

# **ACT**

## **ADVANCE CHEMICAL TANKER**

# **ADVANCE CHEMICAL TANKER**

## **BAB I**

### **SAFELY PERFORM AND MONITOR ALL CARGO OPERATION**

#### **1. MELAKUKAN PEMANTAUAN DAN PENGOPERASIAN MUATAN SECARA AMAN**

Tujuan Instruksional khusus :

Setelah menyelesaikan pembelajaran ini peserta diklat mampu menjelaskan disain, konstruksi kapal tanker kimia yang didasarkan pada tingkat bahaya dikaitkan dengan sifat-sifat khusus muatan kimia yang diangkut dan pemahaman ketentuan internasional yang mengatur masalah ini.

##### **1.1. DISAIN DAN KARAKTERISTIK KAPAL TANKER KIMIA**

###### **A. Chemical Tanker Design, System and Equipment**

1. Balanced rudder with conventional propeller
2. Auxiliary unit
3. Lifeboat in gravity davits
4. Hydraulic prime mover
5. Cargo control room
6. Tank heating / tankwash room
7. Cofferdam, empty space between two tanks
8. Vent pipes with pressure-vacuum valves
9. Hydraulic high pressure oil-and return lines for anchor and mooring gear,
10. Hose crane
11. Manifold
12. Wing tank in double hull
13. Double bottom tank
14. Tanktop
15. Longitudinal vertically corrugated bulkhead
16. Transverse horizontally corrugated bulkhead
17. Cargo pump
18. Catwalk
19. Railing
20. Deck longitudinals
21. Deck transverses
22. Cargo heater
23. Forecastle deck with anchor-and mooring gear
24. Bow thruster
25. Bulbous bow

Disain dan konstruksi kapal tanker kimia dilaksanakan berdasarkan dua ketentuan (code) yang dibuat oleh International Maritime Organization (IMO). Dalam persyaratan Peraturan Nomor 13 dari Annex II MARPOL 1973/78 Kapal-kapal tanker kimia yang dibangun sebelum 01 Juli 1986 harus memenuhi persyaratan: “Ketentuan untuk konstruksi dan peralatan kapal-kapal yang mengangkut bahan-bahan kimia berbahaya dalam curah (the BCH code)”

Dalam persyaratan pada chapter VII The International Convention for the Safety of Life at Sea (SOLAS) kapal-kapal yang dibangun pada atau sesudah 01 Juli 1986 harus memenuhi persyaratan: “International Code (ketentuan) untuk konstruksi dan peralatan kapal-kapal yang mengangkut bahan-bahan kimia berbahaya dalam curah (The IBC code)”

Untuk Pemenuhan dan SOLAS 74 & MARPOL 73/78. Dalam kedua ketentuan tersebut pengangkutan bahan kimia dibagi atas 3 tipe (1, 2 dan 3) berdasarkan atas tingkat bahaya yang berkaitan dengan bahan-bahan kimia yang diangkut;

Sifat-sifat khusus dalam menentukan bahaya potensial bahan-bahan kimia yaitu:

- Bahaya kebakaran dan ledakan, seperti: titik nyala, titik didih, daerah mudah terbakar, temperatur yang dapat terbakar sendiri, dan lain-lain.
- Bahaya kesehatan, seperti: keracunan dan sifat-sifat iritasi dari zat-zat tersebut atau uapnya.
- Bahaya pencemaran air, seperti: keracunan pada kehidupan dalam larutan air, bau atau rasa dan kepadatan yang relatif.
- Bahaya pencemaran laut, seperti: merusak pada kehidupan laut (aquatic), degradasi, dan lain-lain.
- Bahaya pencemaran udara, seperti: batas meledak, tekanan uap, kepadatan relatif air dan uap.
- Bahaya reaksi (kimia), seperti: bereaksi dengan air, produk-produk lainnya.

Dalam mendisain dan mengangkut bahan kimia, bahaya-bahaya tersebut harus dipertimbangkan, begitu pula dalam konstruksi dan peralatan yang ada kaitannya, contoh: Tipe penampungan muatan, ventilasi tangki, pengawasan sekitar tangki, peralatan listrik, alat pengukur tangki, deteksi uap, perlindungan kebakaran, konstruksi material dan perlindungan personil.

- Kapal jenis 1: didisain mampu mengangkut bahan kimia yang sangat berbahaya.
- Kapal jenis 2: didisain mampu mengangkut muatan yang kurang berbahaya.
- Kapal jenis 3: didisain untuk mengangkut muatan yang paling sedikit berbahaya.

Sertifikat yang dikenai dengan “Sertifikat Internasional untuk pengangkutan bahan-bahan kimia berbahaya dalam curah” dan daftar produk yang diangkut oleh kapal harus ada.

## **Gambaran konstruksi kapal**

Tanker pengangkut bahan kimia merupakan bagian dari keluarga kapal-kapal tanker, tetapi karena bermacam-macam zat yang bisa diangkut dan bahaya-bahaya lain yang mungkin dapat timbul, kapal pengangkut tersebut termasuk kapal yang rumit.

Dilihat dari sudut pandang struktur kapal, ketebalan plat kapal akan ditentukan sebagai berikut:

- Berat jenis muatannya.
- Penyetelan P/V valve.
- Sifat-sifat karat muatan.
- Ukuran tangki muatan.
- Perencanaan pemanas muatan dan temperatur.

Hal-hal tersebut di atas dapat memenuhi syarat bila:

- Beberapa macam muatan mempunyai berat jenis yang tinggi. Hal ini dipertimbangkan saat memuat pada tangki sekitarnya yang berpengaruh terhadap scantling lokal dan besar yang tekanannya akan meningkat.
- Setting P/V valve cenderung meningkatkan tekanan dalam tangki. Scantling lokal tentu saja meningkat tetapi kalau tidak ada kenaikan tekanan dalam tangki muatan, scantlings umum tidak berpengaruh.
- Kalau muatan mengakibatkan karat terhadap mild steel, maka diperlukan material khusus. Stainless steel biasanya digunakan untuk mampu dimuati berbagai macam muatan. Apabila mild steel yang digunakan, maka biasanya akan dilapisi dengan pelapis yang cocok. Penting untuk meyakinkan bahwa hanya bahan-bahan kimia yang cocok boleh dimuat ke dalam tangki tersebut, kalau tidak akan terjadi kerusakan terhadap pelapis tersebut.
- Tangki-tangki yang besar yang tidak ada penguat (stiffening) mungkin akan mengakibatkan beban (muatan) dinamis yang tinggi. IMO membatasi ukuran setiap tangki sampai dengan 1250 m untuk kapal tipe 1 dan sampai dengan 3000 m<sup>3</sup> kapal tipe 2 dan umumnya mengurangi kemungkinan muatan terlalu berlebihan.
- Apabila muatan yang dibawa dalam temperatur yang tinggi maka tekanan panas dapat dirasakan di dalam struktur tangki, khususnya apabila heating disupply lewat saluran panas (ducts), maka hal tersebut benar-benar memerlukan penambahan ketebalan plat pada tempat tersebut.

### **Catatan secara umum:**

- Tangki-tangki muatan dapat lepas atau menyatu. Tangki-tangki yang lepas adalah benar-benar lepas dari struktur kapal. Tangki-tangki tersebut berada di bawah deck, tetapi tekanan yang dihasilkan dalam struktur tangki karena pemanasan, pendinginan dan lain-lain. tidak ditransmisikan ke struktur kapal.
- Tangki-tangki yang menyatu adalah bagian dari struktur kapal, seperti dalam konstruksi tanker minyak.

- Tangki-tangki gravity atau bertekanan. Tangki gravity adalah tangki yang mempunyai disain tekanan tidak lebih dari 0,7 bar pada puncak tangki. Tangki yang bertekanan adalah tangki yang mempunyai suatu disain tekanan lebih dari 0,7 bar.
- Tangki-tangki yang berisi bermacam-macam muatan harus dipisah satu sama lainnya oleh ruang pembatas (coferdam), ruang kosong, ruang pompa, tangki kosong atau tangki yang berisi muatan yang satu sama lainnya cocok.
- Tidak ada ruang akomodasi atau stasiun pengawasan yang ditempatkan pada daerah tangki.
- Ujung sekat akomodasi yang menghadap daerah muatan harus diisolasi dan jaraknya 3 m sampai 5 m (tergantung dari panjangnya kapal) disepanjang masing-masing blok akomodasi. Harus tidak ada jalan masuk, pintu masuk udara ataupun tempat terbuka/jendela (opening) ke akomodasi, ruang mesin dan stasiun kontrol pada ruang-ruang terbatas ini. Jendela-jendela dan lampu-lampu samping dalam ruang terbatas ini dipasang permanen (fixed). Hal itu akan mengurangi ditemukannya uap-uap di jalan menuju ruang akomodasi.
- Double bottoms diperlukan di bawah tangki-tangki muatan untuk kapal-kapal tipe 1 dan tipe 2, tetapi kapal tipe 3 tidak perlu ada double bottoms.
- Tangki-tangki harus dijaga sebebass mungkin dari struktur bagian dalam untuk memudahkan pembersihan dan pelapisan (coating). Hal ini berarti tangki sebagai penguat yang umumnya diletakkan di atas double bottom dan pada deck yang terbuka. Apabila ada 2 tangki yang berdekatan strukturnya (susunannya) harus didisain agar bahaya terhadap muatan sangat kecil.
- Alat pengukur tangki boleh dibuka, dihalangi atau ditutup tergantung dari sifat alamiah bahan-bahan kimia yang diangkut.
- Ventilasi tangki dapat dibuka atau dikontrol lagi tergantung pada muatan yang dibawa, dimanajika tangki dipasang P/V valve, tekanan dari luar dapat masuk melalui saluran utama (Common headers). Outlet ventilasi setidaknya harus 10 m dari masukan udara terdekat atau pintu akomodasi dan 4 m diatas dek cuaca atau bagian depan dan gang bagian belakang kapal (3 m jika dipasang dengan katub kecepatan tinggi).
- Tangki-tangki umumnya, dilengkapi dengan baju anti karat (stainless steel). Hal ini untuk mengurangi kontaminasi dan kemudahan untuk pembersihan. Belum ada lapisan dapat menahan semua bahan kimia yang ada dan oleh karenanya hal ini penting diketahui batasan-batasan dari setiap jenis lapisan. Setiap pabrik cat memiliki daftar resistannya sendiri dengan menyebutkan muatan yang disetujui, waktu dan batasan suhu dan sebagainya.

Hal ini penting diikuti secara cermat spesifikasi untuk penerapan lapisan tersebut misalnya Jumlah lapisan, waktu antara aplikasi, temperatur yang diperbolehkan kelembaban, metode penerapan dan sebagainya.



### Bagian penting selama perbaikan

Jenis-jenis utama lapisan-lapisan yang digunakan adalah:

- Lapisan epoksi

Umumnya memberikan resistan yang baik terhadap oli, alkalis dan air laut tetapi terbatas pada jenis aromatik seperti benzana, toulene dan sebagainya dan alkohol seperti etanol dan metanol. Seng Silikat sangat resistan dengan pelarut yang kuat tetapi tidak tahan terhadap asam atau alkalis.

- Damar Penolik Resistan

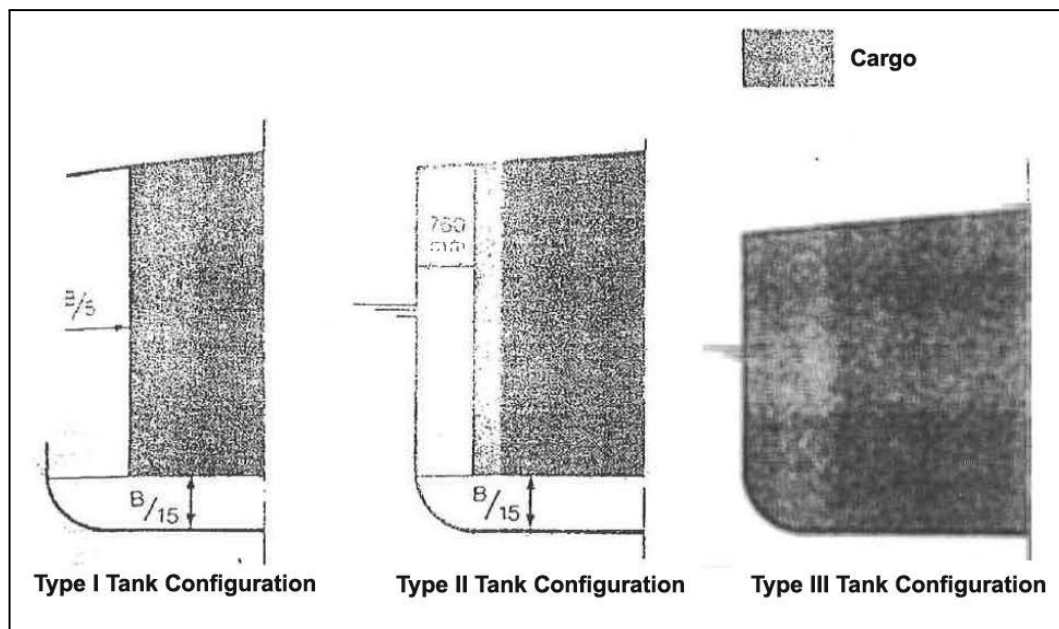
Resistan dengan pelarut yang kuat seperti benzana, xilen dan sebagainya. Umumnya resistan dengan seluruh bahan kimia yang sesuai dengan seng silikat.

- Rubber Linings

Digunakan untuk asam-asam kuat dan alkalis kuat.

- Poliuretana.

Untuk semua muatan yang cocok dengan lapisan epoksi dan juga beberapa pelarut dengan seng silikat. Setiap tangki harus disemprot dengan pasir (sand blashing) sehingga permukaannya sesempurna mungkin sebelum pelapisan dikenakan sesuai kondisi persyaratan pemeriksaan yang diinginkan.



## **KURVA STABILITAS STATIS DALAM KONDISI TENGGELAM**

### **Persyaratan Tipe Kapal (Seluruh Kapal Pengangkut Kimia)**

|                |                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kapal Tipe 1   | Harus mampu mendukung kerusakan dimana saja dan memenuhi persyaratan kemampuannya.                                                                                                                                                                                |
| Kapal Tipe 2-A | diatas 50 meter harus mampu menopang kerusakan dimana saja dan memenuhi Persyaratan kemampuannya.                                                                                                                                                                 |
| Kapal Tipe 2-B | Panjang hingga mencapai dan mencakup 150 m harus mampu menopang kerusakan dimana saja kecuali dengan cara pembatasan dinding pemisah kapal ruang mesin yang bertempel dibagian belakang kapal dan memenuhi persyaratan kemampuannya.                              |
| Kapal Tipe 3-A | Panjang dibawah 125 m harus mampu menopang kerusakan dimana saja kecuali dalam ruang mesin bertempat dibelakang kapal dan memenuhi persyaratan kemampuannya(walaupun kemampuan untuk bertahan terbenam dari ruang mesin harus dipertimbangkan oleh pemerintahan). |
| Kapal Tipe 3-B | Panjang 125 m dan diatasnya harus mampu menopang kerusakan dimana saja kecuali dengan cara pembatasan dinding pemisah kapal ruang mesin bertempat dibelakang kapal dan memenuhi persyaratan kemampuannya.                                                         |

#### **Catatan:**

Kapal Tipe 3 dibangun pada atau setelah tanggal 1 Juli 1986 panjangnya diatas 225 m dan memenuhi persyaratan kemampuannya.

Dalam kasus kapal pengangkut bahan kimia yang tidak tersusun secara lengkap dengan dispensasi persyaratan khusus dapat dipertimbangkan oleh pemerintahan. Dispensasi tersebut dapat dipakai pada kapal-kapal Tipe 1 dan Tipe 2 untuk Kapal Pengangkut Bahan kimia sebelum tanggal 1 Juli 1986 dan Tipe 2 dan Tipe 3 untuk yang dibangun pada atau setelah tanggal tersebut.

## MT. "BROERË EMERALD"

CLASS Lylod Register + 100 A1 Chemical tanker IMO type II centertanks, IMO type III wingtanks, ICE class 3, LMC + UMS type A 1-6 centertanks, s.g. 1,86 (st.st) at 20° C, type B 1-6 wingtanks, s.g. 1,50 (c.c) at 60°.

### MAIN DIMENTIONS AND CHARACTERISTICS

|                               |                     |
|-------------------------------|---------------------|
| Length overall                | : 112,36 m          |
| Length between perpendiculars | : 105,00 m          |
| Breadth moulded               | : 17,00 m           |
| Depth to main deck            | : 9.10 m            |
| Draft, summer                 | : 7,44 m            |
| Deadweight summer all told    | : 7350 tons         |
| Engine                        | : 6000 hp - 600 rpm |
| Service Speed                 | : 15,8 knots        |
| GRT                           | : 4399 tons         |
| NRT                           | : 2494 tons         |

### TANKS, LINES AND PUMPS:

- 6 centre tanks stainless steel type 316 TL, total capacity 4094 cbm (98,5%)
- 12 wing tanks coated with dimetcote 4, total capacity 3554 cbm (98,5%) 2 sloptanks of stainless steel type 316 TL, 95 cbm
- 6 stainless steel deepwell pumps for the centre tanks, capacity 125 cbm/h-at 8 kg/cm<sup>2</sup>
- 12 deepweil pumps, capacity 125 cbm/h at 8 kg/cm<sup>2</sup>, for the wing tanks sparate ballast system in double bottom.
- Exterior heating of centre tanks upto 60°C, heating coils in wing tanks upto 50°C.

|     |     |     |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 304 | 317 | 317 | 362 |     | 292 | 185 |
| 701 | 725 | 725 | 45  | 725 | 725 | 493 |
|     |     |     | 50  |     |     |     |
| 304 | 317 | 317 | 362 |     | 292 | 185 |

***Details of the "Broere Emerald" representative of this successful fleet of specialist tankers.***

CHEMICALTANKER

Copyright ©

Speed (km/h)



**BOOSTER PUMPS** 2 of 800 m<sup>3</sup>/h, 90 m.w.c.

|    |       |        |                                     |        |
|----|-------|--------|-------------------------------------|--------|
|    | M     | M      | FOF3 7.1025                         | F1.003 |
|    | 3,000 | 11,200 | 30-3 <sup>1</sup>                   | 0.621  |
| P  | 3,303 | 10,817 | 30-4                                | 1.0791 |
| 20 | 333-6 | 10,200 | 30 <sup>1</sup> .1 <sub>1</sub> - 1 | 0.2208 |

***Details of ike 1982-built chemical tanker "Jo Loan All her 28 centre tanks are of stainless steel, the remaind beine zinc coated.***

## **PERALATAN BONGKAR MUAT DAN PERLENGKAPAN KAPAL TANGKI KIMIA**

### **Instruksional khusus:**

Setelah menyelesaikan pembelajaran ini peserta diklat mampu menjelaskan sistim perpipaan, selang-selang muat, kerangan, pompa-pompa, ventilasi, peraturan IGS yang disyaratkan oleh IMO dalam penanganan muatan di kapal tangki kimia.

### **Sistim Perpipaan Muatan**

Sistim perpipaan muatan harus didisain untuk memperkecil resiko kontaminasi antar muatan dan mengurangi masalah pembersihan, tetapi juga untuk memungkinkan pembongkaran muatan yang serempak dan tangki-tangki ke darat. Tutup ujung pipa (Blind flanges) harus ada pada sistim perpipaan dimana ada inter connection (sambungan) antara tangki-tangki untuk pemisahan muatan. Pemisahan muatan yang tidak cocok/ bertentangan maka diperlukan double blind flanges dengan dipasang drain diantara keduanya atau lainnya yaitu spool piece yang bisa dipindahkan (dilepas). Apabila dipasang drain yang biasa, maka harus diperhatikan penutup yang tepat ketika dilaksanakan pemisahan antar muatan.

### **Peraturan tentang sistim saluran pipa dan istilah minimum flanges**

Perhatian harus diambil untuk flange gasket dengan material yang cocok. Ukuran dan material pipa, flanges dan Utting adalah standar ukuran normal sistim perpipaan tanker, manifolds dll. mengacu pada ANSI 150 lb. rating. Expansion Glands tidak diperbolehkan pada pipa muatan tanker kimia.

## **B. Pump Theory and Characteristic, Including Type of Cargo Pump And Their Safe Operation**

### **A Chemical Cargo Pump**

#### **The Centrifugal Pump to Effectively Suction Chemical Liquids.**

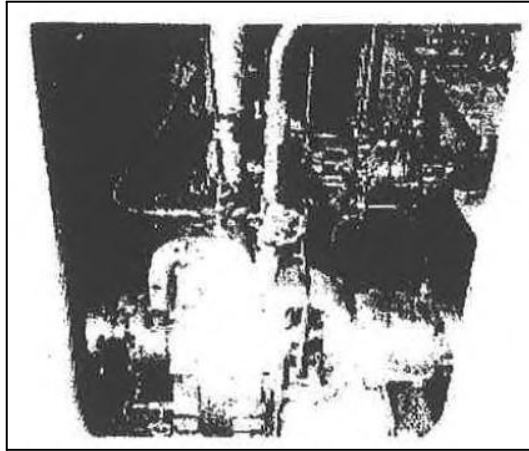
Chemical tankers that can hold large amounts of various chemical liquids have emerged as the most efficient and important means of delivering these chemicals to Japan as it is surrounded by the sea in all directions. Along with chemical tankers, a chemical cargo pump that is used for loading and unloading chemical liquids has also been developed.

By the way, do you think that a chemical cargo pump must be a gear or screw pump to effectively suction chemical liquids?

While it is, in fact, difficult to pump chemical liquids with a normal centrifugal pump, the YOKOTA centrifugal-type Enhanced Self-Priming Pump, in use since 1973, has gained a widespread reputation as an effective chemical cargo pump.



How is the Enhanced Self-Priming Pump being utilized?



An Enhanced Self-Priming Pump located in the pump compartment  
(Main pump in the front, Vacuum pump at the rear)

The pump located on the deck.

What are the advantages of using the Enhanced Self-Priming Pump?

Given the examples from above, it is clear that the YOKOTA Enhanced Self-Priming Pump is a chemical cargo pump system that can substantially improve the efficiency of loading and unloading work.

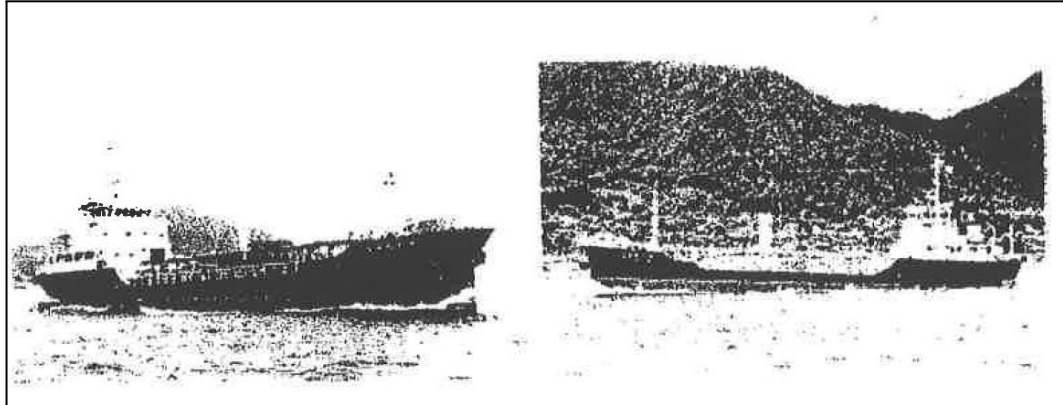
- It can be installed on the deck.
- It can substantially improve the efficiency of loading and unloading work.
- It is safe.
- Maintenance is easy and economical.

Enhanced Self-Priming Pump liquid suction structure (PAT.)

1. Bleed pipe
2. Float valve
3. Suction pipe
4. Pump suction inlet
5. Main impeller
6. Water-air separating impeller
7. Return passage
8. Non-Water Hammer Check Valve

Why use the Enhanced Self-Priming Pump?

We will explain how the YOKOTA Enhanced Self-Priming Pump is utilized using the examples of two tankers.



The tanker in the above-left photo (owned by marine firm H, 492 tons) was constructed in 1991. It is a chemical tanker that mainly transports acetic acid and is equipped with two Enhanced Self-Priming Pumps UPS type.

Pump specifications: 150mm bore diameter, 200m<sup>3</sup> per hour discharge rate, 50m pump head capability, and interlocked with a vacuum pump VP-S type.

The figure below is a layout drawing of the pump. It should be noted that the pump compartment is located on the deck.

A gear pump can be used only from the bottom of the ship, and therefore proves troublesome when maintaining the tank or pump due to its location. With regards to safety, it is far more convenient to locate the pump on the deck of chemical tankers that handle toxic and volatile liquids. The Enhanced Self-Priming Pump can be installed on the deck with no problems whatsoever. Of course, it could also be located at the ship bottom, allowing the user to choose the best option.

Layout with the pump equipped on the deck

The tanker in the above-right photo (owned by marine firm D, 449 tons) was constructed in 1992. It is a chemical tanker that mainly transports acrylic acid and is equipped with three Enhanced Self-Priming Pumps UPS type.

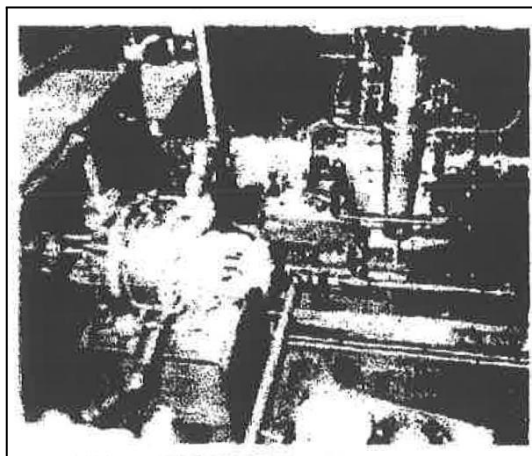
Pump specifications: 100mm bore diameter, 120m<sup>3</sup> per hour discharge rate, 50 m pump head capability, and interlocked with a vacuum pump VP-S type.

For this ship, the pump compartment is located on the mid-deck.

Since acrylic acid is a highly toxic liquid and other liquids are also often transported in place of acrylic acid, from an efficiency and safety standpoint, the ship's captain and crewmembers are pleased to have

The main pump is in the middle of the structural view, and at the above right is the vacuum pump.

1. The vacuum pump is activated.
2. The cargo liquid is suctioned through the following passages according to the degree of vacuum increase.  
Suction pipe (3) -> Pump suction inlet (4) -> Main impeller (5) -> Water-air separating impeller (6) -> Bleed pipe (1) -> Float valve (2)
3. When the liquid flows into the float valve (2), the buoyancy of the float opens the air valve located above it.
4. When air enters through the air valve, the liquid returns to the main pump and is prevented from flowing into the vacuum pump.
5. The main pump is activated.
6. This point, although there is air remaining in the suction pipe or main pump, the liquid returns to the pump suction inlet (4) through the return passage (7) due to the water-air separating action of the water-air separating impeller (6), so that only air flows into the vacuum pump side.
7. When the air in the main pump has been completely removed and operation is stable, the vacuum pump stops. However, it reactivates when the sweeping operation (stripping) starts.
8. In the sweeping operation, some air is suctioned and mixed into the liquid, but most of the air is concentrated at the center of the main impeller (5).
9. Since the accumulated air is exhausted by the vacuum pump through the holes located in the main-peller (5) and water-air separating impeller (6), the sweeping operation can be performed by continuous bleeding. As a result, suction can be maintained until the bottom of the tank is visible.



The Enhanced Self-Priming in operation  
pump in the front



### Using the Enhanced Self-Priming Pump effectively

The following is a comparison of the Enhanced Self-Priming Pump and a common gear pump

|                           | Enhanced Self-Priming Pump                                                                                                                                     | Gear Pump                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Installation location     | It is possible to install either on the deck or bottom of the ship. It is advantageous to locate the pump on the deck when handling toxic liquids              | Equipped on the bottom of the ship                                                                                                                                                                                      |
| Safety                    | Stable performance and a high degree of safety are ensured since the impeller diameter and the rotation speed dictate the pressure inside the centrifugal pump | A safety valve is an absolute requirement because the pressure can rise without limit, possibly causing a serious accident                                                                                              |
| Discharge rate adjustment | It can be adjusted freely using the valve,                                                                                                                     | The discharge rate is stable and cannot be adjusted.                                                                                                                                                                    |
| Cost                      | The pump itself is expensive, but maintenance costs are low since the centrifugal pump has fewer malfunctions.                                                 | The pump itself is inexpensive. Since the structure consists of gears that contact each other to pump the liquid, the gears are considered as expendable parts, and this results in large expenditures for replacement. |
| Pumped liquids            | Liquids with a specific gravity of 1.4 or less. Any liquid can be pumped for high viscosity liquids, the possibility of cavitation must be considered          | Any liquid can be pumped                                                                                                                                                                                                |

The Enhanced Self-Priming Pump, of course, is not for general-purpose use. It should be used properly by considering the above advantages and disadvantages.

1. Strongest advantage of the Enhanced Self-Priming Pump is that it can be located on the deck. When changing the pumped liquid, the pump or tank needs to be cleaned, so if the pumps equipped on the deck, it is safe and easy to perform the work when dealing with toxic liquids.
2. Since the Enhanced Self-Priming Pump is a centrifugal pump, the impeller diameter and rotation number dictate the pressure, so that stable performance and a high degree of safety are ensured; however, since the pressure of a gear pump rises without limit, the piping might be damaged if the safety valve does not operate properly.
3. The discharge rate of the Enhanced Self-Priming Pump can be adjusted with the valve and this proves very useful when loading and unloading liquids. However, the gear pump cannot be adjusted.
4. In terms of cost, a centrifugal pump is slightly more expensive than a gear pump, but in terms of maintenance, the centrifugal pump has fewer malfunctions and only the packing or ball bearing, which are inexpensive parts, require replacement; therefore it is a pump that can be used inexpensively.
5. In terms of pumping liquids, since the enhanced self-priming pump is a bleed type, it can handle highly volatile liquids, but as long as the specific gravity is 1.4 or less.

The gear pump can handle heavy or high viscosity liquids. Therefore, it is important to decide whether to install a gear pump just for handling heavy liquids a few times a year or to install a centrifugal pump and handle light liquids only.

- Expansion loops. Disini, ukuran pipa vertikal atau horizontal dilingkari, yang berguna sebagai persendian (engsel).
- Bellows. Saluran pipa harus sesuai dengan ketentuan dan ditanam bila digunakan. Pemasangan instalasi bellow perlu perhatian, penanganan dan inspeksi yang teliti tidak asal percaya saja.

### **Selang-Selang Muatan**

Selang-selang muatan boleh dibawa di atas kapal. Ketentuan IMO mensyaratkan selang muatan untuk diperiksa oleh Perwira muatan dan dilakukan pengetesan tekanan sebelum dipergunakan. Pengetesan tekanan pada selang baru kekuatannya 5 kali dari tekanan kerjanya. Selang harus di uji sesuai dengan B.S. 1435. Pengetesan tekanan dan perentangan selang perlu dilakukan. Kondisi selang sebelah dalam, penghubung flange dan electrical bonding antar flanges harus diperiksa.

Berfungsinya tiap selang tergantung dari sifat benda-benda dimana selang tersebut dipasang. Selang tidak boleh dibengkokkan dalam minimum radius yang dispesifikasikan oleh pabrik. Bila tidak digunakan, ujung-ujung selang harus ditutup agar air dii. tidak masuk ke dalamnya. Material selang harus yang cocok dengan produk yang diangkut. Pabrik akan menyebutkan

produk-produk apa saja yang cocok untuk selang tersebut. Dalam tabel 5 memberikan penjelasan umum mengenai produk apa saja yang cocok dengan selang.

### **Katup dan Pompa Muatan**

Semua katup/kerangan muatan harus dapat dioperasikan dari dek. Peraturan IMO mempersyaratkan sebagai berikut:

- Satu kerangan untuk menutup dioperasikan secara manual pada setiap pengisian dan pembongkaran pada tangki.
- Jika pompa portable digunakan untuk membongkar muatan tangki, kerangan penutup tidak diperlukan pada saluran pembongkaran (discharge line).
- Ada satu kerangan penutup pada setiap koneksi selang muatan.
- Ada remote untuk menghentikan semua pompa muatan dan perlengkapan lain yang sejenis.

Dalam tanker kimia semua jenis kerangan secara umum masuk ke dalam sistem pemuatan seperti kerangan utama, kerangan baku, kerangan kupu-kupu dan lain-lain. Apabila kerangan dan pipanya mempergunakan bahan stainless steel, maka penting untuk menyemprotkan air tawar sebagai media pembersih akhir (water flushing).

Jika menggunakan air laut, klorida membantu membentuk karat yang merusak sistemnya. Pompa-pompa muatan pada tanker pengangkut bahan kimia bisa berbentuk sentrifugal (horizontal dan deepwell) atau torak (screw or piston). Pompa sentrifugal yang horizontal pada umumnya tidak menimbulkan masalah yang khusus terhadap bahan kimia. Produk-produk yang kental seperti : molasses, walaupun begitu menimbulkan masalah. Pompa sentrifugal mempunyai ciri khas yang menimbulkan pemakaian tenaga yang besar pada tingkat muatan yang rendah. Diperlukan kran pengatur aliran cairan pada kerangan pompa untuk mencegah overloading motor (kelebihan muatan). Pompa deepwell telah digunakan selama bertahun-tahun pada tanker gas dan saat ini terlihat meningkat pada tanker kimia. Pompa deepwell mempunyai 2 jenis:

- Pompa bertekanan tinggi pada stage 4-6 untuk discharge langsung ke darat.
- Pompa bertekanan rendah yang hanya mentransfer muatan ke booster kemudian mendorong muatannya ke darat. Hanya power rendah yang diperlukan untuk tugas tersebut dan sistem ini cocok untuk transmisi hidrolik.

### **Ventilasi Tangki Muatan**

Ketentuan IMO memberikan penjelasan tentang jenis-jenis ventilasi yang digunakan untuk pengangkutan bahan-bahan kimia; ventilasi ditutup atau terbuka tergantung dari tingkat bahaya muatan tersebut. Tinggi pipa-pipa ventilasi di atas deck dan jarak dari ruang akomodasi adalah tergantung dari jenis muatan yang dibawa. Pengukuran telah membuktikan bahwa high velocity vent lebih baik karena memisahkan uap dari muatan. Jenis desain high velocity vent dapat dilihat pada gambar pada hal 64.

Suatu hal yang penting untuk memeriksa secara teratur pada bagian yang bergerak agar tidak menjadi lengket. Ventilasi yang tidak berfungsi akan menyebabkan keretakan pada tangki. Pengecekan juga dilakukan pada kassa api pada outlet ventilasi agar tidak terkena karat dan zat-zat yang menempel

lainnya. Bagi muatan yang sangat beracun dan mudah menguap, apabila dimuat dialirkan ke darat untuk mengurangi uap ke luar ke atmosfer.

### **Peralatan Inert Gas**

Melengkapi tangki dengan inert gas adalah bagian yang penting dari perlengkapan dalam mengoperasikan tanker-tanker pengangkut bahan kimia.

Inert gas di kapal digunakan untuk :

- Melapis tangki muatan untuk mencegah masuknya oksigen selama transportasi.
- Pembersihan tangki-tangki muatan dari gas-gas tertentu setelah selesai pembongkaran.
- Inerting pada tangki muatan

Inert gas generator dipersiapkan untuk mengontrol gas yang mudah, terbakar dalam tangki. Pengoperasian dan perawatan alat ini akan menentukan kualitas dari gas lembam yang dihasilkannya.

## **C. Proficiency in Tanker Safety Culture And Implementation of Safety Management System**

### **Safety Management Systems**

A SMS provides a systematic way to identify hazards and control risks while maintaining assurance that these risk controls are effective. SMS can be defined as a businesslike approach to safety. It is a systematic, explicit and comprehensive process for managing safety risks. As with all management systems, a safety management system provides for goal setting, planning, and measuring performance. A safety management system is woven into the fabric of an organization. It becomes part of the culture, the way people do their jobs.

For the purposes of defining safety management, safety can be defined as: The reduction of risk to a level that is as low as is reasonably practicable. There are three imperatives for adopting a safety management system for a business- these are ethical, legal and financial. There is an implied moral obligation placed on an employer to ensure that work activities and the place of work to be safe, there are legislative requirements defined in just about every jurisdiction on how this is to be achieved and there is a substantial body of research which shows that effective safety management. (Which is the reduction of risk in the workplace) can reduce the financial exposure of an organisation by reduction direct and indirect costs associated with accident and incidents. To address these three important elements, an effective SMS should:

- Define how the organisation is set up to manage risk.
- Identify workplace risk and implement suitable controls.
- Implement effective communications across all levels of the organisation.
- implement a process to identify and correct non-conformities.

- Implement a continual improvement process.

## **Basic Safety Management Components**

### **International Labour Organisation SMS Model**

Since there are many models to choose from to outline the basic components of a safety management system, the one chosen here is the international standard promoted by the International Labour Organisation (ILO). In the ILO document ILO-OSH2001 Guidelines on Occupational Safety and Health Management Systems, the safety management basic components are:

- Policy
- Organizing
- Planning and Implementation
- Evaluation
- Action for Improvement

Although other SMS models use different terminology, the process and workflow for safety management system is always the same.

1. Policy-Establish within policy statements what the requirements are for the organisation in terms of resources, defining management commitment and defining OSH targets
2. Organizing - How is the organisation structured, where are responsibilities and accountabilities defined, who reports to who and who is responsible for what.
3. Planning and Implementation-What legislation and standards apply to our organisation, what OSH objectives are defined and how are these reviews, hazard prevention and the assessment and management of risk.
4. Evaluation - How is OSH performance measured and assessed, what are the processes for the reporting of accidents and incidents and for the investigation of accidents and what internal and external audit processes are in place to review the system.
5. Action for improvement-How are preventative and corrective actions managed and what processes are in place to ensure the continual improvement process.

There is a significant amount of detail within each of these sections and these should be examined in detail from the ILO-OSH Guidelines document.

**Analisa reaksi dan tidak bereaksi muatan-muatan yang diangkut**

Kebanyakan dari jenis muatan bereaksi dimuat dalam paket (bungkusan) dan layak diperiksa daftar beberapa produk yang diberikan contoh dibawah ini.

| Group/Kelompok              | Persentase Kerusakan dari Reaksi Jenis Muatan |
|-----------------------------|-----------------------------------------------|
| Mineral acid tidak bereaksi | 2.3                                           |
| Sulphuric Acid              | 0.9                                           |
| Organic Acid                | 3.6                                           |
| Caustics                    | 13.0                                          |
| Aliphatic Amines            | 2.5                                           |
| Alkanolamines               | 2.1                                           |
| Aromatic Amines             | 0.6                                           |
| Amides                      | 0.2                                           |
| Organic Anhydrides          | 0.6                                           |
| Isocyanates                 | 2.3                                           |
| Vinyle Acetate              | 10.3                                          |
| Acrylates                   | 8.8                                           |
| Substituted Allyls          | 2.5                                           |
| Alkylene Oxides             | 0.4                                           |
| Epichlorohydrin             | 1.2                                           |
| Ketones                     | 5.7                                           |
| Aldehydes                   | 0.5                                           |
| Alcohol dan Glycols         | 32.5                                          |
| Phenol dan Cresols          | 6.4                                           |
| Larutan caporactom          | 0.9                                           |
| Olefins                     | 5.3                                           |
| Paraffins                   | 2.1                                           |
| Aromatic Hydrocarbons       | 8.0                                           |
| Misc. Campuran Hydrocarbon  | 21.4                                          |
| Esters                      | 51.7                                          |
| Halogenated Hydrocarbons    | 5.1                                           |
| Nitriles                    | 0.1                                           |
| Glycol Ethers               | 5.1                                           |
| Ethers                      | 0.1                                           |
| Nitrocompounds              | 0.2                                           |
| Misc. Larutan Air           | 0.9                                           |

### Analisa muatan paket dari berbagai jenis muatan

Analisa muatan paket dan berbagai jenis muatan yang diangkut diketahui sebagian besar dari kelompok petrokimia seperti plastik soda dan produk petroleum bersih.

| Grup/Kelompok         | Persentase |
|-----------------------|------------|
| Acid Inorganic        | 6.2        |
| Acid Organic          | 0.7        |
| Animal Oil and Fats   | 4.8        |
| Caustic               | 11.6       |
| Coconut Oil           | 7.5        |
| Clean Petro Products  | 10.9       |
| Dirty Petro Product   | 0.1        |
| Drying Oils           | 0.6        |
| Petrochemicals        | 35.1       |
| Fish Oils             | 0.9        |
| Liquid Fertilisers    | 0.7        |
| Lube Oil dan Addit    | 4.5        |
| Mineral Spirits       | 3.5        |
| Molasses              | 1.1        |
| Other Spec. Chemicals | 0.6        |
| Palm Kernel Oil       | 1.5        |
| Palm Oil              | 4.9        |
| Waxes                 | 0.3        |

Hampir 50 % muatan paket yang diangkut ukurannya kurang dari 500 m<sup>3</sup>, kecenderungan ukuran paket kecil meningkat beberapa tahun terakhir ini, terutama dikarenakan meningkatnya nilai harga bahan-bahan kimia dan konsekuensi pengurangan gudang dalam fasilitas penyimpanan. Pengelolaan manajemen "Just in Time" (JIT) adalah sering dilakukan dalam pengangkutan produk ini.

### Analisa muatan paket dengan ukurannya

|                        | Persentase |
|------------------------|------------|
| Kurang dari 500 m      | 48.7       |
| 501 – 1000             | 0.7        |
| 1001 – 2000            | 4.8        |
| 2001 – 500             | 11.6       |
| 5001 – 10000           | 7.5        |
| 10001 – 20000          | 10.9       |
| Lebih besar dari 20000 | 1.0        |

### **Karakteristik muatan dan bahaya muatan**

Seperti dapat disimpulkan dari statistik sebelumnya, banyak dari muatan-muatan yang diangkut menimbulkan bahaya bagi kapal, lingkungan atau personil walaupun sudah mengikuti standard **Kualitas** dan penanganan muatannya. Bahaya-bahaya tersebut seperti cairan-cairan yang mudah menyala, ada yang beracun, corrosive maupun merusak dan sebagian lagi berpotensi untuk bereaksi sendiri atau bereaksi dengan yang lainnya. Oleh karenanya diperlukan analisa detail dan kandungan khas yang dimiliki muatan tersebut hal mana sering dijumpai dalam muatan yang diperdagangkan :

#### Densiti muatan:

Muatan-muatan yang diangkut memiliki densiti berkisar 0.66-2.17 kg/dm dan yang memiliki densiti tinggi adalah teristimewa dari jenis anorganic acids, caustic soda dan kebanyakan halogenated hydrocarbon.

#### Viskositas tinggi atau Pour Point:

Sering dijumpai pada minyak olie dengan additivenya, molasses dan banyak lagi kimia-kimia khusus lainnya.

#### Tekanan uap atau titik didih rendah:

Relativo tekanan uap tinggi (8,5 - 14,0 psig) sering dimiliki pada banyak produk petroleum dan petrokimia, serta pengangkutan pada sejumlah muatan semi gas yang pendinginan dan tekanannya disyaratkan yang umumnya muatan propylene oxide dan isoprene.

#### Titik nyala rendah, titik temperatur penyalan rendah, batas daerah bisa bakar:

Sejumlah produk dari Petrokimia memiliki bahaya penyalan melebihi dari produk petroleum asalnya yang diangkut. Ini meliputi beberapa produk dengan temperatur penyalan rendah yang pengangkutannya perlu ditambahkan dalam persyaratan spesifik. Persyaratan tersebut untuk produk yang memiliki titik nyala dibawah 20° C (FP < 20° C) atau batas daerah bisa terbakar melebihi batas 20 % dalam volume udara.

#### Korosi tinggi. bereaksi dengan material konstruksi kapal:

Ini meliputi acids (asam) dan produk-produk lain yang korosive terhadap material konstruksi kapal. Pada umumnya diperlukan dari material stainless steel untuk menyimpan (tangki) muatan tersebut dan peralatan muatannya menghindarkan penggunaan material seperti dari kuningan, aluminium atau perunggu.

#### Reaksi air, reaksi udara, reaksi dengan muatan lainnya:

Batasan produk yang diangkut dimasukan kedalam kategori dan diperlukan tempat penyimpanan dan persyaratan khusus dalam penanganannya. Kategori bahan kimia ini cukup mampu bereaksi dengan air (misal acids, acetic anhydride atau toluene diisocyanate) sehingga menyebabkan bahaya dikarenakan pengeluaran uapnya, aerosols atau panas yang tinggi. Produk-produk lain seperti methanol, oli dan alkohol dapat menurunkan kualitasnya atau tidak dapat

digunakan lagi bila terkontaminasi dengan air yang dimaksud di atas. Contoh dari muatan-muatan yang bereaksi dengan udara seperti sodium hydrosulphide (reaksi dengan CO<sub>2</sub> menghasilkan H<sub>2</sub>S) atau beberapa produk minyak sayuran menghadirkan O<sub>2</sub> yang semakin besar dan menjadi busuk.

#### Polymerisasi ; bereaksi sendiri:

Banyak produk petrokimia yang diangkut masuk kedalam kategori ini. Pada sejumlah besar dari muatan-muatan potensial untuk berpolimerisasi diangkut dengan hati-hati atau dicampur zat-zat tertentu dalam batas waktunya. Styrene, methyl methacrylated dan vinyl acetate monomer adalah contoh yang baik. Potensial untuk muatan bereaksi sendiri yang diangkut termasuk propylene oxide dan butylene oxide.

#### Racun tinggi iritasi dan uap cairan:

Umumnya kebanyakan dari karakteristik petrokimia yang terpapar pada personel, kena cairan dan uap campurannya harus dicegah. Anilene, phenol dan toluence di- isocyanate sebagai contoh muatan-muatan yang beracun tinggi. Penghirupan uap- uapnya diketahui menyebabkan alergi dalam jangka waktu panjang (contoh isocyanates) dan beberapa cairannya menyebabkan korosi pada kulit (seperti formic acid).

#### Panas tinggi, titik beku rendah:

Kandungan ini umumnya dimiliki pada muatan-muatan yang kekentalan atau kepadatannya mendekati temperatur ambient, sebagai contoh olie dengan additivenya, beberapa jenis dari petrokimia, molasses, waxes dan minyak-minyak dari binatang, tumbuh-tumbuhan dan lemak (Fats).

#### Panas Sensitive:

Banyak produk-produk termasuk, berbahaya karena panas dari tangki yang bersebelahannya termasuk minyak goreng, minyak ikan dan sejumlah produk petro Kimia. Sensitive tinggi karena ketidak bersihan: Kategori termasuk produk ini adalah caustic soda, kebanyakan produk petrokimia, minyak sayur dan lemak, mineral spirits, binatang yang dapat dimakan serta lainnya dari bahan kimia khusus.

### **Pengoperasian**

Dalam langkah-langkah perencanaan peinuaian pada kapal tanker kimia/paket beberapa pertimbangan harus diselidiki terlebih dahulu, sebagaimana sudah dijelaskan di dalam "The Ship Certificate of Fitness" dan tambahan prosedur operasi akan lebih jelas bagi si operatornya.

### **Tipe kapal dan tipe tangki**

Konstruksi dari kapal yang mengacu pada persyaratan IMO Code terlebih dahulu konstruksinya harus diperiksa. Muatan yang dimuat harus termasuk dalam daftar produk kapal yang mendapat Autorisasi untuk mengangkut dengan

sertifikat kelayakan dan pengangkutan yang ketat dalam peraturannya. Jika satu atau beberapa produk yang dimuat seperti : Carbon Disulphide, Diethyl Ether, Hydrochloric acid, Ethylamine, Phosphorus (kuning atau putih), cairan sulphur, vinyl ethyl ether, Ammonium Nitrate Solution, (93 % atau kurang) atau Propionitrile, harus dilaksanakan pada tangki-tangki yang terpisah (sendiri-sendiri). (Juga dari IBC : larutan aluminium Chloride, Coal Tar Pitch, Ethylene Oxide/Propylene Oxide Mixtures).

Kapal tipe I persyaratannya disediakan untuk memuat Chlorosulphonic acid dan Phosphorus (kuning atau putih) dan produk-produk lain yang memiliki bahaya dengan kapal didisain disesuaikan dengan aspek komersial dan ekonomis namun tidak lepas dan kewajiban yang disyaratkan. Sebagai konsekuensinya, kapal tipe II dan tipe III muatan diangkut dalam penyimpanan yang lebih berat (besar) seperti tipe I - yang terdaftar muatan ada dalam BCH, bab VII atau IBC Bab 18 dimana daftar tersebut dibuat untuk produk-produk yang pada BCH dan IBC persyaratan minimum tidak dikenakan.

### **Penataan perangan**

Meskipun semua tangki boleh dipasang dengan P/V valves namun semuanya tidak memerlukan dipasang dengan vent risers yang berdiri sendiri-sendiri. Tangki-tangki satu kelompok boleh dipasang dalam satu tiang penyaluran gas I uap. Perhatian harus diambil untuk meyakinkan muatan-muatan yang bereaksi tidak dipadatkan dalam tangki-tangki yang menuju kesatu saluran (gas/ uap) pembuangan, meskipun muatan-muatan tersebut dipisahkan oleh tangki-tangki kosong, yang satu sama lainnya cocok. Ketentuan memerintahkan semua tangki muatan harus lengkapi sistim saluran yang disesuaikan untuk muatannya yang sedang diangkut.

Tiga perbedaan jenis saluran (venting) : yang suatu sistim venting tangki terbuka, adalah suatu sistim yang pemakaiannya tidak dibatasi kecuali untuk menghilangkan geseran dan dipasang kasa nyala (flame screen) untuk aliran bebas uap muatan ke dan dan tangki muatan selama dalam kondisi normal dan harus selalu digunakan untuk muatan yang memiliki titik nyala (flash point)  $> 60^{\circ}$  C dan uapnya tidak berarti bagi bahaya kesehatan melalui penghirupan. Sistim venting terbuka boleh dipasang sendiri-sendiri (individu) setiap tangki atau setiap individunya dikombinasikan kedalam satu saluran bersama yang besar dan dipasang penutup kerangan untuk kesaluran masing-masing atau kesaluran umum.

Sistim venting kontrol tangki adalah sistim P/V valve dimana setiap tangkinya dilengkapi dengan batas tekanan atau kehampaan tertentu dari masing-masing muatannya untuk membuka ventingnya sesuai dengan batas ketentuannya. Sistim venting kontrol terdiri dari masing-masing individu tangki atau bila dikombinasikan kedalam saluran umum ada sistim kontrolnya juga disitu. Tidak dipasang kerangan penutup diatas, juga dibawah P/V valve tetapi boleh dipasang bypass yang penggunaannya sesuai keadaan operasi. Peraturan menetapkan ketinggian pipa saluran (vent) dan jaraknya dan ruang akomodasi, ruang mesin, ruang service dan dan sumber-sumber penyalan.

### **Safety Relief valve**

Persyaratan ini hanya dikenakan untuk muatan mempunyai tekanan uapnya lebih dari 1,013 bar persatuan absolut pada temperatur 37.8 C. Muatan ini harus diangkut didalam tangki bertekanan yang dikalibrasi disesuaikan dengan tekanan uap muatan pada temperatur 45<sup>0</sup> C. Safety relief valve dikalibrasi kesesuaiannya jenis-jenis alat ukur yang berbeda boleh dipasang pada satu kapal misalnya jenis terbuka, dibatasi atau tertutup. Tangki-tangki muatan harus dipasang dengan salah satu jenis alat ukur tersebut.

### **Open Device**

Digunakan pada tangki-tangki yang terbuka dan sebagai tempat lewatnya uap muatan itu sendiri contoh lubang pengukur yang terbuka (ullage-opening).

### **Restricted Device**

Digunakan pada muatan yang menghasilkan uap/cairannya pada jumlah kecil dimana uapnya dapat menembus tangki dan paparan ke atmosfernya juga kecil (Ganging Pipe).

### **Closed Device**

Uapnya dapat menembus tangki, tetapi bagian sistimnya tertutup untuk menjaga isi muatan keluar Contoh pada sistim jenis terapung (Float type system), magnetis probe dan protected sight glass.

### **Lapisan (Coating)**

Kemungkinan jika uang tidak sebagai obyek, semua kapal tanker kimia tangkinya dilapisi dengan stainless steel atau SS clad. Kebanyakan tangki pelapisnya dikombinasi dengan epoxy, phenolics, zinc silicate dan lapisan polyurethane, namun kapal-kapal yang dibangun saat ini tangki-tangkinya dilapisi stainless steel 316 L. Sebagai tambahan lapisan karet digunakan pada tangki yang dilapisi mildsteel untuk pengangkutan muatan yang menimbulkan korosi tinggi seperti hydrochloric acid. Keuntungan tangki muatan dilapisi dapat diringkas dibawah ini:

- Mencegah muatan terkontaminasi karena adanya proses perkaratan.
- Memenuhi kebersihan muatan
- Memudahkan pencucian tangki dan pembebasan gas
- Memudahkan pemeriksaan
- Meningkatkan keselamatan

Perlu diingat tidak semua pelapisan cocok untuk semua muatan. Instruksi dan muatan-muatan yang tidak terdafilir harus melalui investigasi sebelum meeting dengan mereka untuk mengetahui jenis coating/lapisan yang sebelumnya cocok untuk muatan tersebut.

## **Lapisan epoxy**

### **Phenolic Resins**

Epoxy phenolic resins memiliki ketahanan lebih baik dari pada epoxy untuk bermacam-macam muatan. Epoxy phenolic cocok untuk pengangkutan muatan yang mempunyai sifat larutan yang kuat (seperti aromatic, alkohol dan ketone), sama baiknya untuk banyak produk yang dapat diterima pada lapisan silikat seng (zinc silicate).

### **Lapisan silikat seng (Zinc Silicate Coatings)**

Mempunyai ketahanan toleransi yang kuat untuk larutan aromatic hydrocarbon seperti benzene dan toluence, alkohol, ketone dan sebagainya, tetapi tidak tahan terhadap acid atau alkali termasuk air laut. Seng umumnya tahan terhadap bahan-bahan halogenated seperti tetra chloride, ethylene dichloride dan trichloro ethylene, bahan-bahan ester seperti amyl dan ethyl acetate yang membuat permukaan tangki bebas dari kelembaban. Sama halnya dengan epoxy, polyurethane cenderung untuk menahan sejumlah produk dikarenakan keringanan muatannya yang adakalanya kecocokannya terbatas seperti alkohol, ester, ketone dan sebagainya. Untuk tangki-tangki yang dimuati muatan tersebut harus dikeringkan sempurna dengan kipas mekanik sebelum memuai produk larutan air.

### **Rubber line tanks**

Karet digunakan untuk, tangki yang dilapisi mild steel yang menyangkut bahan korosif tinggi seperti phosphoric acid atau komoditi yang tidak cocok untuk lapisan mild steel maupun stainless steel seperti hydrochloric acid.

Nitrile, butyl dan karet neoprene kemungkinan cocok tergantung jenis acid dan konsentrasinya tetapi semua acid tidak cocok dengan tangki yang dilapisi karet. Nitric acid dan sulphuric acid Lapisan Polyurethane : Merupakan salah satu jenis yang dikembangkan saat ini untuk lapisan tangki pada tanker kimia. Sesuai untuk semua muatan yang cocok dengan cairan epoxy dan beberapa larutan (solvent) dengan zinc silicate, Lapisan ini mempunyai permukaan yang licin sehingga dapat membantu mengalirkan residu muatan lebih mudah untuk dibongkar. sebagai contoh menyebabkan kerusakan, pada karet melalui proses oksidasi. Gambar pada halaman berikut menunjukkan letak tangki dari tiga jenis bentuk tanker dan penggunaan berbagai lapisan tangki yang berhubungan dengan stainless steel untuk meyakinkan kecocokan pada sejumlah muatan.

### **Pemadatan muatan yang bersebelahan**

Ketentuan (Code) IMO, menyatakan bahwa:

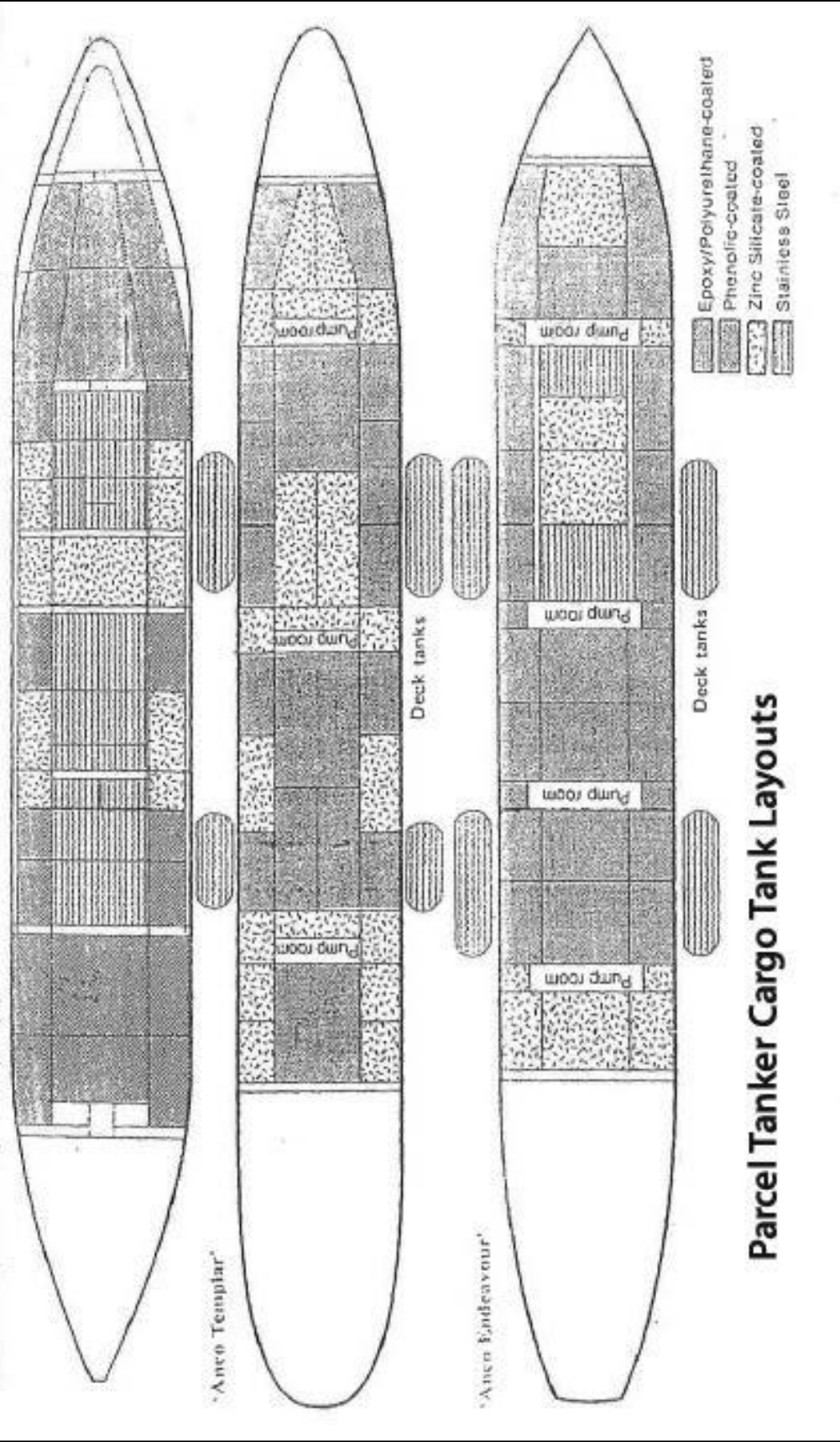
- Muatan yang bereaksi dengan muatan lain akan menimbulkan bahaya harus dipisah dengan ruang cofferdam, kamar pompa, tangki kosong atau tangki-tangki yang satu sama lainnya mempunyai kecocokan.
- Mempunyai pompa dan sistem perpipaan terpisah yang tidak melalui tangki muatan lain.

- Mempunyai sistim venting tangki terpisah.

Pereaksian dalam konteks ini dimaksud jika terjadi pencampuran dari 2 bahan kimia terjadi kemudian bahaya reaksinya akan meningkatkan panas atau menghasilkan gas yang dapat membahayakan bagi personil darat maupun kapal. Meskipun banyak publikasi dan “label kecocokan”, yang kebanyakan sudah dikenal namun salah satu yang harus dipahami oleh kapal dalam pelayaran masuk atau keluar perairan Amerika adalah “The U.S. Coast Guard Compatibility Chart” itu yang ditunjukkan terlebih dahulu.

### **Inhibitors**

Monomers mempunyai sejumlah kecil bahan kimia yang ditambahkan untuk menghambat proses polimerisasi dan membuatnya aman untuk dikapalkan. Sebagai contoh styrene monomer mempunyai 10-15 ppm dan para tertiary butyl catechol (PTBC) yang ditambahkan. Sejumlah zat pencampur ini dicatat cukup untuk penyimpanan selama 3 bulan.



**Parcel Tanker Cargo Tank Layouts**

## **D. Monitoring And Safety System Including The Emergency Shutdown System**

### **Tujuan Instruksional khusus:**

Setelah menyelesaikan pembelajaran ini peserta diklat mampu menjelaskan berbagai jenis keadaan darurat dan langkah-langkah apa yang harus dilakukan pihak kapal maupun pihak darat berkenaan dengan keadaan darurat yang terjadi.

### **1. UMUM**

Kecelakaan dapat terjadi pada setiap industri disamping upaya-upaya yang paling keras untuk mencegahnya. Banyak bagian-bagian industri petrokimia dan bahan kimia yang memiliki potensial tinggi terhadap kerugian. Telah ada beberapa kasus dimana kerugian telah menajam, diukur pada dua hal, yaitu ; term dana dan manusia.

Hal ini memang benar untuk menyatakan bahwa ada beberapa kasus lainnya dimana akibat tindakan efektif yang dramatis pada tepat waktu, kerugian potensial pada umumnya terhindar. Tindakan efektif, didalam kasus-kasus ini menjadi memungkinkan karena adanya prosedur yang direncanakan sebelumnya dan yang nyata untuk penanganan keadaan darurat.

Manajemen darat dan kapal harus sadar akan tugasnya untuk melindungi tenaga-tenaga kerja dan lain-lain terhadap resiko-resiko kesehatan dan keselamatan yang timbul karena aktivitas-aktivitas pada pekerjaan. Perlindungan dapat dipenuhi dengan analisis yang cermat dari penempatan, perlengkapan, rancangan konstruksi, pemeliharaan kapal, dam dan peralatan.

Suatu keadaan darurat biasanya akibat dari suatu salah fungsi pada prosedur pelaksanaan normal. Hal ini juga bisa dipercepat dengan adanya campur tangan dari pengaruh luar seperti strum listrik yang tinggi, cuaca yang buruk atau tindakan seenaknya.

### **Perkiraan Resiko**

Antar muka dermaga/kapal adalah suatu area dimana adanya kemungkinan terhadap keadaan darurat utama. Misalnya, akibat dari suatu kebakaran, peledakan atau pembebasan bahan-bahan berbahaya dalam jumlah yang besar, ketika muatan dipindahkan. Kapal dan dermaga menjadi suatu bagian yang penting dari akhir keseluruhan operasi dan selama saat itulah resiko yang terbesar muncul.

### **Tujuan dari Rencana Keadaan Darurat**

Tujuan suatu rencana darurat seharusnya menggunakan penggunaan yang maksimal, dan sumber yang terkombinasi dari terminal, kapal dan jasa-jasa luar.

- Efek penyelamatan dan perawatan korban-korban
- Melindungi masyarakat lain

- Mengurangi kerusakan hak milik dan lingkungan
- Menahan dan membawa insiden tersebut dibawah pengendalian.
- Menyimpan catatan fakta-fakta yang bersangkutan dan perlengkapan untuk pemeriksaan lebih lanjut.

## **2. HUBUNGAN DENGAN PIHAK LUAR YANG MEMILIKI WEWENANG**

Suatu keadaan darurat utama akan memerlukan penggunaan sumber daya luar untuk menanganinya secara efektif. Sumber-sumber yang ada termasuk, pelayanan-pelayanan keadaan darurat kebakaran, Polisi, Ambulans, pelayanan rumah sakit, pejabat pelabuhan, inspektur eksekutif keselamatan dan kesehatan perencanaan darurat harus jelas dijalankan, tindakan-tindakan yang telah disetujui dapat diam'oil setiap pemegang wewenang, kemudian bertanggung jawab untuk mengeluarkan instruksi sendiri yang terperinci di dalam pengadaan umum rencana ini.

### **Pemberitahuan Kepada Pemilik Kapal**

Pejabat pelabuhan bertanggung jawab untuk menempatkan suatu salinan-salinan pemberitahuan kepada pemilik-pemilik diatas semua kapal-kapal yang mana pada jangkar ditambatkan pada rambu-rambu apung. Normalnya hal ini akan memberitahukan frekuensi-frekuensi yang dipakai untuk komunikasi dan perincian- perincian memandang metode perolehan bantuan jika ada kebakaran atau keadaan darurat lainnya, disaat kapal berada dalam area pelabuhan tersebut.

### **Latihan-latihan**

Seluruh rencana harus diuji pada jarak waktu yang teratur untuk mengecek keefisienan dan kepraktisan dan setelah setiap latihan. Rencana-rencana tersebut harus ditinjau kembali. Hal ini penting bahwa pelabuhan-pelabuhan termasuk kapal- kapal, di dalam latihan-latihan ini agar memberikan perhatian khusus kepada ketintungan timbal-balik mereka, semua kelemahan atau kekurangannya. Latihan kecelakaan tersebut seharusnya bersumber pada kapal dan pada saat-saat ini, penting bahwa biaya yang muncul dari setiap penundaan kapal tersebut ditanggung bersama antara pihak yang bersangkutan.

### **Tanggung Jawab**

Pembuatan rencana keadaan darurat pelabuhan dan koordinasi semua pihak yang bersangkutan pada umumnya adalah tanggung jawab penguasa pelabuhan. Perubahan- perubahan yang dibuat oleh tiap-tiap pihak terhadap rencana tersebut harus diketahui dengan segera oleh penguasa pelabuhan sehingga perbaikan perubahan dapat disiapkan dan dikeluarkan.

Tanggung jawab membuat dan mempertahankan suatu rencana keadaan darurat diatas kapal, terletak ditangan pemilik yang akan mengikutsertakan managernya dan referensi-referensi prosedur pemilik

ketika menyusun suatu rencana untuk menyelesaikan keuntungan kapalnya digabung dengan keuntungan pihak lainnya seperti penguasa pelabuhan.

### **3. MEMBUNYIKAN ALARM DAN PENGENDALIAN OPERASI**

Ketika suatu keadaan darurat terjadi, ini penting bahwa alarm harus dibunyikan dengan segera. Operator dan petugas dermaga pada saat tugas seharusnya mengerti dan menerima tanggung jawab untuk memulai tindakan cepat. Seluruh langkah-langkah yang masuk akal seharusnya diambil oleh mereka-mereka yang berada di lokasi tersebut untuk memberikan pertolongan apapun yang tersedia dengan segera.

Pada tahap ini dari suatu prosedur darurat bahwa respon yang cepat pada situasi tersebut adalah penting. Hal ini membutuhkan latihan yang terus menerus bagi mereka-mereka yang berjaga pada antar muka dermaga kapal dan suatu latar belakang selama menempuh latihan.

Keputusan untuk menandai suatu keadaan darurat ditepi laut dan melaksanakan rencana darurat biasanya dibuat oleh syahbandar. Di dalam beberapa area, keputusan ini berada pada atasan petugas kebakaran. Pada kapal keputusan tersebut secara jelas dibuat oleh pemiliknya.

#### **Komunikasi**

Komunikasi dalam keadaan darurat pada suatu pelabuhan khusus, memiliki beberapa faktor-faktor yang perlu mempertimbangkan ketika merencanakan tindakan-tindakan yang memungkinkan. Komunikasi-komunikasi radio dua arah, yang modern dan aman sudah tentu memberikan kemudahan komunikasi, tapi hubungan telepon yang aman lainnya sangat penting dan sering digunakan, khususnya kepada dan dari koordinasi pusat perintah (komando). Memang sifat keadaan darurat sering berarti, ada suatu kebutuhan untuk transmisi, penerimaan yang rahasia atau penerimaan yang kacau.

#### **Pengendalian Pergerakan Kapal**

Keputusan untuk menutup pelabuhan atau membatasi gerak kapal menjadi tanggung jawab syahbandar. Kapal-kapal biasanya tidak harus meninggalkan dermaga tanpa persetujuan syahbandar jika kapal tersebut tidak berada dalam bahaya atau sedang berada dalam bahaya yang serius dari dermaga atau terminal yang mana pemilik kapal tersebut mengambil tindakan yang tepat.

#### **Loading dan Discharging**

Ketika suatu alarm berbunyi, semua muatan (loading) atau discharging dari produk-produk berbahaya atau yang dapat terbakar harus dihentikan dengan segera dan selang-selang dan hard arms harus diputuskan. Loading dan discharging tidak harus mulai lagi tanpa izin dari yang terkait yaitu dari syahbandar, nakhoda dan terminal manager.

#### **Operasi Pemadam Kebakaran**

Pertolongan awal pertamakali pemadam kebakaran harus diambil alih oleh petugas yang berada pada kejadian tersebut dengan perlengkapan apapun yang tersedia. Hal ini dibawah pengendalian pemilik atau manajer

dermaga sampai kedatangan pasukan pemadam kebakaran dimana tanggung jawab akan diasumsikan oleh seorang petugas senior dan oleh pemilik kapal. Perhatian yang ketat harus diberikan terhadap kestabilan dan keutuhan kapal.

#### **4. KEADAAN DARURAT**

Jenis insiden yang mana suatu rencana darurat bisa terlibat, yaitu:

- Ledakan
- Kebakaran
- Pelepasan gas beracun dan yang mudah terbakar
- Pelepasan cairan beracun dan yang mudah terbakar.

Insiden-insiden seperti ini bisa diakibatkan oleh:

- Kebocoran selang atau hard arm.
- Retakan atau bocoran pipa/atau pipa yang bocor atau retak.
- Tumpahan karena penanganan yang tidak hati-hati
- Pengisian yang berlebihan pada tangki muatan kapal
- Menaikkan tekanan darurat yang tinggi secara tiba-tiba
- Merokok
- Penggunaan alat yang tidak hati-hati
- Kapal lepas dari dermaga dengan tak terduga sebagai akibat tambatan yang tak memadai (putus).

#### **Sistem Penghentian Darurat**

Hampir semua dermaga-dermaga menawarkan fasilitas-fasilitas stop keadaan darurat. Tombol ini, yang mana seharusnya ditandai dengan jelas, biasanya disituasikan pada dermaga ketika dioperasikan, akan dengan segera menghentikan pompa-pompa yang mengisi baik muatan atau bahan bakar. Kapal-kapal juga memiliki tombol-tombol darurat untuk menurunkan muatan dan kabel-kabel kontrol yang sering berhubungan dari dermaga ke kapal dan sebaliknya. Katup-katup yang banyak tersebut harus ditutup dengan segera, pompa-pompa telah terhenti.

#### **Rencana-rencana yang Spesifik**

Rencana-rencana keadaan darurat dapat diklasifikasi apakah sebagai rencana-rencana spesifik maupun rencana-rencana umum. Contoh-contoh rencana spesifik adalah yang mana sesuai dengan :

- Kebakaran atau ledakan pada dermaga.
- Kebakaran atau ledakan pada kapal disepanjang dermaga.
- Kebakaran atau ledakan pada kapal di penjangkaran atau rambu-rambu apung.
- Lepasnya uap beracun atau yang dapat terbakar.
- Tumpahan muatan

Rencana-rencana spesifik yang biasanya terperinci:

- Tanggung jawab untuk membunyikan alarm
- Metode pembunyian alarm

- Tindakan oleh petugas dermaga
- Tindakan oleh petugas dan pemilik kapal
- Tindakan oleh pasukan pemadam kebakaran
- Tindakan penundaan kapal
- Tindakan pelayaran kesehatan
- Tindakan polisi
- Tindakan pejabat pelabuhan

#### **Sepanjang sisi kapal tersebut :**

Tambahan kapal-kapal memiliki prosedur-prosedur daruratnya sendiri. Contoh-contoh prosedur ini dapat dijumpai dalam tuntunan keselamatan Tanker Lcs yang tepat i.e, minyak, bahan-bahan kimia dan gas cair. Pemilik kapal tersebut, inajernya dan ahli kapal, didalam banyak contoh, akan mengembangkan prosedur daruratnya menjadi taraf yang lebih besar dari contoh-contoh ini.

Tuntutan tersebut menekankan bahwa prosedur-prosedur keadaan darurat seharusnya dikembangkan untuk setiap kapal dan bahwa personelnnya harus dilatih dan diinstruksi secara benar untuk prosedur ini.

Dalam perencanaan awal suatu organisasi gawat darurat, disarankan 4 unsur berikut ini:

- Pusat komando
- Regu darurat
- Regu pengganti darurat
- Regu pendukung

Tindakan permulaan termasuk alarm umum dan kelompok awak kapal. Prosedur terperinci diberikan untuk situasi seperti:

- Kebakaran
- Tabrakan
- Tenggelam
- Kebocoran air yang masuk keruang antar penghalang atau penahan
- Bocoran selang, patahan pipa kerja atau tumpahan muatan
- Kebocoran tangki
- Pembuangan/penurunan darurat muatan laut
- Kecelakaan yang melibatkan personel

#### **Komunikasi Dermaga - Kapal**

Komunikasi yang baik antara petugas kapal dan petugas dermaga bisa menjadi faktor penentu dalam keefektifan tiap rencana keadaan darurat. Kesulitan-kesulitan bahasa bisa hadir sebagai suatu masalah, tapi faktor ini disisihkan. Komunikasi-komunikasi yang baik sangat tergantung pada hubungan baik antara petugas kapal dan petugas dermaga.

Hubungan baik ini lebih memungkinkan untuk dijumpai dimana ada suatu pengertian dari prosedur operasional satu dengan yang lainnya dan mungkin kesulitan-kesulitan operasional. Diskusi-diskusi seharusnya selalu

terjadi antara petugas di dermaga dan di kapal untuk menyetujui tindakan-tindakan. Jika timbul suatu keadaan darurat. Keahlian profesional dalam prosedur operasional yang rutin akan mendorong kepercayaan diri dimana banyak masalah yang timbul ketika segala sesuatu berjalan tidak beres.

## **1.2. Loading, Unloading Care And Handling of Cargo**

### **A. Cargo Measurement And Calculations**

#### **Inhibitors**

Monomers mempunyai sejumlah kecil bahan kimia yang ditambahkan untuk menghambat proses polimerisasi dan membuatnya aman untuk dikapalkan. Sebagai contoh styrene monomer mempunyai 10-15 ppm dari para tertiary butyl catechol (PTBC) yang ditambahkan. Sejumlah zat pencampur ini dicatat cukup untuk penyimpanan selama 3 bulan.

#### **Heating Coils**

Kapal kemungkinan dimuali sejumlah produk yang berbeda diantaranya akan memerlukan pemanasan dan yang lainnya kemungkinan bereaksi dengan air. Hal ini perlu diyakinkan bahwa kemampuan heating coil cukup menghasilkan temperatur yang disyaratkan pada temperatur pembongkaran. Sebelum loading, heating coil ini harus dicoba dan mempunyai tekanan kerja yang baik. Loading muatan yang bereaksi dengan air, heating coil yang diterima tangki harus dikeringkan dan diselimuti/ditutup (blanked).

#### **Muatan yang mempunyai berat jenis tinggi**

Tangki-tangki muatan dibangun untuk berat jenis khas (tinggi) seperti tangki center disiapkan untuk BJ 1,4 dan Wing 1,0 dari 100% kapasitas penuh. Bila loading muatan dengan BJ yang lebih besar dari itu (carbon tetrachloride. BJ 1,595 pada temperatur 15,6°C) maka jumlahnya harus dibatasi agar tangkinya tidak kelebihan tekanan.

#### **Filling Ratio**

Kenaikkan temperatur menyebabkan penambahan dalam volume produknya. Ini terjadi bila memuat produk yang selama pelayarannya menuju daerah temperatur yang lebih tinggi atau melaksanakan heating untuk pembongkaran. Untuk mencegah tangki berisi cairan penuh Perwira jaga harus

mengidentifikasi temperatur tertinggi dan memperhitungkan dengan filling ratio (dijelaskan dalam ICS angker safety Guide Chemicals-Vol. 1):

$$\text{Filling Ratio (\% of Full Tank)} = 100 - \{1 - (RT)\} - S$$

dimana:

R = Koefisien kubik ekspansi dari produk per 1°C

T = Perbedaan temperatur yang diharapkan dalam derajat Celcius selama pelayaran

S = Safety margin (batas aman), biasanya 2% dari kapasitas.

### Contoh Perhitungan

Kapal memuat muatan A:

Koefisien kubik ekspansi per °C = 0.001,

Temperatur muai = 10°C,

Max.Temperatur = 30 °C,

Kapasitas tangki 100 m e BJ (56) = 0,9.

Filling Ratio =  $100 \{1 - 0,0001 \times 20\} - 2$

=  $100 (0,98) - 2$

= 96 %

Jadi kapasitas tangki =  $96 \times 0,9 = 86,4$  MT.

### Nama Produk

Sejumlah besar dan produk-produk yang ditawarkan untuk dikapalkan dibawah merk atau nama hak milik atau sinonimnya. Hal ini penting bagi produknya untuk diidentifikasi agar informasi yang diperlukan membuat aman selama pengangkutan. Identitas produk, jika tidak diperlukan bagi pengirim barang, namun harus ada sebagai bahan publikasi diatas kapal, hal ini perlu untuk keselamatannya.

### Load Indicator

Loadindicator harus dilengkapi untuk tanker kimia. Operasional tanker kimia sangat kompleks karena pada waktu bersamaan dapat melakukan kegiatan loading, discharging dan ballasting, oleh karenanya perlu secara menerus mengontrol dan memeriksa trim, tekanan beban pada kapal sebelum memulai maupun selama operasionalnya

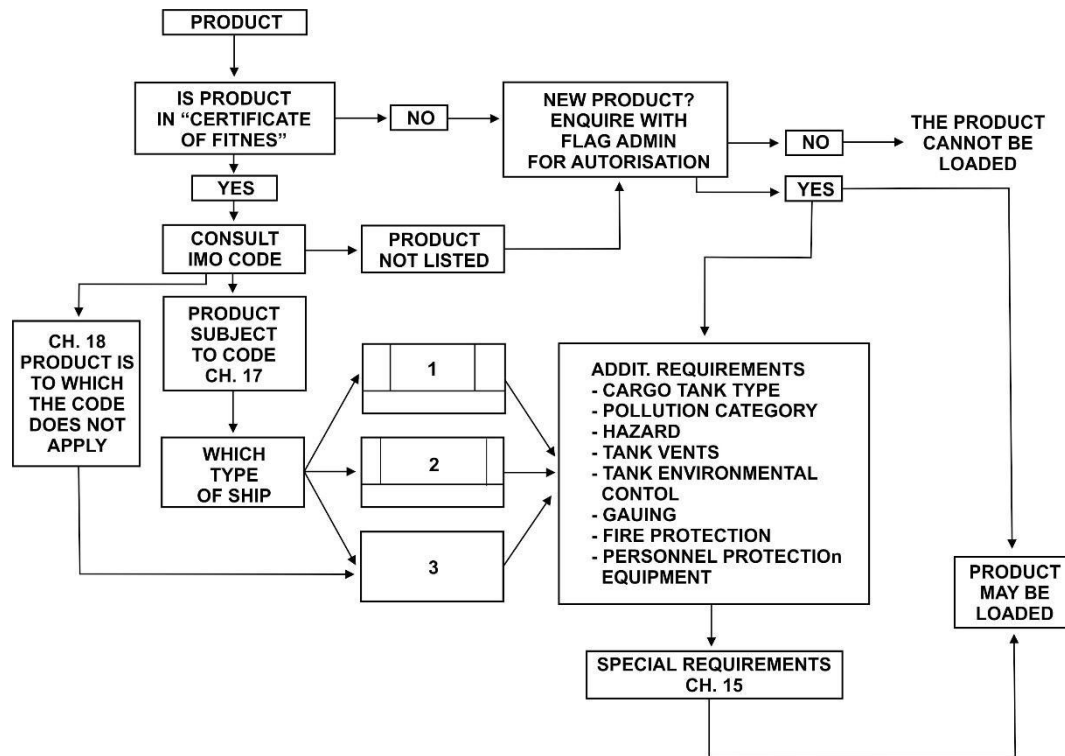
### Data keselamatan

Awak kapal harus menyadari bahan kimia yang ditanganinya mengandung banyak resiko, seperti mudah terbakar, beracun, korosi dan bilamana terjadi hal emergensi dapat mengatasi (bersama pihak darat)nya. Bahaya-bahaya dari bahan kimia tersebut haruslah ditempelkan pada tempat-tempat umum seperti ruang akomodasi/rekreasi, gang-gang, dan lain-lain, termasuk juga "Cargo Plan" bersama "Cargo Hazard data Sheet" untuk setiap muatan yang ditangani.

### **Perencanaan muatan**

- Persiapan penempatan muatan selalu merencanakan trim positif bila melaksanakan pembongkaran, tanpa harus mengisi ballast.
- Rencana penempatan muatan sudah dipikirkan tahap-tahapan yang mana dulu dibongkar dan dimuat pada pelabuhan berikut.
- Memonitor hogging dan Sagging. Periksa secara seksama distribusi beban dan penekanan pada loadicator.
- Periksa perencanaan muatan sesuai dengan stabilitas dari persyaratan kemampuan penyelamatan kapal seperti yang tertera dalam "Loading dan Stability Information Booklet".
- Yakinkan persiapan loading dan discharge sesuai dengan perencanaan dimana langkah-langkahnya (ditunjukkan pada flowchart berikut).
- Dalam penempatan muatan, selalu melokasikan setiap muatan sesuai ketentuan IMO (tipe I, II dan III) dan jenis isinya (berdiri sendiri atau integral/gravity atau bertekanan). Muatan yang dapat bereaksi satu sama lainnya tidak diletakkan pada tangki yang bersebelahan.
- Sistem perpipaan harus dipisah dengan double blind flange untuk mencegah kesalahan dalam penanganan kerangan.
- Selalu memeriksa muatan dengan Cargo Hazard Data Sheet untuk kecocokan antar muatan.
- Muatan-muatan beracun tidak boleh diletakkan pada tangki yang bersebelahan dengan produk-produk untuk makanan, obat-obatan dan industri kosmetik.
- Pisahkan sistem perpipaan ini dengan double blind flanging.
- Mempunyai pedoman dari pabrik mengenai daftar muatan yang cocok dengan lapisan yang ada pada setiap tangki muatan.
- Produk-produk yang berpolimerisasi (styrene, vinyl chloride) tidak boleh berhubungan dengan sekat muatan yang memerlukan pemanasan (Heating).
- Produk-produk yang mudah menguap (Volatile) seperti aromatics, ketones, alcohols, dan sebagainya tidak boleh diletakkan bersebelahan dengan sekat muatan panas.

- Tangki bekas muatan yang berbau keras seperti minyak ikan, phenols, actanol, talhoil, turpentine, molasses, dan sebagainya tidak boleh digunakan untuk muatan-muatan yang sensitive terhadap bau-bauan seperti glycols, vegetable oils, ethyl acetate, alcohols, hexane, heptane, acetone, phthalates, dan sebagainya.



#### Advance training for chemical tanker cargo operations (atctco)

- Bahan kimia tidak boleh (termasuk Naptha) diangkut di dalam tangki yang sebelumnya mengangkut timah hitam sebagai muatan terakhirnya.
- Tangki yang berisi produk-produk dengan titik didih tinggi dan atau yang mempunyai; tingkat kelarutan rendah terhadap air seperti minyak pelumas, pelumas additive, setelah dicuci bekas tangkinya akan meninggalkan sedikit lapisan minyaknya, tangki- tangki demikian tidak cocok untuk dimuat "Muatan sensitive" seperti methanol.
- Sebelum memuat dengan muatan yang sensitive terhadap air (halogenated, ketones) atau sensitive terhadap muatan chloride (alcohols, glycols) yakinkan bukaan tangki valve spindle glands sudah tertutup rapat clatas deck cuaca.
- Double valving umumnya tidak diperhitungkan cukup berguna untuk memisahkan antara muatan kimia: blind flanging sangat diperlukan. Lihat petunjuk IMO mengenai persyaratan pemisahan muatan.
- Periksa kerangan muatan kedap sebelum loading.
- Sebelum loading tiup heating coil diatas dek sebelum loading untuk meyakinkan tidak ada muatan tersisa.

- Setiap muatan kimia yang telah ditentukan ketidak kecocokannya dapat diangkut pada kapal yang sama yang menyediakan pemisahan antar muatan, agar diyakinkan dan termasuk:
  - Kamar pompa, cofferdam atau tangki kosong lainnya antara tangki-tangki yang berisi muatan bertentangan (tidak cocok)
  - Paling tidak kompartemen diantara 2 tangki yang berisi muatan cocok.
  - Pipa muatannya sendiri dimana tidak boleh melewati setiap kompartemen yang berisi muatan yang bertentangan.
  - Sistem ventilasi sendiri untuk setiap tangki yang berisi muatan yang tidak cocok (bertentangan).

Muatan-muatan yang bereaksi dengan udara:

- Harus dipisahkan dari udara dengan menyelimuti muatannya dengan nitrogen murni.
- Sebelum loading, tangki-tangki termasuk saluran pipa, saluran ventilasi, yang menerima muatan tersebut harus diturunkan dibawah maksimum yang dibolehkan dengan cara purging nitrogen murni.

Muatan yang dimuai dibawah penylimutan nitrogen.

- Selama pelayaran tangki-tangki tetap dijaga terus menerus dibawah tekanan positif.
- Selama pembongkaran muatan, nitrogen diisi disesuaikan dengan kecepatannya.
- Muatan-muatan yang bereaksi dengan air laut dilengkapi dengan lapisan ganda yang membatasinya untuk mencegah kejadian pencampuran.
- Lapisan ganda dilengkapi dengan double bottom atau wing tanks antara muatan dengan air laut.
- Coverdam atau sejenisnya (tangki kosong) memisahkan muatan dengan tangki yang berisi air laut.
- Saluran pipa yang mengarah ke tangki muatan harus berdiri sendiri tidak berhubungan dengan muatan yang berisi air.
- Ventilasi harus terpisah.
- Direkomendasikan setiap kapai menyusun daftar periksa (check list) yang berisi item- item yang diperiksa dan diuji sebelum masuk pelabuhan.

Muatan-muatan ini biasanya memerlukan selimut nitrogen yang memiliki titik embun rendah untuk menghentikan kelembaban air yang masuk. Jika muatan memerlukan pemanasan (heating) disyaratkan uap panas tidak digunakan.

## **Pemuatan**

Sebelum memulai operasi Perwira yang bertanggung jawab harus mendiskusikan operasi oemuatannya dengan pihak terminal berkenaan informasi yang akan mengkover sejumlah muatan berhuoungan dengan kegunaan, yang akar; dimuat, data-data babunya, antisipasi temperatur muatan dari bermacam grade dan maksimum loading rate untuk setiap muatan.

Loading rate disesuaikan dengan kemampuan kapal keriterianya mengacu ukuran pipa muat kapai dan sistim ventilasi yang digunakan. Loading rate yang statistislah disetujui. Bila memuat dengan beberapa jenis perintah pemuatan telah dipahami dan disetujui sebelum kedatangan kapal dan persiapannya sesuai perencanaan, serta ketentuan khusus seperti penghentian muat sementara untuk pengambilan sampel guna kontrol kualitas, atau termasuk penambahan additives muatan perlu diprediksi.

Pemeriksaan ini boleh memerlukan berbagai form, seperti melihat sepintas lalu tutup ullage, kebersihan tangki yang dimasuki dan pemeriksaan dasar tangki. Saluran dan sistim ventilasi harus diperiksa Untuk menyesuaikan persyaratan khusus untuk setiap jenis muatan. Pemuatan harus dimulai dengan rate yang rendah hingga memastikan muatannya masuk kedalam tangki yang ditentukan, memenuhi semua pipa dan atau struktur dasar tangki terisi semua. Tangki-tangki yang berhubungan dengan sistim muatan yang sama atau tangki yang bersebelahan harus diperiksa untuk mengetahui adanya kebocoran.

Setelah kondisi ini terpenuhi, loading rate yang disetujui bersama dapat dinaikkan sesuai dengan rencana. Jika beberapa muatan dimuat secara bersamaan, prosedur yang sama dapat dimulai sesuai perintah masing-masing gradenya.

### **Sampel muai**

Sampel harus diambil sedekat mungkin dengan manifold kapal (sisi darat), ditandai, disegel dan hasilnya disimpan dikapal untuk refrensi kemudian bilamana ada klaim tentang muatan yang dimuat. Hal yang penting sampel diambil pada awai mulainya loading pada setiap pemuain.

### **Pembongkaran (Discharging)**

Sebelum bongkar muatan, persetujuan telah dicapai dengan pihak terminal tentang tahapan-tahapan muatan yang dibongkar dan maksimum discharge rate serta tekanan yang dapat diterima terminal. Pembongkaran dapat dimulai sesuai dengan rencana yang disetujui. Selama pembongkaran, semua perhatian harus diambil sesuai spesifikasi setiap muatan. Selesai pembongkaran setiap tangki yang kosong diperiksa dan diberikan sertifikat yang ditanda tangani oleh penerima muatan.

### **Sampel pembongkaran**

Sejumlah line dibersihkan bila diperlukan untuk grade yang berbeda. Sampel diambil sedekat mungkin dengan manifold kapal (sisi darat) pada saat memulai pembongkaran masing-masing muatan. Hasilnya harus ditandai, disegel dan disimpan dikapal untuk keperluan klaim muatan bilamana diperlukan.

### **Bahaya listrik statis**

Listrik statis adalah listrik yang diam sementara didalam suatu benda. Listrik statis dapat menimbulkan bahaya kebakaran dan ledakan selama penanganan produk petrokimia dan bahan-bahan kimia saat operasi tank cleaning, pengukuran dan pengambilan sampel.

## **B. The Effect of Bulk Liquid Cargoes on Trim and Stability and Structural Integrity MSC/Circ.1095 of 18 June 2003**

*Revised minimum safety standards for ships carrying liquids in bulk containing benzene*

1. The Maritime Safety Committee, at its sixty-first session (7 to 11 December 1992), recognized that chronic exposure to very low concentrations of benzene vapours in air, of the order of a few parts per million, may cause leukaemia.
2. The Committee, at its sixty-sixth session (28 May to 6 June 1996), desiring to protect the health of seafarers and to keep it at a level similar to that of shore-based workers engaged in similar tasks, approved MSC/Circ.752, by means of which it:
  - approved minimum safety standards for ships carrying mixtures the benzene content of which is 0.5 per cent or more; and
  - invited Member Governments to apply the standards as soon as possible.
3. The Committee, at its seventy-seventh session (28 May to 6 June 2003), noting that the diseases need of revision, in particular with respect to cargo operations, which pose the largest risk of crew exposure to vapours from the products carried, and approved Revised minimum safety standards for ships carrying liquids in bulk containing benzene, as set out in the annex, which also includes an example of precautions to be given to the crew in connection with loading and gas-freeing operations.
4. Member Governments are invited to apply the annexed Revised minimum safety standards for ships carrying liquids in bulk containing benzene, including precautions to be given to the crew in connection with loading and gas-freeing operations appended thereto, as soon as possible.

5. MSC/Circ.752 is hereby revoked.

## **Annex**

### ***Revised minimum safety standards for ships carrying liquids in bulk containing benzene***

Chronic exposure to very low concentrations of benzene vapours in air may *inter alia* cause leukaemia. In order to protect the health of seafarers to the same level as that of shore-based workers performing comparable tasks, measures should be taken for all ships carrying bulk liquids containing benzene the content of which is 0,5% or more by mass. The following measures should be included as indicated hereunder.

#### **Information to the master**

Prior to loading, the shipper should provide both to the master and the Company, as defined in the 3M Code, a Material Safety Data Sheet (MSDS), formatted in accordance with resolution MSC. 150 (77), for cargoes containing benzene. The cargoes that may contain benzene are, for example, the cargoes listed in appendix I to Annex I to VARPOL 73/78, and the following bulk liquids:

1. Benzene and benzene mixtures;
2. Naphtha, varnish makers and paints (75%); and
3. White spirit.

#### **Information to the crew**

It is the responsibility of the master and the Company that the crew is made aware of any work, at in concerning operations involving liquids in bulk containing benzene that may impose a risk to their health. The crew should be informed of relevant safety precautions prior to cargo operations. The appendix gives an example of precautions to be given to the crew in connection with loading and discharge operations.

#### **Occupational exposure limits**

Crew member exposure to airborne concentrations of benzene vapours, should be within the following

1. Time-Weighted Average (TWA) of one part of benzene per million parts of air by volume (1 ppm), over an eight-hour period, which covers the time a person is assumed to work in any 24-hour period; and
2. Short-Term Exposure Limit (STEL) of five parts of benzene per million parts of air (5ppm) over any 15-minute period.

### **All quality monitoring**

The airborne concentration of benzene vapour should be measured by a trained 1<sup>st</sup> and properly protected person with an approved instrument, before any crew member is authorized to work in a g/en area. Such measuring should be continued whilst there is a risk of exposure to benzene vapours. Alternative methods giving the same degree of safety may also be considered acceptable.

Latest editions of *the Tanker Safety Guide (Chemicals)* (ICS) and the *International Safety Guide for Oil Tankers "S Terminals"*

See s.sc paragraph 8.

### **BAB IV**

#### ***MSC/Circ.1095, Annex***

#### **Personal protection Safety equipment**

Ships carrying mixtures the benzene content of which is 0.5% or more should carry safety equipment equivalent to what is required in paragraph 14.2 of the IBC Code.

#### **2 Equipment for cargo operations on deck**

Whenever direct or representative measurements indicate that the exposure limits are exceeded during normal cargo handling operations, 1 crew required to work in the affected area should wear appropriate respiratory equipment to be used in accordance with the manufacturers' instructions.

Such equipment is indicated below;+ however, the crew member may select a higher level of protection:

2<sup>nd</sup> Half face piece: in areas where the airborne concentration of benzene vapours is expected to exceed 1 ppm but not more than 10 ppm; 1 2 **Full face (filter) piece with cartridge**: in areas where the airborne concentration of benzene

Vapours is expected to exceed 10 ppm but not more than 50 ppm; - - 4 **'-supplied respirators**: in areas where the airborne concentration of benzene vapours is expected to exceed 50 ppm, but not more than 100 ppm; - **-ressure-demand breathing apparatus and full protects e clothing, resistant to chemical attack**: 2 in areas where the airborne concentration of benzene is expected to be greater than

### **Medical monitoring**

Crew members potentially exposed to benzene vapour inhalation should be submitted to a programme of regular suitable medical checks on their health. The

results of such checks should be kept on record under normal confidential practices in the medical profession.

### **Ship/shore connections**

Prior to disconnecting, efficient and complete draining and purging of all pipes, hoses and for cargo handling should be ensured.

### **Precautions during cargo operations**

Cargo loading, tank cleaning and gasfreeing are those procedures on board a tanker that expose the crew to the largest risk of exposure to vapours from the products carried, both in the accommodation and on open deck it is, therefore essential during these operations that all;

- 1 Openings to the accommodation are closed or battened down;
- 2 Ventilation in the accommodation is either re-circulated or shut down; and
- 3 Work **on** deck follows the provision: given in paragraph 5.2.

### **Controlled tank venting system**

Vapours displaced from the tank during loading, tank cleaning, tank breathing and gas-freeing should be emitted through a controlled tank venting system complying with either SOLAS regulation II-2/16.3.2 or paragraph 8.3.2 of the IBC Code, or paragraph 2.14.2 of the BCH Code, as applicable. Whenever a vapour emission control system is available ashore, vapours displaced from the tank during loading should be returned to that system (vapour return).

### **Cargo measurements and sampling**

All cargo related measurements (e.g., ullage, temperature and sampling) should be carried out in a closed mode to minimize the risk of exposing the crew and shore personnel to harmful vapours. When this is not possible personal protection equipment should be worn.

### **Contaminated clothes**

Working clothes should not be brought into the accommodation. Therefore, whenever possible, all Working clothes should be removed and put in designated lockers prior to the crew entering the accommodation. The IBC Code, chapter 14, and the BCH Code, paragraph 3.16, deal extensively with personnel protection including storage of protective equipment and working clothes.

## **Appendix**

### ***Example of precautions to be given to the crew in connection with loading and gas-freeing operations***

1. All doors Leading from the outside to the accommodation and to the engine-room should be closed and kept closed during these operations. Only one door on the windward side/nearest to the cargo control room is to be used as an access,
2. All doors inside the accommodation Shall be kept closed during the operation.
3. The ventilation to the accommodation shall be stopped/re-circulated and the fire flaps kept closed
4. Vapour concentration on deck shall be measured prior to any work being undertaken
5. The crew working on deck shall be appropriate protective equipment.
6. Only work related to cargo handling is allowed on deck.
7. Presence of personnel in the engine-room shall be kept to a minimum during these operations.
8. Bring no working clothes into the accommodation,

**Resolution MEPC.148 (54)**  
***adopted on 24 March 2006***

***Revised Guidelines for the transport of vegetable oils in deep tanks or in independent tanks specially designed for the carriage of such vegetable oils in general dry cargo ships***

**THE MARINE ENVIRONMENT PROTECTION COMMITTEE**

Recalling article 38(a) of the Convention on the International Maritime Organization concerning the function of the committee conferred upon it by international conventions for the prevention and control of marine pollution.

Recalling Also resolution MEPC.118 (52) by which it adopted the revised Annex II of the International Convention for the Prevention of Pollution from Ships, 1973, as modified by the Protocol of 1978 relating thereto (hereinafter referred to as MARPOL 73/78).

Recalling further resolution MEPC.119 (52) by which it adopted amendments to the International Code for the Construction and Equipment of Ships Carrying Dangerous Chemicals in Bulk (IBC Code).

Considering that the Maritime Safety Committee, at its seventy-second session, considered and approved the proposed amendments to the IBC Code with a view to adoption under the provisions of the International Convention for the Safety of Life at Sea, 1974 (1974 SOLAS Convention).

Recognizing the current practices for the transport of vegetable oils in deep tanks in general dry cargo ships,

Recognizing ALSO the current practices of the transport of vegetable oils in independent tanks specially designed to carry these vegetable oils on board of general dry cargo ships,

Noting the need for the continuation of the current mode of transport of those vegetable oils on specifically identified trades, where the lack of availability of NLS tankers is demonstrated,

Being Convinced that adequate precaution is needed to provide the protection of the marine environment at the level as required by Annex II of MARPOL 73/78, as amended,

1. Adopts the revised Guidelines for the transport of vegetable oils in deep tanks or in independent tanks specially designed for the carriage of such vegetable oils in general dry cargo ships, the text of which is set out in the annex to this resolution;
2. Invites the parties to note that the revised Guidelines supersede the Guidelines adopted by resolution MEPC.120 (52) on 15 October 2004; and
3. Invites Also the Parties to note that the revised Guidelines shall take effect on 11 January 2007.

## **Annex**

### ***Guidelines for the transport of vegetable oils in deeptanks or in independent tanks specially designed for the carriage of such vegetable oils in general dry cargo ships***

#### **1. Preamble**

- 1.1 The Guidelines have been developed to allow general dry cargo ships, which are currently certified to carry vegetable oil in bulk, to continue to carry these vegetable oils on specific trades. These Guidelines only apply under the following conditions:
  1. The vegetable oils are carried in deeptanks or independent tanks in general dry cargo ships specifically designed for the carriage of such oils under an NLS Certificate issued before 1 January 2007;
  2. The products allowed to be carried are restricted to those unmodified vegetable oils (primarily triglycerides which are listed in chapter 17 of the IBC Code, identified by a footnote (k) in column e; and
  3. The ship complies with all discharge requirements under Annex II to MARPOL 73/78.
- 1.2 The guidelines have been developed in accordance with the provisions set forth in regulation 11.2 of Annex II to MARPOL 73/78 and in recognition of the need for standards which provide an alternative to the International Code for the Construction and Equipment of Ships Carrying Dangerous Chemicals in Bulk.

#### **2. Carriage in deeptanks**

- 2.1 An administration may grant a relaxation for the carriage requirements, as required by the IBC Code, when vegetable oil is carried in deeptanks in general dry cargo ships between States for which it is demonstrated that, as a result of the geographical location, the transport of vegetable oils from the exporting State to the receiving State would not be viable using NLS tankers as required by Annex II to MARPOL 73/78. This relaxation shall be endorsed on the ship's Certificate. Such relaxation shall be communicated to the IMO by the Administration.
- 2.2 Every general dry cargo ship, falling under paragraph 2 of the Guidelines, shall be subject to Annex II to MARPOL 73/78 regarding the discharge requirements and the carriage of a Manual and shall be certified to carry vegetable oils by means of the issue of a certificate under regulation 10.1 of that annex.
- 2.3 Before granting a relaxation, the Administration shall receive a confirmation in writing that both the Government of the country of loading and the Government of the country of the country of unloading concur with the proposed relaxation. These confirmations shall be retained on board.

3. Carriage in independent tanks

- 3.1 An administration may grant a relaxation for the carriage requirements as required by the IBC Code when vegetable oils are carried in independent tanks in general dry cargo ships specially designed for the carriage of these vegetable oils. This relaxation shall be endorsed on the ship's Certificate. Such relaxation shall be communicated to the IMO by the Administration.
- 3.2 The following criteria on construction and conditions for such relaxation shall apply:
1. The independent tanks shall be situated at least 760 mm from the shell plating; and
  2. Such carriage of vegetable oils shall be restricted to specifically identified trades.
- 3.3 Every general dry cargo ship falling under paragraph 3 of the Guidelines shall be subject to Annex II to MARPOL 73/78 regarding the discharge requirements and the carriage of a Manual and shall be certified to carry vegetable oils by means of the issue of a certificate under regulation 10.1 of that Annex.
- 3.4 Before granting a relaxation, the Administration shall receive a confirmation in writing that both the Government of the country of loading and the Government of the country of unloading concur with the proposed relaxation. These confirmations shall be retained on board.

**MEPC - I - C.512 of 16 May 2006**

*Revise: Guidelines for the provisional assessment of liquid substances transported in bulk*

1. Attached hereto are the revised Guidelines for the provisional assessment of liquid substances transported in bulk which were approved by the Marine Environment Protection Committee at its fifty-fourth session (20 to 24 March 2006). The present circular supersedes MEPC/Circ.265.
2. The guidelines are revised as a consequence of the revision of Annex II to MARPOL 73/78 and the consequential amendments to the IBC Code.
3. The Guidelines provide step-by-step procedures for ascertaining the carriage requirements for all products offered for carriage in bulk.
4. Attention is drawn to the provision of section 8 of the revised Guidelines which require that, when a provisional assessment has been made of a pure or technically pure product or mixture containing more than 1% by weight of unassessed components, the product will be evaluated by GESAMP/EHS. Based on the data submitted, the product will be evaluated by GESAMP/EHS. After receiving the complete GESAMP Hazard Profile, the manufacturer shall submit to the administration a completed BLG Product Data Reporting form including the proposed assessment for pollution Category and ship type and carriage requirements. The Administration shall submit the form and a proposal for a new and complete entry in the IBC Code to IMO.



## Annex

### ***Guidelines for the provisional assessment of liquid substances transported in bulk***

#### Section 1: Introduction

- 1.1 The carriage of liquid substances in bulk is regulated by SOLAS 74 as amended and MARPOL 73/78 for safety and pollution prevention purposes.
- 1.2 Liquid Cargo cargoes which may be offered for shipment in bulk can be divided into the following groups:
  1. Liquefied gases;
  2. Oils; and
  3. Noxious and non-noxious liquid substances, here after referred to as "products".
- 1.3 Liquefied gases are listed in chapter 19 of the IGC Code and their shipment is subject to the provisions of that Code.
- 1.4 "Oil" means petroleum in any form, including crude oil, fuel oil, sludge, oil refuse and refined products (other than those petrochemicals which are subject to the provisions of Annex II of the present Convention) and, without limiting the generality of the foregoing, includes the substances listed in appendix I to MARPOL Annex I.
- 1.5 A number of products can be shipped either on gas carriers or on chemical tankers. They are included both in chapter 19 of the IGC Code, marked by an asterisk and in chapter 17 of the IBC Code.
- 1.6 Each liquid substance offered for carriage in bulk should be identified as either a ***liquefied gas***, or an ***oil*** or a ***product***. These guidelines apply only to liquid substances identified as ***products***.
- 1.7 The requirements for the carriage of products in bulk are defined in the IBC and BCH Codes. The IBC Code applies to chemical tankers built on or after 1 July 1986 and is mandatory under both SOLAS 74 as amended and MARPOL 73/78. The BCH Code applies to those built before 1 July 1986. The latter is mandatory under MARPOL 73/78 and recommended under SOLAS 74, as amended.
- 1.8 In the present guidelines, reference is made to the IBC Code only, for the sake of brevity; however, it implies reference to the BCH Code as well, as applicable.
- 1.9 The procedures described in the present guidelines are presented in diagram form in appendix 1.

#### Section 2: Assessed products

- 2.1 If a liquid substance is to be shipped as a product, the shipper should first check whether the product is listed in chapter 17 or 18 of the IBC Code, or in chapter 19 (Index of Products Carried in Bulk) or in the latest edition of MEPC.2/Circular.

- 2.2 A product must be shipped under the product name listed in chapter 17 or 18 of the IBC Code or in the latest edition of MEPC.2/Circular.
- 2.3 The products listed in the IBC Code are mainly pure or technically pure products, including their aqueous solutions.
- 2.4 The list of products in chapter 17 and 18 of the IBC Code will be updated in each consecutive edition
- 2.5 Index of Products Carried in Bulk (later referred to as "Index") gives most of the commonly used names of the products listed in the IBC Code. The Index will also be updated in each consecutive edition of the IBC Code.
- 2.6 If the product is neither listed in chapter 17 or 18 of the IBC Code nor in the Index, the next step is to check the potential entries to chapters 17 and 18 of the IBC Code. Such a list is issued yearly (17 december) as List 1 of the MEPC.2/Circular. The same Circular also includes a list of pollutant-only mixtures Classified by calculation or assessed as a mixture, List 2 (covered in section 5), a list of trademarked mixtures of assessed products with safety hazards, List 3 (covered in section 6) and a list of pollutant-only mixtures with >1% unassessed components, List 4 (covered in section 7).
- 2.7 If the product is neither listed in the IBC Code nor published in the MEPC.2/Circular, it is necessary to check whether the product has already been provisionally assessed by tripartite agreement by contacting the Organization'.
- 2.8 If a product has already been assessed by tripartite agreement, any newly initiating shipping or producing country should review the basis of the previous assessment with a view to agreeing with the previous assessment. When carrying out this review, new data should be taken into account, if available, so an accurate assessment can be made in accordance with section
- 2.9 If the shipping or producing country is already a Party to a provisional assessment of the product in question, of which one or more of the flag States and/or receiving countries are 2.9 not Parties, the shipping or producing country will ask them to join in the existing agreement.

### Section 3: Unassessed products

- 3.1 The products to be assessed can be divided into the following groups:
  1. Pure or technically pure products (see section 4);
  2. Pollutant-only mixtures containing at least 99% by weight of components already assessed by IMO (see section 5);
  3. (trade-named) mixtures containing at least 99% by weight of components already assessed by IMO, presenting safety hazards (see section 6);
  4. Mixtures containing one or more components, forming more than 1% by weight of the mixture, which have not yet been assessed by IMO (see section 7).

- 3.2 The products or mixtures referred to in 3.1.1, 3.1.3 and 3.1.4 will be provisionally assessed by tripartite agreement, in accordance with regulation
- 6.3 of Annex II to MARPOL 73/78.
- 3.3 Mixtures in 3.1.2 will be assessed in a simplified manner. Due to the purely mechanical nature of such an assessment, it is not necessary for the shipping or producing country to seek the concurrence of the flag States and receiving countries (see section 5). Until the mixture is included in the MEPC.2/Circular, List 2, it is still necessary to inform the flag States and receiving countries on the assessment of the mixture. These mixtures will be shipped under the applicable generic entry to the IBC Code (i.e., Noxious Liquid (n.o.s.) or Non-Noxious Liquid (n.o.s.)).
- 3.4 Provisional assessments by tripartite agreement will expire after 3 years of publication in the MEPC.2/Circ. It is intended that, during this period, the product will be assessed by IMO (see section 8). After expiration of a tripartite agreement, no new tripartite agreement for the same product, even under a different name, shall be established.
- 3.5 It is in the best interest of the manufacturer/shipper to submit the data necessary for a provisional assessment to the Administration of the shipping or producing country well in advance of the shipment. The Administration should avoid unnecessary delays in initiating a tripartite agreement after receiving the complete set of information.
- 3.6 After the provisional assessment of the products in 3.1.1, 3.1.3 and 3.1.4 is completed, an addendum to the ship's Certificate of Fitness must be issued by the Administration of the flag State of the ship, before the ship sails. An example of an addendum is given in appendix 2.
- 3.7 Until full agreement for the provisional assessment among Governments involved has been reached, the products shall not be carried.

#### Section 4: Provisional assessment of pure or technically pure products

- 4.1 In case of pure or technically pure products, the Administration of the shipping or producing country, should provisionally assess the Pollution Category, the Ship Type and the carriage requirements, on the basis of the pollution and safety data supplied by the manufacturer/shipper.

#### 4.2 Pollution aspects

The following reference documents provide guidance for the Administration to assess the new product's pollution hazard:

- 1. Guidelines for the Categorization of Noxious Liquid Substances (MARPOL 73/78, Annex 11, appendix 1);
- 2. Abbreviated Legend to the revised GESAMP Hazard Evaluation Procedure (MARPOL 73/78, Annex II, appendix I); and
- 3. Relevant parts of chapter 21 of the IBC Code: "Criteria for assigning carriage requirements for products subject to the IBC code", from a marine pollution point of view.

- 4.3 The first step for the Administration is to check the latest Composite first of Hazard Profiles of substances earned by ships, issued periodically by IMO under cover of a BLG circular.
- 4.4 If a hazard profile can be found for the product in question its Pollution Category should be derived from it in accordance with reference: 1.2.1. The Ship Type and carriage requirements, in so far as the pollution hazard is concerned, should be derived from references 4.2.3.
- 4.5 If no hazard profile exists, all the data to establish a provisional one should be reviewed.
- 4.6 When adequate data are available, a provisional hazard profile should be derived, following the criteria developed by GESAMP/EHS (see reference 4.2.2). The provisional Pollution Category should be derived from this provisional hazard profile in accordance with 4.2.1. The Ship Type and carriage requirements, based upon its pollution hazard, should be derived in accordance with 4.2.3.
- 4.7 When sufficient data are not available, the Administration should make an assessment by analogy to chemically similar substances from the following sources:
  1. The IBC Code including the Index;
  2. The MEPC.2/Circular referred to in paragraph 2.5, listing the substances assessed by IMO and those provisionally assessed by tripartite agreement; and
  3. The BLG circular referred to in paragraph 4.3, listing the substances for which a hazard profile exists.

When several alternative analogues are possible, the most severe should prevail.

#### Safety aspects

- 4.8 After assessment of the pollution hazards, the possible safety hazards of the product should be assessed.
- 4.9 For this assessment reference is made to the relevant parts of chapter 21 of the IBC-Code: "Criteria for assigning carriage requirements for products subject to the IBC Code", from a safety point of view.
- 4.10 If the product to be provisionally assessed presents a safety hazard, The Administration should assign carriage requirements in accordance with the above-mentioned criteria. These requirements have to be integrated with those previously assigned for pollution prevention purposes only and the most stringent set has to be adopted if necessary, the Administration should revise the Ship Type previously assigned for pollution considerations only.

#### Administrative aspects

- 4.11 At this point the Administration of the shipping or producing country, having provisionally assessed the product in question in concurrence of the Administrations of the Flag State (s) and receiving countries with

evaluation, by providing information on which the provisional pollution and safety hazard assessment has been based. For this purpose, the standard format for proposing tripartite agreements assessment of liquid substances, reproduced in appendix 3, should be used.

- 4.12 In the absence of an interim or final response to the notification from any of the other Parties involved within 14 days of the despatch, the proposed provisional assessment made by the Administration of the shipping or producing country should be deemed to have been accepted. In this respect it should be noted that those contact points which have not informed the Organization of their latest contact details should be deemed to have accepted the tripartite agreements whilst other contact points should still follow regulation 6 (3) of Annex II of MARPOL 73/78 and these guidelines (reference is made to resolution MEPC. 109 (49)).
- 4.13 In the event of disagreement, the most severe conditions proposed should prevail to obtain the tripartite agreement.
- 4.14 After express or tacit agreement has been reached, the proposing Administration should inform IMO, as required by regulation 6.3 of Annex II (i.e., within 30 days but preferably as soon as possible). It is recommended to use the format, referred to in 4.11, for this purpose.
- 4.15 After establishing a tripartite agreement, an addendum to the relevant ship's certificate may be issued.
- 4.16 The manufacturer should then promptly forward to GESAMP/EHS all data necessary for a formal hazard evaluation (see section 8).

## Section 5: Assignment of pollutant-only mixtures assessed by IMO containing products already

- 5.1 This section deals with the mixtures defined in paragraph 3.1.2, i.e. those presenting no safety hazard and containing at least 99% w/w of products assessed by IMO. Those products assessed by IMO are limited to:
  1. Those listed in chapters 17 and 18 of the IBC Code;
  2. Those listed in List 1 of the MEPC.2/Circular without an expiry date; and
  3. Those listed in List 5 of the MEPC 2/Circular.Such a mixture may contain components with safety hazards (designated by "S" or "S/P" in column d in chapter 17 of the IBC Code) as long as they are so diluted that the final mixture presents no safety hazard.
- 5.2 The Pollution Category and the Ship Type of these mixtures are derived from the GESAMP Hazard Profiles of the components by the calculation

method in 5.3 and 5.4. For the purpose of this calculation, unassessed components up to 1% should be assigned the component factor of 10,000 for pollution categorization. For the assignment of the Ship Type the component factor is 100.

### 5.3 Calculation of the Pollution Category

The first step is to establish the Pollution category of the mixture by the following procedure:

1. Identify the revised GESAMP hazard Profile (GHP) of each component from the latest edition of the BLG Circulars;
2. Multiply the concentration of each identified component in the mixture, expressed in percent by weight, by the factor associated with its GHP, taking the ratings resulting in the highest component factor into account, using table 1;
3. Add the resultant multiples to obtain the value  $S_p$

$$S_p = \sum (\text{Each component \% wt}) \times (\text{Each component factor})$$

$$X \quad S_p \geq 25,000$$

$$Y \quad S_p < 25,000 \text{ and } S_p \geq 25$$

$$Z \quad S_p < \text{unless all individual components are OS}$$

$$OS \quad \text{a mixture where all individual components are O}$$

## C. Chemical Cargo Related Operation

### Preparation for cargo operation procedure

#### Ship checks prior to arrival

When approaching a port to load or discharge cargo, the following important checks should be made by the ship in time to allow any necessary work to be done:

1. On tanks in which cargo is to be transferred, In-tank instrumentation such as level gauges, level alarms and thermometers should be tested for operation and accuracy, and remote system controls tested where appropriate. High level alarms and tank overflow control alarms are safety critical components of the cargo transfer system, and loading should not commence if pre-transfer checks find them at fault.

### Cargo loading operation - Chemical tanker guideline Commencement of loading

Commencement of loading should be slow and, before the full loading rate is used, both ship and shore must be satisfied that the lines are correctly set and that there is no leak in the system. At the start of loading, and at regular intervals throughout the process, a check should be made that cargo is not leaking anywhere.

During routine unloading and testing the responsible officer should ensure that the procedure is conducted according to local and international regulations, and that correct precautions for personal protection are observed.

### **Use of compressed gas**

Compressed gas is sometimes used by a terminal to press products out of shore tanks (such as railway wagons) into the ship, and there is an inherent risk of overpressurisation of the ship's cargo tank. The gas pressure used for these operations varies, but can range between 2.5 and 5 bar. The point of greatest risk is when the supply into the ship's tank changes from liquid to compressed gas, causing an abrupt and dramatic increase in the tank filling rate from liquid at a few hundred cubic metres per hour to gas at several thousand cubic metres per hour.

Overpressurisation of a closed tank can occur in seconds, especially when the distance from the manifold to the tank is small or the vapour space in the tank is limited. A crew member stationed at the manifold will be best placed to detect and react to any indication that the flow in the system has changed from liquid to gas.

### **Topping off**

Care must be taken as tanks become full, especially when loading a product into more than one tank simultaneously, due to the increased risk of an overflow while topping off. High level alarms and tank overflow control alarms are safety critical items, and loading should be stopped if it is suspected that either is not working correctly.

The responsible officer must ensure that tanks that have been topped off are properly isolated from tanks still being loaded. Cargo tanks which have been topped off should be checked frequently during the remaining loading operations to detect changes in liquid level, and to avoid an overflow.

When nearing completion of loading the shore should be notified and, if necessary, the loading rate reduced.

### **Clearing shore pipelines**

When, after completion of a product, the shore pipelines are to be cleared by the use of air or inert gas (blow through) or by use of a line scraper (pigging), the responsible officer must ensure that there is sufficient space in the tank or tanks to accommodate the quantity of product in the shore pipeline, otherwise cargo overflow from a tank may occur.

Blowing through or pigging could cause an increase in pressure, and the responsible officer must monitor the operation carefully in order to avoid tank overpressurisation. The risk of large volumes of nitrogen or air, that has been under pressure in the shore line, escaping into the cargo tank must be taken into account. The same possibility exists for an abrupt and dramatic increase in the tank filling rate, when pressing a chemical out of shore tanks. During a line clearing operation it is important that terminal staff react promptly when the scraper is caught in its trap, in order to avoid all the compressed propelling gas entering a loaded cargo tank.

### **Clearing cargo hoses**

When clearing the line after loading a static accumulator cargo, it is desirable to minimise the introduction of gas into the tank which will bubble up through the cargo. If nitrogen is used to clear the cargo hose after loading a cargo treated with an inhibitor that depends on oxygen, care should be taken to minimise the volume of nitrogen entering the cargo tank. Not only may bubbling the nitrogen through the liquid in the tank deplete the dissolved oxygen and affect the inhibitor by requiring it to take oxygen from the atmosphere in the ullage space, but it is also possible that excessive nitrogen will linger in the ullage space.

### **Completion of loading**

When loading of a product is completed, the relevant manifold valve on the ship and the shore should be closed. This will provide separation of the ship and the shore system from a failure or unexpected action in the other.

Samples should be taken in a safe manner using proper equipment suitable for the cargo involved and the pressures anticipated. Storage of samples on board should be strictly controlled; the IBC Code should be referred to for guidance. Care should be given to labelling and recording of samples, and their period of retention.

After completion of loading, cargo hoses and arms should be cleared as agreed, and should only be disconnected from the manifold after they have been drained of cargo residues and relieved of any pressure.

### **Disconnection of cargo hoses**

After the transfer of a chemical cargo is complete, established procedures should be followed to minimise residues in the line, and especially in the cargo hose or cargo arm between ship and shore. Disconnection must only take place after draining of cargo residues and relief of any pressure, even before emergency disconnection if at all possible.

Disconnection of the hose or cargo arm at the ship's manifold is a time when the cargo containment system is deliberately breached. Although hose disconnection is a routine operation that must be performed, it should be regarded as comparable to opening up any other cargo pipeline on deck. Personnel engaged in hose disconnection should wear protective equipment appropriate to the hazards of the cargo involved which, for a highly toxic cargo, will include a full chemical resistant suit and breathing apparatus.

Just prior to commencing discharge the responsible officer should check that the cargo pipeline system is set correctly, that correct valves are open, that valves not being used are closed, and that the cargo venting system is appropriate for the cargo operation. Particular attention should be paid to ship's cargo discharge equipment, such as pumps and pumproom ventilation.

When a vapour balance is to be used by returning inert gas displaced from the shore receiving tank to the ship, the pressure in the ship's cargo tank must be carefully monitored, and necessary action taken to avoid excessive over or underpressure. At the start of any unloading, and at regular intervals throughout the operation, checks should be made to ensure that cargo is not leaking.

### **Adding nitrogen to maintain over pressure**

When unloading cargoes that have to be carried under a blanket of nitrogen, it may be necessary to ensure that no air is drawn into the tank. Therefore an overpressure of nitrogen should be maintained as the liquid level falls. The nitrogen can be supplied from stored compressed gas or from a nitrogen generator on board, and be introduced into the tank ullage space. But if it is necessary to obtain nitrogen from the shore, it is essential that the pre transfer discussion includes agreement on the nitrogen flow rate and pressure to be used.

Although the overpressure required is no more than about 0.2 bar, it is usual for the shore nitrogen supply system to be well above this figure, perhaps as high as 7 bar. Particularly in the early stages when the ullage space is still small, it is possible for the flow rate to exceed the tank venting capacity, and for an overpressure to develop. A safe procedure is to use a pressure reducing device on the nitrogen supply line, and to have a calibrated gauge showing the pressure in the pipeline. There should be direct communication with the terminal, and the ship should monitor cargo tank ullage space pressure throughout.

### **Sweeping of cargo residues**

After the carriage of animal and vegetable oils and fats, manual sweeping of the cargo tanks is usually necessary to push the semi-liquid residues towards the pump suction to complete the discharge, and before commencing tank cleaning. (The process is sometimes called 'squeegeeing' or 'puddling'.) Despite the natural origins of the cargo, it is essential that safety precautions are observed on every occasion that personnel are sent into an enclosed space.

The tank should be mechanically ventilated for at least 1 hour, concurrently with discharge, to ensure its atmosphere is safe for entry without breathing apparatus before sweeping begins. An enclosed space entry permit issued before personnel enter the tank. Ventilation should continue during the sweeping operation. A responsible person should remain in attendance at the tank entry hatch throughout the sweeping operation, keeping the personnel within under observation.

If at any time the oxygen level falls below 21%, the tank must be vacated until the oxygen level has been restored by ventilation.

### **Completion of discharge**

It is essential to reduce the cargo residue in a tank to the minimum attainable. Tanks should be stripped according to the requirements of the ship's P and A Manual.

When discharge of a product is completed, the relevant manifold valve on the ship and the shore should be dosed. This will provide separation of the ship and the shore system from a failure or unexpected action in the other. All openings on cargo tanks used for that product must be finally closed and secured.

After completion of discharge, lines and hoses should be cleared to shore. Cargo hoses or arms must only be disconnected from the manifold after they have been drained of cargo residues, and relieved of any pressure.

Pada beberapa kasus dimana kebersihan produk diperlukan maka nitrogen murni dari persediaan di darat maupun dari persediaan yang banyak di kapal bisa dipergunakan.

Perlu dipertimbangkan ketentuan-ketentuan khusus untuk pengoperasian generator inert yang aman antara lain:

- Memeriksa secara teratur apakah katup searah (non return valve) dan water seal valve pada pengeluaran gas ke tangki muatan berfungsi dengan benar.

- Periksa sistem pipa inert gas tidak sebagai sumber kontaminasi penguapan antara muatan yang berbeda.
- Membersihkan udara (sirkulasikan udara) dengan seksama pada tangki-tangki muatan sebelum masuk tangki.

### **Ventilasi Ruang Pompa Muatan**

Pertimbangan-pertimbangan yang spesifik harus ada pada kapal tanker yang mempunyai ventilasi ruang pompa muatan. Produk-produk yang diangkutnya banyak yang beracun dan sangat mudah terbakar. Persyaratan dasar untuk ventilasi kamar pompa adalah :

- Sistem ventilasi harus bisa dijalankan dari bagian luar kamar pompa.
- Petunjuk peringatan harus diletakkan di pintu masuk yang menjelaskan bahwa tidak satu orangpun diperbolehkan masuk sampai sistem ventilasi berjalan selama 15 menit.
- Banyaknya pergantian udara per jam harus paling sedikit:
  - 20 untuk tanker kimia tipe 3 dan untuk tanker minyak.
  - 30 untuk tanker kimia tipe 1 dan 2 atau
  - 45 untuk tanker pengangkut produk-produk tertentu, termasuk produk produk di bawah ini:

Trichloroethylene  
 Trichlorofluoromethane  
 Pentachloroethane  
 Benzene  
 Carbon  
 Tetrachloride  
 Toluene  
 Diisocyanate  
 Mono-nitro Benzene  
 O-Nitrotoluene  
 P-Nitrotoluene  
 Oleum Crotonaldehyde  
 1-3 Dichloropropene  
 Epichlorohydrin  
 Formaldehyde  
 Chloroprene  
 Benzyl Chloride  
 Aniline  
 Allyl Chloride  
 Allyl Alcohol  
 Acrylonitrile  
 Acetone Cyanohydrin

Catatan : Banyaknya pergantian udara berdasar pada volume kotor kamar pompa tersebut.

→ Harus dirancang untuk menyiapkan adanya pengisapan dari bilges (uap besar).

Emergency inlet (dengan pengabut) disiapkan 2 m di atas platform bawah. Pengabut (damper) bisa dioperasikan dari

weather deck dan platform bawah. Alternatif rancangan lain boleh diajukan. Bila inlet ventilasi bagian bawah tertutup rapat karena banjirnya bilges, sirkulasi udara melalui inlet bagian atas paling sedikit 75%. Harus diyakini bahwa tidak ada aliran gas pada platform bawah.

- Bahan (material) yang digunakan adalah bahan yang tidak mudah terbakar dan tidak mengeluarkan percikan bunga api. Bahan yang dipakai adalah bahan yang bersifat anti-static non metals.
- Pemasangan kassa api (flame screens) atau arresters pada ventilasi ducts.
- Ventilasi keluar ada untuk discharge ke atas (upwards). Ventilasi dalam tabung (tube) ditempatkan sedemikian rupa untuk menghindari beredarnya kembali penguapan sewaktu discharge (vapour discharge).
- Bagi tanker-tanker dan jenis tanker pengangkut bahan kimia tipe III, letak ventilasinya paling sedikit 3 m di atas deck dan paling sedikit 3 m dari semua pintu-pintu (openings) akomodasi atau pintu-pintu ruang kerja dan dari sumber-sumber nyala yang mungkin timbul.
- Bagi tanker-tanker pengangkut bahan kimia tipe I dan II letak ventilasinya paling sedikit 10 m diatas deck, dari pintu-pintu akomodasi, dari ruang kerja dan dari sumber-sumber nyala yang mungkin timbul. Inlet ventilasi paling sedikit 4,5 m di atas deck

#### **PENJELASAN UMUM KECOCOKAN PRODUK DENGAN SELANG**

| <b>Material Selang</b>                           | <b>Ketahanan (Baik) Untuk Produk</b>                                            | <b>Untuk Produk</b>                                                   |
|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Butyl rubber                                     | Acids, alkalies, steam, propylene oxide, phenol                                 | Hydrocarbons I                                                        |
| Nitril rubber (Perbunan, Butprene, Hycar, Breon) | Acids ringan, alkalies ringan,; hydrocarbons ringan, aromatics, alcohols        | Acids berat                                                           |
| Chloroprene (Neoprene, Baypren)                  | Acids ringan, alkalies ringan, alcohols, hydrocarbons berat as bunder oils etc. | Hydrocarbons ringan                                                   |
| Natural rubber                                   | Acids ringan alkalies ringan                                                    | Hydrocarbons                                                          |
| Chlorosulfon-ethylene rubber CSM (Hypalon)       | Acids, alkalies                                                                 | Hydrocarbons                                                          |
| Fluor rubber (Viton) Polypropylene               | Hydrocarbons, acids, alkalies aromatics, alcohols<br>Propylene oxide,           | Acetic acids, ethylacetate, cyclohexanone, methyl ethyl ketone (MEK), |

|  |                   |                                |
|--|-------------------|--------------------------------|
|  | aromatics, phenol | acetone (ketones pada umumnya) |
|--|-------------------|--------------------------------|

#### **D. Cargo Related Operation Plans, Procedures and Checklist**

##### **Rencana Muat (Loading Plan)**

Dengan dasar pertukaran informasi selama pertemuan sebelum memulai muat Perwira jaga dan wakil terminal harus sudah mencapai Kesepakatan tentang rencana muat. Suatu rencana muat mencakup poin-poin berikut:

- Urutan (sequence). Urutan pemuatan tangki-tangki kapal secara khusus harus memperhitungkan faktor-faktor berikut:
  - Pergantian tangki di kapal dan di darat.
  - Upaya mencegah kontaminasi muatan.
  - Pengosongan pipa untuk muatan berikut.
  - Tindakan yang dapat mengurangi, flow rate
  - Upaya mengurangi, stres dan menjaga trim
- Kecepatan (rate). Kecepatan awal, maksimum, topping off dan waktu stand by stop: semuanya ditentukan faktor-faktor berikut harus diperhitungkan.
- Keadaan muatan yang akan dimuat dan sifat-sifat fisik dan kimiawi.
- Pengaturan dan kapasitas pipa-pipa muatan di kapal serta sistim ventilasi gasnya.
- Maksimum tekanan dan ticnv rate.
- Tindakan pencegahan menumpuknya listrik statis. Dan lain-lain keterbatasan
- Prosedur stop darurat (Emergency stop procedure).

##### **Membongkar muatan kedarat**

Petugas terminal harus memberikan informasi-informasi kepada Perwira Jaga kapal tentang muatan dan bunker:

- Perintah bongkar yang dapat diterima terminal.
- Berapa grade dapat dibongkar simultan.
- Maksimum kecepatan/rate pembongkaran yang dapat diterima di terminal.
- Maksimum tekanan pada manifold kapal.
- Pemakaian booster pump di darat.
- Jumlah dan ukuran loading arms/selang untuk digunakan pada setiap macam muatan.
- Keterbatasan-keterbatasan lainnya di terminal.
- Sistim komunikasi yang digunakan selama pembongkaran muatan, termasuk isyarat untuk stop darurat.

### **Informasi kapal kepada pihak terminal di dermaga bongkar**

Sebelum pembongkaran muatan dimulai, Perwira Jaga kapal harus menjelaskan pada pihak terminal tentang cargo stowage, tangki balast dan bunker dan Perwira Kapal harus menyampaikan informasi-informasi berikut:

- Spesifikasi dan karakteristik muatan
- Karakteristik muatan yang memerlukan perhatian khusus (bereaksi dengan air, suhu, bahayanya dan lain-lain).
- Titik nyala muatan dan suhu pada saat tiba.
- Jumlah serta pengaturan (Stowage) pada tangki-tangki muatan.
- Kualitas, quantitas dan kandungan air dan penempatan slop.
- Perintah khusus untuk jenis muatan yang akan dibongkar dan problem serta penyimpangan dan perintah khusus tersebut.
- Berapa jenis muatan dapat dibongkar simultan.
- Maksimum discharge-rate dan tekanan.
- Perkiraan waktu mengisi ballast (bila diperlukan).
- Maksimum freeboard yang diharapkan waktu bongkar muatan.

### **Rencana Pembongkaran (Discharge Plan)**

Berdasarkan pertukaran informasi antara pihak terminal dan pihak kapal sebelum mulai bongkar, kedua belah pihak harus sudah mencapai suatu kesepakatan tentang rencana pembongkaran muatan. Suatu rencana pembongkaran harus mencakup poin-poin berikut:

- Urutan (sequence). Urutan pembongkaran muatan harus ditentukan dengan memperhitungkan faktor-faktor berikut :
  - Penggantian tangki di kapal/darat.
  - Tindakan pencegahan kontaminasi muatan.
  - Mengosongkan pipa untuk pembongkaran.
  - Tindakan yang dapat menurunkan flow rate.
- Tindakan mengurangi stress pada badan kapal dan mengatur trim.

Kecepatan bongkar (rate). Rate awal dan rate maksimum harus ditetapkan dengan memperhitungkan faktor-faktor sebagai berikut:

- Keadaan muatan yang akan dibongkar.
- Jaringan dan kapasitas pipa muatan kapal dan jaringan pipa serta tangki penampungan di darat.
- Prosedur stop darurat
- Mengisi ballast (ballasting). Apabila ada tangki muatan yang diisi ballast supaya diinformasikan.



## **Sistem Komunikasi (Communication System)**

Sebelum memuat bongkar, suatu sistem komunikasi yang dapat dipercaya harus diadakan dan dicoba. Juga harus ada sistem kedua yang disiapkan sebagai alternatif kedua atau sebagai cadangan. Sistem komunikasi harus termasuk isyarat untuk perintah-perintah sebagai berikut:

- Stand-by.
- Start muat (produk) atau stan bongkar (produk).
- Slow down (produk).
- Stop muat (produk) atau stop bongkar (produk).
- Stop darurat.

Diusahakan agar produk disebutkan dengan nama penuh (misalnya Methyl Ethyl Ketone dan bukan MEK). Pada setiap pergantian jaga/shift, Perwira Kapal dan wakil terminal yang jaga harus yakin bahwa isyarat-isyarat yang sudah ditentukan telah dimengerti benar-benar oleh setiap anggota yang bertugas jaga. Dan saling memperkenalkan diri masing-masing.

Personel terminal dalam kunjungan ke kapal harus melihat sendiri bahwa semua rencana muat/bongkar yang telah disetujui diikuti benar-benar oleh pihak kapal. Apabila menjumpai penyimpangan-penyimpangan penanganan muatan dapat dihentikan dan rencana yang sudah dibuat dievaluasi kembali. Sebaliknya pun demikian, bila Perwira Kapal melihat hal-hal yang bertentangan dengan rencana yang telah disepakati terdapat di terminal/dermaga, penanganan muatan dapat dihentikan.

Penanganan muatan, pembebasan gas, inerting dan purging pada waktu kapal sandar jangan dilakukan apabila tidak dijamin aman.

## **Ship-Shore Safety Check List**

Alat untuk mengevaluasi, keamanan/keselamatan pada waktu kapal sandar adalah Ship-Shore Safety Check List.

Untuk tanker kimia diharuskan mengisi general check list (Part A) untuk tanker dan khusus untuk mengangkut bahan kimia (Part B). Check list ini harus diisi bersama-sama oleh Perwira Kapal dan Wakil Terminal guna mendapatkan konsep menyeluruh tentang muatan kapal dan terminal (dermaga).

Check list merupakan dasar yang digunakan untuk menerima atau menolak kapal sandar, menentukan keterbatasan operasi, flow rate muatan dan lain-lain.

IMO telah mengeluarkan check list yang dianjurkan. Terminal dan kapal dihimbau untuk menggunakannya sebagai persyaratan minimal terminal harus yakin bahwa kapal sudah mengetahui, menerima peraturan-peraturan yang berlaku di terminal dan pelabuhan dan telah patuh, dengan benar, dan harus diingat bahwa Nakhoda kapal juga harus menjamin kapalnya memenuhi peraturan bendera dan peraturan perusahaan.

## **Cargo Hazard Data Sheet**

Disarankan agar cargo hazard data sheet diserahkan kepada Nakhoda sebelum pemuatan dimulai. Cargo hazard data sheet biasanya berisi semua data fisik dan kimiawi bahaya, produk yang tidak boleh bercampur dan tindakan yang harus diambil pada saat keadaan darurat. Apabila ada inhibitor yang ditambahkan pada muatan instruksi tertulis tentang karakteristik Inhibitor tidak harus diserahkan kepada Nakhoda dan satu copy sertifikat Inhibitor diberikan ke kapal.

## **E. OPERASIPENANGANAN MUATAN KIMIA**

### **Tujuan Instruksional khusus :**

Setelah menyelesaikan pembelajaran ini peserta diklat mampu menjelaskan karakteristik muatan dan bahayanya, perencanaan pemuatan dan prosedur pemuatan yang benar dalam pengoperasian penanganan muatan di kapal tangker kimia.

### **PROSEDUR PENGOPERASIAN KAPAL**

Sekitar 1.300 cairan kimia dikapalkan keliling dunia dan  $\pm$  800 kapal kimia, 140 berukuran lebih dari 20.000 DWT. Ada 2 petunjuk pelaksanaan kerja dari IMO yang berkaitan dengan pengangkutan cairan kimia curah dengan transportasi kapal laut, yaitu:

- The Code for the Construction and Equipment of Ship Carrying Dangerous Chemicals in Bulk-(The BCH).
- The International Code for the Construction and Equipment of Ships Carrying Dangerous Chemicals in Bulk - (The IBC)

Kedua Code tersebut mencakup persyaratan tipe kapal yang menghadirkan bahaya-bahaya khas kimia, seperti keracunan, bereaksi sendiri bila bercampur dengan bahan-bahan lain. Daftar bahan-bahan kimia tersebut ada dalam Bab VI dan BCH dan Bab 17 dari IBO.

Kapal-kapal yang dibangun sebelum Juli 1986 mengikuti rekomendasi BCH, sedang yang dibangun setelah Juli 1986 diwajibkan mengikuti ketentuan IBC sebagai aturan tambahan dari SOLAS.

| <b>BAGIAN A</b><br><b>Cairan Curah Minyak-Umum</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>K<br/>A<br/>P<br/>A<br/>L</b> | <b>T<br/>E<br/>R<br/>M<br/>I<br/>N<br/>A<br/>L</b> | <b>K<br/>O<br/>D<br/>E</b> | <b>C<br/>A<br/>T<br/>A<br/>T<br/>A<br/>N</b> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------|
| <p>A1 Apakah kapal telah di tambat dengan aman?</p> <p>A2 Apakah kawat tunda untuk keadaan darurat telah dipasang dengan benar?</p> <p>A3 Apakah terpasang sarana penghubung (tangga) yang aman antara kapal dengan dermaga?</p> <p>A4 Apakah kapal siap bergerak dengan tenaga sendiri?</p> <p>A5 Apakah tersedia petugas jaga di dek yang efektif di atas kapal serta pengawasan yang memadai di terminal dan di kapal?</p> <p>A6 Apakah sistem komunikasi telah disepakati antara kapal/terminal berfungsi?</p> <p>A7 Apakah prosedur untuk penanganan muatan, bunker dan balast telah di setujui?</p> <p>A8 Apakah prosedur untuk menghentikan operasi telah di setujui?</p> <p>A9 Apakah selang kebakaran dan peralatan pemadam kebakaran pada kapal dan dermaga ditempatkan pada posisinya dan siap segera di gunakan?</p> <p>A10 Apakah selang muatan dan bunker dalam kondisi baik dan ditopang dengan sempurna tepat untuk pelayanan yang diinginkan?</p> <p>A11 Apakah penyumbat lubang di deck telah dipasang dengan efektif dan drip trays pada posisinya baik di kapal maupun di dermaga?</p> <p>A12 Apakah tidak dipakai sambungan muatan dan bunker termasuk line pembongkaran buritan, jika dilengkapi ditutup?</p> <p>A13 Apakah kerangan air laut dan kerangan pembuangan ke laut bila tidak digunakan, ditutup dan diikat?</p> <p>A14 Apakah lubang semua tanki muatan dan bunker sudah ditutup?</p> <p>A15 Apakah sistem ventilasi tangki yang digunakan di setujui?</p> |                                  |                                                    |                            |                                              |

| <b>BAGIAN A</b><br><b>Cairan Curah Minyak-Umum</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>K<br/>A<br/>P<br/>A<br/>L</b> | <b>T<br/>E<br/>R<br/>M<br/>I<br/>N<br/>A<br/>L</b> | <b>K<br/>O<br/>D<br/>E</b> | <b>C<br/>A<br/>T<br/>A<br/>T<br/>A<br/>N</b> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------|
| <p>A16 Apakah senter tangan dari jenis yang disetujui?</p> <p>A17 Apakah transceiver VHF/UHF portable dari jenis yang disetujui?</p> <p>A18 Apakah antena radio utama kapal telah diardekan dan radar dimatikan?</p> <p>A19 Apakah kabel listrik ke per-alatan listrik portable telah diputuskan dari sumbernya?</p> <p>A20 Apakah semua pintu-pintu luar dan jendela-jendela akomodasi yang menghadap dermaga telah ditutup?</p> <p>A21 Apakah saluran pengisapan udara AC yang memungkinkan uap muatan masuk telah ditutup?</p> <p>A22 Apakah ketentuan merokok tetap ditaati?</p> <p>A23 Apakah ketentuan api terbuka telah ditaati?</p> <p>A24 Apakah tersedia jalan untuk meloloskan diri bila terjadi keadaan darurat?</p> <p>A25 Apakah tersedia personel yang cukup memadai di kapal dan di dermaga bila menghadapi suatu keadaan darurat?</p> <p>A26 Apakah sarana isolasi yang memadai telah dipasang pada sambungan kapal/dermaga?</p> <p>A27 Apakah diambil tindakan-tindakan untuk memastikan ventilasi ruang pompa memadai?</p> <p>A28 Apakah kapal mampu "memuat tertutup" dan apakah ini disetujui dipergunakan?</p> <p>A29 Apakah ship emergency fire control plan ditempatkan diluar?</p> <p>A30 Apakah Sistem Gas Inert sepenuhnya beroperasi dan bekerja dengan baik?</p> <p>A31 Sudahkah fixed and portable oxygen dikalibrasi dan apakah mereka bekerja selayaknya?</p> <p>A32 Apakah semua atmosfer tangki muatan 8% atau kurang kandungan oksigennya dan volume dan tekanannya positif?</p> |                                  |                                                    |                            |                                              |

| <b>BAGIAN A</b><br><b>Cairan Curah Minyak-Umum</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>K<br/>A<br/>P<br/>A<br/>L</b> | <b>T<br/>E<br/>R<br/>M<br/>I<br/>N<br/>A<br/>L</b> | <b>K<br/>O<br/>D<br/>E</b> | <b>C<br/>A<br/>T<br/>A<br/>T<br/>A<br/>N</b> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------|
| <p>A33 Apakah seluruh kerangan tangki individu IG (jika terpasang) distel dengan benar dan terkunci?</p> <p>A34 Apakah semua orang yang bertugas dalam penanganan muatan memahami tindakan yang harus diambil jika mengalami kegagalan IG? Operasi pembongkaran muatan harus dihentikan dan terminal harus diberi tahu.</p> <p>A35 Apakah daftar periksa “Pre-arrival COW, seperti isi cow manual” yang dibenarkan, memuaskan dan telah lengkap?</p> <p>A36 Apakah daftar periksa COW untuk sebelum, selama dan sesudah COW isi dibenarkan dalam “COW manual” tersedia dan disepakati untuk digunakan?</p> |                                  |                                                    |                            |                                              |

| <b>BAGIAN B</b><br><b>Pemeriksaan Tambahan – Cairan Curah Kimia</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>K<br/>A<br/>P<br/>A<br/>L</b> | <b>T<br/>E<br/>R<br/>M<br/>I<br/>N<br/>A<br/>L</b> | <b>K<br/>O<br/>D<br/>E</b> | <b>C<br/>A<br/>T<br/>A<br/>T<br/>A<br/>N</b> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------|
| <p>B1 Apakah informasi yang tersedia memberikan data yang diperlukan untuk penanganan muatan yang aman tennasuk yang dibenarkan oleh pabrik yang niengeluarkan sertifikat inhibition?</p> <p>B2 Apakah cukup dan cocok peralatan keselamatan (termasuk B.A) dan pakaian pelindung siap segera digunakan?</p> <p>B3 Apakah tindakan-tindakan, yang menghalangi jika terjadi kontak personal dengan muatan telah disepakati?</p> <p>B4 Apakah penanganan muatan cocok dengan sistem menghentikan operasi secara otomatis, jika digunakan?</p> <p>B5 Apakah sistem pengukuran muatan dan alarm distel secara benar dan bekerja dengan baik?</p> <p>B6 Apakah instrumen deteksi uap pottable siap digunakan untuk setiap produk-produk yang akan ditangani?</p> <p>B7 Apakah informasi media pemadam kebakaran dan prosedumya disesuaikan?</p> <p>B8 Apakah selang transfer dan bahan yang sesuai dan tahan terhadap muatan tersebut?</p> <p>B9 Apakah penanganan muatan dilakukan dengan sistem saluran pipa yang terpasang permanen?</p> |                                  |                                                    |                            |                                              |

| <b>BAGIAN C</b><br><b>Pemeriksaan 1 Tambahan – Gas Cair Curah</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>K<br/>A<br/>P<br/>A<br/>L</b> | <b>T<br/>E<br/>R<br/>M<br/>I<br/>N<br/>A<br/>L</b> | <b>K<br/>O<br/>D<br/>E</b> | <b>C<br/>A<br/>T<br/>A<br/>T<br/>A<br/>N</b> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------|
| <p>C1 Apakah informasi yang tersedia memberikan data yang diperlukan bagi penanganan muatan yang aman termasuk yang dibenarkan dalam “sertifikat inhibition” yang dikeluarkan oleh pabriknya?</p> <p>C2 Apakah sistem pancaran air siap digunakan?</p> <p>C3 Apakah cukup memadai peralatan pelindung dan cocok (termasuk B.4) dan pakaian pelindung siap segera digunakan?</p> <p>C4 Apakah ruang muatan telah inert dengan baik inerted bila diperlukan?</p> <p>C5 Apakah semua keterangan yang dikendalikan dengan remote dalam bekerja dengan baik?</p> <p>C6 Apakah kerangan keselamatan pelepasangas pada tanki muatan berhubungan dengan muatan sistem ventilasi kapal dan apakah by-passnya telah ditutup?</p> <p>C7 Apakah pompa muatan dan kompresor yang ditentukan bekerja dengan baik dan tekanan kerja maksimum telah disepakati antara kapal dengan dermaga?</p> <p>C8 Apakah peralatan yang mencairkan gas atau boil off control bekerja dengan baik?</p> <p>C9 Apakah peralatan deteksi gas dipasang untuk muatan dikalibrasi dan bekerja dengan baik?</p> <p>C10 Apakah sistem pengukuran muatan dan alarm distel secara benar dan bekerja dengan baik?</p> <p>C11 Apakah sistem untuk menghentikan operasi secara darurat bekerja dengan baik?</p> <p>C12 Apakah terminal mengetahui keterangan kecepatan menutup otomatis dikapal. Apakah kapal memiliki rincian yang sama terhadap sistem dermaga?</p> <p>C13 Apakah informasi telah dikeluarkan antara kapal dengan terminal atas temperatur minimum dan sistem muatan?</p> |                                  |                                                    |                            |                                              |

| <b>BAGIAN C</b><br><b>Pemeriksaan 1 Tambahan – Gas Cair Curah</b>                             | <b>K<br/>A<br/>P<br/>A<br/>L</b> | <b>T<br/>E<br/>R<br/>M<br/>I<br/>N<br/>A<br/>L</b> | <b>K<br/>O<br/>D<br/>E</b> | <b>C<br/>A<br/>T<br/>A<br/>T<br/>A<br/>N</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------|
| C14 Apakah seluruh tangki muatan terlindung terhadap pengisian berlebihan pada setiap keadaan |                                  |                                                    |                            |                                              |

Kapal

Dermaga

Apakah operasi pembersihan tangki direncanakan selama kapal sandar di dermaga?

Ya/Tidak\*

Jika demikian, apakah petugas pelabuhan dan terminal telah diberitahukan?

Ya/Tidak\*

Coret *Ya* atau *Tidak* jika tepat

#### Pernyataan

Kami, telah periksa, item-item pada daftar periksa, dan telah memuaskan kami bahwa semua yang dilakukan adalah ebnar yang terbaik sepengetahuan kami dan persetujuan telah disepakati untuk dilaksanakan pemeriksaan ulang bila diperlukan:

|             |                |
|-------------|----------------|
| -----       | -----          |
| Untuk Kapal | Untuk Terminal |
| -----       | -----          |

Nama

Nama

Pangkat

Pangkat

Tanda Tangan

Tanda Tangan

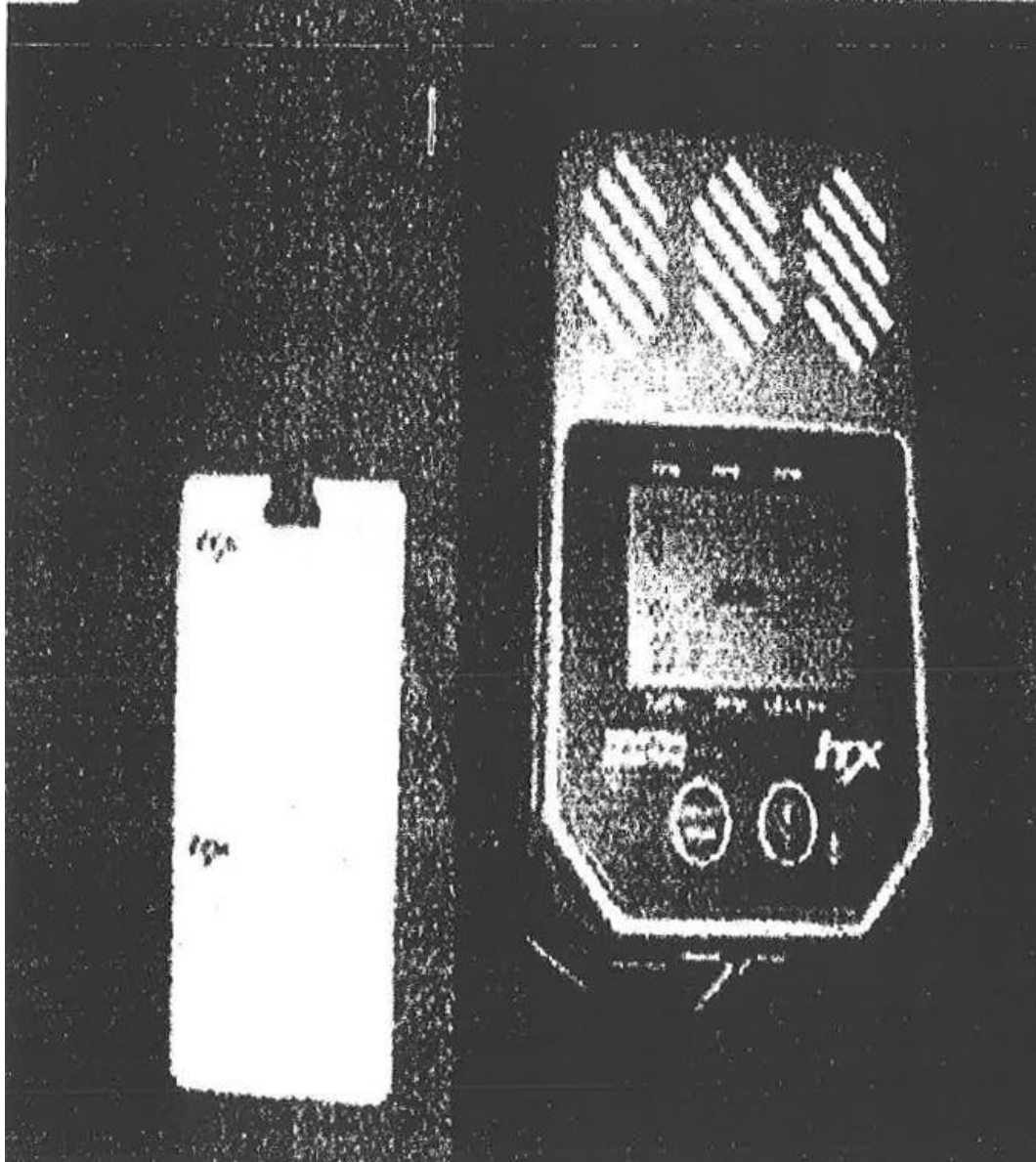
Waktu

Tanggal



**E. Calibrate and Use Monitoring and Gas Detection System, Instrument and Equipment**

**Gas Detector**



## **Reliable gas detector**

A gas *detector* is a device which detects the presence of various gases within an area, usually as part of a safety system. This type of equipment is used to detect a gas leak and interface with a control system so a process can be automatically shut down. A gas detector can also sound an alarm to operators in the area where the leak is occurring, giving them the opportunity to leave the area. This type of device is important because there are many gases that can be harmful to organic life, such as humans or animals.

Gas detectors can be used to detect combustible, flammable and toxic gases, and oxygen depletion. This type of device is used widely in industry and can be found in a variety of locations such as on oil rigs, to monitor manufacture processes and emerging technologies such as photovoltaic. They may also be used in firefighting.

Gas detectors are usually battery operated. They transmit warnings via a series of audible and visible signals such as alarms and flashing lights, when dangerous levels of gas vapors are detected. As detectors measure a gas concentration, the sensor responds to a calibration gas, which serves as the reference point or scale. As a sensor's detection exceeds a preset alarm level, the alarm or signal will be activated. As units, gas detectors are produced as portable or stationary devices. Originally, detectors were produced to detect a single gas, but modern units may detect several toxic or combustible gases, or even a combination of both types.

## **Types**

Gas detectors can be classified according to the operation mechanism (semiconductors, oxidation, catalytic, infrared, etc.). Gas detectors come in two main types: portable devices and fixed gas detectors. The first is used to monitor the atmosphere around personnel and is worn on clothing or on a belt/harness. The second type of gas detectors are fixed type which may be used for detection of one or more gas types. Fixed type detectors are generally mounted near the process area of a plant or control room. Generally, they are installed on fixed type mild steel structures and a cable connects the detectors to a SCADA system for continuous monitoring and where a tripping interlock can be activated for an emergency situation.

## **Gas Detector Calibration**

All gas detectors must be calibrated on a schedule. Of the two types of gas detectors, portables must be calibrated more frequently due to the regular changes in environment they experience. A typical calibration schedule for a fixed system may be quarterly, bi-annually or even annually with some of the more robust units. A typical calibration schedule for a portable gas detector is a daily bump test accompanied by a monthly calibration. Almost every portable, gas

detector out there has a specific calibration gas requirement which is available from the manufacturer you purchased your monitor from.

### **Oxygen concentration**

Oxygen deficiency gas monitors are used for employee and workforce safety. Cryogenics such as liquid nitrogen (LN<sub>2</sub>), helium (He), and argon (Ar) are inert and can displace oxygen (O<sub>2</sub>) in a confined space if a leak is present. A rapid decrease of oxygen can provide a very dangerous environment for employees, with this in mind, an oxygen gas monitor is important to have when cryogenics are present. Laboratories, MRI rooms, pharmaceutical, semiconductor, and cryogenic suppliers are typical customers.

Oxygen fraction in a breathing gas is measured by electro-galvanic fuel cell sensors. They may be used stand-alone, for example to determine the proportion of oxygen in a nitrox mixture used in scuba diving, or as part of feedback loop which maintains a constant partial pressure of oxygen in a rebreather.

### **Hydrocarbons and VOCs**

Detection of hydrocarbons can be based on the mixing properties of gaseous hydrocarbons or other volatile organic compounds and the sensing material incorporated in the sensor. The selectivity and sensitivity depends on the molecular structure and concentration; however it is difficult to design a sensor capable of detecting only one single type of molecule.

### **Definisi**

In order to maintain a proper control of the tank atmosphere and to check the effectiveness of gas freeing, especially prior to tank entry, several different gas measuring instruments need to be available for use. Which one to use will depend upon the type of atmosphere being measured. Tank atmosphere sampling lines should be in all respects suitable for and impervious to the gases present, and should be resistant to the effects of hot wash water. Instruments themselves should be used in accordance with the manufacturers' instructions. A detailed description of instrument types is given in Appendix J.

In addition to any fixed gas detectors, at least two of each of the following portable instruments should be held on the ship:

- A flammable gas indicator capable of measuring gas to the lower flammable limit (LFL) and with the scale graduated as a percentage of this limit. A flammable gas indicator usually cannot read flammable gas concentrations in an inert atmosphere but, depending on the trade of a particular ship, it may be found appropriate to carry gas indicators capable of measuring percentage volume of flammable gas in an incited atmosphere (thermal conductivity meters).

- A toxic gas indicator capable of measuring concentrations in the human toxicity range and calibrated in parts per million. (The presence of some specified toxic vapours at very low concentrations can only be established by laboratory tests).
  - An oxygen analyser capable of measuring percentage volume of oxygen in an atmosphere.
- (1) During tank cleaning, consideration should be given to the possible effect of water on the efficiency of the gas measuring equipment.
  - (2) Adjusting the ZERO potentiometer which is located on the right hand side. Make sure that the reading is exactly at the zero baseline (Do not go to negative too often).
  - (3) Next, you introduce the premixed gas bottle to the sensor. You will see that the scale reading on the meter will start to move up. Use the SPAN potentiometer and adjust the meter reading to match the bottle gas PPM reading
  - (4) (Clockwise increases the reading and counterclockwise decreases the reading).
  - (5) "In general, we recommend you check and recalibrate the monitor every three months". The gas detector when shipped from the factory is pre-calibrated and should be good for 3 months. We strongly recommend that when any of our gas detectors are purchased that the user consider the purchase of our calibration gas mixture kits. The price may seem high, but the kit can be used for up to 4-5 years for calibration purposes. If you drop the sensor or physically damage the sensor, you should check and recalibrate the sensor again.
  - (6) If the meter shows a unstable reading (up and down), this is caused by:
    - a. Loose wire (not tight) connection
    - b. Bad sensor filament
    - c. Monitor itself has bad parts
  - (7) NOTE: When using Hydrocarbon gas detectors, some hydrocarbons such as Ethylene will pick up other hydrocarbons gas in the air, such as propane, alcohol, acetone or other solvents. We suggest you cover the gas sensor with tape in any area being painted.

### **Penamaan dan mengindeks**

Setiap zat kimia memiliki satu atau lebih nama sistematis, biasanya nama sesuai dengan aturan IUPAC untuk penamaan Sistem alternatif digunakan oleh Chemical Abstracts Layanan (CAS).

Banyak senyawa yang juga dikenal dengan lebih umum mereka, nama sederhana, banyak yang mendahului nama sistematis. Sebagai contoh, lama diketahui gula glukosa sekarang bernama sistematis 6 (hidroksimetil) oxane-2, 3, 4, 5-tetrol produk Alam dan obat-obatan juga diberi nama sederhana, misalnya rasa sakit-pembunuh ringan naproxen adalah lebih umum nama untuk senyawa kimia (S)-6-metoksi-a-metil-2-naphthaleneacetic asam.

Kimiawan sering merujuk pada senyawa kimia menggunakan rumus kimia atau struktur molekul senyawa. Telah ada pertumbuhan yang fenomenal dalam jumlah senyawa kimia yang disintesis (atau terisolasi), dan kemudian dilaporkan dalam literatur ilmiah oleh ahli kimia profesional di seluruh dunia. Sejumlah besar senyawa kimia yang mungkin melalui kombinasi kimia dari diketahui unsur kimia. Pada Mei 2011, sekitar enam puluh juta senyawa kimia yang dikenal. Nama-nama dari banyak senyawa ini sering trivial dan karenanya tidak sangat mudah untuk mengingat atau mengutip secara akurat. Juga sulit untuk menjaga melacak mereka dalam literatur. Beberapa organisasi internasional seperti IUPAC dan CAS telah memulai langkah untuk membuat tugas-tugas seperti lebih mudah. CAS menyediakan layanan abstrak dari literatur kimia, dan menyediakan identifier numerik, yang dikenal sebagai nomor registri CAS untuk setiap zat kimia yang telah dilaporkan dalam literatur kimia (seperti jurnal kimia dan paten). Informasi ini disusun sebagai basis data dan secara populer dikenal sebagai indeks zat Kimia. Lain-lain komputer-friendly sistem yang telah dikembangkan untuk informasi substansi, adalah: SMILES dan Kimia Internasional Identifier atau InChI.

#### Identifikasi zat kimia yang khas

| Nama Umum                  | Sistematis Nama | Rumus Kimia | Struktur Kimia | Nomor CAS Registri | InChI                     |
|----------------------------|-----------------|-------------|----------------|--------------------|---------------------------|
| Alkohol atau spiritus etil | Etanol          | $C_2H_5OH$  | $^{\wedge}OH$  | [64-17-5]          | 1/C2H6Ocl-1-2-3/h3H, 2H2, |

#### Isolasi, pemurnian, karakterisasi, dan identifikasi

Seringkali mumi zat harus diisolasi dari campuran, misalnya dari sumber alami (di mana sampel sering mengandung banyak zat kimia) atau setelah reaksi kimia (yang sering memberikan campuran dari zat kimia).



## **CALIBRATION PROCEDURES ON OUR GAS DETECTORS**

- (1) First, turn on the appropriate gas monitor/controller. You will see the meter go up and maybe off the scale. This is due to the controller when it starts to send the power to and warm up the sensor. After the sensor gets adjusted with the environment background temperature, the meter will slowly go back to zero.
- (2) After warm up for 4-5 minutes, you can either leave the sensor in the open air (no gas present) or introduce pure air through pure air gas bottle and adjust, the meter to zero baseline by.

## **OPERASIPENANGANAN MUATAN KIMIA**

### **Tujuan Instruksional khusus:**

Setelah menyelesaikan pembelajaran ini peserta diktat mampu menjelaskan karakteristik muatan dan bahayanya, perencanaan pemuatan dan prosedur pemuatan yang benar dalam pengoperasian penanganan muatan di kapal tangker kimia.

## **PROSEDUR PENGOPERASIAN KAPAL**

Sekitar 1.300 cairan kimia dikapalkan keliling dunia dan dan  $\pm$  800 kapal pengangkut kimia. 140 berukuran lebih dari 20.000 DWT. Ada 2 petunjuk pelaksanaan kerja dari IMO yang berkaitan dengan pengangkutan cairan kimia curah dengan transportasi kapal laut, yaitu:

- The Code for the Construction and Equipment of Ship Carrying Dangerous Chemicals in Bulk - (TheBCH)
- The International Code for the Construction and Equipment of Ships Carrying Dangerous Chemicals in Bulk - (TheIBC)

Kedua Code tersebut mencakup persyaratan tipe kapal yang menghadirkan bahaya-bahaya khas kimia, seperti keracunan, bereaksi sendiri bila bercampur dengan bahan-bahan lain. Daftar bahan-bahan kimia tersebut ada dalam Bab VI dan BCH dan Bab 17 dari LBC.

Kapal-kapal yang dibangun sebelum Juli 1986 mengikuti rekomendasi BCH, sedang yang dibangun setelah Juli 1986 diwajibkan mengikuti ketentuan IBC sebagai aturan tambahan dari SOLAS.

## **F. Manage And Supervise Personel With Cargo Related Responsibilities**

### **Chapter 7**

#### ***Handling of Cargo and Ballast***

This Chapter covers the precautions to be taken and the procedures that should be observed on all occasions when handling cargo or ballast, whether at terminals or during transfers between vessels. These precautions are additional to those given in Chapters 2, 4 and 6.

### **7.1 SUPERVISION AND CONTROL**

#### **7.1.1 General**

The responsibility for safe cargo handling operations is shared between the ship and the terminal and rests jointly with the master and the responsible terminal representative. The manner in which the responsibility is shared should therefore be agreed between them so as to ensure that all aspects of the operations are covered.

#### **7.1.2 Joint Agreement on Readiness to Load or Discharge**

Before starting to load or discharge cargo or ballast, the responsible officer and the terminal representative must formally agree that both the tanker and the terminal are ready to do so safely.

#### **7.1.3 Supervision**

The following safe guards must be maintained throughout loading and discharging:

- A responsible officer must be on watch and sufficient crew on board to deal with the operation and security of the tanker. A continuous watch of the tank deck must be maintained. If a ship's cargo control room, from which all operations can be controlled, does not have an overall view of the tank deck, then a competent member of the ship's crew must be continuously on watch on the tank deck.
- A senior terminal representative must be on duty and communications between him and the responsible officer continuously maintained (see Section 4.5).

- A competent member of the terminal organisation should be on continuous duty in the vicinity of the ship to shore connections. Supervision should be aimed at preventing the development of hazardous situations. If, however, such a situation arises, the controlling personnel should have adequate means available to take corrective action. Supervision by systems incorporating television should only be used where they give effective control over the cargo operations and cannot be regarded as satisfactory when cargo operations are at a critical phase or during adverse weather conditions.
- The agreed ship to shore communications system must be maintained in good working order.
- At the commencement of loading or discharging, and at each change of watch or shift the responsible officer and the terminal representative must each confirm that the discharging is understood by them and by personnel on watch and on duty.
- The stand-by requirements for the normal stopping of shore pumps on completion of loading and the emergency stop system for both the tanker and terminal must be fully understood by all personnel concerned.

#### **7.14 Checks During Cargo Handling**

At the start of and during cargo handling frequent checks should be made by the responsible officer to confirm that cargo is only entering or leaving the designated cargo tanks and that there is no escape of cargo into pumprooms or cofferdams, or through sea and overboard discharge valves.

Tanker and terminal personnel should regularly check the pipeline and hose or metal arm pressures in addition to the estimated quantity of cargo loaded or discharged. Any drop in pressures or any marked discrepancy between tanker and terminal estimates of quantities could indicate pipeline or hose leaks, particularly in submarine pipelines and require that cargo operations be stopped until investigations have been made,

## **7.2 MEASURING AND SAMPLING**

### **7.2.1 General**

Depending on the toxicity and/or volatility of the cargo, it may be necessary to prevent or minimise the release of vapour from the cargo tank head space during measurement and sampling operations. Wherever possible, this should be achieved by use of closed gauging and sampling equipment. Equipment required for the measurement of ullage and temperature within cargo tanks may be either fixed (permanently instated) or portable and samples will normally be drawn using portable equipment. Closed gauging or sampling be undertaken using the fixed gauging system or by using portable equipment passed through a vapor lock. Such equipment will enable ullage, temperatures, water cuts and interlace measurements to be obtained with a minimum of cargo vapours beina released. This portable equipment, passed through vapour lock, is sometimes refeered to as restricted gauging equipment.

When it is not possible to undertake closed gauging and/or sampling operations, open gauging will need to be employed. This will involve the use of equipment passed into the tank via an ullage or sampling port or a sounding pipe and personnel may therefore be exposed to greater concentrations of cargo vapour.

as cargo compartments may be in a Pressurised condition, the opening of vapour lockvalves, ullage ports or covers and the controlled release of any pressure should be undertaken by authorised personnel only.

When measuring or sampling, care must be taken to avoid inhaling gas. Personnel shouldtherefore keep their heads well away from the issuing gas and stand at riqh anA direction of the wind. Standing immediately upwind of the ullage'port m qht crea f a back eddy of vapour towards the operator. In addition depending on tne nature of cargo being handled, consideration may have to be given to the use of appropriate respiratory protective equipment (see section 7.2.4).

When open gauging procedures are being employed, the tank opening should only be uncovered long enough to complete the operation.

## **PERTEMUAN ANTARA HAK KAPAL DAN TERMINAL**

### **Tujuan Instruksional khusus:**

Setelah menyelesaikan pembelajaran ini peserta diklat mampu menjelaskan maksud dan tujuan pertemuan antar pihak kapal dengan pihak darat serta pembahasan topik-topik berkaitan dengan operasional bongkar muat yang disepakati kedua belah pihak.

### **1. OPERASI DI TERMINAL**

Operasi di terminal bagi kapal pengangkut bahan kimia merupakan suatu kegiatan yang kompleks. Tidak hanya mengangkut aspek yang berhubungan dengan berbagai karakteristik muatan yang ditangani, tetapi juga menyangkut hubungan operasi dengan terminal maupun dengan sarana lainnya sekeliling kapal (misalnya tongkang).

Beberapa pelabuhan bahkan memperkenalkan operasi simultan dilaksanakan di terminal, misalnya cuci tangki sambil bongkar/muai muatan. Oleh karena itu pertukaran komunikasi dan informasi antara kapal dengan terminal perlu dilakukan sebelum kapal tiba. Hal ini sangat menunjang keberhasilan operasi kapal di pelabuhan: aman, lancar dan efisien.

### **Komunikasi**

Komunikasi, apakah atas inisiatif terminal atau kapal adalah hal yang sangat penting bagi operasi di terminal. Pertukaran informasi sangat diperlukan guna menjamin penyandaran, kepil (mooring), serta penanganan muatan yang efisien dan bebas pencemaran. Komunikasi dalam operasi di terminal ada empat tahap yang terpisah:

- Kapal ke terminal (sebaliknya) sebelum kapal tiba.
- Kapal ke terminal (sebaliknya) pada saat kapal tiba.
- Kapal ke terminal (sebaliknya) selama kapal sandar.
- Komunikasi intern terminal dan internal kapal.

### **Komunikasi sebelum kapal tiba**

Bentuk pertukaran informasi antara kapal dan terminal sebelum kapal tiba dapat disimpulkan sebagai berikut:

- Prosedur ETA
- Prosedur Bea Cukai. Imigrasi dan Kesehatan Pelabuhan.
- Pertanyaan-pertanyaan yang harus dijawab oleh pihak kapal, misalnya:

- Apakah ada kekurangan (deficiencies) yang dapat mempengaruhi keamanan/efisiensi dan bebas pencemaran melintas di pelabuhan atau muat I bongkar?
- Berapa banyak ballast (dalam tangki muatan) atau muatan di atas kapal?
- Bagaimana urutan muat/bongkar sehubungan dengan keseimbangan dan stress kapal ?
- Berapa macam muatan dapat dimuat/bongkar simultan?
- Apa ada slop? Berapa banyak? Ditangki mana?
- Apakah akan melakukan pencucian tangki? Memerlukan slop tank darat?
- Ukuran manifold Jarak dari railing?
- Lokasi manifold bunker, ukuran dan jarak dari railing?

Hal-hal yang menyangkut persiapan bongkar muat (ship to ship, tongkang atau heating, drying dan lain-lain) harus diinformasikan ke kapal jauh-jauh sebelum kapal tiba guna perencanaan pihak kapal. Bila lebih dari satu terminal yang akan didatangi dalam satu pelabuhan, agar segera diinformasikan ke kapal guna perencanaan muatan.

### **Informasi Pelabuhan**

Kapal harus mendapatkan informasi pelabuhan, apalagi bila kunjungan kapal adalah untuk yang pertama kali. Dapatkan informasi mengenai segala sesuatu yang berhubungan dengan pelabuhan dan terminal, misalnya: pemanduan, penundaan, kepentingan bernavigasi, pengaturan traffic, penambatan di dermaga, muat/bongkar, fasilitas bunker dan ballast, pelestarian lingkungan. Dapatkan semua informasi ini sebelum kapal tiba guna perencanaan yang diperlukan.

### **Komunikasi radio dengan kapal yang akan tiba**

Sebelum kapal berada pada jarak jangkauan VHF (biasanya sekitar 25 mil), semua komunikasi antara kapal dengan terminal dilakukan melalui radio telegraf/telefoni.

Terminal mengirim berita langsung ke kapal atau dapat mengirimkannya melalui agen, baik berita rutin maupun instruksi-instruksi sehubungan dengan penyandaran, muat/bongkar, bunker dan lain-lain. Melibatkan agen kapal adalah penting guna koordinasi dalam semua keperluan operasi.

Dalam keseluruhan pengorganisasian dan perencanaan kegiatan kapal tanker kimia di pelabuhan, umumnya melibatkan banyak pertukaran informasi

khususnya dalam perencanaan muat/bongkar serta dalam menghindarkan hal-hal yang tidak perlu misalnya ballasting/deballasting.

### **Komunikasi pada saat kapal tiba**

Frekuensi Radio VHF merupakan terbaik dalam komunikasi radio di refineries di kapal maupun di terminal. VHF radio dengan multi chanel dapat menghubungkan lokasi tangki darat, control room kapal, terminal dan VHF radio, ini merupakan sarana yang baik dalam mengatur pergerakan muatan maupun balast.

### **Komunikasi pada saat kapal sandar**

Kapal mempunyai jaringan komunikasi radio yang dapat dihubungkan dengan sistim komunikasi di terminal. Misalnya beberapa terminal menggunakan VHF chanel 39 dalam jaringan komunikasi terminal dan kapal.

Bila jaringan komunikasi radio di kapal tidak dapat dihubungkan dengan sistim jaringan di terminal, maka sebaiknya terminal menyediakan perangkat radio VHF portable untuk dipakai kapal selama kapal sandar atau sebuah walkie talkie VHF. Selama kegiatan muat/bongkar control room kapal atau manifold dengan petugas di deck harus ada hubungan komunikasi radio. Komunikasi ini merupakan keharusan di berbagai negara, khususnya US-Coast Guard.

### **Emergency Stop**

Sistim komunikasi terbaik dalam menangani keadaan darurat adalah komunikasi radio yang dapat menghubungkan kapal, dermaga, control room dan petugas lapangan. Dengan sistim ini semua pihak terkait dapat segera diingatkan dan dapat segera mengambil tindakan yang tepat.

Beberapa terminal mempunyai sistim stop darurat atas aliran muatan dan stop darurat ini dapat dilakukan dengan menekan tombol di dermaga. Menggunakan telepon ke kamar pompa darurat. Telepon hanya dipakai sebagai sistem komunikasi pendukung saja. Di kapal juga ada tombol untuk stop darurat pompa muatan.

### **Pre Cargo Transfer Meeting**

Segera setelah kapal selesai sandar pertemuan diadakan antara perwakilan terminal dan kapal. Tujuan pertemuan ini ialah membicarakan serta menyepakati prosedur-prosedur dalam menangani muatan, balast, bunker dan safety.

### **Muat (Loading)**

Wakil terminal harus menyiapkan Informasi berikut untuk disampaikan kepada Perwira Jaga muatan atau pengisian bunker.

**Informasi sehubungan pemuaian dan pengisian bunker**

- Spesifikasi muatan, termasuk bahayanya bagi kesehatan (lihat Cargo Hazard Data Sheet).
- Setiap karakteristik muatan yang memerlukan perhatian khusus (tekanan uap, pemanasan dan lain-lain)
- Titik nyala dari produk; temperatur muat menimbulkan listrik statis atau tidak.
- Jumlah muatan pada setiap macam.
- Perintah khusus untuk memuat.
- Berapa grade bisa dimuat simultan.
- Maximum Loading Rate tiap produk sesuai kemampuan pompa darat.
- Tekanan maksimum pada sambungan manifold.
- Jumlah dan ukuran selang atau hard arm yang dapat digunakan untuk setiap produk dan rate-nya.
- Cara berkomunikasi selama proses muat, termasuk isyarat/prosedur stop darurat.
- Spesifikasi bunker.
- Rate untuk pemuatan bunker.

Sebelum penanganan muatan dimulai, Perwira Jaga kapal harus menjelaskan kepada pihak terminal keadaan stowage plan cargo, balast dan bunker kapal.