, vagy fatelitóolajjal bekenik.

VI. Megfelelő környezet és tárolási körülmények biztosítása

A megfelelő környezet és tárolási körülmények azért szükségesek a hadtáp technikai eszközök raktározásához, mert a klíma és egyéb viszonyok jelentősen befolyásolják a korrózió mértékét és sebességét.

Meghatározó tényezők:

- szellőztetés,
- hőmérséklet,
- relatív nedvességtartalom,
- raktárak telepítésének kiválasztása,
- karbantartás módszerei (kikonzerválás, javítás, lemosás),
- tárolás módja.

VII. Technikai eszközök, készenlétek ellenőrzése

Függetlenül attól, hogy a rendelkezésre álló konzerválószerkezetek és azok alkalmazásának technológiája biztosítják a megfelelő tárolást, a technikai eszközök készletek állapotát a tároló helyeken időközönként mégis ellenőrizni szükséges. A Magyar Néphadsereg htp. szolgálatánál ilyen ellenőrzéseket

- havonta egy alkalom: ponyvák állapota, oxigén palackok ellenőrzése,
- háromhavonként: techn. eszközök 5⁰/₀-ánál a fentiekben túlmenően meg kell vizsgálni külső felületen a védőréteg állapotát,
- évenként: technikai eszközök 20⁰/₀-ára részletesebb vizsgálat.²³

Ellenőrzés eredményeként a hibák kijavítása érdekében az adott technikai eszközöknél a lepergett festék és konzerváló anyagok pótlását végre kell hajtani.

Összegezőként megállapítható, hogy az elmúlt években új konzerválási módszerek és konzerváló anyagok születtek, amelyek alkalmazása biztosítja a

²³ Vö.: Gépjárműtechnikai anyagok és eszközök tárolási utasítása. 98. oldal. Gjmú/136. HM 1976.

megfelelő hatékonyságú korrózióvédelmet, a gyors üzembe helyezést, az „MZ” technikai eszközök hadrafoghatóságának előírt szinten tartását.

A felsorolt konzerválási módszerek hátránya, hogy munkaigényesek és jelentős pénzügyi kihatásokkal járnak.

Véleményünk szerint a technikai eszközök és felszerelési tárgyak idő előtti elhasználódásának megakadályozására irányuló intézkedések jelenleg még nem elégitik ki a követelményeket, továbbá az alkalmazott konzerválási módszerek és eszközök sem biztosítják az optimális igényt.

Célszerű abból az elvi álláspontból kiindulni, hogy a technika konzerválása csak akkor lehet eredményes, ha figyelembe vesszük:

- a technikai eszközök rendeltetését és felhasználási területeit;
- a technikai eszközök előállítására használt anyagokat;
- a tárolás és üzemelés körülményeit;
- a kiválasztott konzerváló eszköz jellegét és magát a konzerválási eljárást.

A Magyar Néphadsereg hadtáp szolgálata – más szolgálati ágakhoz hasonlóan –, a technikai eszközeinek közel 60–70%-át a Varsói Szerződés keretén belül, a baráti szocialista országokból, elsősorban a Szovjetunióból szerzi be. A tény bizonyos behatároltságot ad a korrózió elleni védelem fejlesztése terén.

A konzerváló eszközök és anyagok kiválasztásával kapcsolatban a gyakorlat azt mutatja, hogy legcélszerűbb több konzerváló eszközfajtát, vagy azok kombinációját alkalmazni, a vegyi és fizikai tulajdonságok figyelembevételével. Ennek következtében a hadtáp szolgálat technikai eszközeinek hosszabb tárolás esetén alkalmazott konzerválásával kapcsolatban folyó kutató- és kísérleti munkákat a következő irányokban célszerű folytatni az iparral, a Varsói Szerződés tagállamaival együttműködve:

- mindenkor kapható acél- és öntvényfajták keresése, amelyek biztosítják a gyártmányok magas korrózió- és hőellenálló képességét,
- a polimer anyagoknak mind a gyártmányok előállítására, mind azok megóvása céljából történő széles körű felhasználása,
- a festékanyagok további tökéletesítése, atmoszféra- és hőellenálló képességének fokozása,
- olcsó és minden időben beszerezhető konzerváló anyagok kidolgozása, amelyek lehetővé tennék azt, hogy a technikát egész használati ideje alatt csak 1-2 alkalommal kelljen konzerválni,
- hadtáp szolgálat technikai eszközei és az összefegyvernemi technika konzerválására szolgáló eszközök és konzerválási módok egységesítése, az alkalmazható konzerváló anyagok szigorú meghatározása,
- a technikai eszközök konstrukciós megoldásának javítása.

A javasolt kutatási területek eredményei, nemcsak a technika élettartamát növelnék és biztosítanák az állandó üzemkész állapotot, hanem jelentős mértékben csökkenteni lehetne a konzerválással és a tárolással kapcsolatos kiadásokat is. Különösen megmutatkozna ez a raktárhelyiségek építkezésével kapcsolatos beruházások eldöntésekor, mivel megbízható konzerválási eljárások alkalmazása esetén ezek az objektumok lehetnének nagyon egyszerűek, sőt még ideiglenesek is. Ezzel a rövid ismertetéssel nem zárhatjuk le végérvényesen a hadtáp technikai eszközök tartós tárolásának problematikáját, hisz még nagyon sok optimális megoldást igénylő feladat áll előttünk, mely a jövőben megoldásra vár.

FORRÁSJEGYZÉK

1. Gépjármű karbantartási utasítás Gjmű/48. HM 1963.
2. Gépjárműtechnikai anyagok és eszközök tárolási utasítása Gjmű/136. HM 1976.
3. András Győző: Raktározás – Áruvédelem. Műszaki Könyvkiadó, Bp. 1966.
4. Dr. Bácskai Gyula: Korrózió elleni védelem, tárolás és szállítás közben. Tankönyvkiadó, Bp. 1965.
5. Üzemanyag-szállító utánfutó Kezelési-Karbantartási-Javítási és Tárolási Utasítása. MNHF Üzemanyagosztály kiadása, 1969.
6. Dr. Dévay József: Fémek korróziója és korrózió védelme. Műszaki Könyvkiadó, Bp. 1979.
7. A Varsói Szerződés Tagállamai Hadseregei Élelmezési Szolgálati 3. szimposiumának anyaggyűjteménye 1969. Nyt. sz.: 02402/1970. 0867/1971.
8. Az AC-5-375. Üzemanyag-töltő gépkocsi kezelési és karbantartási utasítása. Űza/19. HM 1975.
9. Utosítás az egészségügyi technikai eszközök kezelésére és karbantartására. Eü/12. HM 1972.
10. 69. M. vegyestüzelésű mozgókonyha műszaki leírása, kezelési, karbantartási és csapatjavítási utasítása. Élml/3. HM 1972.
11. A D-346.07 típusú vízszállító gépkocsi műszaki leírása, kezelési, karbantartási és csapatjavítási utasítása. Élml/2. HM 1971.
12. Varga Zoltán–Almássy Tibor: Gépjárművek korrózióvédelme. Műszaki Könyvkiadó, Bp. 1971.
13. Utasítás az ellasztikus műanyag tartályok kezelésére, karbantartására, tárolására és javítására. Űza/3. HM 1970.
14. Hadtáp technika. ZMKA. Jegyzet. Klt.: 2380.
15. Déménchy Miklós: Felületvédelem festéssel. Műszaki Könyvkiadó, Bp. 1965.
16. Ing. Besch. Ulrich: Nagymértékű katonai eszközök konzerválása. Soldat und Technik, 1972. évi 1. szám.
17. Clarke A. Mamon alez.: Karbantartási probléma. INFARTRY 1978. május–júniusi szám. 10–12. old.
18. Dr. W. Kulikov mérnök őrgy.: Megbízhatóság elméletének néhány megállapítása a megelőző karbantartásra vonatkozóan. Miliártechnik. 1970. évi 8. szám.
19. Bobecki, Z.–Maslak, Z. ä Lewandowski B.: A technikai készenlét MYL WOJSKOWA, 1980. 8. 23–31. p.
20. A Magyar Népköztársaság Fegyveres Erőinek Szolgálati Szabályzata Ált/20. HM 1974.
21. Egységes Tárolási Utasítás. Ált/15.
22. Győrfy Balázs mk. alez.: A páncélos és gépjárműtechnika tartós tárolásának tapasztalatairól. Honvédelem 1978. 1. szám.