

# WARUNKI MAGAZYNOWANIA TOWARÓW LOTNICZYCH

## 1. Wstęp

Niniejszy materiał interpretacyjny jest związany ze standardami przechowywania części zamiennych, podzespołów i materiałów lotniczych podanymi w nn. Dziale D w Sekcji I i II.

**Uwaga:** Części zamienne, podzespoły i materiały lotnicze będą w dalszej części nn. materiału nazywane towarami lub wyrobami lotniczymi.

Warunki przechowywania towarów lotniczych, określone w niniejszym materiale dotyczą przypadków braku odpowiednich wytycznych producentów tych towarów. W przypadku posiadania przez organizację obsługową odpowiednich, oficjalnych informacji otrzymanych od producentów, mają one wagę nadrzędną nad niniejszym materiałem interpretacyjnym

Właściwe przechowywanie materiałów, szczególnie wysokowytrzymałych stopów aluminium, jest niezmiernie ważne. Należy przede wszystkim zachowywać szczególną ostrożność podczas ich załadunku, wyładunku i magazynowania aby zapobiec uszkodzeniom na skutek otarcia, zarysowania, obtłuczenia, wgniecenia lub zagięcia, które mogą spowodować obniżenie mechanicznej wytrzymałości tych materiałów. Ciężkie odkuwki, wypraski i odlewy powinny być transportowane i przechowywane pojedynczo, z zapewnieniem odpowiedniego podparcia dopasowanego do ich kształtów, zapobiegającego statycznym i dynamicznym odkształceniom.

## 2. Ogólne warunki magazynowania

Warunki przechowywania towarów lotniczych są ważnym elementem zachowania ich zdolności do użytkowania. Pomieszczenia do ich przechowywania powinny być czyste, dobrze wentylowane i utrzymywane w otoczeniu o temperaturach minimalizujących efekt kondensacji pary wodnej. W wielu przypadkach producenci towarów lotniczych podają wilgotności i odpowiadające im temperatury, w których ich wyroby powinny być przechowywane. W celu zapewnienia utrzymywania temperatur i wilgotności w wymaganych granicach należy stosować odpowiednie przyrządy mierzące wilgotność i temperaturę w pomieszczeniach, w których są przechowywane towary lotnicze.

### 2.1. Temperatury i odpowiadające im wilgotności

Jeśli jest to wymagane do zapewnienia właściwych warunków magazynowania towarów lotniczych, temperatura i wilgotność powietrza w pomieszczeniach magazynowych powinny być mierzone w regularnych odstępach czasu z wykorzystaniem higrometrów mierzących zawartość wilgoci w powietrzu. Do tych celów powszechnie stosuje się higrometry ściennie, zawierające dwa termometry – „suchy” i „mokry”. Odczyt na „suchym” termometrze porównany z odpowiednim odczytem na „mokrym” termometrze umożliwia, przy zastosowaniu właściwych tabel, ustalenie aktualnej wilgotności względnej powietrza.

### 2.2. Środki zabezpieczające stosowane podczas magazynowania

#### (i) Lotne inhibitory korozji (VPI)

Stosowanie lotnych inhibitorów korozji jest metodą zabezpieczenia przed korozją towarów lotniczych wykonanych z materiałów na bazie żelaza.

- Środki VPI zabezpieczają przed korozją towary umieszczone w szczelnie zamkniętych opakowaniach przez odizolowanie ich od wilgoci i tlenu zawartych w powietrzu. Środki VPI nie wchodzi w reakcję ani nie usuwają tlenu i wilgoci – uniemożliwiają tylko ich działanie korozyjne. W przypadku użycia środków VPI nie jest konieczny bezpośredni ich kontakt z zabezpieczanym towarem (np. towary umieszczone w

szczelnym opakowaniu mogą być dodatkowo opakowane w jego wnętrzu).

- Najczęściej stosowanymi metodami z użyciem środków VPI jest opakowywanie towarów w papier nasączony tymi środkami lub w pudełka wykonane z kartonu nasączonego środkami VPI lub wyłożone papierem nasączonym tymi środkami.

**Uwaga:** Zabezpieczanie środkami VPI może być stosowane tylko wtedy, jeśli taki proces zabezpieczania jest akceptowany przez wytwórcę towaru lotniczego.

(ii) Oleje, płyny antykorozyjne i inne tego typu środki zabezpieczające

Przed użyciem środków zabezpieczających na bazie olejów lub płynów antykorozyjnych należy upewnić się, że wytwórca towarów lotniczych, które mają być w ten sposób zabezpieczane akceptuje takie procesy. Stosując tego typu środki zabezpieczające należy zadbać, aby nie zostały one starte z zabezpieczanych powierzchni podczas transportu i obsługi magazynowej. Powszechnie stosuje się metody zawijania tak zabezpieczonych towarów w folię polietylenową lub w woskowany papier co przedłuża okres zabezpieczania ograniczając parowanie tych środków. W przypadku zabezpieczania towarów w ten sposób na dłuższy okres, należy zastosować procedurę inspekcjonowania jakości zabezpieczenia w regularnych odstępach czasu.

(iii) Osuszacze

Najczęściej stosowanymi w magazynowaniu towarów lotniczych osuszaczami są żel krzemionkowy (silica gel) oraz żel glinowy (alumina gel). Dzięki swoim właściwościom higroskopijnym osuszacze te są w stanie pochłoniąć wilgoć przedostającą się do wnętrza opakowań towarów lotniczych zabezpieczając w ten sposób przed możliwością ich korodowania.

- osuszacze powinny być sprawdzane i wymieniane w określonych odstępach czasu oraz zawsze po otwarciu szczelnych opakowań towarów lotniczych. Po otwarciu szczelnych opakowań w celu sprawdzenia lub wymiany osuszaczy należy zwrócić szczególną uwagę na to, aby powtórne ich opakowywanie odbywało się we właściwych warunkach wilgotności powietrza.
- osuszacze wskaźnikowe – ten typ osuszaczy jest wykonywany ze związków chemicznych zmieniających kolor pod wpływem wilgoci. Poniższa tabela podaje informacje o zależności koloru osuszacza wskaźnikowego w zależności od zawartości w nim wilgoci:

<b>Kolor</b>	<b>Wilgotność otoczenia (%)</b>	<b>Wilgoć zawarta w osuszaczu (%)</b>
Ciemno niebieski	0,5	0,2
Niebieski	10	5,5
Jasno niebieski	20	7,5
Niebiesko-różowy	30	12,0
Różowo-niebieski	40	20,2
Różowy	50	27,0

- Żel silikonowy i glinowy mogą być regenerowane przez prosty proces wygrzewania. Czas i temperatura wygrzewania potrzebne do efektywnego osuszenia powinny być skonsultowane z ich producentem. Przy braku wytycznych producenta można zastosować uniwersalny proces wygrzewania: dla żelu krzemionkowego – 135<sup>0</sup>C przez 2 godziny, dla żelu glinowego 250<sup>0</sup>C przez 4 godziny. Po procesie wygrzewania należy umieścić osuszacz w szczelnym pojemniku do ostudzenia. Po ostudzeniu jest gotowy do powtórnej użycia.

### 2.3. Regały i pojemniki

Otwarte regały umożliwiają swobodny przepływ powietrza i są zalecane do wykorzystywania, jeśli rodzaj magazynu to umożliwia. Metalowe, malowane pojemniki na towary są bardziej wskazane do wykorzystywania niż drewniane, ze względu na wchłanianie i utrzymywanie wilgoci przez drewno i związane z tym zagrożenie korozją przechowywanych w nich towarów. Oprócz metalowych można również stosować pojemniki z tworzyw sztucznych (polietylen, twarde polichlorek winylu itp.), laminatów szklanych lub ze zgrzewanych struktur falistych. Dla części towarów można stosować pojemniki z tektury. Wiele rodzajów pojemników z tworzyw sztucznych można wyposażyć w demontowalne przegródki, które umożliwiają odpowiednie rozdzielanie drobnych towarów i wpływają na bardziej ekonomiczne wykorzystanie powierzchni składowania.

### 2.4. Rotacja towarów w magazynach

Należy ściśle stosować zasadę wykorzystywania w pierwszej kolejności towarów, które zostały przyjęte do magazynu wcześniej („first in, first out”). Jest to szczególnie ważne dla towarów łatwo psujących się, precyzyjnych przyrządów i innych towarów posiadających ograniczony czas składowania.

### 2.5. Ograniczenia czasu składowania

Producenci niektórych towarów lotniczych ograniczają dopuszczalny czas składowania, po przekroczeniu którego nie gwarantują prawidłowego funkcjonowania i/lub właściwej jakości tych towarów. Po przekroczeniu dopuszczalnego okresu składowania, towary lotnicze powinny być wycofywane z magazynu w celu wykonania sprawdzeń lub remontu według wskazówek producenta. Efektywne okresy składowania niektórych towarów mogą być skracane poniżej określonych przez ich producentów, jeśli warunki składowania nie odpowiadają wymaganiom. Wynika z tego, że ograniczenia okresów składowania towarów lotniczych określane przez producentów są obowiązujące tylko wtedy, jeśli warunki przechowywania tych towarów odpowiadają wymaganiom. W innych przypadkach okresy te powinny być skracane odpowiednio do praktycznie zapewnionych warunków składowania i określane na podstawie doświadczeń organizacji zarządzającej magazynem.

### 2.6. Materiały palne

Wszystkie materiały palne takie, jak cellony, rozpuszczalniki, farby itp. powinny być przechowywane w oddzielnych magazynach, oddalonych od magazynów, w których przechowywane są inne towary. Należy zwracać szczególną uwagę na stopień lotności tych towarów i ich ilość w pomieszczeniach magazynowych. Budynek magazynowy oraz organizacja magazynowania tych towarów powinny być zgodne z odpowiednimi przepisami budowlanymi i przeciwpożarowymi.

### 2.7. Rozdzielanie towarów

Należy zwracać szczególną uwagę na oddzielanie od siebie materiałów, które mogą mieć niekorzystny, wzajemny wpływ np.:

- szklanych gaśnic z kwasem nie należy przechowywać w tych samych pomieszczeniach, w których przechowywane są materiały metalowe lub gotowe wyroby z tych materiałów, ponieważ możliwe wydzielanie oparów kwasu może doprowadzić do uszkodzeń tych towarów;
- tworzyw sztucznych na bazie żywic fenolowych nie należy przechowywać w pomieszczeniach, w których składuje się kadmowane części stalowe;
- części wykonane ze stopów magnezowych nie mogą być przechowywane w sąsiedztwie materiałów łatwopalnych.

## 2.8. Pakowanie surowców

Surowce powinny być opakowywane w następujący sposób:

- Materiały na opakowania: szczelna warstwa z tworzywa sztucznego, jednorazowe torebki foliowe, tkaniny nasączone smarem lanolinowym, torebki papierowe pokryte wewnątrz warstwą tworzywa sztucznego itp.
- Metody pakowania: pokrywanie olejem i umieszczanie torebkach lub pojemnikach, oddzielne pakowanie uszczelek itp.

**Uwaga:** Wyroby magnezowe nie powinny być przechowywane w workach, ponieważ materiał, z którego worki są wykonywane może powodować korozję tych stopów.

## 2.9. Materiały o znacznych długościach

Bardzo ważne podczas magazynowania jest właściwe składowanie materiałów o znacznych długościach takich, jak wypraski, rury, pręty itp. Najkorzystniejsze jest składowanie ich w pozycji pionowej, co zapobiega odkształceniom spowodowanym przez ich ciężar własny.

Przy układaniu takich materiałów na regałach należy zwracać uwagę na możliwość zarysowania ich powierzchni, co szczególnie niekorzystnie wpływa na właściwości wysokowytrzymałych stopów aluminium.

## 3. Warunki przechowywania specyficznych towarów lotniczych

W niniejszym podrozdziale podane są wskazówki przechowywania różnego rodzaju specyficznych materiałów i części.

### 3.1 Łożyska kulkowe i rolkowe

Łożyska kulkowe i rolkowe powinny być przechowywane w swoich oryginalnych opakowaniach, w czystym i suchym pomieszczeniu, w którym ogrzewanie zapewnia warunki stabilnej temperatury zapobiegające kondensacji wilgoci.

- Jeśli oryginalne opakowanie ulegnie uszkodzeniu lub musi być rozwinięte w celu sprawdzenia, łożysko należy namoczyć i umyć w rozpuszczalniku węglowodorowym, bezzapachowym, zwanym „white spirit”, w celu usunięcia smaru konserwacyjnego i zanieczyszczeń (czyszczone łożysko nie może zawierać uszczelnień gumowych). Dopuszczalne jest obracanie względem siebie bieżni podczas mycia w celu dokładniejszego i szybszego umycia łożyska. Jednakże obracanie bieżni względem siebie nie może być zbyt intensywne, gdyż praca łożyska pozbawionego smaru może spowodować uszkodzenia bieżni i kulek (rolek). Do czyszczenia można używać urządzeń

natryskowych pod warunkiem stosowania w instalacji natryskowej odpowiednio dokładnych układów filtrujących.

- (ii) Bardzo małe łożyska można myć w benzenie, w celu zwiększenia efektywności usuwania zanieczyszczeń i olejów konserwacyjnych. W przypadku użycia tego płynu należy pamiętać o jego łatwopalności i toksyczności.

**Uwaga:** 1. Zamiast benzenu, do mycia bardzo małych łożysk można zastosować specjalny rodzaj „white spirit”, którego działanie czyszczące jest bardzo podobne do benzenu, ale nie wprowadza zagrożeń związanych z jego użyciem.

2. Miniaturowe, stalowe łożyska kulkowe i łożyska stosowane do przyrządów precyzyjnych są przechowywane w walcowych pojemnikach z przezroczystego tworzywa sztucznego, wypełnionych specjalnym olejem. Pojemniki są szczelnie zamykane i często woskowane w celu odizolowania od wilgoci w powietrzu.

- (iii) Po wyczyszczeniu należy sprawdzić, czy na łożyskach nie ma śladów korozji a następnie powtórnie zabezpieczyć przed wilgocią mieszaniną oleju mineralnego i lanoliny. Po zabezpieczeniu należy każde łożysko oddzielnie zawinąć w papier olejoodporny. Większość miniaturowych łożysk jest szczególnie wrażliwa na uszkodzenia bieżni. Wszystkie łożyska podejrzane o takie uszkodzenia lub łożyska nie dające się wyczyścić należy kasować.

**Uwaga:** W wielu przypadkach wymagane jest stosowanie przez producentów specjalnych smarów łożyskowych. Jeśli z jakiegokolwiek powodu fabrycznie zastosowany smar zostanie usunięty, powtórne smarowanie takich łożysk należy wykonywać smarem tego samego rodzaju.

## 3.2 Akumulatory lotnicze

### (i) Akumulatory kwasowo-ołowiowe

Naładowane akumulatory przeznaczone do przechowywania przez dowolny okres powinny być zawsze w stanie „pełnego naładowania”. Przed rozpoczęciem składowania należy zawsze sprawdzić poziom elektrolitu a następnie wykonać pełen proces ładowania zgodnie z instrukcją producenta na przeznaczonym do tego celu stanowisku. W pełni naładowane akumulatory powinny być przechowywane w pomieszczeniach chłodnych, suchych i dobrze wentylowanych na półkach odpornych na działanie kwasów. Akumulatory mogą być również przechowywane w stanie suchym, nie naładowane. Dodatkowymi warunkami do pamiętania są:

- Co 4 do 6 tygodni (w zależności od zaleceń producenta) akumulatory powinny być przekazane do pełnego procesu ładowania tzn. do osiągnięcia właściwego napięcia oraz masy właściwej elektrolitu.

**Uwaga:** Przekroczenie zalecanych przez producenta okresów przeładowywania może spowodować nieodwracalne uszkodzenie akumulatora.

- Niezależnie od okresowych sprawdzeń i przeładowań, akumulatory muszą być poddane procesowi pełnego ładowania bezpośrednio przed przekazaniem do użytkowania w statkach powietrznych.

- Dla nowych akumulatorów należy przeprowadzać pełne sprawdzenie pojemności zgodnie z instrukcją producenta co 6 miesięcy. Akumulatory użytkowane w statkach powietrznych muszą być poddawane takim sprawdzeniom co 3 miesiące.
- Co 12 miesięcy lub wcześniej, w przypadkach podejrzeń o wyciek elektrolitu należy sprawdzać oporność izolacji w akumulatorach zgodnie z instrukcją producenta.
- Jeśli są spełnione warunki wymienione powyżej, akumulatory mogą pozostawać w magazynie do 18 miesięcy. Dodatkowo, akumulatory nie mogą pozostawać w stanie rozładowanym a temperatura elektrolitu nie może przekroczyć 48,8 °C.

**Uwaga:** Podładowywanie akumulatorów małymi prądami nie jest zalecane, gdyż może doprowadzić do ich uszkodzenia.

(ii) Akumulatory srebrowo - cynkowe i srebrowo kadmowe - zasadowe

Te typy akumulatorów powinny być przechowywane w czystych, suchych, chłodnych i dobrze wentylowanych pomieszczeniach. Nie powinny być poddawane bezpośredniemu działaniu promieni słonecznych i nie powinny być umieszczane w pobliżu grzejników radiacyjnych.

- Nowe akumulatory tego typu są zwykle dostarczane w stanie suchym z elektrolitem w szczelnych pojemnikach polietylenowych. Jeśli to możliwe, nowe akumulatory powinny być przechowywane w fabrycznych opakowaniach wraz z pojemnikami elektrolitu. Przechowywanie powyżej 2 lat wymaga specjalnych instrukcji od producenta.
- Naładowane i uformowane akumulatory, przewidziane do bezpośredniego wykorzystania w statkach powietrznych, mogą być przechowywane w stanie naładowanym. Producenci zwykle zalecają rozładowywać i ładować takie akumulatory co 4-6 tygodni. Aby efektywnie przechowywać naładowane akumulatory należy zawsze stosować się do instrukcji ich producentów.
- Akumulatory przeznaczone do długiego składowania bez wykorzystywania w statkach powietrznych powinny zostać rozładowane w cyklu 40-godzinnym do osiągnięcia poziomu napięcia będącego ekwiwalentem 0,8 V na celę.
- Przed rozpoczęciem przechowywania, elektrolit powinien zostać uzupełniony do poziomu nieco poniżej maksimum przez dolanie roztworu wodorotlenku potasu o masie właściwej 1,300.
- Należy zachować szczególną ostrożność przy obchodzeniu się z wodorotlenkiem potasu ze względu na jego silną zasadowość.

Po zalewaniu lub uzupełnianiu elektrolitu, górna powierzchnia akumulatora powinna być dokładnie oczyszczona a wszystkie połączenia elektryczne pokryte białą wazeliną. W żadnym przypadku nie należy używać lub umieszczać w pobliżu akumulatorów zasadowych kwasu siarkowego jak również żadnych przedmiotów zanieczyszczonych lub zawierających kwasy.

(iii) Akumulatory niklowo - kadmowe

Ten typ akumulatorów może być przechowywany przez długi okres nie ulegając uszkodzeniu, w dowolnym stanie naładowania pod warunkiem, że miejsce przechowywania jest suche i czyste i że akumulatory są we właściwy sposób napełnione elektrolitem.

- Akumulatory, które muszą być w jak najkrótszym czasie gotowe do wykorzystania w statku powietrznym, powinny być w pełni naładowane, właściwie napełnione elektrolitem a następnie rozładowane w sposób zalecany przez producenta. Po rozładowaniu a przed rozpoczęciem składowania należy odczekać około 1 godzinę.
- Akumulatory powinny być oczyszczone i osuszone a zaciski posmarowane wazeliną mineralną.
- Akumulatory należy sprawdzać z częstotliwością 6 do 9 miesięcy i ładować, jeśli będzie to konieczne.
- Przed użyciem w statku powietrznym, akumulatory powinny być poddane podwójnemu procesowi ładowania i rozładowania ze sprawdzeniem pojemności, zgodnie z zaleceniami producenta danego typu akumulatora.
- Akumulatory powinny być przechowywane na półkach lub na regałach, zabezpieczone przed kurzem i innymi zanieczyszczeniami, ze zwróceniem szczególnej uwagi na możliwość uszkodzenia ich obudowy przez upuszczone na lub przechowywane obok metalowe przedmioty takie, jak śruby, ręczne narzędzia itp.

**Uwaga:** Powyższe zalecenia dotyczą tylko akumulatorów z celami kieszeniowymi. Akumulatory z celami porowatymi należy obsługiwać zgodnie z instrukcją producenta.

(iv) Warunki bezpieczeństwa

Trzeba pamiętać, że kwas siarkowy nieodwracalnie uszkadza akumulatory zasadowe. Z tego powodu wszelkie elementy stosowane wcześniej do obsługi akumulatorów kwasowych nie mogą być używane do obsługi akumulatorów zasadowych. Równie ważne jest zabezpieczenie akumulatorów zasadowych przed możliwym oddziaływaniem oparów z akumulatorów kwasowych.

3.3 Oplatane sznury gumowe

Oplatane sznury gumowe powinny być przechowywane w chłodnych, ciemnych miejscach, o temperaturze nie przekraczającej 18<sup>0</sup>C i o wilgotności względnej nie większej niż 65%. Sznurowy gumowy nie powinny mieć bezpośredniego kontaktu z grzejnikami, smarem, olejem, wodą, rozpuszczalnikami organicznymi lub innymi czynnikami korozyjnymi.

**Uwaga:** Przechowywanie sznurów gumowych w podwyższonej temperaturze może spowodować całkowite uszkodzenie gumy a przechowywanie w temperaturze zbyt niskiej – czasowe stwardnienie gumy.

(i) Ograniczenia okresów przechowywania

Oplatane sznury gumowe mają czasokres przechowywania ograniczony do 4 lat, jeśli są przechowywane we właściwych warunkach. Sznur pobrany z magazynu przed zakończeniem 4-ro letniego okresu przechowywania może być użytkowany do upływu 5 lat od daty jego produkcji.

- daty produkcji sznurów gumowych są znakowane kolorowymi paskami na oplocie: ciemno niebieski – 1986; czarny – 1987; zielony – 1988, brązowy – 1989, żółty –1990. Po roku 1990 kolory są powtarzane w tej samej sekwencji do czasu ewentualnej zmiany systemu znakowania.
- liczba kolorowych pasków oznacza kwartał w danym roku, w którym wyprodukowano sznur gumowy, np. jeden pasek żółty oznacza, że data produkcji jest między 1 stycznia a 31 marca 1990 roku (lub 1995 lub 2000).

**Uwaga:** Bardziej szczegółowe informacje są podane w British Standard Specification (Aerospace Series) 2F70 i 2F71, Lekkie, Oplatane Sznurowe do Celów Lotniczych.

### 3.4 Butle ze sprężonymi gazami

Magazyny wykorzystywane do przechowywania butli ze sprężonymi gazami powinny być bardzo dobrze wentylowane. Butle nie powinny być wystawiane na bezpośrednie działanie promieni słonecznych i nie mogą być okrywane pokrowcami mającymi bezpośredni kontakt z ich konstrukcją. Butle nie mogą być kładzione na wilgotnej ziemi lub narażane na kontakt ze środkami korozyjnymi. Podczas transportu i magazynowania zawór odcinający butli powinien być zakryty kołpakiem zabezpieczającym przed uszkodzeniami, które mogą spowodować wybuch lub zapalenie się wyciekającego gazu. Podręczne butle ciśnieniowe (np. tlenowe butle medyczne, ręczne gaśnice) powinny być przechowywane na regałach i jeśli to konieczne ich głowice i manometry powinny być zabezpieczone przed możliwością mechanicznego uszkodzenia.

- (i) W magazynie do przechowywania butli ciśnieniowych nie jest wymagane ogrzewanie chyba, że producent butli określi takie wymaganie.
- (ii) Oświetlenie w magazynach butli ciśnieniowych zawierających gazy palne (np. acetylen) powinno być hermetyczne lub umieszczone na zewnątrz magazynu i oświetlające powierzchnię magazynową przez nieotwieralne okna.
- (iii) Konstrukcja magazynu powinna być wykonana z materiałów ognioodpornych a butle rozmieszczane tak, aby można je było łatwo usunąć z magazynu w przypadku pożaru. Magazyn powinien być oddalony od pomieszczeń, w których mogą znajdować się czynniki korozyjne (np. od pomieszczenia ładowania akumulatorów kwasowych).
- (iv) Pełne i puste butle powinny być przechowywane w oddzielnych pomieszczeniach i w odpowiedni sposób oznaczone aby uniknąć pomyłek.
- (v) Butle z tlenem i butle z gazami palnymi takimi jak acetylen nie powinny być przechowywane w jednym pomieszczeniu. Butle z acetylenem powinny być przechowywane w pozycji pionowej.
- (vi) Butle tlenowe są zwykle w dolnej części zaokrąglone i nie mogą być bezpiecznie przechowywane w pozycji pionowej bez odpowiednich stojaków. Jeśli butle są układane poziomo należy stosować specjalne kliny aby zapobiec ich przemieszczaniu się. W przypadku układania butli w stos nie należy układać więcej, niż cztery warstwy.
- (vii) Butle z tlenem medycznym i tlenem do spawania powinny być oddzielone od siebie i specjalnie oznaczone, aby uniknąć pomyłki. Tlen do spawania może być używany do sprawdzania podzespołów instalacji tlenowych (wymontowanych ze statku powietrznego) lecz w żadnym przypadku nie może być użyty do zasilania instalacji tlenowej statku powietrznego.

#### (viii) Warunki bezpieczeństwa

Działanie podwyższonych temperatur powoduje, że gaz wewnątrz butli podwyższa swoje ciśnienie a wytrzymałość materiału ścianek butli zmniejsza się co powoduje niebezpieczeństwo rozsadzenia butli. Butle powinny być przechowywane w odpowiedniej odległości od grzejników, palenisk, grzałek podgrzewaczy wodnych itp.

- olej lub smar zapalają się pod wpływem działania czystego tlenu a jeśli tlen jest pod ciśnieniem może to spowodować eksplozję. Butle z tlenem powinny być przechowywane z dala od źródeł zanieczyszczeń tego typu,



tzn. beczek ze smarem, innych pojemników zawierających smar lub olej oraz od podzespołów hydraulicznych,

- palenie papierosów i używanie otwartego ognia jest zabronione w pomieszczeniach, w których są przechowywane butle z gazami pod ciśnieniem. Stosowanie ubrań ochronnych zanieczyszczonych smarem lub olejem podczas obsługi butli jest również zabronione,
- głowice butli, a szczególnie zawory odcinające, powinny być właściwie zabezpieczone przed zanieczyszczeniem kurzem, olejem i wodą,
- zwracając uszkodzoną lub przegrzaną butlę należy koniecznie poinformować o tym dostawcę sprężonego gazu, aby mógł podjąć odpowiednie działania przed jej powtórny napełnieniem.

### 3.5 Przewody elektryczne

Przy przechowywaniu przewodów elektrycznych na dużych szpulach należy pamiętać, aby osie szpul były ustawione poziomo. Przechowywanie szpul w pozycji pionowej może spowodować zgniecenie części przewodu znajdującej się na dole.

### 3.6 Tkaniny i materiały włókiennicze

Tkaniny i materiały włókiennicze (np. nici, taśmy) powinny być przechowywane w miejscach suchych, bez bezpośredniej operacji promieni słonecznych, w temperaturze około 21<sup>o</sup>C. Odbarwienia materiałów włókienniczych spowodowane niewłaściwym przechowywaniem mogą być dostatecznym powodem do ich wycofania z użytkowania. Większość włókien syntetycznych powinna być przechowywana z dala od źródeł ciepła. Tkaniny kauczukowane powinny być przechowywane z dala od materiałów zawierających tworzywa sztuczne takie, jak uplastycznione PCV, ponieważ ich działanie może spowodować niekorzystne zmiany w kauczuku.

### 3.7 Odkuwki, odlewy i wypraski

Duże gabarytowo odkuwki, odlewy i wypraski powinny być przechowywane na regałach w oddaleniu od siebie, aby nie spowodować ich odkształceń i uszkodzeń powierzchniowych.

**Uwaga:** Wysokowytrzymałe stopu aluminium są bardzo wrażliwe na korozję naprężeniową, jeśli jednocześnie są narażone na wpływ innych czynników korozyjnych i z tego powodu ważne jest zabezpieczenie ich powierzchni podczas składowania np. lanoliną.

- Odkuwki ze stopów aluminium, których powierzchnie są anodowane nie wymagają żadnych dodatkowych zabezpieczeń, jeśli są przechowywane w ogrzewanych pomieszczeniach. Obrobione odkuwki powinny być zabezpieczane zgodnie z DEF STAN 03-2.
- Odlewy ze stopów aluminium nie powinny być umieszczane w workach i w pakunkach z absorbentami wilgoci. Nie obrabiane odlewy nie wymagają dodatkowych zabezpieczeń. Po obróbce mechanicznej odlewy należy zabezpieczyć podobnie jak odkuwki [patrz pkt (i)].
- Wypraski ze stopów aluminium powinny być zabezpieczone podczas składowania lanoliną rozpuszczoną w oleju mineralnym (DEF STAN 80-34) a jako wierzchnia warstwa zabezpieczenie wg DEF STAN 03-2 [jak w pkt (i)].

### 3.8 Przyrządy

Małe przyrządy precyzyjne są zwykle dostarczane w szczelnych torebkach z tworzywa sztucznego i powinny być w takim stanie przechowywane, w celu nie dopuszczenia do dostania się do ich wnętrza wilgoci.

Pojemniki w których dostarczane są większe przyrządy zawierają torebki z żelem krzemionkowym, który pochłania wilgoć dostającą się do wnętrza pojemnika. Żel osuszający powinien być okresowo sprawdzany i jeśli jego kolor zmieni się z niebieskiego na różowy powinien zostać wymieniony lub zregenerowany. Jest bardzo ważne aby przyrządy były przechowywane w miejscach o małej wilgotności, wyrównanej temperaturze i aby czasokresy przechowywania zalecane przez ich producentów nie były przekraczane.

**Uwaga:** Jeśli jest to możliwe, przyrządy powinny być przechowywane w oryginalnych opakowaniach aż do momentu ich zamontowania w statku powietrznym.

- (i) Przy braku innych zaleceń producenta przyrządu, okres jego przechowywania nie powinien przekraczać 3-letni i po przekroczeniu tego okresu przyrząd powinien być recertyfikowany zgodnie z Instrukcją Remontową producenta. Dodatkowym zaleceniem dotyczącym przyrządów posiadających urządzenia giroskopowe jest, aby przed zakończeniem każdego 12 miesięcy składowania giroskop przyrządy zostały uruchomione na 24 godziny pracy.

### 3.9 Chłodnice olejowe i wymienniki ciepła

Chłodnice olejowe i wymienniki ciepła są zwykle na okres składowania wypełniane płynem obojętnym dla materiału, z którego są wykonane. Płyn wypełniający powinien być stosowany zgodnie z zaleceniami producentów tych urządzeń. Chłodnice olejowe i wymienniki nie powinny być składowane na podłodze pomieszczenia magazynowego, lecz ułożone na drewnianych, szczebelkowych paletach lub specjalnych podpórkach zapewniających swobodną cyrkulację powietrza i zabezpieczających przed uszkodzeniem ich delikatnych elementów wymieniających ciepło.

### 3.10 Farby, lakiery i cellony

W celu magazynowania farb rozpuszczalnikowych i podobnych do nich materiałów (tzn. o niskim punkcie zapłonu) może być konieczne uzyskanie zezwolenia na ich przechowywanie zgodnie z wymaganiami „Ustawy o paliwach ropopochodnych”. Farby, lakiery i cellony powinny być przechowywane w suchych pomieszczeniach o temperaturze pomiędzy 7°C a 23°C.

- (i) Pojemniki z farbami i lakierami powinny być oznaczone datami przyjęcia do magazynu, aby do użytkowania trafiały zawsze najwcześniej przyjęte do przechowywania partie. Zapobiega to oddzielaniu się pigmentu od pozostałej części farby lub lakieru i osiadaniu na dnie pojemnika. Dodatkowo należy stosować inną, prostą metodę zapobiegania osadzaniu się pigmentu na dnie pojemnika – w regularnych odstępach czasu (np. raz na miesiąc) należy pojemniki z farbami / lakierami odwracać.
- (ii) Toksyczność rozpuszczalników

Jeżeli farby są przelewane lub mieszane w zamkniętych pomieszczeniach, bardzo ważnym elementem przygotowania pracy jest zapewnienie odpowiedniej wentylacji, gdyż opary rozpuszczalników przedostające się do powietrza są w dużych stężeniach bardzo szkodliwe dla organizmu ludzkiego.

**Uwaga:** Podczas przygotowywania wentylacji pomieszczeń należy pamiętać, że większość rozpuszczalników jest cięższych od powietrza i że wentylacja powinna zapewniać usunięcie oparów z dolnych części pomieszczenia.

- (iii) Farby lakiery i cellony przechowywane we właściwych warunkach i w oryginalnie zamkniętych pojemnikach mają czas przechowywania ograniczony zwykle do 12 miesięcy (w warunkach europejskich). W klimacie tropikalnym okres ten skraca się do 6 miesięcy.

### 3.11 Przewody rurowe

Sztywne przewody rurowe powinny być podczas przechowywania właściwie podparte w celu zapobiegania odkształceniom pod wpływem własnego ciężaru. Przewody rurowe giętkie powinny być owinięte np. w uszczelnione rękawy z tworzywa sztucznego, przechowywane w zaciemnionych pomieszczeniach o temperaturze na poziomie 15<sup>0</sup>C (chyba, że ich producent określi inne zalecenia). W gorącym klimacie, giętkie przewody rurowe powinny być przechowywane w chłodnych pomieszczeniach przy dobrej cyrkulacji powietrza, gdyż wysokie temperatury przyspieszają proces twardnienia osłonowej warstwy przewodów.

- (i) Giętkie przewody rurowe powinny być przechowywane w warunkach zapewniających brak jakichkolwiek obciążeń mechanicznych i jeśli jest to możliwe przechowywane zwisające pionowo.
- (ii) Końce wszystkich przewodów rurowych powinny być zaślepienie z użyciem takiego typu zaślepek, aby nie można ich było pozostawić podczas montażu przewodu w statku powietrznym. Z tego powodu zabronione jest zaślepianie przewodów papierem lub szmatami. Zaśleпки należy zdejmować bezpośrednio przed zamontowaniem przewodu w statku powietrznym.
- (iii) Materiały zawierające chlorki takie, jak np. neopren lub taśmy z włókna szklanego, nie powinny być wykorzystywane do owijania przewodów z tytanu i stali nierdzewnej. Materiały te rozkładają się w temperaturach powyżej 150<sup>0</sup>C wydzielając działające korozyjnie sole atakujące tytan i stal nierdzewną i powodując przedwczesne uszkodzenia przewodów rurowych wykonanych z tych materiałów.

### 3.12 Materiały pirotechniczne

Materiały pirotechniczne powinny być składowane w suchych, dobrze wentylowanych pomieszczeniach (budynkach) i utrzymywane w stałej, pokojowej temperaturze. Pomieszczenia (budynki) powinny być skonstruowane zgodnie z wymaganiami prawa budowlanego dla tego typu budowli.

- (i) W czasokresach określonych przez producenta, materiały pirotechniczne powinny być sprawdzane na okoliczność śladów rozładowania i mechanicznych uszkodzeń.
- (ii) W materiałach pirotechnicznych o obudowie papierowej, jak np. rakiety sygnałowe, efekt rozładowania jest zwykle łatwo rozpoznawalny po wybrzuszeniu obudowy lub jej zmięknięciu oraz po jej odbarwieniu.
- (iii) W materiałach pirotechnicznych w obudowie metalowej, efekt rozładowania jest zwykle widoczny po śladach korozji lub po odbarwieniu napisów na obudowie.
- (iv) Wszystkie materiały pirotechniczne ulegają stopniowej degradacji z upływem czasu. Degradacja ta zależy jednak również od takich czynników, jak ich jakość, rodzaju środka wybuchowego, warunków przechowywania i innych. Z tego powodu odpowiednio dobrane próbki materiałów pirotechnicznych powinny być sprawdzane (rozładowywane w normalnych warunkach pracy) w regularnych odstępach czasu określonych przez producenta. Materiały pirotechniczne posiadają również określoną przez producenta żywotność

całkowitą, która nie może być przekraczana niezależnie od terminowego wykonywania próbnych rozładowań.

**Uwaga:** Najczęściej obserwowaną degradacją materiału pirotechnicznego jest utrata właściwego zasięgu lub jasności świecenia.

### 3.13 Wyroby gumowe i podzespoły z elementami gumowymi

Poniżej podane warunki składowania są ogólnie akceptowane przy składowaniu szerokiego asortymentu wyrobów z gumy i podzespołów zawierających elementy gumowe. W wielu przypadkach producenci podają specjalne zalecenia do przechowywania takich towarów i należy się do nich stosować. Dodatkowe informacje na ten temat są zawarte również w British Standard (BS) 3F 68 i 3F 69.

#### (i) Temperatura

Temperatura, w których przechowywane są towary zawierające gumę powinna być utrzymywana w granicach 10<sup>0</sup>C do 21<sup>0</sup>C a grzejniki powinny się znajdować w odległości nie mniejszej, niż 3 stopy (ok. 1 m) od miejsc przechowywania tych towarów lub powinny być ekranowane, aby zminimalizować efekt nagrzewania elementów gumowych powyżej temperatur otoczenia. Niektóre materiały gumowe (np. neopren) mogą być przechowywane w szerszym zakresie temperatur – od -12<sup>0</sup>C do +26<sup>0</sup>C, jednak przed rozpoczęciem przechowywania w takich warunkach należy zapoznać się ze szczegółowymi zaleceniami producenta. Zalecenia producenta są szczególnie ważne w przypadku rozmrażania towarów zawierających gumę, poddanych wcześniej działaniu niskich temperatur.

#### (ii) Wilgotność

Wilgotność względna w pomieszczeniach, w których przechowywane są wyroby gumowe powinna być około 75%. Należy unikać bardzo wilgotnych lub bardzo suchych warunków otoczenia.

#### (iii) Oświetlenie

Wyroby gumowe nie powinny być składowane w miejscach, gdzie dociera dzienne światło lub bezpośrednio docierają promienie słoneczne. Jeżeli wyroby gumowe są w nieprzezroczystych opakowaniach, wystarczy okna pomieszczenia magazynowego zasłonić czerwonym lub pomarańczowym ekranem. Pomieszczenie magazynowe dla wyrobów gumowych powinno być zaciemnione przez możliwie jak najdłuższy okres w ciągu doby. Należy unikać korzystania w tych pomieszczeniach z oświetlenia emitującego promieniowanie ultrafioletowe.

#### (iv) Tlen

Odizolowanie od tlenu atmosferycznego znacznie przedłuża żywotność materiałów gumowych. Jeśli jest to możliwe, części gumowe powinny być umieszczane w szczelnych pojemnikach albo obłożone talkiem lub kredą. Jeśli części gumowe są pakowane w szczelne, metalowe puszkę, powinny być one wyłożone woskowanym papierem lub folią polietylenową aby odizolować części gumowe od kontaktu z metalem puszkę.

#### (v) Ozon

Należy unikać kontaktu wyrobów gumowych z powietrzem zawierającym ozon nawet przez okres kilku minut.

W pomieszczeniu, gdzie składowane są wyroby gumowe, nie powinny znajdować się żadne urządzenia mogące wytwarzać ozon – urządzenia elektryczne wykorzystujące prąd wysokiego napięcia, komutatorowe silniki

elektryczne i inne urządzenia posiadające elementy iskrzące. Swobodny dostęp świeżego powietrza atmosferycznego, które w klimacie umiarkowanym zawsze zawiera ozon, działa niekorzystnie na elementy gumowe. Powietrze zawarte w pomieszczeniach zamkniętych praktycznie nie zawiera ozonu, ponieważ materiały, z których wykonane są ściany i sufity oraz materiały organiczne bardzo szybko wiążą wolny ozon.

(vi) Odkształcenia

Wyroby gumowe powinny być przechowywane w pozycjach, które nie wprowadzają w ich konstrukcję zbędnych nacisków i odkształceń, mogących powodować deformację. Odkształcenia znacznie przyspieszają i ułatwiają niekorzystne działanie ozonu i mogą spowodować trwałe zmiany kształtu i wymiarów. Wyroby otrzymywane w opakowaniach zapewniających brak nacisków i deformacji powinny pozostawać w tych opakowaniach podczas składowania do czasu ich identyfikacji i oznakowania przed użyciem.

(vii) Zanieczyszczenia

Wyroby gumowe nie powinny być poddawane kontaktom z płynami i ich skoncentrowanymi oparami nawet wtedy, jeśli podczas ich normalnego użytkowania będą w kontakcie z podobnymi płynami. Kontakty z miedzią, mosiądzem, skorodowanymi elementami z żelaza lub stali jak również różnymi związkami magnezu są dla wyrobów gumowych niekorzystne i należy ich unikać.

**Uwaga:** Jeśli podejrzewa się uszkodzenie uszczelnień gumowych, prostą metodą ich sprawdzenia jest rozciągnięcie uszczelnienia o 20% jego wymiarów i obserwacja jej powierzchni przez 10-krotną lupę. Jeżeli przy tym powiększeniu są widoczne pęknięcia gumy, uszczelnienie należy skasować.

(viii) Podzespoły hydrauliczne i pneumatyczne

Podzespoły hydrauliczne i pneumatyczne mają zwykle czasokres przechowywania ograniczony do 7 lat. Okres ten może zostać przedłużony o 2 lata po wykonaniu szczegółowej inspekcji ich uszczelnień gumowych.

**Uwaga:** Maksymalna żywotność uszczelnień gumowych tych podzespołów jest zwykle podawana w Programie Obsługi statku powietrznego.

- (ix) W wielu przypadkach podzespoły hydrauliczne są przechowywane w stanie napełnienia płynem hydraulicznym. Płyn może z tych urządzeń wyciekać podczas składowania. Bardzo ważne jest aby inne, składowane w pobliżu towary lotnicze, nie wchodziły w kontakt z wyciekającym płynem.
- (x) Jeżeli podzespoły hydrauliczne są przechowywane w stanie napełnienia płynem innym, niż stosowany w instalacjach hydraulicznych statków powietrznych (np. płyn DTD 5540B, który służy wyłącznie do składowania podzespołów hydraulicznych), takie podzespoły powinny być specjalnie oznakowane, aby przed zamontowaniem w statku powietrznym zostały opróżnione z płynu magazynowego i przepłukane normalnym płynem stosowanym w instalacji statku powietrznego.
- (xi) W celu zapobieżenia przyklejaniu się uszczelnień i sprawdzenia ich działania, jest niekiedy zalecane aby uszczelniane elementy podzespołu były uruchamiane (np. kilkakrotne przesunięcie tłoka w cylindrze siłownika hydraulicznego) co 3 miesiące. Jeśli uszczelnienia mają przekrój kwadratowy lub prostokątny należy uruchamiać je powoli i ostrożnie aby nie spowodować obrócenia się

uszczelnienia w gnieździe i jej uszkodzenia. Dotyczy to również uszczelnień sprężynujących (np. typu Simmering), w których przy gwałtownym ruchu spęcznienie gumy może spowodować uszkodzenie krawędzi uszczelniającej.

(xii) Opony

Opony powinny być składowane w pozycji pionowej, w specjalnych stojakach z poprzecznymi podpórkami podpierającymi każdą oponę w dwóch punktach. Dwie trzecie obwodu opony powinno znajdować się nad podpórkami a jedna trzecia poniżej (pomiędzy). Taki sposób składowania powoduje, że ciężar opony jest przenoszony przez jej najbardziej sztywny element - bieżnik i zagrożenie uszkodzenia opony jest zminimalizowane. Opony powinny być obracane do nowej pozycji co 2÷3 miesiące. Jeśli opony są dostarczane owinięte w bitumizowaną tkaninę ochronną należy pozostawić ją nienaruszoną przez cały okres składowania.

(xiii) Dętki

Dętki powinny być przechowywane w kartonach, w których zostały przyjęte. Jeśli nie jest to możliwe powinny być lekko nadmuchane i włożone w pokrowce dopasowane rozmiarem do ich wielkości. Dętki nie powinny być rolowane i owijane opaskami gumowymi lub taśmami, gdyż może to spowodować pęknięcia gumy dętki.

(xiv) Przechowywanie przewodów gumowych – surowca i gotowych przewodów

Jeśli producent przewodów nie zaleca inaczej, przewody gumowe należy przeglądać i sprawdzać co 2 lata. Dodatkowe sprawdzenie należy wykonać także bezpośrednio przed zamontowaniem przewodu w statku powietrznym.

- Warunki przechowywania. Surowce na przewody gumowe i gotowe przewody należy przechowywać rozwinięte i podparte tak, aby nie podlegały dodatkowym naprężeniom. Powietrze powinno swobodnie cyrkulować dookoła przewodów chyba, że są one umieszczone w torbach z tworzywa sztucznego. Temperatury w pomieszczeniu powinny być utrzymywane na poziomie podanym w punkcie 3.13(i).

**Uwaga:** Należy się upewnić czy torby, w których znajdują się przewody, są wykonane z tworzywa sztucznego obojętnego dla gumy. Niektóre tworzywa (m.in. PCV) działają szkodliwie na gumę.

- Kapturki i zaślepki. Podczas przechowywania należy zawsze stosować właściwie dobrane kapturki lub zaślepki przewodów. Zalecane są kapturki i zaślepki odpowiadające specyfikacji AGS. Jeśli standardowe kapturki lub zaślepki nie mogą być zastosowane, należy dobrać tak skonstruowane zaślepienia, aby nie stwarzały zagrożenia przedostania się do wnętrza przewodu lub pozostawienia ich na przewodzie po zamontowaniu w statku powietrznym. Równie ważne jest, aby konstrukcja kapturków i zaślepek nie powodowała zakleszczenia się ich na przewodzie oraz aby nie ulegały uszkodzeniom, w wyniku których drobne elementy mogłyby dostać się do wnętrza przewodu. Do zaślepiania nie wolno używać papieru, szmat ani taśm.
- Zabezpieczenie wnętrza przewodów. W niektórych przypadkach, w celu opóźnienia degradacji gumy oraz oplotu we wnętrzu przewodów przechowuje się przewody napełnione płynem, do pracy z którym przewód jest przeznaczony. Instrukcja zastosowania takiej procedury jest zwykle dołączona do przewodu. Jeśli przewody takie są pakowane w szczelne opakowania z tworzywa sztucznego, nie należy ich z tych opakowań wyjmować do czasu ich zamontowania w statku powietrznym. Jeśli

opakowanie ulegnie uszkodzeniu np. podczas transportu, należy je powtórnie uszczelnić lub wymienić, sprawdzając uprzednio czy absorbenty wilgoci umieszczone wewnątrz opakowania są zdadne do dalszego użytkowania.

- Oznaczenia przewodów. Spotyka się różne metody oznaczania dat produkcji przewodów gumowych. Oznaczenia są nanoszone czasami na zewnętrznej powierzchni przewodów lub na specjalnych opaskach albo etykietach. Jeśli zewnętrzny opłot przewodu jest bawełniany, niektóre jego nitki są farbowane na kolor czarny a inne na odpowiednie kolory oznaczające miesiąc i rok produkcji, zgodnie z odpowiednią specyfikacją.
- Czyszczenie wyrobów gumowych.

Czyszczenie wyrobów gumowych i podzespołów z elementami gumowymi po składowaniu powinno być wykonywane z użyciem wody i mydła lub spirytusu metylowego. Użycie detergentów syntetycznych jest dozwolone pod warunkiem, że nie zawierają środków chemicznych niekorzystnie działających na gumę. Benzyna, benzen terpentyna itp. środki ropopochodne nie powinny być stosowane do czyszczenia wyrobów gumowych jak również ostre przedmioty i materiały ściernie. Nie należy również używać środków dezynfekcyjnych. Po oczyszczeniu, wyroby gumowe powinny zostać dokładnie spłukane wodą i osuszone (z daleka od źródeł ciepła).

### 3.14 Blachy, pręty i rury metalowe

Zaleca się składowanie arkuszy blach w pozycji na bocznej krawędzi, na specjalnych stojakach. W przypadku składowania pojedynczych arkuszy należy zwracać uwagę na możliwość ich wyginania się na stojaku. Nie rekomenduje się układania arkuszy blach poziomo, jak również stosowania przysawek do transportu arkuszy. Poziome ułożenie płyt jedna na drugą stwarza zagrożenie porysowania powierzchni sąsiednich arkuszy przez ciała obce (np. ziarna piasku), które mogą się między te arkusze dostać. Przy stosowaniu składowania na bocznych krawędziach i na stojakach, arkusze powinny znajdować się dostatecznie wysoko nad poziomem podłogi, aby zanieczyszczenia z podłogi nie uszkadzały bocznych krawędzi a środki dezynfekcyjne i detergenty stosowane do mycia podłóg nie powodowały korozji bocznych części arkuszy. Czasowe zabezpieczenia takie, jak smar, papier lub folia z tworzywa sztucznego, powinny pozostawać na powierzchniach arkuszy aż do momentu ich użycia do obsługi statków powietrznych. Jeśli czasowe zabezpieczenia zostaną przedwcześnie zdjęte lub uszkodzone należy niezwłocznie je uzupełnić i okresowo sprawdzać arkusze na których zabezpieczenia były uzupełniane.

- (i) Korzystne jest przechowywanie arkuszy blach w specjalnych pokrowcach transportowych. Po sprawdzeniu arkuszy przed składowaniem należy pokrowce zamknąć, zabezpieczając w ten sposób arkusze przed zakurzeniem / zabrudzeniem, które mogłoby spowodować porysowanie powierzchni podczas przenoszenia lub składowania.
- (ii) Pręty metalowe powinny być składowane w specjalnych stojakach w pozycji pionowej lub poziomej. Przy składowaniu w pozycji poziomej, pręty muszą być podparte w kilku miejscach w celu zapobieżenia odkształcaniu się pod własnym ciężarem. Rury metalowe należy przechowywać w specjalnych stojakach, właściwie podparte. Rury o małych średnicach należy wiązać w pęczki, stosując miękkie taśmy w kilku miejscach wzdłuż długości.

**Uwaga:** Płyny do mycia podłóg zawierające chlorki nie powinny kontaktować się z materiałami metalowymi, szczególnie ze stalą austenityczną, gdyż może to

spowodować pęknięcie wyrobów z tych materiałów metalowych na skutek kruchości.

### 3.15 Świece zapłonowe

Świece zapłonowe powinny być zabezpieczone przy pomocy rzadkiego oleju lub innego inhibitora korozji. Środek zabezpieczający nie powinien pokrywać izolatora świecy, natomiast końcówki elektrod oraz złącze wysokiego napięcia może być napełnione / zanurzone w oleju, który należy usunąć przed założeniem zaślepek na obie końcówki. Świece, które zostały tak zabezpieczone, przed ich zamontowaniem w silniku lotniczym powinny być wymyte w trójchloroetylenie (tri) lub czterochlorku węgla (tetra). Zaśleпки ochronne, nakręcone na oba końce świecy zabezpieczają przed wpływem wilgoci z otoczenia. Świece powinny być przechowywane w ciepłych i suchych pomieszczeniach. Zaleca się ich przechowywanie w podgrzewanych szafkach, co jest dodatkowym zabezpieczeniem przed wilgocią z otoczenia.

### 3.16 Wyposażenie awaryjno-ratunkowe

Wyposażenie awaryjno-ratunkowe powinno być przechowywane w pomieszczeniach, w których utrzymywana jest temperatura między 15<sup>0</sup>C a 21<sup>0</sup>C i w którym nie używa się bardzo jasnego oświetlenia i nie ma źródeł wytwarzania ozonu.

- (i) Przed przygotowaniem wyposażenia awaryjnego do magazynowania należy dokładnie zapoznać się z instrukcją przechowywania opracowaną przez producenta i stosować się dokładnie do jej wytycznych. Instrukcje producentów zwykle zawierają następujące wytyczne: upewnienie się, że wyposażenie awaryjno-ratunkowe jest całkowicie opróżnione z powietrza i ma odłączone wszystkie rozłączalne podzespoły, upewnienie się, że na zawory nadmuchiwanie i inne końcówki założone są zaślepki lub wkładki, pokrycie gumowych części wyposażenia cienką warstwą talku i luźne złożenie, zawinięcie w papier wodoodporny i ułożenie na regale z dala od podłogi.
- (ii) Do przechowywanego pakunku powinna być doczepiona przywieszka określająca:
  - Typ, numer katalogowy i numer seryjny wyposażenia;
  - Data przeglądu i sprawdzenia napełnienia;
  - Data remontu;
  - Daty remontu podzespołów;
  - Data następnego przeglądu i/lub sprawdzenia napełnienia.

**Uwaga:** Podzespoły mogą być przechowywane wraz z wyposażeniem, natomiast zalecane jest, aby butle z CO<sub>2</sub> były zaślepienie i przechowywane oddzielnie.

- (iii) W żadnym przypadku kamizelki ratunkowe i tratwy nie powinny być przechowywane w stosach bez przekładek z kartonu falistego lub innego materiału pochłaniającego uderzenia.
  - tratwy ratunkowe mogą być przechowywane w stosach, ale nie więcej niż 3 jedna na drugiej.
  - kamizelki ratunkowe mogą być przechowywane w stosach, ale nie więcej niż 10 jedna na drugiej.
  - ze względu na delikatną strukturę materiału, z którego wykonane są kamizelki ratunkowe, należy obchodzić się z nimi bardzo ostrożnie, aby nie spowodować uszkodzenia.



(iv) Ograniczenia okresu składowania

Okres przechowywania wynosi zwykle 6 miesięcy, jeśli przestrzegane są wytyczne producenta dotyczące pakowania i składowania. Pod koniec tego okresu, wyposażenie awaryjno-ratunkowe powinno być:

- Odpakowane i sprawdzone przed dalszym składowaniem.
- Przejrzane, wyremontowane i próbnie nadmuchane przed umieszczeniem w statku powietrznym.

(v) Tratwy i kamizelki ratunkowe nie umieszczone w statku powietrznym w ciągu 10 dni od wykonania ostatniego sprawdzenia, powinny być powtórnie sprawdzone przed ich umieszczeniem w statku powietrznym.

3.17 Zbiorniki elastyczne

Środki ostrożności podczas składowania zależą od typu zbiorników elastycznych i metody ich pakowania (jeśli się stosuje). Niektórzy producenci zbiorników elastycznych zalecają, aby zbiorniki były pokrywane specjalnym środkiem, jeśli pozostają puste przez 2 do 3 dni i że środek ten powinien być usunięty przed zamontowaniem zbiornika w statku powietrznym.

(i) Producenci zalecają również stosowanie specjalnych procedur do „długiego” i „krótkiego” przechowywania.

(ii) „Krótkie” przechowywanie zazwyczaj oznacza okres między wyprodukowaniem zbiornika a dostarczeniem go do organizacji obsługowej, która zamontowuje zbiornik bezpośrednio w statku powietrznym.

(iii) „Długie” przechowywanie oznacza okres, w którym zbiornik jest przechowywany przez organizację obsługową po otrzymaniu go od producenta lub okres transportu zbiornika na dalsze odległości (np. za granicę), przedłużający czas przechowywania zbiornika bez zamontowania w statku powietrznym.

(iv) Ze względu na warunki pakowania i przechowywania, zbiorniki elastyczne można podzielić na dwie grupy:

- Zbiorniki, które mogą być składane, tzn. nie posiadające elementów sztywnych, które uniemożliwiają swobodne składanie.
- Zbiorniki pakowane w skrzyniach lub posiadające sztywne elementy konstrukcyjne takie, jak np. metalowe kołnierze mocowania, zawory odpowietrzania nadajniki poziomu itp.

(v) Składanie i pakowanie

Podczas pakowania zbiorników elastycznych należy zwracać szczególną uwagę na składanie ich w ten sposób, aby nie powodować odkształceń i pofałdowań. Często sposoby składania podane są przez producenta na specjalnych schematach. Wszystkie otwory powinny być zakryte właściwie dobranymi zaślepkami a poszczególne złożenia oddzielone od siebie tekturą falistą.

- Po złożeniu, zbiornik powinien być zapakowany w szczelną torbę polietylenową.
- Zbiornik w takim szczelnym opakowaniu powinien być umieszczony w pudełku z tektury falistej, uszczelnionym taśmą.
- Zbiorniki elastyczne, które nie mogą być składane ze względu na sztywne elementy konstrukcji lub podzespoły są zwykle pakowane w stanie lekko nadmuchanym powietrzem i umieszczone w szczelnych opakowaniach.

Taka metoda pakowania jest stosowana tylko w przypadkach krótkiego składowania. W celu przygotowania zbiornika do długiego składowania, należy stosować się do instrukcji producenta, ponieważ metody takiego przygotowania mogą bardzo różnić się między sobą.

(vi) Warunki przechowywania

Zbiorniki elastyczne powinny być przechowywane w oryginalnych, szczelnych opakowaniach, w których były dostarczone przez producenta lub, jeśli nie jest to możliwe, w analogicznych, szczelnych opakowaniach. Należy zawsze dokładnie zapoznać się z instrukcją pakowania i przechowywania dostarczoną przez producenta. Zbiorniki powinny być przechowywane w suchych i chłodnych pomieszczeniach bez przeciągów, w temperaturach nie przekraczających 25<sup>0</sup>C (zalecana ok. 15<sup>0</sup>C).

3.18 Zbiorniki sztywne

Zbiorniki sztywne powinny być dokładnie oczyszczone i osuszone przed rozpoczęciem składowania. Wszystkie otwory powinny być zakryte właściwymi zaślepkami. Do wnętrza zbiorników należy włożyć i przymocować do zaślepek pojemniki z żelem krzemionkowym, który będzie absorbował wilgoć i zapobiegał kondensacji na ściankach zbiornika a tym samym chronił wnętrze zbiornika przed korozją.

3.19 Materiały z drewna

Arkusze sklejki powinny być składowane płasko, z dala od źródeł ciepła i wilgoci. Inne materiały drewniane powinny być układane na przekładkach, umożliwiających swobodny przepływ powietrza. We wszystkich materiałach drewnianych należy okresowo sprawdzać zawartość wilgoci [patrz Okólnik (Leaflet) 2-3].

3.20 Przezroczyste płyty ze szkła akrylowego

Płaskie płyty ze szkła akrylowego powinny być przechowywane w położeniu na bocznych krawędziach, przełożone fabrycznie nakładanym papierem zabezpieczającym przed zarysowaniami przez drobne zanieczyszczenia mechaniczne dostające się między płyty. Jeśli nie jest możliwe pozostawienie papieru zabezpieczającego, płyty powinny być ustawiane na specjalnych stojakach i przekładane miękkim materiałem, np. watą bawełnianą. Liczba płyt w stosie powinna być jak najmniejsza i nie powinna przekraczać 12 płyt.

- (i) Płyty o powierzchniach nierozwijalnych powinny być składowane pojedynczo a ich brzegi powinny być zabezpieczone zderzakami w celu uniknięcia „osuwania się” płyt podczas składowania. Do zabezpieczenia powierzchni płyt przed uszkodzeniami mechanicznymi stosuje się szereg specjalnych lakierów, np. zgodnych ze specyfikacją DTD 900/5592.
- (ii) Do zabezpieczania powierzchni można również stosować papier, a w celu zapobiegania degradacji kleju między papierem a płytami pomieszczenie składowania powinno być suche, chłodne i dobrze wentylowane. Płyty nie powinny być przechowywane w pobliżu grzejników i rur centralnego ogrzewania, ponieważ wysokie temperatury powodują twardnienie kleju, co utrudnia usuwanie papieru jeśli jest taka potrzeba.
- (iii) Płyty ze szkła akrylowego nie powinny być wystawiane na promienie słoneczne szczególnie, jeśli promienie słoneczne przechodzą przez szkło okienne i może się zdarzyć efekt soczewki, powodujący lokalne podgrzanie płyt i uszkodzenie ich struktury.

- (iv) Płyty akrylowe nie powinny być przechowywane w jednym pomieszczeniu z materiałami, których opary mogą wchodzić w reakcję ze szkłem akrylowym. Poniżej podana jest typowa lista tych materiałów:

Aceton	Cellony
Amoniak	Alkohol etylowy
Octan amylu	Kwas octowy lodowaty
Benzyna lotnicza	Alkohol metylowy
Nafta lotnicza	Nikotyna
Benzen	Odrzewiacze
Octan butylu	Skydrol 500 i podobne (estry fosforowe)
Czterochlorek węgla (tetra)	Emalie syntetyczne
Lakiery celulozowe	Rozcieńczalniki
Krezol	Trójchloroetylen (tri)
Utleniacze	

- (v) Jeśli pojedyncze płyty są przekładane albo przesuwane, powinny być oddzielane od sąsiedniej płyty a nie przesuwane po niej. Podatność na uszkodzenia mechaniczne przezroczystych tworzyw sztucznych, tzn. łatwość tworzenia się zarysowań i wgnieceń powinna być doskonale znana personelowi obsługującemu takie materiały w magazynie.

### 3.21 Szyby i zespoły szyb lotniczych

Wszystkie typy szyb lotniczych powinny być dokładnie zabezpieczone przed możliwością porysowania i ścierania oraz przed możliwością powstawania innych uszkodzeń. Drobne zarysowania i otarcia mogą spowodować znaczne obniżenie optycznej przezroczystości szyb i wyeliminować je z użytkowania. Wszystkie zalecenia producenta szyb w zakresie ich pakowania lub zawijania w materiały ochronne, powinny być ściśle przestrzegane.

#### (i) Szyby i zespoły szyb wykonane ze szkła

Wszystkie typy szyb wykonanych ze szkła powinny być dobrze zabezpieczone przed możliwością powstawania zarysowań, otarć i innych zewnętrznych uszkodzeń.

#### (ii) Szyby przekładkowe

Szyby przekładkowe powinny być składowane pionowo w suchych pomieszczeniach. Każdy zespół powinien mieć dołączony własny osuszacz, który należy okresowo sprawdzać i wymieniać / regenerować. Zapasowe szyby przekładkowe są zwykle dostarczane z osuszaczem, którego nie należy usuwać dopóki szyba nie zostanie podłączona do instalacji osuszającej statku powietrznego.

- Szyby przekładkowe transportowane powinny mieć możliwość „oddychania” (otwarta przestrzeń między szybami) szczególnie wtedy, kiedy wykorzystuje się transport lotniczy, ponieważ zmiany ciśnienia atmosferycznego mogą niekorzystnie wpływać na pakiet szyb.
- Oprócz pochłaniaczy wilgoci izolujących przestrzeń między szybami od powietrza atmosferycznego, niektórzy producenci montują dodatkowe

pochłaniacze w przestrzeni przepływu powietrza do wnętrza przestrzeni między szybowej. Pochłaniacze te są pakietem małych płytek z aktywowanego tlenku aluminium i nie wymagają regeneracji ani wymiany.

(iii) Szyby grzane elektrycznie

Podczas obsługi magazynowej szyb ogrzewanych elektrycznie należy zachowywać szczególną ostrożność. Ogólnie zalecane jest przechowywanie takich szyb w opakowaniach producenta. Opakowania takie składają się zwykle z zabezpieczenia obu powierzchni szyb przy pomocy kleju polietylenowego, owinięciu papierem nie zawierającym związków kwaśnych i watą celulozową oraz umieszczenie we wzmocnionych pudłach kartonowych.

- Szyby powinny być przechowywane oddzielnie, każda w swoim pudle, na regałach, z dala od ostrego światła, w kontrolowanej temperaturze od 10<sup>0</sup>C do 21<sup>0</sup>C w dobrze wentylowanym pomieszczeniu.
- Bardzo ważne jest, aby podczas obsługi magazynowej i składowania, grube szyby klejone były właściwie przechowywane, aby uniknąć delaminacji a polietylenowa warstwa ochronna była zdejmowana dopiero po zamontowaniu w statku powietrznym.

3.22 Liny ewakuacyjne

Liny ewakuacyjne powinny być przechowywane w suchych, dobrze wentylowanych pomieszczeniach, w kontrolowanej temperaturze, aby uniknąć kondensacji pary wodnej. Liny nie powinny być przechowywane w miejscach, gdzie będą narażone na opary kwasu, gorącą parę wodną lub inne czynniki działające niekorzystnie na materiał, z którego są wykonane. Liny nie mogą w żadnym przypadku być układane na kamiennych lub betonowych podłogach.

- (i) Liny ewakuacyjne przechowywane w magazynie powinny być okresowo sprawdzane na okoliczność śladów uszkodzeń. Otwarte opakowanie lin powinno być doprowadzone do poprzedniego stanu (jeśli to możliwe).
- (ii) Podczas przechowywania liny powinny być nawinięte na szpule, których średnicę określa producent (zwykle 40 do 50 razy większa od średnicy liny).
- (iii) Jeśli szpule są wytwarzane lokalnie (nie przez producenta) należy pamiętać, że nie powinny być wykonywane z drewna dębowego, orzechowego oraz cedrowego, ponieważ ich soki mogą korozyjnie wpływać na materiał liny. Powierzchnia szpuli, na którą jest nawijana lina powinna być dodatkowo zabezpieczana nieprzemakalnym papierem.
- (iv) Odwijanie liny ze szpuli należy wykonywać w następujący sposób – do wnętrza szpuli (wzdłuż osi) należy wstawić odpowiednio dobrany sworzeń i zamocować go tak, aby szpula mogła się swobodnie obracać, następnie pociągnąć za linę w kierunku odpowiednim do jej nawinięcia. Liny nie mogą być zdejmowane ze szpul przez rozbieranie szpul. Ewentualne zapętlenia lin nie mogą być usuwane przez pchanie lin w kierunku przeciwnym do ich nawijania. Jeśli liny są obcinane z długości i nawijane ręcznie na inne szpule, średnice szpul muszą być co najmniej 50 razy większe od średnicy liny lecz nie mniejsze, niż 152 mm (6 cali). Podczas ręcznego nawijania, szpule muszą być obracane a nawijana lina puszczone luźno, wzdłuż linii prostej, zgodnie z kierunkiem nawijania. Jeśli na wolnym końcu liny utworzą się pętle, oznacza to że lina jest skrecona i należy to skrecone usunąć przez jej obracanie wokół osi w odpowiednią stronę.

Przed odcięciem kawałka liny z jej długości, lina powinna być rozwinięta, naciągnięta i zabezpieczona tak, aby można było odciąć właściwy kawałek i nie rozluźnić zwojów na szpuli.