



**VOJENSKÁ JAKOSTNÍ SPECIFIKACE  
POHONNÝCH HMOT, MAZIV A PROVOZNÍCH HMOT**

**4 - 1 - L**

**Kapalina hydraulická superčistá**

**NATO Code: H-515**

|   |                            |
|---|----------------------------|
| Odpovídá normě: STANAG 3748, 4. edice<br>MIL-PRF-5606H<br>Def.Stan. 91-48, Iss. 2   |                            |
| Zpracovatel:<br>Agentura logistiky / Centrum ZMTýSI<br>Skupina kontroly, technické podpory a zkušebnictví   | Edice č.: 9                |
| Schvalují:<br>Vedoucí kontroly jakosti<br>Ing. Květoslav SMOLKA   | Počet listů: 8             |
| Schvalují:<br>Vedoucí starší důstojník - specialista oddělení služby PHM<br>Odbor týlového zabezpečení Agentury logistiky<br>podplukovník Ing. Vladimír KOPECKÝ | Platnost od:<br>6. 9. 2018 |

## 1. URČENÍ

Kapalina hydraulická superčistá (H-515) je určena pro hydraulické systémy letecké i pozemní vojenské techniky, pro které je doporučeno používání minerální hydraulické kapaliny s vysokou třídou čistoty a které jsou osazeny syntetickými pryžovými komponenty.

V otevřených hydraulických systémech může být kapalina hydraulická použita v teplotním rozmezí od -54 °C do +90 °C a v uzavřených hydraulických systémech v teplotním rozmezí od -54 °C do +135 °C. Kapalina hydraulická superčistá (H-515) nesmí být použita v systémech osazených pryžovými materiály na bázi přírodního kaučuku.

## 2. FORMULACE

Kapalina hydraulická superčistá (H-515) se vyrábí ze základového minerálního oleje s velmi nízkým bodem tekutosti (max. -60 °C). Pro zlepšení nízkoteplotních a reologických vlastností, oxidační stability a protioděrových vlastností mohou být použita pouze aditiva zaručující požadované vlastnosti finálního výrobku. Finální výrobek musí být zbarven červeně a upraven na vysoký stupeň čistoty.

Kapalina hydraulická superčistá (H-515) může obsahovat maximálně:

- a) 20 % (m/m) polymeru upravujícího viskozitní index,
- b) 2 % (m/m) inhibitoru oxidace,
- c) mezi 0,4 až 0,6 % (m/m) protioděrové přísady na bázi triarylfosfátu (TAP) s čistotou alespoň 99 % (m/m) (derivát s nízkou toxicitou)
- d) červené barvivo, kapalné nebo pevné, v takové koncentraci, aby bylo dosaženo zbarvení podle tabulky I, bod 3,
- e) 0,03 % (m/m) pasivátoru mědi.

### 2.1. Požadavek na konečný výrobek

Kapalina hydraulická superčistá (H-515) musí splňovat všechny předepsané hodnoty fyzikálně-chemických parametrů a další jakostní požadavky uvedené v tabulce I a II této Vojenské jakostní specifikace pohonných hmot, maziv a provozních hmot (dále jen VJS PHM<sup>™</sup>). Současně musí být zajištěna stabilita konečného výrobku během požadované doby skladování a v průběhu použití.

## 3. TOXICITA

Kapalina hydraulická superčistá (H-515) nesmí obsahovat karcinogenní nebo potenciálně karcinogenní složky a musí splňovat podmínky zákona č. 350/2011 Sb., o chemických látkách a chemických přípravcích (chemický zákon), v platném znění.

## 4. SKLADOVATELNOST, STABILITA A MÍŠITELNOST

Kapalina hydraulická superčistá (H-515) nesmí vykazovat nadměrnou separaci přísad, změnu barvy nebo tvorbu úsad během minimálně 5 let skladování ode dne její výroby a hodnoty jakostních ukazatelů skladovaného výrobku stanovené v retestovací periodě musí ležet v povolené toleranci hodnot uvedených v tabulce I.

Kapalina hydraulická superčistá (H-515) kvalifikovaná podle této VJS PHM musí být mísitelná s hydraulickými kapalinami podle MIL-PRF-5606, Def.Stan 91-48 a s hydraulickými kapalinami klasifikovanými podle NATO Code H-515.

## 5. FYZIKÁLNĚ-CHEMICKÉ PARAMETRY A ZKUŠEBNÍ METODY

V tabulce I jsou uvedeny všeobecné fyzikálně-chemické parametry výrobku. Rozsah jakostních parametrů tabulky I musí doložit výrobce nebo dodavatel při kvalifikaci nebo rekvalifikaci výrobku (viz čl. 6.1 a 6.2) a je obsahem zkoušky typu A prováděné v Centrální laboratoři PHM rezortu MO při kvalifikačním resp. rekvalifikačním řízení a v rámci přejímky výrobku do rezortu MO (pokud není v této VJS PHM uvedeno jinak).

Tabulka II obsahuje speciální zkoušky, které jsou vyžadovány mezinárodními výkonovými specifikacemi (API, ACEA, SAE, CEC, ZF) nebo modelují speciální funkční vlastnosti výrobku, vyžadované výrobcem techniky. Rozsah zkoušek tabulky II dokládá (zároveň s parametry tabulky I) výrobce nebo dodavatel při kvalifikaci, pokud z důvodu obchodního práva nemůže předložit deklaraci o složení výrobku nebo nepředloží doklad o schválení výrobku výrobcem techniky (pro kterou je určen), provozované u organizačních celků rezortu MO.

Jakostní doklady musí být opatřeny razítkem laboratoře, provádějící jakostní zkoušky nebo potvrzením výrobce nebo dodavatele výrobku.

**Tabulka I**

| Poř. čís. | Fyzikálně-chemické vlastnosti   | H-515               | Zkušební předpis                                  | Pozn.           |
|-----------|---|---------------------|---|-----------------|
| 1.        | Vzhled  | vyhovuje            | vizuálně  | 1)              |
| 2.        | Hustota při 15 °C (kg.m <sup>-3</sup> )   | záznam              | ČSN EN ISO 3675<br>ČSN EN ISO 3838<br>ASTM D 1298 |                 |
| 3.        | Barva<br>- Lovibond (červené jednotky)  | červená<br>20 až 40 | vizuálně<br>IP 17<br>metoda A-1(Cell)             | 2)<br>3)<br>15) |
|           | nebo<br>- ASTM, barva (číslo), max.   | 1                   | ASTM D 1500                                       | 15)             |
| 4.        | Obsah vody (ppm), max.  | 100                 | ČSN EN ISO 12937                                  | 15)             |
| 5.        | Mechanické nečistoty:<br>a) obsah mechanických nečistot na automatickém počítači částic<br>Počet částic ve 100 cm <sup>3</sup> kapaliny:<br>- větší než 5 μm do 15 μm, max. | 10 000              | STANAG 3713                                       | 4)              |
|           | - větších než 15 μm do 25 μm, max.  | 1 000               |   |                 |
|           | - větších než 25 μm do 50 μm, max.  | 150                 |   |                 |
|           | - větších než 50 μm do 100 μm, max.   | 20                  |   |                 |
|           | - větších než 100 μm do 150 μm, max.  | 5                   |   |                 |
|           | nebo:<br>b) obsah nečistot gravimetricky<br>( mg/100 ml), max.  | 0,3                 | ASTM D 4898<br>ČSN 65 6220<br>metodika AČR        | 5)<br>6)        |
|           | nebo<br>filtrační čas, (25±5) °C, (minuty), max.  | 15                  | FED-STD-791D/<br>metoda 3009.3                    |                 |

**Tabulka I** (pokračování)

| <i>Poř. čís.</i> | <i>Fyzikálně-chemické vlastnosti</i>  | <i>H-515</i>                              | <i>Zkušební předpis</i>                                   | <i>Pozn.</i> |
|------------------|---|---|---|--------------|
| 6.               | Odpařivost, 71 °C /6h, průtok vzduchu 2 dm <sup>3</sup> za minutu, (% m/m), max.  | 20  | ASTM D 972  |              |
| 7.               | Kinematická viskozita (mm <sup>2</sup> .s <sup>-1</sup> ):<br>- při 100 °C, min.<br>- při 40 °C, min.<br>- při - 40 °C, max.<br>- při - 54 °C, max.                                       | 4,9<br>13,2<br>600<br>2 500               | ČSN EN ISO 3104<br>ASTM D 445                             |              |
| 8.               | Bod tekutosti (°C), max.  | - 60                                      | ČSN ISO 3016<br>ASTM D 97                                 |              |
| 9.               | Bod vzplanutí v u.k. PM (°C), min.  | 82  | ČSN EN ISO 2719<br>ASTM D 93                              |              |
| 10.              | Pěnivost při (24,5±0,5) °C (sekvence I)<br>- objem pěny po 5 minutách (cm <sup>3</sup> ), max.<br>- kolaps, objem pěny po 10 minutách (cm <sup>3</sup> )                                  | 65<br>0                                   | ASTM D 892<br>ČSN ISO 6247                                | 7)           |
| 11.              | TAN (mg KOH.g <sup>-1</sup> ), max.   | 0,2                                       | ČSN ISO 6619<br>ASTM D 664                                |              |
| 12.              | Korozivní působení na Cu, 135 °C/72 h (korozivní stupeň), max.  | 3   | ČSN EN ISO 2160<br>ASTM D 130                             |              |
| 13.              | Korozivně-oxidační stabilita při 135±1°C/168 h:<br>a) koroze, úbytek hmotnosti kovů (mg.cm <sup>-2</sup> ), max.:<br>- ocel<br>- Al slitina<br>- Mg slitina<br>- ocel potažená Cd<br>- Cu | ± 0,2<br>± 0,2<br>± 0,2<br>± 0,2<br>± 0,6 | ASTM D 4636<br>metoda 2<br>FED-STD-791D/<br>metoda 5308.7 | 15)          |
|                  | b) vzhled kovových plíšků   | vyhovuje                                  | vizuálně  | 8)           |
|                  | c) změna kinematické viskozity při 40 °C vůči originálu o (%)   | - 5 až + 20                               | ČSN EN ISO 3104<br>ASTM D 445                             |              |
|                  | d) změna TAN vůči originálu o (mg KOH.g <sup>-1</sup> ), max.   | 0,2                                       | ČSN ISO 6619<br>ASTM D 664                                |              |
|                  | e) vzhled kapaliny po zkoušce   | vyhovuje                                  | vizuálně  | 9)           |
| 14.              | Wear test, 1h/392 N/75 °C/1200 ot.min <sup>-1</sup> , průměr oděrové stopy (mm), max.   | 1,0                                       | ASTM D 4172<br>metoda B                                   |              |
| 15.              | Infračervená spektroskopie  | vyhovuje                                  | FTIR/ATR  | 16)          |

**Tabulka II**

| Poř. čís. | Fyzikálně-chemické vlastnosti  | H-515        | Zkušební předpis               | Pozn.          |
|-----------|--|--------------|--------------------------------|----------------|
| 1.        | Stabilita při nízké teplotě, (-54±1) °C/72h  | vyhovuje     | FED-STD-791D/<br>metoda 3458.1 | 10),<br>15)    |
| 2.        | Vliv na pryže:<br>a) STB, 100 °C/75 h<br>- změna objemu (%)                              | + 13 až + 26 | ČSN ISO 1817                   | 16)<br>11),15) |
|           | b) synt. NBR-L, 70 °C/168 h<br>- změna objemu (%)  | + 19 až + 30 | FED-STD-791D/<br>metoda 3603.5 | 15)            |
| 3.        | Sonická stříhová stabilita<br>- pokles viskozity při 40 °C vůči originálu<br>o (%), max. | 10           | ASTM D 2603                    | 12), 15)       |
| 4.        | Stabilita při skladování, 23,8 °C/12 měsíců:   |              | FED-STD-791D/<br>metoda 3465.1 | 15)            |
|           | a) vzhled kapaliny   | vyhovuje     | vizuálně                       | 13)            |
|           | b) užité parametry   | vyhovující   |                                | 14)            |
| 5.        | Obsah barya (mg.kg <sup>-1</sup> ), max.   | 10           | ASTM D 5185                    | 15)            |
| 6.        | Modul isotermické stlačitelnosti, 40 °C,<br>27,6 MPa, min.                               | 1379         | ASTM D 6793                    | 15)            |

**Poznámky k tabulkám I a II:**

- 1) Kapalina musí být čirá, homogenní, bez viditelných nečistot a vody, nesmí tvořit úsady. Posuzuje se v odměrném válci z bezbarvého skla o objemu 100 cm<sup>3</sup>.
- 2) Barva vzorků hydraulické kapaliny může být definována porovnáním s národními standardy.
- 3) Pro kolorimetrické stanovení barvy se použije kyveta 25,4 mm.
- 4) Při odběru vzorků pro stanovení mechanických nečistot v hydraulické kapalině je nutno dodržet postup podle ČSN 65 6207. Limitní hodnoty počtu částic v uvedených velikostních třídách jsou platné pro automatický počítač částic se senzorem kalibrovaným latexovými sferoidy.

Při kalibraci senzoru částicemi ACFTD se limitní hodnoty počtu částic změny následovně:

Počet částic ve 100 cm<sup>3</sup> kapaliny:

- větších než 5 μm do 15 μm, max. 14000
- větších než 15 μm do 25 μm, max. 2800
- větších než 25 μm do 50 μm, max. 500
- větších než 50 μm do 100 μm, max. 120
- větších než 100 μm, max. 35

Při kalibraci počítače částic podle ISO 11171, ISO MTD (NIST) se připouští následující hodnocení:

Počet částic ve 100 cm<sup>3</sup> kapaliny:

- větších než 6 μm do 14 μm, max. 14000
- větších než 14 μm do 21 μm, max. 2800
- větších než 21 μm do 38 μm, max. 500
- větších než 38 μm do 70 μm, max. 120
- větších než 70 μm, max. 35

## **Poznámky k tabulkám I a II:** (pokračování)

- 5) Pro gravimetrickou metodu se použijí dva membránové ultrafiltry s porozitou 0,45 mikrometrů, promyté ultrafiltrováním hexanem a vysušené po dobu 15 minut při 70°C. V podmínkách skladování a distribuce je tato metoda alternativou ke stanovení nečistot na automatickém počítači částic. Pokud dojde k dosažení nebo překročení mezní hodnoty gravimetrického stanovení obsahu nečistot, musí být odebrán reprezentativní vzorek kapaliny k ověření čistoty na automatickém počítači částic, které je rozhodčí metodou pro kontrolu částicového znečištění kapaliny.
- 6) V podmínkách AČR se alternativně k ČSN 65 6220 a ASTM D 4898 využívá tato metodika.
- 7) Kroužek malých bublinek na stěnách odměrného válce je považován za kompletní rozpad pěny.
- 8) Bez důlkové koroze, poleptání nebo viditelné koroze při dvacetinásobném zvětšení. Korozní působení na Cu dle stupnice ASTM D 130 nebo ČSN EN ISO 2160 musí odpovídat klasifikaci max. 3. Slabá změna barvy u Cd pokovených ocelových plíšků je povolena.
- 9) Bez viditelné separace nerozpustného materiálu, bez vzniku pryskyřic.
- 10) Po zkoušce kapalina nesmí vykazovat vznik gelu, krystalizace, sedimentu nebo separace složek. Zákal vzorku zkoušené kapaliny nesmí být větší než u referenční kapaliny.
- 11) Zkouška je požadována pouze v případě aplikace hydraulické kapaliny v letecké technice AČR, osazené pryžovými součástkami vyrobenými z materiálu, typově odpovídajícímu zkušební pryži STB nebo jejímu ekvivalentu.
- 12) Použije se 30 cm<sup>3</sup> kapaliny, testovací perioda je 30 minut při 0 °C. Snížení viskozity při 40 °C ASTM referenční kapaliny B je 15 % (firma RohMax USA, Inc., 723 Electronic Dr., Horsham, PA 19044-2228).
- 13) Kapalina musí vyhovovat požadavkům podle poř. č. 1. a 15. tabulky I a II této VJS PHM.
- 14) Kapalina musí splňovat limity počtu a velikosti částic a musí splňovat limitní hodnoty zkoušek podle poř. č. 10., 11., 12. a 15. tabulky I a II této VJS PHM.
- 15) Vyhovující hodnotu parametru zaručuje výrobce nebo dodavatel.
- 16) Zkouška se vyžaduje pouze při kvalifikaci hydraulické kapaliny.

## **6. KVALIFIKACE**

Výrobky klasifikované jako kapalina hydraulická superčistá (H-515) určené pro provoz vojenské techniky podléhají povinným kvalifikačním zkouškám v souladu s ustanovením STANAG 1135 a STANAG 3149.

Zodpovědný za kvalifikaci výrobků je ředitel Agentury logistiky MO. Přiznaná kvalifikace výrobku nezakládá právní nárok na uzavření kupní smlouvy.

Výrobce nebo dodavatel ucházející se o kvalifikaci podle této VJS PHM je povinen dodat závaznou dokumentaci podle čl. 6.1., písm. a), b), nebo a), d) a může dodat dokumentaci c) a e). Pro kvalifikační řízení současně musí být dodán vzorek dané kapaliny o objemu min. 4 litry.

### **6.1. Dokumentace pro kvalifikační řízení**

- a) Bezpečnostní list podle nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1907/2006 (REACH) v platném znění, č. 1272/2008 (CLP) a prohlášení o shodě podle zákona č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky v platném znění (pokud se nejedná o výrobek distribuovaný v rámci EU).
- b) Deklarace o složení výrobku obsahující výrobní název a číslo výrobku, výrobní názvy nebo výrobní čísla jednotlivých komponent a jejich poměr ve finálním výrobku v % hmotnostních nebo jakostní doklad v rozsahu podle tabulky I této VJS PHM.
- c) Kvalifikační list nebo dokumentace o ověření jakosti oficiálně vydaná orgány odborného dohledu nad jakostí PHM členského státu NATO v zemi výrobce v platném znění.
- d) Dokumentace o ověření jakosti v rámci rezortu MO nebo dokumentace o schválení (homologaci) daného výrobku výrobcí letecké techniky používané v rezortu MO.
- e) Dokumentace o provedení zkoušek na zkušebním standu nebo o provedených letových zkouškách na technice používané v rezortu MO.

## **6.2. Rekvalifikace**

Po uplynutí kvalifikační periody musí být výrobek rekvalifikován z hlediska formulace běžného výrobku a žádaných perspektivních výhledů. Pokud nastane změna výrobní formulace, a to i v průběhu platnosti kvalifikační periody, podléhá daný výrobek novému kvalifikačnímu řízení v plném rozsahu podle této VJS PHM. Periodická verifikace vlastností kvalifikované kapaliny hydraulické superčisté (H-515) musí být pravidelně prováděna v intervalu 5 let od doby původní kvalifikace nebo rekvalifikace.

## **7. OZNAČENÍ DODÁVANÉHO VÝROBKU**

Na obalech výrobku dodávaného podle této VJS PHM nebo na přepravních nádržích výrobku musí být uvedena minimálně následující data: NATO Code, obchodní název, datum výroby nebo expedice, číslo výrobní šarže, bezpečnostní označení, údaj o hmotnosti nebo objemu výrobku a dále případně také datum kontroly jakosti nebo opakované kontroly jakosti, pokud není uvedeno na jakostním dokladu výrobce nebo dodavatele.

## **8. KONTROLA A ZKOUŠENÍ JAKOSTI**

Kontrola jakosti a zkoušení jakosti výrobku musí být provedeno v souladu s požadavky této VJS PHM a STANAG 3149.

Vzorek pro zkoušení jakosti musí být odebrán v souladu s ČSN EN ISO 3170 nebo ASTM D 4057.

### **8.1. Zkušební metody**

Předepsané zkušební normy jsou uvedeny v tabulce I a tabulce II této VJS PHM. Při zkoušení kapaliny hydraulické superčisté H-515 se připouští aplikace ekvivalentních standardizovaných metod. Při kontrolním a rozhodčím ověřování jakosti kapaliny hydraulické superčisté H-515 musí být použity metody podle příslušných norem uvedených v tabulce I a tabulce II této VJS PHM a stanovené výsledky musí spadat do povolené tolerance shodnosti.

Sporné případy se řeší postupem podle ČSN EN ISO 4259. Interpretace výsledků se provádí na základě shodnosti zkušební metody.

### **8.2. Kontrolní ověřování jakosti**

Kontrola jakosti kapaliny hydraulické superčisté (H-515) před její dodávkou do rezortu MO a v rámci přejímacího řízení se řídí podle ustanovení čl. 8.1. a 8.3. této VJS PHM. Kontrola jakosti daného výrobku během procesu jeho skladování a distribuce v rámci rezortu MO se řídí příslušnými ustanoveními STANAG 3149 v platném znění a normativním výnosem č. 100/2013 Ministerstva obrany „Kontrolní systém a kontrola jakosti pohonných hmot a maziv v rezortu Ministerstva obrany“, platného znění.

### **8.3. Kontrola jakosti při přejímce do rezortu MO**

Před dodávkou výrobku kvalifikovaného podle této VJS PHM musí být u výrobce nebo ze strany dodavatele zajištěno provedení specifikačního rozboru jakosti výrobku nebo verifikace identity výrobní formulace pomocí infračervené spektrometrie nebo jinou vhodnou metodou, pokud nebylo v rámci dohody mezi MO a výrobcem nebo dodavatelem provedeno specifikační ověření jakosti u předem dodaného vzorku z výrobní šarže v Centrální laboratoři PHM rezortu MO.

Před přejímkou každé ucelené dodávky kvalifikovaného výrobku zavedeného do užívání u organizačních celků MO provede přejímací orgán odpovědný za oblast zásobování materiálem MU 3.0 u organizačního celku rezortu MO ověření jakostního dokladu (nebo dokladu o verifikaci identity výrobní formulace) vydaného výrobcem nebo dodavatelem na danou šarži.

Po odběru vzorku z dané dodávky (šarže) se v Centrální laboratoři PHM rezortu MO provede kontrola jeho jakosti minimálně v následujícím rozsahu zkoušky typu B-2:

|                                 |                             |
|---------------------------------|-----------------------------|
| Vzhled a barva (vizuálně)       | Obsah mechanických nečistot |
| Kinematická viskozita při +40°C | TAN                         |
| Koroze na Cu                    | Bod tekutosti               |
| Bod vzplanutí                   | Pěnovost                    |

V případě nekvalifikovaného výrobku musí být doloženo výrobcem nebo dodavatelem provedení úplného rozboru jakosti podle tabulky I a II této VJS PHM.