

דבר המחבר

קורא יקר

ספר זה נכתב על סמך ניסיון עיוני ומעשי מצטבר של שנים רבות בענף ספנות המכולות.

מטרתו העיקרית להעניק לקורא את הכלים הבסיסיים להבנת מרכיבי ההובלה הימית והיבשתית של שינוע סחורות במכולות.

הצגת הנושא מורכבת בהרבה מהמופיע בכתובים אלה, ואולם הושקעו מאמצים רבים לקרב את הקורא אל ההיבטים המקצועיים של נושא ההמכלה במכולות ימיות.

מרבית החומר נכתב ונערך בשפה העברית ומבוסס רובו ככולו על פרסומים וחומרי לימוד שיצאו לאור בשפה האנגלית.

בשל הדינאמיקה ההתפתחותית האופיינית לענף ספנות המכולות, יוצאים לאור, חדשות לבקרים, פרסומים על חידושים בנושאים השונים.

העוסקים בפועל בנושא והאחראים להמכלה חייבים להתעדכן בכל דרישות החוק והסטנדרטים המקובלים על פי העניין לפני נקיטת פעולות וקבלת אחריות הנוגעים בצורה ישירה או עקיפה לשיגור מטען במכולות.

התייעצות עם נציגי חברות הספנות ובעלי מקצוע / מומחים מומלצת בכל מצב של ספק ותסייע למניעה ומזעור נזקים או סכנות הכרוכות בעיסוק בענף.

בברכת המכלה בטוחה ומוצלחת,  
רב-חובל אהרון בר-תור  
אוגוסט 2004



# המדריך להמכלה נכונה

מהדורה 2004

כל הזכויות שמורות © לאקאציה מרין סרוויסז, בע"מ  
ניתנת הרשות להעתיק מספר זה – למעט  
העתקת הקובץ בשלמותו.

## תוכן העניינים

|    |                                                 |    |
|----|-------------------------------------------------|----|
| 1  | ריקון והמכלה של מכולות ימיות – מבוא .....       | 1  |
| 2  | יסודות המכלת המטען .....                        | 2  |
| 3  | בדיקות לפני טעינה ( Stuffing) .....             | 3  |
| 5  | בדיקות לאחר המכלה - מרכז כובד וחלוקת עומס ..... | 4  |
| 8  | סגרי ביטחון .....                               | 5  |
| 10 | ריקון מכולות ( Un-stuffing) .....               | 6  |
| 12 | המלצות לטעינה .....                             | 7  |
| 17 | מבנה המכולה .....                               | 8  |
| 20 | סוגי מכולות .....                               | 9  |
| 37 | נזקים למכולות .....                             | 10 |
| 42 | קשירה ואבטחה של תכולת המכולה .....              | 11 |
| 68 | מכולות קירור .....                              | 12 |
| 75 | טיפול במטען ניזוק .....                         | 13 |
| 76 | מקורות .....                                    | 14 |

# ריקון והמכלה של מכולות ימיות

## 1. מבוא

המונחים המקובלים בתעשייה להמכלה וריקון של מכולות הם *unstuffing / stuffing*. לפני טעינת מכולה, יש לבצע בדיקה כללית על מנת לוודא שהמכולה כשירה מבחינה בטיחותית לנשיאת המטען. הבדיקה חייבת לכלול את המרכיבים החיצוניים והפנימיים של מכולת המטען.

בהמשך לטעינת המכולה, יש לוודא שיחידת ההמכלה הינה במצב משביע רצון לשאת את מטענה ליעד המבוקש.

ההמכלה תיעשה בעיקר בהתאם לסוג המטען. ישנם מטענים הנחשבים "מתאימים להמכלה". עם זאת יש לא מעט מטענים שהמשקל והמבנה הלא אחיד שלהם הופכים אותם למטענים "לא ידידותיים" להמכלה. הם בעלי חשיבות עליונה כשניגשים לעשות תוכנית המכלה.

יש לבחור בקפידה מכולה מהסוג המתאים ביותר להובלת מטען מסוים תוך התחשבות במסע הצפוי ממקום ההמכלה ליעד הפריקה.

נושאי ההמכלה והריקון של מכולה הם רבים ומגוונים ולא קיימים קריטריונים מוגדרים לכל סוג של מטען ולכן מן הראוי שהפיקוח והמעקב יהיו מבוססים על סוג המטען ומפרטיו, מידע המופיע בפרסומים, מידע ומפרטים מהיצרנים / המשלחים, תקנות בינלאומיות ניסיון והיגיון.

המשלוח במכולות מחולק לשתי קטגוריות בסיסיות בענף הספנות:

### א. FCL – Full Container Load

פריקה או טעינה של מטען המכולה כולו על חשבונו ובאחריותו של המשלח ו/או המקבל. האחריות לריקון או לטעינה של המכולה היא על אחריות היצואן או היבואן בהתאמה.

### ב. LCL – Less Than Container Load

הגדרה כוללת לזיהוי מטען בכמות כלשהי המיועד להובלה במכולה שהוא באחריות המוביל (מוציא שטר המטען) האחראי להמכלה ו/או לריקון המכולה.

לצרכים תפעוליים, במכולה מסוג זה יכולים להישלח מספר מטענים או חלקי מטענים.

## 2. יסודות המכלה

המכלה מוצלחת של מטען במכולה תלויה בקיום כללי היסוד הבאים:

יש לבחור את המכולה המתאימה לסוג המטען ולסוג המסע הצפוי –

ימי ו / או יבשתי.

יש לוודא שהמכולה במצב בטיחותי וכשיר להובלת המטען וזאת לפני תחילת ההמכלה של המטען בתוך המכולה. כמו כן יש לוודא שהמכולה מובלת ומטופלת כהלכה בכל אחד משלבי הובלתה - ביבשה ובים.

יש לוודא הטענה נכונה במכולה וסידורי הקשירה ואבטחה שימנעו תנועה וזעזועים המתלווים להובלה – הן ימית והן יבשתית.

יש להקפיד לקבל את כל המידע הרלוונטי לגבי המטען המובל ולהעביר מידע זה לכל הגורמים המעורבים בהובלה וזאת כדי שהמכולה ותכולתה יגיעו ליעדם הסופי במצב תקין.



### 3. בדיקות לפני המכלה (Stuffing)

#### 3.1 בדיקות חיצוניות

בדיקה שאין נזקים חיצוניים ממשיים לדפנות החיצוניות של המכולה או למבנה המכולה בכללותו כגון חורים, סדקים, קרעים, בלאי משמעותי או עיוותים בחלקים המבניים של המכולה.

דלתות המכולה צריכות להיפתח ולהינעל באופן תקין וגומיות האיטום חייבות להיות שלמות ולמלא את תפקידן באיטום המכולה. צירי הדלתות, ידיות הנעילה והתקני סגירת הדלתות פועלים באופן תקין.

יש לוודא כי תוויות סימון השייכות למטענים קודמים (דוגמת תוויות סימון של מטענים מסוכנים וכיו"ב שהובלו במכולה) הוסרו מדפנות המכולה ו / או נמחקו.

כל הסימונים החיצוניים חייבים להיות ברורים וגלויים לעין. כמו גם תווית הבטיחות והמידע שעליה חייבים להיות במצב קריא.

דוגמה לתווית בטיחות : לוחית מתכת המודבקת אל דלת המכולה.

The diagram illustrates a container door with several approval labels and their corresponding fields. The labels are as follows:

- APPROVED FOR TRANSPORT UNDER CUSTOMS SEAL**
  - Field: ROK / 038 — KR / 88 (Custom Seal Approval Number)
  - Field: TYPE HSM — 4126 - R (Manufacturer's Number)
  - Field: MANUFACTURER'S NUMBER HSMF (Manufacturer's Number)
- ZIM ISRAEL NAVIGATION CO., LTD.**
  - Field: P.O. BOX 1723, HAIFA 31000, ISRAEL. (Owner)
- TIMBER COMPONENT TREATMENT**
  - Field: IM / 76 (Timber Component Treatment Australian Requirements)
- MANUFACTURED BY**
  - Field: HYOSUNG METALS (Manufacturer)
- CSC SAFETY APPROVAL**
  - Field: USA/AB- / 76 (CSC Number)
  - Field: DATE MANUFACTURED 1992 (Container's Number (Prefix and Number))
  - Field: IDENTIFICATION NO. ZCSU 246982-5 (Container's Number (Prefix and Number))
  - Field: MAXIMUM GROSS WEIGHT 30,480KG / 67,200lbs (Max. Gross Weight)
  - Field: ALLOWABLE STACKING WEIGHT FOR 1.8G 182,880KG / 403,180lbs (Max. Gross Weight)
  - Field: RACKING TEST LOAD VALUE 15,240KG / 33,600lbs (Max. Gross Weight)

### 3.2 בדיקות פנימיות

ניקיון – יש לוודא שאין שיירים של מטען קודם, יש להסיר כתמים ולכלוך ולבדוק שהמכולה נקייה ואינה מזוהמת.

באופן מיוחד יש לתת את הדעת לחלקי רצפת המכולה העשויים מעץ – לבדוק שאין כתמים או שיירים של גריז, חומר שמנוני או שיירים של כימיקלים. חלל המכולה חייב להיות יבש וחופשי מאטמוספירה המכילה משקעים. המכולה חייבת להיות נקייה ממזיקים או חרקים שעלולים לפגוע ולזהם את המטען ו/ או שמהווים הפרה של הוראות רשויות הבריאות.

צבע טרי – ריחות ואדים הנפלטים מצבע טרי אופייניים בעיקר למכולות חדשות.

חלל המכולה חייב להיות נקי מריחות ואדים.

האטמוספירה בתוכה אמורה להיות נוחה ונעימה לנשימה, בפרט כאשר הכוונה לטעון טובין העלולים להינזק כתוצאה ממגע או משהייה במחיצת "ריחות לא נעימים".

אטימות לחדירת מים – יש לבצע בדיקה לחדירת אור על ידי כניסה למכולה ונעילת הדלתות. הבדק צריך להמתין בתוך המכולה הסגורה למשך זמן קצר עד אשר ראיתו מסתגלת לתנאי החשיכה במכולה, ולאחר מכן לבצע בדיקה זהירה של הדפנות הפנימיות, של רצפת המכולה ושל גומיות הדלתות על מנת לאתר חדירה אפשרית של אור יום שפירושה הוא שהמכולה איננה אטומה לחדירת מים כמתחייב בהגדרתה. ברור כי בדיקה מעין זו חייבת להתבצע באור יום.

ריצפת המכולה חייבת להיות נקייה מבליטות כגון מסמרים, ברגים, שברי עץ, וכדומה מאחר ואלה עלולים לגרום נזק למטען.

## 4. בדיקות לאחר המכלה

יש לוודא שהמכולה הומכלה במטען המתאים ובצורה מאוזנת תוך פיזור העומס על גבי רצפת המכולה כך שלא נוצרים מאמצי יתר. יש חשיבות מרובה לאיזון בפיזור המשקלות במכולה בעיקר לאור העובדה שהמכולה תהיה נתונה למאמצי שינוע כגון הרמה, וחוסר איזון עלול לגרום לנטייה ולשיבושים אחרים במהלך הטיפול בשינוע. לא אחת מכולה לא מאוזנת גרמה לנזקים למטענה כמו גם למטענים אחרים בסביבת שינוע. במקרים קיצוניים, עלול בעל המטען להידרש לפרוק את המטען ולהמכילו מחדש על כל המשתמע מכך, כולל הוצאות לא מבוטלות.

אסור שמטען "יישען" על דלתות המכולה עם סגירתן וזאת כדי למנוע לחצים גבוהים ובלתי רצויים על דלתות המכולה.

המטען במכולה חייב להיות קשור ומאובטח בצורה הולמת על מנת למזער ואף למנוע אפשרות של תזוזת מטען במהלך מסעה. חללים בין המטענים חייבים במילוי ו"גישור" של "מחסומי" עץ שימנעו את תנועת המטען לרוחב המכולה ולאורכה. המטען צריך להיות קשור ומאובטח כך שאפשרות תזוזתו בכל כיוון נלקחת בחשבון ונמנעת באמצעי הקיבוע. יש לזכור כי למרות התנאים ה"יציבים" לכאורה במהלך ההמכלה, המכולה תהיה נתונה במהלך מסעה לכוחות תנועה בכל הכוונים והמישורים (כולל כלפי מעלה) כתוצאה מתלאות ההובלה יבשתית ולא פחות ממה שמוגדר כ"סכנות היס" הגורמים למאמצים ניכרים על המכולה ומטענה במהלך ההובלה הימית.

תצורת מבנה הטעינה הסמוך לדלתות המכולה חייבת להיות קשורה ומאובטחת בצורה הולמת כך שאפשרות תזוזת מטען ו/או התמוטטות כנגד דלתות המכולה תחסם וזאת כדי למנוע מאמצים חריגים ולא רצויים על פתחי המכולה.

במידה והמטען מונח על משטחי עץ דוגמת "פאלטים" או נעשה שימוש בעצים על מנת לקבע מטען, יש לשמור על הכללים ותקנות הסגר של מדינת היעד באמצעות הנפקת תעודה "פיטוסאניטרית" או מסמך ראייה אחר שמעידים שהעץ "טופל" או חוטא. יתכן שהדרישה תהיה להצמיד מסמך מעין זה בתוך המכולה בסמוך לדלתות. רצוי בתוך מעטפת פלסטיק מוגנת. במקרים מסוימים עשוי להתעורר הצורך לקבל את המידע הרלוונטי מהרשויות ה"פיטוסאניטריות" של מדינת היעד.

דרישות הנוגעות לבדיקות רשויות המכס – במידה והמכולה מכילה סוגי מוצר אחד או יותר רצוי שדוגמה מכל סוג תמוקם סמוך לדלתות במכולה מאחור וזאת כדי לחסוך זמן והוצאות בעת ביצוע בדיקות המכס.

ביטחון – כשדלתות המכולה סגורות חשוב שכל בריחי מוטות הנעילה, בד"כ שניים לכל דלת, נמצאים במקומם, וזאת על מנת לוודא שהדלתות צמודות כהלכה למסגרת פתחי המכולה. יש לשים לב שאטמי הגומי סביב הדלתות אינם מעוותים, ושהם "נלחצים" בצורה מושלמת כנגד פתח המכולה האחורי ומבטיחים אטימות אופטימלית של דלתות המכולה. בנוסף לכך, עם סיום הטעינה יש לנקות את הפתח משיירי מטען ו/או גזרי עץ וכל שיירי

אחרים העלולים לפגום ולהחליש את כושר האטימות המותנה בלחץ מאוזן ונקי של גומיות האטימה על מסגרת פתח הדלתות. אי לכך מומלץ לטאטא ולנקות את השטח בגמר פעולות הטעינה ולפני סגירת דלתות המכולה.

סגירת המכולה תסתיים בהנחת פלומבה (seal) מאושרת שתושם במקום המיועד לכך בדלתות המכולה על הדלת הימנית. מספר הפלומבה יצוין בשטר המטען וביתר מסמכי ההובלה. כאמצעי ביטחון נגד גניבות יכול לשמש מנעול תליה או פלומבות נוספות. בדרך כלל יש 4 מקומות שבהם ניתן להשתמש באמצעי ביטחון אלה.

תוויות אזהרה – תוויות אזהרה של מטענים מסוכנים במידה ונדרשות על פי התקנות המקומיות והבינלאומיות צריכות להיות מודבקות על 4 דפנות המכולה החיצוניות במקומות המיועדים לכך. מיקום ההדבקה צריך להיות כזה שלא יסתיר את מספרי הזיהוי של המכולה או כל מידע אחר המוטבע על דפנות המכולה באופן קבוע.

תכולה – במקרים מסוימים במתחם האריזה וההמכלה תודבק תווית על דפנות המכולה החיצוניות ובה פרטי המטען והטובין המיועדים להמכלה. מומלץ להסיר תוויות שאינן תוויות אזהרה הנדרשות על ידי ארגון הספנות העולמי (IMO) כדי לא לעודד את סקרנותם של גורמים פליליים העלולים להיכנס למכולה ולגרום חוסר למטען.

יש להסיר תוויות "ישנות" שנותרו מודבקות על דפנות המכולה (בין אם אלו תוויות אזהרה של מטען מסוכן או תוויות תכולה). אם יושארו עלול להיווצר בלבול, במיוחד ככל שהדברים נוגעים לתוויות אזהרה של מטען מסוכן קודם שלא קיים יותר במכולה. הרשויות מתייחסות במלוא החומרה למידע תוויות האזהרה של מטען מסוכן חדש או ישן, והטיפול התפעולי במכולה כזו עשוי להיות שונה מהטיפול במכולה המכילה מטען "רגיל". מכולה המסומנת בתוויות אזהרה של מטען מסוכן, גם אם הדבר נעשה בתום לב, "זוכה" ליחס מגביל העלול לגרום עיכובים בהעברתה כתוצאה ממגבלות שינוע ותפעול.

#### 4.1 מרכז הכובד של המטען

יש לדאוג לחלוקת עומס המטען באופן שווה על רצפת המכולה. "כלל אצבע" הוא שמרכז הכובד לא יחרוג ממחצית גובה המכולה ורצוי שיהיה במרחק מרבי של כ 60 ס"מ ממרכז המכולה האורכי ובמרחק שאינו עולה על 30 ס"מ ממרכז המכולה הרוחבי.

בעיקרון, יש לפזר את עומס המטען בתוך המכולה כך שמרכז הכובד לא יחרוג מעקרונות המוזכרים למעלה, וישמר בטווח הגובה המרבי המותר.

סך מידות מיקום מרכז הכובד צריכים להיות במרכז המכולה בכל המימדים דהיינו: גובה, אורך ורוחב של המכולה.

כאמור חריגה מהמרכז האורכי מוגבלת ל:

$\pm 0.60$  מטר עבור מכולת 20 רגל

$\pm 0.90$  מטר עבור מכולת 40 רגל

במידה ומסיבה כלשהי לא ניתן לעמוד מגבלות הללו, יש להודיע על כך מיידית למובילי המטען. את מיקומו המדויק של מרכז הכובד יש לציין על גבי המכולה בצורה בולטת ובסימן הבינלאומי המקובל.



סימון מרכז הכובד של מטען או מכולה.

#### 4.2 חלוקת עומסים על רצפת המכולה

בשום מצב אין לחרוג מעומס הטעינה המרבי למכולה המחושב לפי 4.5 טון למ"ר במכולת 20 רגל ו 3 טון למ"ר במכולת 40 רגל.

במידה ויש כוונה להמכיל יחידת מטען כבדה בעלת שטח בסיס קטן חייבים להרחיב את שטח הבסיס שיבוא במגע עם רצפת המכולה על מנת שלא לחרוג מהעומס המרבי המותר על רצפת המכולה.

פיזור נאות של משקל המטען ניתן לקבל על ידי שימוש בלוחות עץ (dunnage) או שימוש בקורות אורכיות המעוגנות למטען ואשר יפזרו את עומס משקל המטען לאורך המכולה.

מכולה שעומס המטען המומכל בתוכה אינו מפוזר כיאות עלולה להינזק ואף לגרום נזק למטען שבתוכה ולמטענים אחרים בסביבתה. טיפול במכולה לא מאוזנת עלול להיקלע לקשיים תפעוליים כתוצאה מחסר איזון בעת שינועה באמצעות ציוד מכני כבד, יקר ורגיש.

נזק הנגרם כתוצאה מטעינה לקויה עלולה להתפרש כהמכלה רשלנית ולגרור בעקבותיה תביעות נזקים כנגד הממכילים בטענה ל"המכלה לקויה ורשלנית".

דיווחים מדויקים לגבי מרכז הכובד ומשקל המכולות חיוניים לצורכי חישובי היציבות של כלי השיט המוביל את המכולות. הצטברות של מידע מוטעה ביחס למשקל ומרכז הכובד המוצהרים של מכולות עלולים לגרום נזק לכלי השיט עד כדי סכנה ממשית לאוניה ולצוותה שמקורם בחישובי יציבות שגויים.

## 5. סגרי ביטחון (פלומבות)

סוגרי מכולות מהווים נידבך חשוב באבטחת ההובלה של מכולות ותכולתן ולא מעט מאמצים ומחקר הושקעו בניסיונות לעצב סוגר "בטוח".

הסוגר המומלץ לשימוש בתקופה הנוכחית הוא "סוגר בריח" (bolt seal). דוגמת הסוגר ראו האיור.



סוגר זה בנוי מפין מתכת עגול מצופה פלסטיק. הוא משמש להתראה מוקדמת במידה ונעשה ניסיון להסירו. הפלסטיק נהרס כשפוגעים בו.

כאמור, סגרים "מולבשים" על דלתות המכולה לאחר סיום ההמכלה וסגר "שלם" מהווה הוכחה שדלתות המכולה לא נפתחו לאחר ההמכלה על ידי גורמים בלתי מורשים.

יחד עם זאת, מעת לעת תתכן דרישה של גורם מוסמך דוגמת רשויות המכס או שלטונות הבריאות לבדוק את תכולת המכולה ולכן הסגר יוסר. במידה שכך, מומלץ במהלך בדיקות שכאלה לבקר ולבדוק את המהלך באמצעות גורם אמין שייצג את המוביל, יתעד את הפעולות וידאג ל"הלבשת" סגר חדש בגמר הבדיקה.



מספר הסגר נרשם עם "סגירתו" על דלתות המכולה ומוכנס ברישום לכל מסמכי ההובלה יחד עם מספר המכולה. במידה ויתעורר הצורך להסיר את הסגר טרם הגעת המכולה ליעד הסופי לרשות המקבלים אזי יש להתייחס ברשומות ובמסמכים למספר הסגר החדש שהוכנס לשימוש.

בנוסף לאמור כדאי עם הסרת הסגר לשם פריקת תכולת המכולה לשמור את הסגר השבור עד לגמר הפריקה וביצוע ספירה ומנייה המבטיחים כי כל תכולת המכולה נמסרה למקבל במצב ראוי ותקין.

אין צורך להזכיר כי במידה והסגר פגום או אינו סגור (ואולי שבור) בעת הגעת המכולה לרשות המקבלים, יש להודיע על כך למוביל ללא דיחוי וזאת לפני פתיחת דלתות המכולה והסרת הסגר.



מעבר לקבוצת הסגרים שמטרתם "זיהוי" בלבד ללא הספקת ביטחון כלשהו או כחסם ממשי כנגד פריצה, קבוצת סגרים מדרגה שנייה המכונה בקבוק (BOLT-BOTTLE) מוגדרים כסגר בטחון מדרגה גבוהה ואשר נדרש להפעיל לחץ גדול יותר על מנת לשבור את הסגר.

אין ספק כי קבוצת הסגרים השלישית מציעה קפיצת מדרגה ממשית בדרגת הביטחון המוענק למטען. זו קבוצת הסגרים מסוג המוכר בעולם כ NAVLAOCK.

כאן לא מדובר בסגר אלא **בחסם ממש** אשר מופיע בשתי צורות, האחת כבל פלדה עבה אשר לופת את שתי דלתות המכולה והשנייה בדגם האולטימטיבי אשר בנוי מחסם מתכת.



למרות מחירם היקר של נועלים אלו, מומלץ להשתמש בהם כאשר המטען יקר באופן מיוחד ו/או יעד המשלוח הוא אזור מועד לפורענות.

**אומנם לא קיימת תקינה מחייבת לסגר, יחד עם זאת ISO - מספר 17712 קבע כללים נדרשים מסגר.**



יש לציין כי בשנים האחרונות ובעיקר בעקבות אסון התאומים, הממשל האמריקאי בשיתוף חברת ספנות, יצרני סגרים אלקטרוניים וגופים אחרים משקיע מאמצים רבים על מנת להעביר מן העולם את השימוש בסגרים מכניים,

ובמקומם להשתמש בסגרים אלקטרוניים בלבד. יחד עם זאת הסגרים האלקטרוניים הקיימים היום, מטפלים רק בזיהוי מספר הסגר ושליטה על מספר זה בכל אחד משלבי ההובלה ולא בחסם כנגד פריצה.

## 6. ביצוע ריקון תכולת מכולה (Unstuffing)

### 6.1 נהלים לפני פריקת מטען ממכולה

כשניגשים לריקון תכולת מכולה מומלץ לנקוט בצעדים הבאים:

יש לבדוק את מצב המבנה החיצוני של המכולה וזאת על מנת לוודא שלא ניזוקה במהלך השינוע וכי אין פגמים נראים דוגמת חורים, סדקים או חתכים בדפנות המתכת.

את האזור האחורי (דלתות המכולה) יש לבחון ולהבטיח שהסגרים שלמים ושהדלתות לא נפתחו במהלך ההובלה. חשוב לבדוק את בריחי הדלתות שהם במקומם וסוגרים את דלתות המכולה כהלכה, וכי שלמות המכולה כמו גם סגירת דלתותיה לא הופרעה במהלך השינוע משוגרי המטען למקבליה.

יש לבדוק ולוודא שסגר הביטחון שלם ללא סימנים של ניסיונות פתיחה או פגיעה במבנה הסגר. רשום את מספר הסגר והשווה את המספר לרשום במסמכי ההובלה על מנת לאמת את מקוריותו כפי שמשקף מהרשום בשטר המטען.

השתמש ברשימת התכולה (Packing List) על מנת לאמת את תכולת המכולה וכמות המטען.

בטרם תפתחנה דלתות המכולה יש להתייחס בכובד ראש ובזהירות המתחייבת מתוויות האזהרה של מטען מסוכן המודבקות לדפנות המכולה. במידה והמכולה מכילה מטען מסוכן אזי יש לנקוט בכל אמצעי הבטיחות הנדרשים לפתיחת דלתות המכולה.

בעת פתיחת דלתות המכולה, יש לפתוח בזהירות את הדלת הימנית ולגלות משנה זהירות מפני מטען לא מאובטח ו/או לא קשור כהלכה העלול ליפול ו/או להתמוטט כנגד דלתות המכולה וכתוצאה מכך לגרום לפציעתו של העובד עם פתיחת הדלתות.

### 6.2 נהלים לאחר פריקת מטען ממכולה

לאחר ריקון המכולה ממטענה יש לבצע בדיקה יסודית ולאתר נזקים שהוסבו למכולה ושעלולים לגרום בעקבותיהם תביעות נזקים. ברור שבמהלך עבודות הפריקה המטען צריך להיבדק, ובמידה שעולים ממצאים של נזק או פגמים יש לתעד אותם ולדווח על כך ללא דיחוי למבטחי המטען.

במקרים מסוימים המקבל נדרש ואף מחויב לנקות את המכולה ולוודא שכל שיירי המטען, ציוד הקשירה וחומרי האריזה מפונים מהמכולה הריקה, והמכולה מושבת לבעליה במצב נקי.

יתרה מזאת, כצעדי זהירות נוספים, ראוי ונכון לבדוק את המכולה ולאתר סימני רטיבות, חורים בדפנות המתכת (בצידי המכולה ובגג) שעלולים היו להזיק למטען שזה עתה נפרק.

כצעדי מנע וזהירות נוספים כדאי לבדוק את אטימות המכולה על ידי בדיקת "חדירת אור": הבודק נכנס למכולה ונועל את הדלתות תוך שימת לב מיוחדת לאזור איטום הדלתות. צעדים אלה נועדו כדי לוודא שהמכולה היתה במצב תקין ומשביע רצון בכל הנוגע למצב אטימותה כנגד חדירת מים. בעצם בדיקה זו ניתן לגלות גם האם נותרו במכולה לאחר הפריקה אדים וריחות לא רצויים שעלולים להזיק למטענים הבאים שיוטענו בתוכה.

יש לבדוק גם את רצפת המכולה באופן זהיר, ולנקותה ככל שנדרש על מנת להבטיח שלא נותרו שיירים של מטען קודם, כתמים וזיהומים כגון שמן וגריז וכל זאת במטרה כדי למנוע תביעות מצד בעלי המכולה.

נזקי גג ( חורים ) שמתגלים בבדיקה ויזואלית :

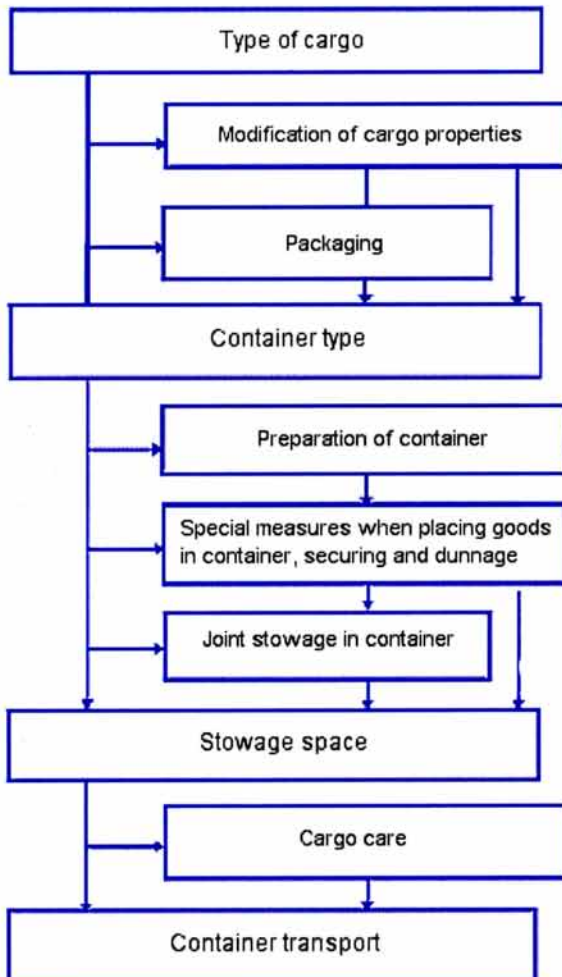


## 7. המלצות לטעינת מטען במכולה

הנקודות שיש לשים לב אליהן בטרם המכלה :

רשימת פרטי המטען המיועד לטעינה היא הבסיס לתוכנית הטעינה. בהתאם לנתונים השונים (מידה, כמות ומאפיינים אחרים) יקבע סוג המכולה המיועד להמכלה.

תרשימי זרימה להתאמה בין מטען למכולה :



As a result of development of the refrigerated container, the transport of highly perishable goods on flatracks in actively ventilated holds (e.g. on ro-ro ships), the naturally ventilated container and open containers, a wide range of options exists from which the ideal solution may be selected for each particular cargo.

Adapting a cargo type to container transport conditions.

Each of the four possible measures:

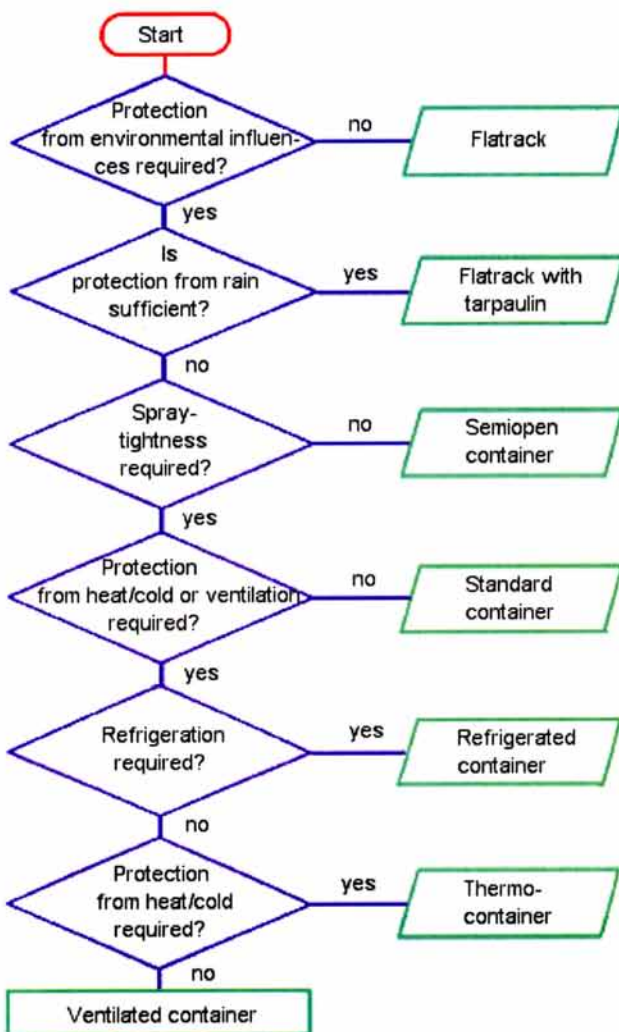
- Modification of cargo properties and/or its packaging
- Selection of suitable container type
- Allocation of a suitable stowage space
- Performing the necessary cargo care measures

has its limitations and, for many goods, cannot alone prevent transport losses or requires considerable expenditure, so calling cost-effectiveness into question. Furthermore, each of the four measures is also subject to certain restrictions.

As a rule, however, an optimum can only be achieved when several measures are used at the same time in the interests of maintaining cargo quality. How a cargo should in principle be allocated to the suitable container is shown in the flowchart, which shows only a few selected decisions just to give an idea of the problems involved.

בעזרת תוכנות מחשב ניתן לערוך תוכנית טעינה שיודעת לנצל את נפח המכולה בצורה אופטימלית





Selection of suitable container type.

It is possible in principle to make all goods suitable for container transport. To what extent quality degradation can be minimized will depend on how the issues of "fitness for container transport" and of cargo care are managed during transport.

השלב הבא הוא הכנת "תכנית טעינה" (stowage plan) וזאת עוד לפני ביצוע הטעינה למכולה. מטרת התוכנית לאמוד את הגורמים השונים כגון: פיזור משקל ונפח, בחינת מגבלות בטעינה העלולות להופיע במהלך הטעינה בשל סוג ו/או משקל ונפח של פריט זה או אחר. יש לתת תשומת לב מיוחדת לפיזור עומסים הן במימד האורך והן במימד הרוחב של המכולה, וזאת כדי למנוע את אפשרות "נטיית" המכולה (tilt) כשהיא מונפת או משונעת באמצעות מנוף.

אין לחרוג ממגבלות עומסי המשקל המותרים של המכולה כפי שמובאים ברישום על דופן הדלת ועל לוחית הבטיחות CSC plate.

יש לתת את הדעת לתקנות ולמגבלות העומסים המקסימליים המותרים בהובלה יבשתית ולכלול את משקל המכולה והמטען גם יחד. התחשבות תעשה ביחס לנטיב היבשתי הצפוי ממקום ההמכלה ועד לטרמינל הטעינה כמו גם מנמל הפריקה ועד יעד בית הלקוח/המקבל. יש להיצמד לתקנות המגבילות על פי המסלול היבשתי המיועד ולהביא את המגבלות לידיעת הממכילים.

פיזור המשקל של המטען יעשה בצורה מאוזנת על שטח רצפת המכולה, וחשוב, כאמור, להימנע מטעינת יחידות כבדות בחלק אחד של המכולה ויחידות קלות משקל בחלקה האחר של המכולה.

יש לוודא כי מטענים כבדים אינם מונחים על גבי יחידות קלות משקל.

חשוב להגיע למבנה קומפקטי וצמוד ככל שניתן של מכלול הפריטים, עם מינימום מרווחים בין יחידות המטען השונות על מנת למזער את סכנת תזוזות מטען בתוך המכולה. יחד עם זאת יש לוודא כי המטען מאובטח וקשור כראוי למניעת תזוזתו. עיגון יכול להתבצע באמצעות קשירת היחידות לבסיס הרצפה של המכולה תוך שימוש בנקודות העיגון והקשירה הקיימות לאורך רצפת המכולה או על ידי "חסימת" החללים באמצעות עצים.

שמירה על הנחיות התפעול כפי שמופיעות במדבקות על האריזות הבודדות הינה כלל מחייב.

מדבקות מסוג:

Do Not Drop, This Side Up, Fragile, Handle With Care, Keep Dry וכיו"ב הן בעלות משמעות והאנשים העוסקים בהמכלה חייבים לשמור על ההוראות הנ"ל.

יחידות מטען עם חלקים בולטים ו/או פינות חדות יאוחסנו בנפרד מחלקי מטען פגיעים תוך שימוש בחומרי אריזה מפרידים כגון לוחות עץ, אריזות קרטון מעובה, ריפוד גומי, פלסטיק, קלקר וכד'.

בטעינה מעורבת של מטענים מסוגים שונים, כגון מארזי נוזלים ומארזי מטען יבש, יש לדאוג לאחסון מטענים "יבשים" על גבי מטענים "נוזליים" ולא להיפך.

שימוש בחומרים מרפדים ומבודדים לטיפול במטענים בעלי אופי מזהם כגון עורות של בעלי חיים או זפת יסייע להגן על המכולה מפני זיהום של חומרים מעין אלה. יש לראות במבנה הפנימי של המכולה מארז רב פעמי שהשימוש בו הוא רב גוני ויש לשמרו מפני מזהמים דוגמת אלה שהוזכרו למעלה.

מתקני העמסה חייבים להתאים לאופי המטען ובשינוע אל תוך המכולה יעשה אך ורק שימוש במתקנים מתאימים המיועדים לטיפול במטען על פי סוגיו. לדוגמה, שינוע גלילי נייר חייב להיעשות באמצעות מתקן חביקה מיוחד ולא באמצעות "שיני" המלגזה.

אין להמכיל יחידות מטען ניזוקות לתוך המכולה כמו, למשל, טעינת מארז קרוע שתוכנו חשוף וגלוי. יש להודיע על כך לשוגרי המטען ולדאוג להחלפתו של המארז או לשיקומו. בכל מקרה הערה ברשימת המטען תתייחס לעצם התיקון במידה ויבוצע.

יש להימנע מאחסון טובין "רטובים ולחים" יחד עם טובין "יבשים".

אין לעשות שימוש במשטחים או במארזים העשויים מחומרים שאינם מתאימים לסוג המטען המסוים שנטען.

יש להימנע מאחסון טובין הפולטים "ריחות לא נעימים" במחיצתם של טובין רגישים.

במקרה של טעינת מטענים מסוכנים יש להיוועץ בקוד הבינלאומי להובלת מטענים מסוכנים IMDG Code ולהבטיח שימוש באריזה מתאימה ושמירה על כללי הפרדה בין מטענים כפי שנדרש על פי הקוד, כמו גם על סימון מתאים באמצעות תוויות המודבקות הן על האריזות הבודדות והן על דפנות המכולה החיצוניות וזאת על מנת להבליט את סוג וסיווג החומר המסוכן.

במידה וממכילים למכולה מטענים מסוגים שונים יחד עם מטענים מסוכנים יש להבטיח כי המטענים המעורבים מורשים, על פי הקוד להובלת מטענים מסוכנים והתקנות, לטעינה משותפת מעין זו וכי תוויות האזהרה המתאימות מודבקות לשם סימון וזיהוי החומרים המסוכנים. על החומרים המסוכנים המוכנסים למכולה להטען סמוך לדלתות המכולה כדי שיהיו נגישים.

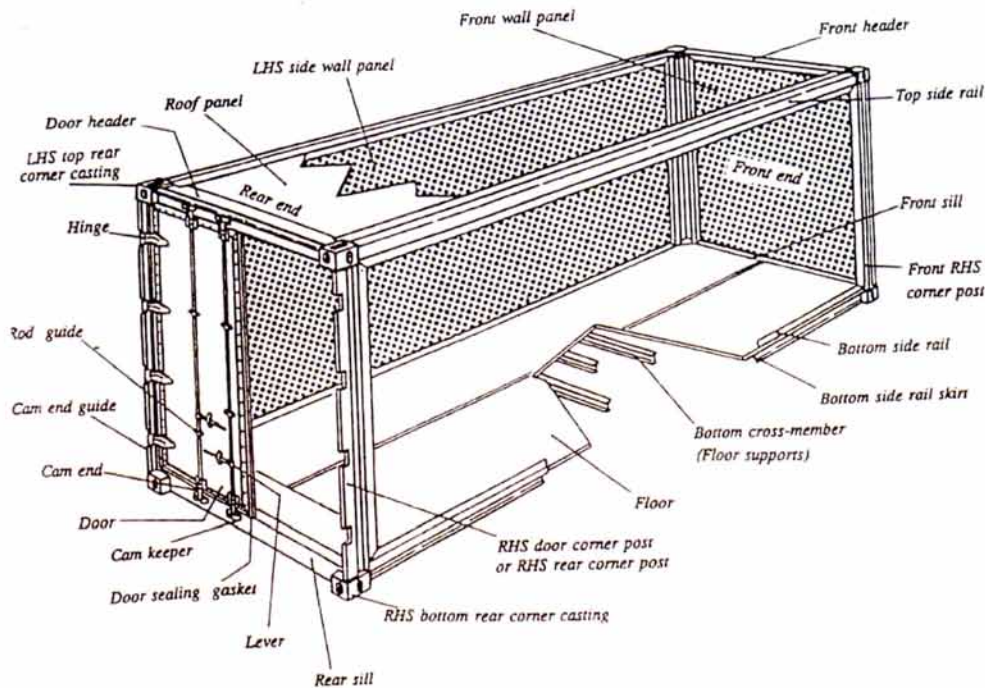
חובה להקפיד על מניעת עישון של העוסקים בטעינה או פריקה של תכולת מכולה ולמנוע אש גלויה בסביבת אזור ההטענה או הפריקה ובודאי שבתוך המכולה עצמה.

ביצוע טעינה או פריקה של מכולה ילווה בכל המסמכים הנדרשים.

רישום של סגר הביטחון ומספר המכולה יעשה על גבי כל מסמכי ההובלה.

## 8. מבנה המכולה

להלן שרטוט המבאר את חלקי המכולה העיקריים. בעת דיווח יש להשתמש בהגדרות ובמינוחים נכונים ומקובלים.



ככלל הדלתות מוגדרות כחלקה האחורי של המכולה והדופן שממול מוגדרת כחלקה הקדמי. לפיכך התייחסות לצד היחסי של דפנות המכולה (שמאל וימין) תעשה על בסיס התבוננות מכוון הדלתות אל הדופן הקדמית.

## חלקי המכולה

### CORNER POST - עמוד פינה

עמוד המכולה שהינו צלע אנכית הנמצאת בפינות המכולה ומרותך לנקודת הריתום העליונה (CORNER CASTING) כמו גם לבסיס מבנה המכולה ויחד הם הנושאים בעומס העיקרי במהלך שינוע או כשמכולות אחרות טעונות מעל.

### CORNER CASTING - יציקת נקודת הריתום

יציקת נקודת הריתום בפינת המכולה המשמשת להרמה, שינוע, נשיאת עומס של מכולות אשר טעונות מעליה ולצרכי קשירה.

### HEADER AND SILL – קורת סף (תחתונה ועליונה)

קורות רוחביות בפתח המכולה ובקצה הקדמי המחברות בין עמודי הפינה. ה HEADER היא הקורה העליונה כשה- SILL היא קורת החיזוק התחתונה בפתח המכולה.

### FRONT END FRAME – מסגרת מבנה קדמית

מסגרת המבנה בחלקה הקדמי של המכולה (מול מסגרת דלתות המכולה) הבנויה מקורה עליונה וקורה תחתונה המחברות לעמודי הפינה ולנקודות הריתום האחרות.

### TOP RAIL – קורה אורכית עליונה

צלע מבנה אורכית הממוקמת בחלק העליון של המכולה ומשני צידיה והמחברת בין עמוד קדמי לאחורי.

### BOTTOM RAIL – קורה אורכית תחתונה

צלע מבנה אורכית הממוקמת בחלק התחתון של המכולה ומשני צידיה והמחברת בין עמוד קדמי לאחורי.

### CROSS-MEMBERS - צלעות חיזוק

סדרת קורות רוחביות המרוחקות 30 ס"מ לערך זו מזו והמחברות בין קורות האורך התחתונות. הן מהוות חלק בלתי נפרד מהמבנה המחזק של תמיכת רצפת המכולה.

### FLOOR – רצפת המכולה

רצפת המכולה עשויה להיות קשיחה ובנויה ממתכת ולוחות או מקורות עץ או מלבידים.

### ROOF – גג המכולה

קשתות גג המכולה ברוב המקרים מרווחות במרווחים של 45 עד 60 ס"מ. במכולות בעידן החדש (פרט למכולות בעלות גג פתוח (Open-Top) אין חיזוקי קשתות וחיזוק הגג נעשה מלוחות מתכת גליים / "מקומטים" או מלוחות מתכת המרותכות לצלעות החיזוק של המכולה.

במכולות אלומיניום לוחות האלומיניום מרותכים לקשתות הגג ומסומרים לקורות האורכיות העליונות של המבנה.

ישנן מכולות פיברגלאס שמחוזקות בלבידי עץ והגג מחובר לקורות הרוחביות העליונות. גג המכולה הוא החלק הרגיש ביותר לנזקים.

#### SIDES AND FRONT – דפנות המכולה

כיום המכולות בנויות מדפנות מתכת גליות.

מכולות אלומיניום הן בעלות לוחות אלומיניום בצדדים ובחלק הקדמי שמחוברים למתלי אלומיניום באמצעות ברגים/מסמרות לקורות האורכיות העליונות והתחתונות כמו גם לקצות הצלע הקדמית. המתלים נמצאים או בדופן החיצונית או בדופן הפנימית.

במכולות מתכת הדפנות עשויות מתכת גלית ומרותכות לקורות המכולה.

#### DOORS - דלתות

דלתות המכולה עשויות ממתכת מחוזקת. הדלתות מורכבות באמצעות צירים אל עמודי הפינה האחוריים ומסגרתם הפנימית מצופה בפס גומי או בחומר פלסטי בלתי חדיר למים.

#### SECURITY SEAL – סגר בטיחות (פלומבה)

הסגר מותאם לקיבוע במנגנון הנעילה של דלתות המכולה כדי להבטיח את סגירת הדלתות של המכולה. הסגרים ממוספרים ובדרך כלל מסווגים באמצעות קוד צבעוני.

#### הערה כללית:

כאמור, המכולות נדרשות לעמוד בסטנדרטים המופיעים ב- ISO Code בכל הנוגע למידות (חיצוניות ופנימיות) בנוסף למשקל המרבי המותר למכולה מסוימת. מכולות המשמשות להובלה ואינן עומדות בתקני ה- ISO יש להודיע על כך מיידית ללקוח שעבורו מתבצעת בדיקת המכולה ולפני הכנסת המכולה לטעינה.

## 9. סוגי מכולות

רב המכולות הנמצאות בשימוש מסחרי הן מסוג GENERAL PURPOSE המוגדרות-GP. אלה מכולות המיועדות להובלת מטענים כלליים. המכולות הללו מהוות את הרוב המכריע בשוק העולמי ובנויות באורכים סטנדרטים של 20 ו 40 רגל ורוחבן 8 רגל וגובהן 8 רגל ו - 6 אינץ' או 9 רגל ו - 6 אינץ' במקרה של מכולות מוגדלות נפח (HIGH CUBE). לאחרונה נכנסו לשימוש מסחרי מכולות שאורכן 45 רגל.

| Type        | Size    | Characteristics                                                                                                                                                                                                                                          | Typical Use                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Open-top    | 20 / 40 | Do not have a solid roof but instead they are covered with a removable waterproof tarpaulin that can be secured to the side and end rails by way of lacing rope. The metal beam above the door can be opened to the right or left or removed completely. | Machinery requiring top loading and over-height cargo.                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Half-height | 20 / 40 | Soft detachable roof tarpaulin, half height.                                                                                                                                                                                                             | High density cargo such as ingots, heavy steel work, drums, Ferro Alloys, etc.                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Flat racks  | 20 / 40 | No side walls or roof, ends may be collapsible.                                                                                                                                                                                                          | For out of gauge cargoes and restricted loading situations. Best suited for stowage of heavy lifts including over-height and over-length items. Heavy gauge lashing points are provided on the bottom side rails and corner posts as well as in way of the floor areas to enable cargo to be secured adequately by heavy gauge lashing material (including chains). |

| Type                    | Size    | Characteristics                                                                                                      | Typical Use                                                                                                                                  |
|-------------------------|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Platforms               | 20 / 40 | Flat bed with corner castings.                                                                                       | Limited numbers of high rated equipment; over-length cargoes and special projects.                                                           |
| Fantainers              | 20 / 40 | GP container fitted with an extractor fan.                                                                           | Perishable type products which require ventilation. This type of container can also be utilised as a normal GP container.                    |
| Highly ventilated       | 20      | Side vents along the top and bottom rails.                                                                           | Hygroscopic cargoes such as coffee, cocoa, tobacco and various seed products.                                                                |
| Top ventilated          | 20      | Side vents along the top rail.                                                                                       | Hygroscopic cargoes such as coffee, cocoa, tobacco and various seeds.                                                                        |
| Open-sides              | 20      | Side gates and side curtains.                                                                                        | Agricultural products requiring ventilation, live stock and side loading.                                                                    |
| Bulk                    | 20      | Top loading ports and door discharge chute.                                                                          | Dry cargoes in bulk – e.g. malt, sugar, fertilizers, grain products, etc. This container can also be utilised as a normal GP unit.           |
| Tank containers         | 20 / 40 | Tank within an ISO frame – various types of tanks, stainless steel, insulated externally and heated internally, etc. | Liquid cargoes in bulk including food stuffs and hazardous products.                                                                         |
| Refrigerated - integral | 20 / 40 | Electrically powered self-contained refrigeration unit.                                                              | Refrigerated cargoes for international trade provided with connections compatible to container terminal and ship's electrical power sockets. |

|                             |    |                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                     |
|-----------------------------|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Refrigerated<br>– insulated | 20 | Top and bottom end ports (portholes) which connect to a ship's refrigeration system (only on specially designed vessels); require clip-on refrigeration units when landed ashore. | Refrigerated cargoes on specialised ships usually operated between Europe, South Africa, Australia and New Zealand. |
|-----------------------------|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## המכולות לסוגיהן



Standard containers



High-cube containers



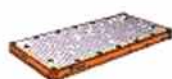
Hard-top containers



Open-top containers



Flatracks



Platforms (plats)



Ventilated  
containers



Insulated and  
refrigerated containers



Bulk containers



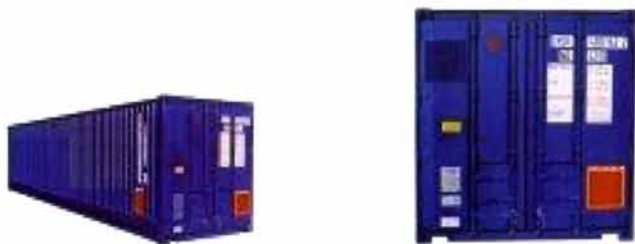
Tank containers

## נתונים ומידות פנים וחץ של מכולות

| Measurements / Type  | 20' DC   | 40' DC   | 20' OT   | 40' OT   | 40' HC   | 10' Storage |
|----------------------|----------|----------|----------|----------|----------|-------------|
| Gross weight         | 24000 kg | 30480 kg | 24000 kg | 30480 kg | 30480 kg | 8000 kg     |
| Payload              | 21750 kg | 26480 kg | 21750 kg | 26480 kg | 26280 kg | 7100 kg     |
| Tare                 | 2250 kg  | 4000 kg  | 2250 kg  | 4000 kg  | 4200 kg  | 900 kg      |
| Volume               | 32.5 cbm | 66 cbm   | 31.8 cbm | 64 cbm   | 76 cbm   | 16 cbm      |
| External dimensions: |          |          |          |          |          |             |
| Length               | 6.058 m  | 12.192 m | 6.058 m  | 12.192 m | 12.192 m | 2.991 m     |
| Width                | 2.438 m  | 2.438 m  | 2.438 m  | 2.438 m  | 2.438 m  | 2.438 m     |
| Height               | 2.591 m  | 2.591 m  | 2.591 m  | 2.591 m  | 2.895 m  | 2.591 m     |
| Internal dimensions: |          |          |          |          |          |             |
| Length               | 5.890 m  | 12.010 m | 5.900 m  | 12.015 m | 12.015 m | 2.834 m     |
| Width                | 2.330 m  | 2.330 m  | 2.330 m  | 2.330 m  | 2.330 m  | 2.343 m     |
| Height               | 2.370 m  | 2.370 m  | 2.320 m  | 2.320 m  | 2.690 m  | 2.397 m     |
|                      |          |          | 2.380 m  | 2.380 m  |          |             |
| Door opening:        |          |          |          |          |          |             |
| Width                | 2.320 m  | 2.320 m  | 2.330 m  | 2.330 m  | 2.330 m  | 2.318 m     |
| Height               | 2.280 m  | 2.280 m  | 2.260 m  | 2.260 m  | 2.580 m  | 2.270 m     |
| Roof opening:        |          |          |          |          |          |             |
| Length               |          |          | 5.770 m  | 11.725 m |          |             |
| Width                |          |          | 2.205 m  | 2.205 m  |          |             |



מבט כללי של מכולת 20 רגל רגילה – מבט צד ומבט מהדלתות.



מבט כללי של מכולת 40 רגל רגילה – מבט צד ומבט מהדלתות.



מבט כללי על מכולה עם דלתות דופן



מכולות מתכת רגילות ללא פתחי אוורור



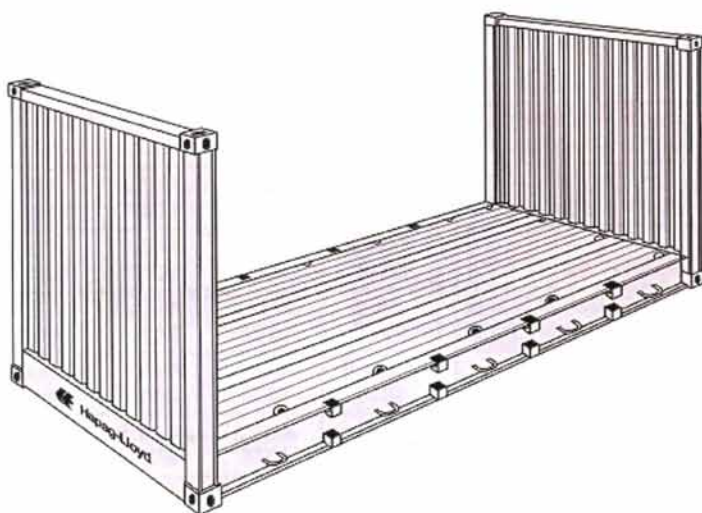
מכולה רגילה בעלת גג קשיח



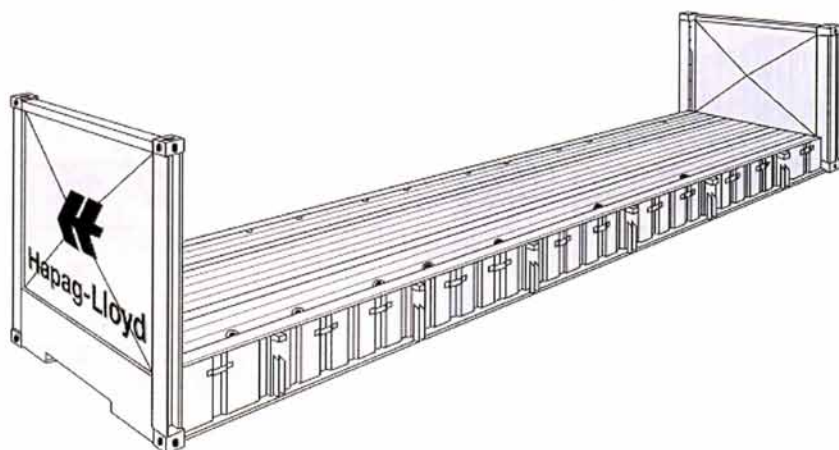
מכולת גג פתוח המכוסה בברזנט



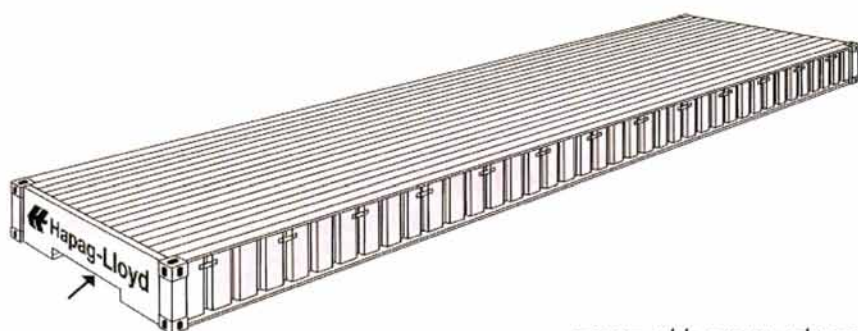
מכולת גג פתוח ללא כיסוי ברזנט וקורת דלתות עליונה סובבת על צירה ומאפשרת גישת מטען אל המכולה מעל לגובה הגג.



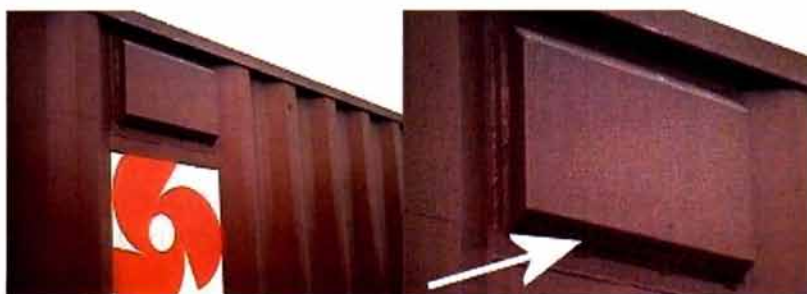
מכולת משטח 20 רגל בעלת קירות קצה קבועים



מכולת משטח 40 רגל בעלת קירות קצה קבועים



מכולת משטח ללא קירות



מכולות רגילות בעלות פתחי אוורור בדפנות. בדרך כלל מיקום הפתחים בחלק העליון של הדפנות, אחד בכל צד של המכולה מלפנים ומאחור ומנוגדים.



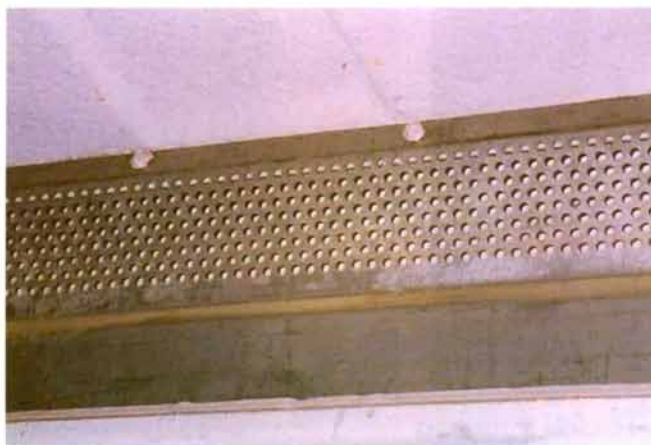
מכולה רגילה בעלת התקן אוורור מכני המותקן בדופן הקידמית



מכולת אוורור המאובזרת ברשת אוורור מתחת ולאורך קורות האורך העליונות. לעיתים תתכן התקנה דומה לאורך בסיס דפנות הצד. החיצים הלבנים מצביעים על מיקום המאוורר.



מבט מקרוב על רשת האוורור הסמוכה לקורת האורך העליונה של מכולה רגילה.



מבט פנים על רשת האוורור הסמוכה לקורת האורך העליונה של מכולה רגילה.



רשת אוורור לאורך הדופן החיצונית של המכולה



מבט מתוך המכולה אל רשת אוורור תחתית לאורך דופן הצד



מבט אל תוך המכולה. החיצים מצביעים על מיקום פתחי האוורור העליונים והנמתחים לכל אורך המכולה הן למעלה והן למטה.



מכולה בעלת פתחים משולבים. דלתות בקצה המכולה ודלתות בדופן הצד.



השוואת הבדלי גובה בין מכולה רגילה למכולה בעלת נפח מוגדל. ההפרש בגבהים הוא 1 רגל.



מכולת משטח בעלת קירות מתקפלים ומבנה רצפה המיועד להובלת גילי מתכת כבדים.



מכולות משטח 20 רגל בעלות קירות מתקפלים ובסיס לנשיאת גילי מתכת כבדים



מכולות "חצי גובה" עם וברי כיסוי ברזנט



מבט פנים וחץ למכולות "חצי גובה" מידות גובה 4 רגל ו 3 אינץ'



מכולת משטח בעלת קירות קצה קבועים



מכולת "חצי גובה" להובלת נוזלים

מכולות משטח מוכרות  
 כ- FLAT RACKS.  
 קירות הקצה מתקפלים  
 מכאן שמן :

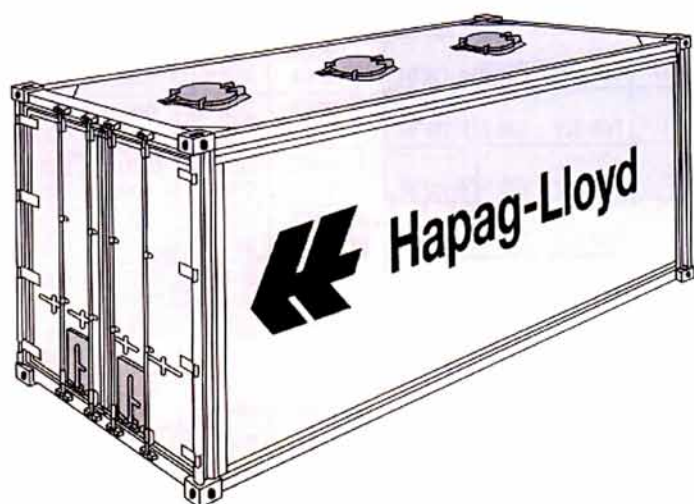
COLLAPSIBLE  
 FLATRACKS



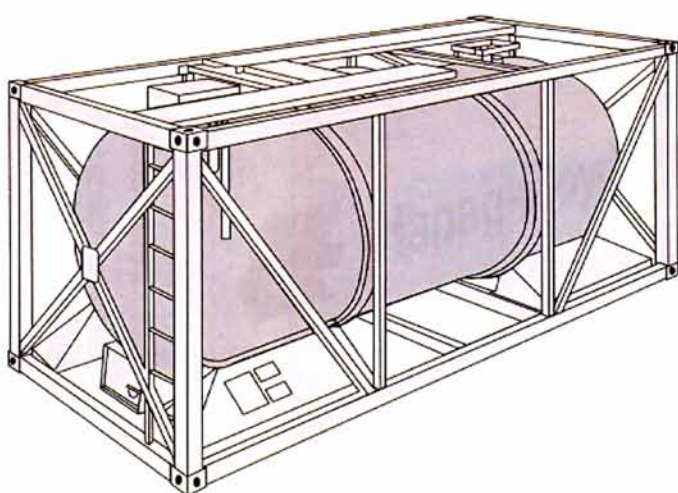
40' platform with folding complete  
 end walls - collapsed



מכולות מיכל להובלת נוזלים המסווגים  
 כמטען מסוכן



מכולת צובר מאובזרת עם פתחי מילוי מטען בגג



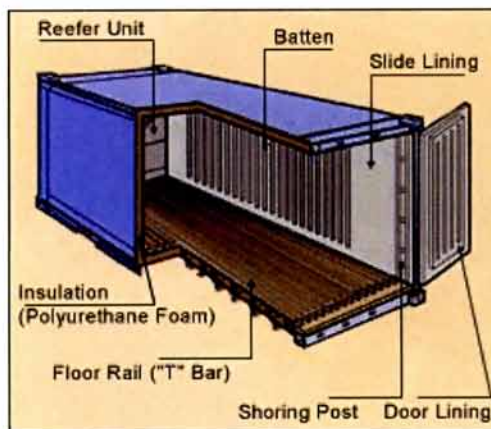
TANKTAINER- מכולת מיכל



מכולת קירור



מכולת קירור עם דלתות פתוחות



חתך של מבנה מכולת קירור בעלת דפנות מבודדות עם פוליאוריטן מוקצף

## 10. נזקים הנגרמים למכולות

להלן סוגי הנזקים השכיחים שנגרמים למכולות ותכולתן:

### RACKING

עקב מאמצי פיתול העוברים על גוף המכולה והנובעים ממאמצים דינאמיים וסטטיים שגוף המכולה נתון להם במהלך ההובלה הימית, פועלים על כל מבנה המכולה כוחות העלולים להחליש אותו ואף לגרום לו נזקים.

על פי הקריטריונים של ISO מכולה סטנדרטית אמורה לעמוד במאמצי racking בסדר גודל של 15 טון.

כדי לעמוד במאמצים אלה נעשה שימוש בקשירה אלכסונית של המכולות אל גוף כלי השיט ובהתאם למערכת קשירת המכולות המאושרת של האוניה.

כשטוענים מספר מכולות אחת על גבי השנייה, המכולה התחתונה נתונה לרוב מאמצי ה-racking. מערכת הקשירה של האוניה אמורה לקחת עובדה זו בחשבון.

### TOPPLING

מכולות בכלי השיט עלולות ליפול ולקרוס עקב טלטול האוניה לצדדים rolling או עקב "קיר" של מכולות החשוף לרוחות ים ערות בעלות עוצמה הגורמת נזקים לכלי שיט ולמטענם.

### (CORNER POST COMPRESSION) CONTAINER COLLAPSE

התמוטטות של מכולות עלולה להיגרם עקב חריגה מהעומס המרבי המותר על עמוד/י הפינה של המכולה. ניתן למנוע סכנה זו בפשטות על ידי הקפדה על שמירת אי חריגה מהעומס המרבי המותר. כשמדובר בקשירת מכולות באמצעות אביזרי הקשירה בכלי השיט יש להימנע מהפעלת לחץ יתר של ציוד הקשירה על ידי מתיחה מוגזמת.

נזקים למכולות נגרמים גם כתוצאה מתזוזת מטען בתוכן. לדוגמה אריזה לא נכונה, קשירה לא מספקת של המטען, וחוסר התאמה בין סוג המטען למכולה בשילוב עם ים ומזג אויר סוערים אותם פוגשת האוניה במהלך המסע הימי עלולים להסב נזקים כבדים למכולות.

להלן דוגמאות לנזקים למכולות והגורמים להם:

Heavy Weather:



(1) מזג אוויר ותנאי ים סוערים



(2) עוצמת הגלים הים והרוח משפיעים על כלי השיט ועל מטענו.

Heavy Weather Damage to containers:



(1) כתוצאה ממוזג אוויר קשה



(2)



(3)



(4)

Damage due to incompatible cargo: חוסר התאמה בין מטען למכולה



(1)



(2)

## 11. אחסון, אבטחה ועיגון של מטענים במכולה

### 11.1 אחסון / טעינה

#### מטען אחיד

במידה והמטען המיועד להמכלה הינו אחיד (למשל, כל האריזות אחידות בגודלן ומשקלן) יש להשתמש בכל חלל המכולה. דרוש תכנון מוקדם של ההמכלה המתייחס לקרטונים, לארגזים, לשקים, לחביות, לגלילים וכיו"ב כדי לנצל את בחלל המכולה בצורה האופטימלית. הניצול המרבי של חלל המכולה העומד לרשות השולח מצמצם במידה ניכרת את עלויות ההובלה. החשוב מכל הוא לשגר את המכולה במצב הבטוח ביותר על מנת לעמוד בסכנות המסע הימי. מרגע שדלתות המכולה סגורות והיא הוטענה על כלי השיט לא ניתן לתקן או למנוע את תזוזת המטען.

הנגישות אל דלתותיה בדרך כלל בלתי אפשרית ובמרבית המקרים גם אם ניתן להגיע אל דלתות המכולה לא תמיד ניתן לפתוח אותן.

העוסקים במלאכת המכלת המכולה חייבים להתייחס למצב האריזה בתוכה כבלתי הפיך עד להגעת המכולה ליעד הפריקה.



בתמונה שלהלן מוצגת מכולה עמוסה במטען אחיד כשחלל המכולה מלא מדופן אל דופן ולכל גובהה. במצב זה אין צורך באמצעי קשירה ובכך לא רק שמושגת טעינה בטוחה, אלא שגם נכסד הצורך בשימוש באביזרי קשירה שגם הם עולים כסף.

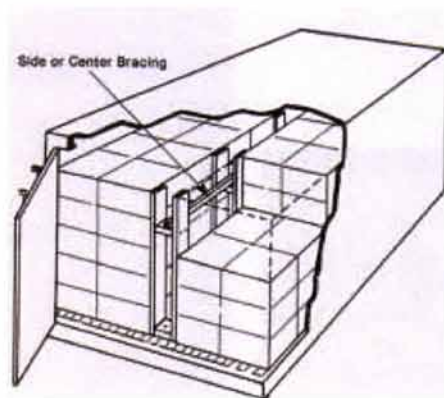
#### טעינה אחידה

לא תמיד כשממכילים אריזות בעלות גודל אחיד ניתן להגיע למיצוי חלל המכולה וזאת עקב הגודל הפיזי של היחידה הבודדת. לכן, יש לתכנן בקפידה את כל שלבי ההמכלה כך שבגמר הטעינה הצורך בקשירה ובאבטחה יהיה מינימלי. רצוי שאזור הקשירה יצטמצם לאזור אחד.

בעת אריזת יחידות הומוגניות שעקב גודלן ואופן סידורן במכולה נדרש לבצע קשירה ו/או אבטחה עדיף להשאיר מרווח פנימי במרכז מימד האורך של המכולה מחלקה הקדמי כלפי הדלתות מאחור. מרווח מעין זה ימולא באמצעות עצים/משטחי עץ או כל אמצעי מילוי ראוי

(Air Bags Chocking / Tomming) וכדומה.

דוגמה לשיטה זו מובאת בציור שלהלן:



#### מטענים על גבי משטחים

מטענים ממושטחים מקצרים בדרך כלל את משך ההמכלה או את ריקון המכולה. בהתאם לגודלם ולמבנה על גבי המשטח ניתן לאחסנם בתוך המכולה תוך ניצול מרבי של חלל האחסון העומד לרשות עובדי ההמכלה. מטבע הדברים הטעינה והפריקה של משטחים נעשית במלגזה. במקרים מסוימים המשלח דואג למשטח את המטען על גבי המשטחים באופן שמילוי החלל במכולה הוא אופטימלי, וכתוצאה מכך "הנפח האבוד" קטן.

בתמונות הבאות אפשר לקבל מושג כללי לגבי רעיון הטעינה במשטחים כמו גם לגבי ניצול "חלל אבוד" של משטחים על ידי מילויים באריזות קטנות יותר.





### מארזי קרטון וחבילות

כשממכילים מארזים בעלי אריזה עדינה לתוך מכולה יש לנהוג על פי סימני האזהרה והוראות ההובלה שמודבקים על המארזים: THIS WAY UP, KEEP DRY, FRAGILE – וכו"ב. כדי להבטיח את יציבות המטען המומכל ואת פיזורו המאוזן יש להגיע למצב טעינה שבו המארזים מאוחסנים כפי שהיו אמורים להיות במחסן רגיל.



### מטען בשקים

מטען בשקים הנטען לתוך מכולה כשקים בודדים חייב להטען בצורה מחברת וחוסמת. כלומר, כל שק תומך ברעהו ובאופן זה ממלאים את חלל המכולה מצד לצד כמו גם האחד על גבי השני למלא גובה המכולה. מאחר ושקים נוטים לשקוע במהלך ההובלה, עלול להיווצר לחץ על דפנות המכולה. במידה ותכולת השקים זקוקה לאיורור במשך האחסון במכולה יש לשלב במבנה הטעינה "תעלות איורור".

השקים בקצה המכולה סמוך לדלתות צריכים להקשר וזאת על מנת להקטין לחץ לא רצוי של מטען על דלתות המכולה. ניתן לאבטח את מבנה הקצה של השקים בעזרת רשת מטען שתמתח כלפי החלק הקדמי של המכולה או באמצעות בניית מחסום ממשטחי עץ מסומרים זה לזה ובניית "מחסום גשר" בין השקים לדלתות המכולה.

### מטען בחביות

מקובל לטעון חביות בצורה אנכית (עומדת) כשפקקי המילוי/ריקון שלהם כלפי גג המכולה. על פי רוב החביות מכילות נוזלים או אבקות, ולכן חשוב לבצע בדיקה ויזואלית לפני טעינתם ולוודא שאין נזילות וכי החביות שלמות ולא ניזוקות.

במידה והחביות מאוחסנות אל תוך המכולה בשתי שכבות האחת על גבי השנייה, חיוני לבדוד בין השכבות בעזרת לוחות עץ או משטחים וכך לפזר את העומס של השכבה העליונה ולהגדיל ולייצב את שטח האחסון על גבי השכבה התחתונה.

טעינה לא נכונה עלולה לגרום לקריסה, נזילה ועקב כך להוצאות ניכרות עד כדי אובדן מטען, קנסות בגין זיהום הסביבה וריקון והמכלה מחדש.

כשהחביות הוכנסו למכולה, המרווח שקיים בין שורת החביות האחרונה לדלתות המכולה יחסם בעזרת "חסימת גישור" של משטחי עץ ובכך יוצר מחסום ומעצור שיגביל את תזוזת החביות וימנע מהחביות האחוריות לבוא במגע ולהישען כנגד דלתות המכולה במשך ההובלה.

במקרים מסוימים החביות ממושטחות ברביעיות. יחד עם זאת יש לעשות שימוש נכון בעצים על מנת לחסום את המרווחים בין שורות המשטחים כדי למזער את "חופש התנועה" של המשטחים, ובמידה ונותרים מרווחים גדולים בין קצה החביות לכוון הדלתות יש לחסום אותם, כאמור, באמצעות "חסימת גישור" של משטחי עץ.



### צמיגים

טעינת צמיגי מכוניות תיעשה ביצירת שכבות המונחות זו על זו באופן שזור כשכיוון הנטייה של כל שכבה שונה מזו שמעליה. תזוזת המטען נמנעת על ידי מילוי חלל המכולה מדופן אל דופן וכל צמיג "שזור" בצמיגים שמתחתיו, מעליו ומצידיו.



### נוזלים בצובר

מטענים נוזליים שונים מובלים בצובר ולא בהכרח במכולות מיכל

(TANK CONTAINERS). ניתן למצוא שיטת הובלה בשקים סינתטיים מחוזקים

FLEXI BAGS : שק גדול אחד משמש לאחסון כשהוא כלוא בתוך מכולת 20 רגל רגילה בשיטה זו מובלים בדרך כלל יינות, לטקס, דיו להדפסה ועוד נוזלים שאינם נכללים בקטגוריית החומרים המסוכנים. ה"פלקסי בג" חייב להיתמך באמצעות מחיצות רוחב מסיביות העשויות מעץ ויוצרות חסימת גישור סמוך לקצה של דלתות המכולה. אין צורך באבטחת השק עצמו בתוך המכולה אולם יש לתת את הדעת ללחצים שייווצרו על דפנות הצד של המכולה.



ניתן להוביל נוזלים בצובר בשקים קטנים יותר הממושטחים ונתמכים במסגרת מתכת. אלה INTERMEDIATE BULK CONTAINERS

מיכלי שק IBC מעוצבים במיוחד עבור נשיאת נוזלים ודומים במבנה למשטחים שהטיפול בהם "ידידותי". ראו תמונה.

### מטענים משולבים



מטענים מסוגים שונים יש להטעין במשנה זהירות. במטענים שמורכבים ממטען נוזלי ומטען יבש, המטען הנוזלי יאוחסן בשכבה התחתונה והמטען היבש בשכבה מעליו. ראו דוגמה לטעינת מיכלי שקים ממושטחים עם מטען יבש על גבי חביות מתכת המכילות נוזלים.

### חלקי מכוונות בתפזורת

חלקי מכוונות שאינם ארוזים מובלים במקרים מסוימים בתפזורת בתוך מכולות. בטרם יוכנסו החלקים למכולה יש לתכנן בקפידה את הטעינה ואת צורת האחסון. מאחר והטעינה תגרור בעקבותיה "נפח אבוד" ניכר הרי ששיטת האבטחה באמצעות המטען עצמו איננה רלוונטית לסוג זה של מטען. יתר על כן, מאחר שמדובר במשקל כבד, חשוב למנוע תזוזה בתוך המכולה שכן במקרים מסוימים עקב כשל בקשירה, הנזק הנלווה למטען, למכולה ואף למטענים ו/או למכולות אחרות בסביבתם עלול להיות חמור.



### הובלת מכוניות במכולה

המכולה הסטנדרטית מתאימה להובלת מכוניות פרטיות ורכבים קלים. בהתאם למגבלות מידות המכולה ניתן בקלות להסיע את הרכב אל תוך המכולה ובאמצעות אביזרי קשירה מעטים ניתן לקשור ולאבטח את כלי הרכב לרצפת המכולה בהסתמך על משקלו הקל יחסית. (ניתן גם להשתמש בחבלים סינתטיים) כל זאת בפרק זמן קצר יחסית.

מקובל לקשור רכבים באמצעות חגורות בד סינתטיות בהצלבה מנקודות ריתום בתחתית מבנה הרכב אל נקודות העיגון הפזורות לאורך קורות האורך של רצפת המכולה, בנוסף למסמור מעצורי עץ אל רצפת המכולה.



שיטת הקשירה המקובלת באמצעות חבלים קרויה: Spanish Windlass היא מנצלת את התנגדות זרוע המתיחה של החבל כנגד רצפת המכולה.

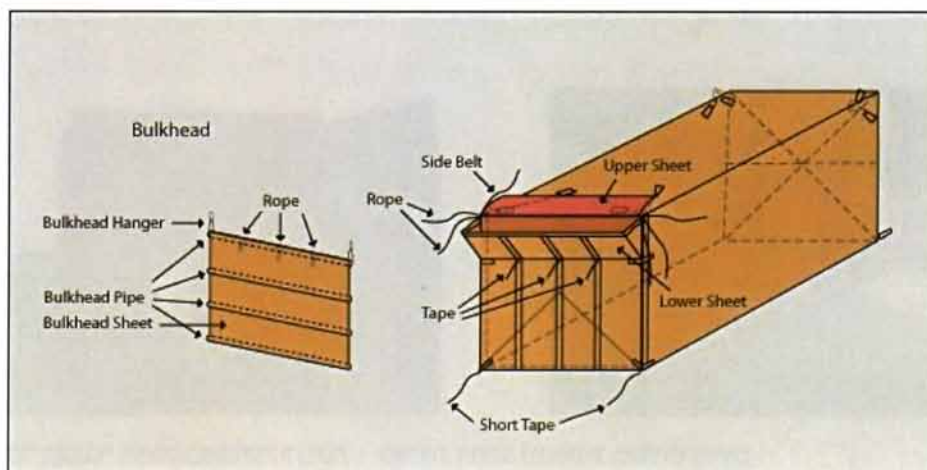
#### מטענים יבשים בצובר

מטעני צובר יבש מובלים במכולות רגילות. לשם כך מוכנס שק סינתטי Liner Bag שגודלו כגודל חלל המכולה לערך. שק זה עשוי מפוליאוריתן והוא מותאם כאמור לממדי המכולה. קצותיו העליונים והתחתונים נקשרים מלפנים ומאחור באמצעות לולאות מחוזקות אל טבעות עיגון המכולה העליונות והתחתנות בסיוע של חבלי קשירה.

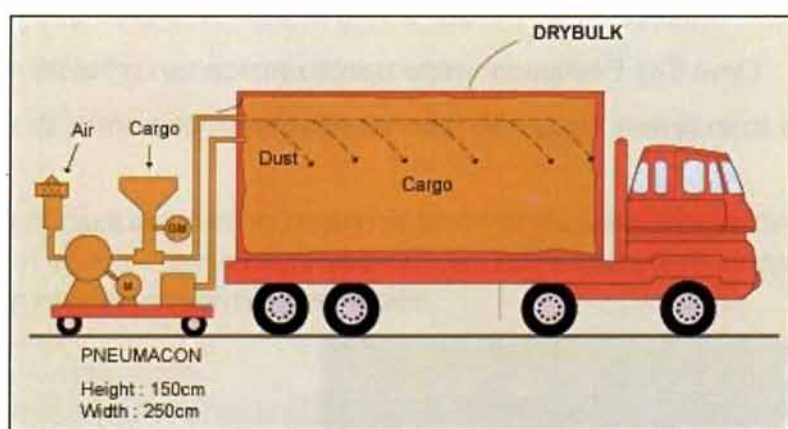
לכל שק פתחי מילוי בחלקו העליון האחורי ופתח ריקון בחלקו התחתון האחורי. הצד הפונה אל כיוון הדלתות של המכולה מאובטח ומחוזק באמצעות מוטות מתכת רוחביים המותקנים בין קפלי עמודי הפינה האחוריים ובכך נושאים את העומס מבלי שיופעל על דלתות המכולה. המוטות המרובעים בדרך כלל מושחלים מבעד ללולאות בצידו האחורי של השק ובמרווחים של כ- 500 מ"מ בין אחד לשני כך שלפחות 4 מוטות משמשים לחסימה.

הטעינה נעשית מבעד לפתח המילוי העליון, והפריקה נעשית על ידי הטיית המכולה כלפי משפך הקולט את הצובר הנשפך מפתח הריקון בתחתית השק. שיטה זו של הובלה בשקי ענק שומרת על המטען מפני זיהומים אפשריים או רטיבות.

השקים הם לשימוש חד-פעמי בלבד ולכן מתאימים להובלת מטענים האמורים להישמר "נקיים". השקים ארוגים מסיבים גמישים ורכים בעלי גמישות מספיקה המקטינה את האפשרות שהשקים ייקרעו.



הטעינה מתבצעת דרך פתח המילוי באמצעות מערכת פניאומטית או אחרת למילוי הצובר.



מכולה רגילה הטעונה בצובר הארוז בשק ענק.



סוכר בצובר מובל במכולה רגילה – קורות רוחב נושאות בעומס השק

#### הובלת מטענים חריגים במכולות

מטענים חריגים ביחס למכולות הינם מטענים שחורגים באחת ממידותיהם ממידות המכולה הסטנדרטית. מטענים אלה מועמסים על גבי מכולות משטח Flatrack Containers

בעלות "קירות" מתקפלים ו/או מכולות בעלות גג פתוח - Open Top Containers

יש לתת תשומת לב מיוחדת לקשירה ולעיגון של מטען חריג על ידי השגחה וצוות קשירה מיומן.

העמסה יכולה להתבצע בשטח על ידי המשלח או על ידי קבלן מטעמו. ניתן גם לטעון את המכולות לאוניה על מנת ליצור משטח העמסה ולטעון בנפרד את היחידה או היחידות החריגות ולבסוף לבצע את הקשירה על סיפון האוניה.



טעינה וקשירה של יחידות חריגות בנפח ומשקל על גבי משטח מכולות FLATRACKS שהוכן במחסן האוניה מבעוד מועד.



#### מטענים מסוכנים

מטענים מסוכנים נארזים בצורות אריזה מגוונות על פי התקנות הבינלאומיות של IMO - (ארגון ההובלה הימי העולמי) להובלת מטענים מסוכנים בים. מטענים מסוכנים מופיעים בכל מצבי הצבירה המוכרים לנו: מוצקים, נוזלים וגזים. כך או אחרת בסיכומו של דבר חומרים מסוכנים מובלים במכולות. התקנות לטיפול והובלה של חומרים מסוכנים כלולות בפרסום מטעם הארגון שנקרא:

IMDG CODE - הקוד הבינלאומי להובלת מטענים מסוכנים בים, (International Marine Dangerous Goods Code). חובה להשתמש בספר הקוד על מנת להבטיח אריזה נאותה ומתאימה. מינהל הספנות שבמשרד התחבורה במדינת ישראל יפקח על עמידה בתקנות.

(מדינת ישראל חתומה על האמנה הבינלאומית לבטיחות בים, מכאן, שלתקנות המופיעות בקוד יש תוקף של חוק במדינת ישראל).

בספר הקוד יש הנחיות ברורות לגבי ההתאמה בין סוגים שונים של מטענים מסוכנים הנטענים לאותה המכולה ולגבי ההפרדה הנדרשת ביניהם.

חובה לסמן בתוויות מתאימות של הקוד את סוג המטען הן על האריזה של כל מטען והן על דפנות המכולה.

לפני שמשלחים את המטען המסוכן, יש להצמיד למכולה את התיעוד הנדרש על פי החוק.

ההובלה היא בינלאומית והסיווג והסימון הם בשפה האנגלית. להלן תקציר של סוגי המטען המסוכן:

**Class 1: Explosives**

- Division 1.1 Substances and articles which have a mass explosion hazard.
- Division 1.2 Substances and articles which have a projection hazard but not a mass explosion hazard.
- Division 1.3 Substances and articles which have a fire hazard and either a minor blast hazard or a minor projection hazard or both, both not a mass explosion hazard.
- Division 1.4 Substances and articles which present no significant hazard.
- Division 1.5 Very insensitive substances which have a mass explosion hazard.
- Division 1.6 Extremely insensitive articles which do not have a mass explosion hazard.

**Class 2: Gases**

- Class 2.1 Flammable gases.
- Class 2.2 Non-flammable, non-toxic gases.
- Class 2.3 Toxic gases.

**Class 3: Flammable Liquids**

**Class 4: Flammable Solids**

- Class 4.1 Flammable solids, self-reactive substances and desensitized explosives.
- Class 4.2 Substances liable to spontaneous combustion.
- Class 4.3 Substances which, in contact with water, emit flammable gasses.

**Class 5: Oxidising Substances and Organic Peroxides**

- Class 5.1 Oxidising substances.
- Class 5.2 Organic Peroxides

Class 6: Toxic and Infectious Substances

Class 6.1 Toxic substances.

Class 6.2 Infectious substances.

Class 7: Radioactive Material

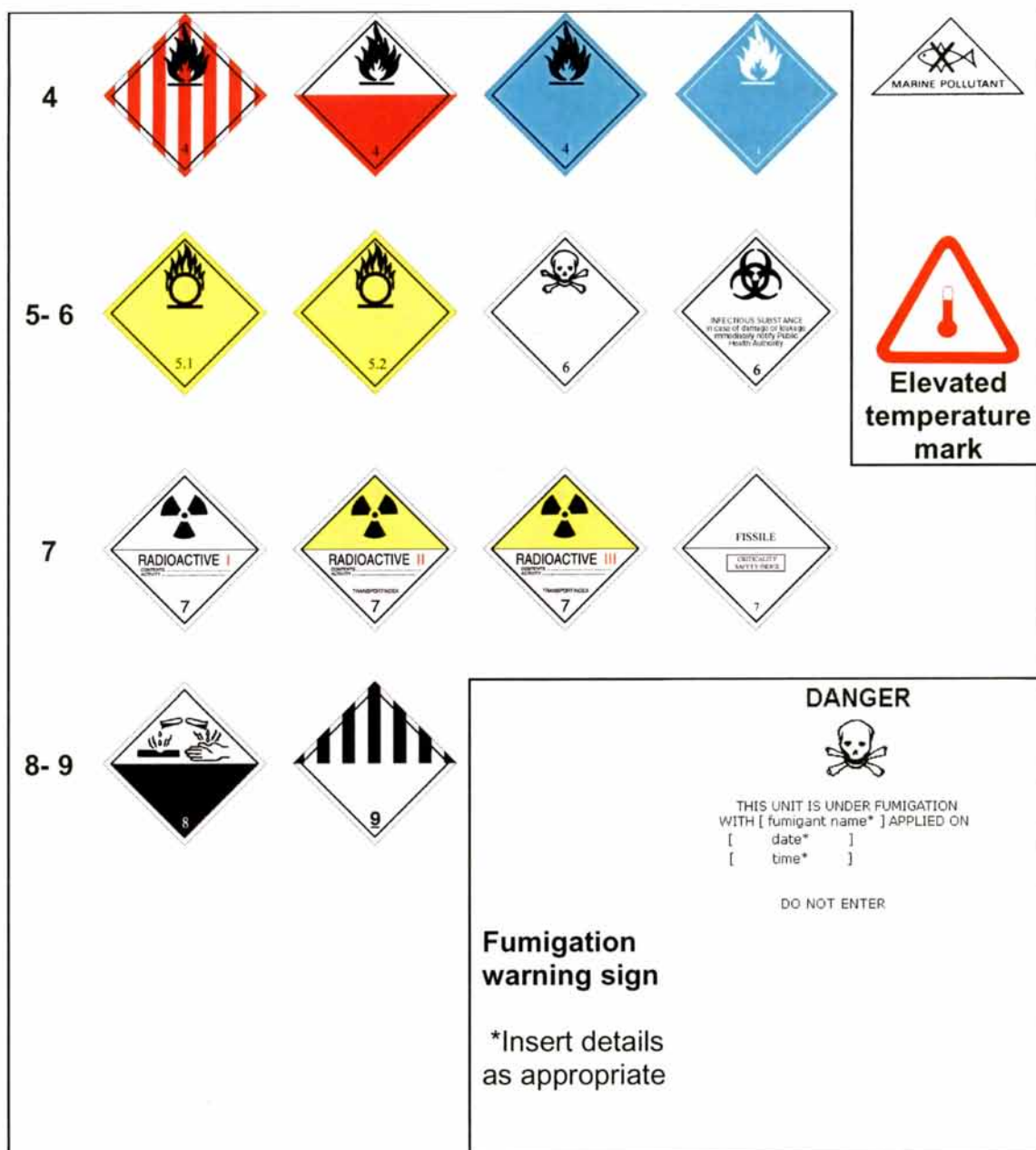
Class 8: Corrosive Substances

Class 9: Miscellaneous Dangerous Substances and Articles

# International labelling of dangerous goods

## IMDG Code labels, marks and signs

| Class |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                      |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     |   |   |   |   |                                                                                      |
| 2     |  |  |  |  |  |
| 3     |  |  |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                      |



על המשלח של המטען המסוכן להכין הצהרת משלוח של מטען מסוכן הכוללת את כל הפרטים הנדרשים על פי הקוד ומופיעים ברשימה המוזכרת בסעיף 9 של המבוא של ה-IMDG Code. טופס המקור החתום של הצהרת טובין מסוכנים יוגש לאוניה. ללא הצהרה זו אין לטעון את המכולה באוניה.

מסוף ההמכלה האחראי לאריזת המטענים המסוכנים אל תוך המכולה מחויב תעודת המכלה חתומה (אישור) ובה הודעה שהתנאים כפי שמופיעים בסעיף 5.4 של ה- IMDG Code מולאו. אישור מקור זה צריך להיות מוגש למפעילי האוניה. ושוב, ללא אישור זה המכולה לא תתקבל למשלוח.

למרות האמור לעיל, המסמכים הנ"ל יכולים להיות מאוגדים במידע שיימסר במסמך אחד. דוגמה להמכלת מטען מסוכן



#### 11.2 קשירה ואבטחה של מטען במכולה

מטען המוכנס למכולה חייב להיות קשור ומאובטח כדי שלא יזוז לכיוון כלשהו במהלך המסע הימי והיבשתי. אי לכך כל מרווח שנוצר לכיוון האורכי או הרוחבי של המכולה חייב להיחסם. דבר זה יעשה בעזרת מילוי עצים, בניית חסימה, ו/או "חניקת" המטען על ידי ריתוקו בעצים וריתוקו של המטען ועיגונו לרצפת המכולה. יש להקפיד על קשירה ועיגון של המטען בחלק האחורי של המכולה, באזור הדלתות, וזאת על מנת למזער את הלחץ על דלתות המכולה.

את המרווחים בין המארזים עצמם ו/או בינם לבין דפנות המכולה וקצותיה חוסמים באמצעי קשירה, כגון משטחי עץ או שקי הפרדה מתנפחים (Inflatable air bags).

את המטען במכולה יש לעגן אל נקודות הקשירה שלאורך הדפנות בתוך חלל המכולה הן למטה לאורך קורות האורך, והן למעלה לאורך הקורות האורכיות העליונות. גם בעמודי הפינה יש טבעות קשירה המעוגנות אליהם בריתוך.

כאמור, לפני שניגשים להמכלה יש להכין תוכנית טעינה שתשמש את הממכילים: השיטה, הסדר, הכללים הנכונים וכיו"ב.

למרות שמטען מומכל הוא לכאורה מוגן מעצם היותו במכולה בהשוואה למטען כללי שנטען למחסן האוניה בתפזורת, עדיין המטען במכולה נתון לאותם תנודות, כוחות

ומאמצים העוברים על האוניה בכלל. במהלך המסע הימי האוניה חווה מאמצים ולחצים ניכרים הפועלים על גופה ומטענה בעיקר כתוצאה מטלטול ותנודות בכל במישורים והממדים.

להלן דוגמאות לכוחות הפועלים במשך המסע הימי:

- \* Rolling
- \* Pitching
- \* Pounding
- \* Yawing
- \* Swaying
- \* Surging
- \* Heaving
- \* Collision
- \* Weather

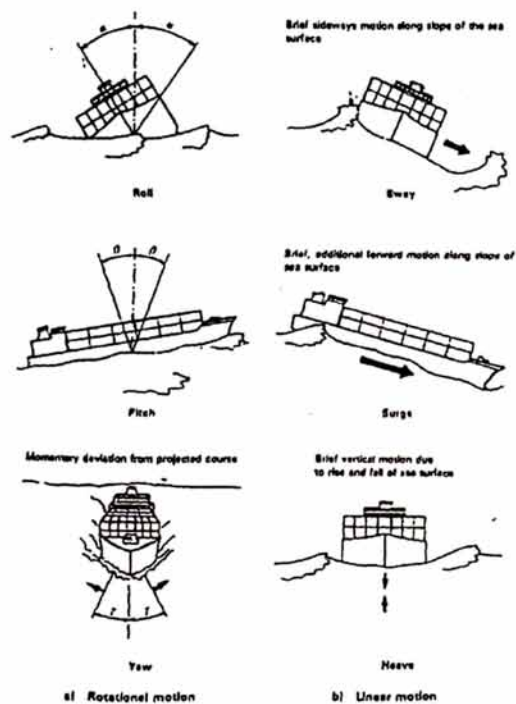


Figure 1 - Examples of ship movement at sea

יש לפעול על פי הקווים המנחים של ארגון IMO המתייחסים לאיחסון ולאבטחה בטוחים של מטען המובל בים ומוגדרים בקוד:

## CODE OF SAFE PRACTICE FOR CARGO STOWAGE AND SECURING

רצוי להתייחס להמלצות הקוד בעת תכנון הטעינה וזאת על מנת להבטיח טעינה וקשירה הולמים שיעמדו בתלאות המסע הימי.

מגוון אביזרי הקשירה הקיים בשוק הוא רחב, ולכן יש לברור ולהתאים את אביזרי הקשירה המתאימים ביותר לסוג המטען ולאופי טעינתו.

להלן רשימת אביזרי קשירה המקובלים בשוק ההובלה:

- קורות עץ עבות (heavy gauge timber) לצרכי חסימה ובניית גישור חוסם Bracing (chocking and tomming).
- מצע לוחות עץ (plywood) המשמשים להפרדה כמו גם ליצירת מצע עילי שטוח אשר על גביו ניתן לבנות סבכת עץ לחסימה העשויה מקורות עץ.
- רשת מטען העשויה מחבלים סינתטיים
- חגורת / רצועות עיגון עם מותחנים (ראצ'ט - ratchet)
- חבלי פוליפרופילן דרך כלל בקוטר 12 מ"מ לקשירת מטענים "קלים".
- כבלים בקוטר 14 מ"מ עם בקבוקי מתיחה למטענים כבדים.
- שרשראות קשירה עם מותחנים או בקבוקי מתיחה.
- פסי פלדה (steel strapping bands) דקים בדרך כלל ברוחב 20-25 מ"מ.

משטחי עץ – אידיאלים למילוי חללי נפח אבוד או ליצירת קירות חוסמים כנגד פני השטח של המטען. קורות עץ משמשים גם לבניית קיר חוסם.

שקי הפרדה מתנפחים – (inflatable air bags) סרט הפוליאוריטן המוגן חיצונית על ידי ניר לשימוש חד פעמי או שקי הפרדה מתנפחים העשויים גומי והמיועדים לשימוש רב פעמי. בכל מקרה סוג זה של חומרי קשירה מתאים למטענים ללא פינות חדות וכמובן שאין להשתמש בו למילוי מרווחים בין מטענים כבדים.

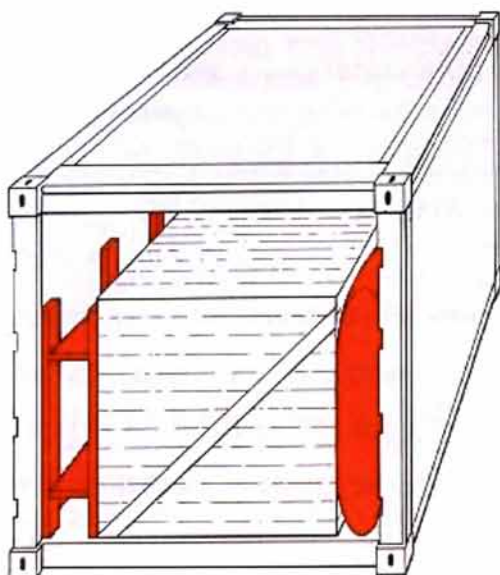
לוחות קרטון גלי – משמשים להגנה על טובין שבירים וכן להפרדה בין המטען השביר ללוחות העץ או קורות העץ כדי למזער את סכנת הנזק כתוצאה משפשוף ומגע ישיר בין חלקים "רכים" לפני שטח מחוספסים ו / או קשיחים.

כבלי מתכת – משמשים לקשירת יחידות כבדות.

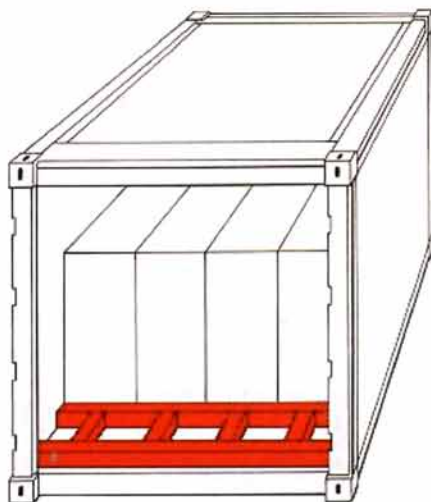
שטיחי גומי – משמשים למניעת החלקה או חיכוך עם פני שטח מתכתיים כמו גם לבידוד אזורי קשירה עם כבלים כדי למנוע מגע ישיר בין היחידה הנקשרת לבין כבל הפלדה, או לבין פסי המתכת (steel bands). חיכוך ושפשוף עלולים לגרום נזק למטען.

צמיגים משומשים – משמשים למניעת שפשופים ושריטות. הצמיגים ניתנים לחיתוך למידות רצויות לפי הצורך. הפרדה בין אמצעי קשירה מתכתיים למטען עצמו או מילוי חללי ומרווחי נפח אבוד תוך כדי מילויים בחומרי אריזה או שקי נסורת בכדי ליצור אפקט של כריות מגן.

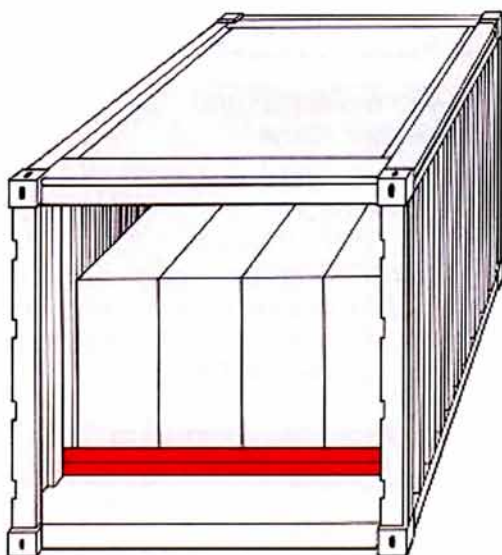
קלקר – כריות גומי – יסייעו למתן את הרעידות שמטען עשוי להיות נתון להם.



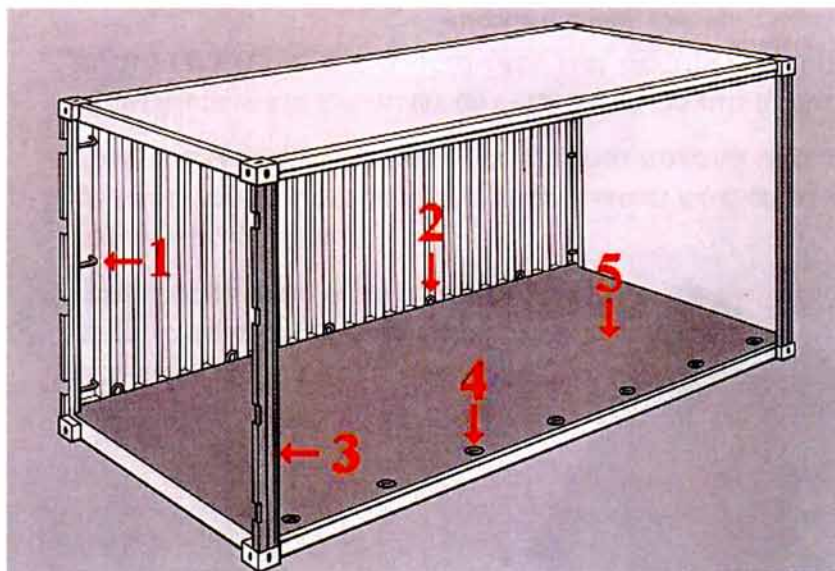
מטען המאובטח באמצעות גשרי עץ וכריות אוויר גם יחד



המרווח באזור דלתות המכולה מאחור מאובטח  
באמצעות בניית גישור עץ על רצפת המכולה



שיטה נוספת לעיגון בסיס המטען שאינו ממלא את כל חלל המכולה היא בעזרת סמור קורת עץ לרצפת המכולה כך שהקורה כלואה בין שתי דפנות הצד הגליות.



אביזרי עיגון בתוך המכולה:

1. טבעות עיגון המרותכות לעמודי הפינה
2. טבעות עיגון המרותכות לקורות האורך
3. עמודי הפינה
4. טבעות עיגון ברצפת המכולה
5. רצפת העץ של המכולה

## דוגמאות לטעינה ואמצעי עיגון

טעינה מעורבת של ארגזים, קופסאות ואריזות אחרות.



אריזות (2) ו (3) עלולות להחליק לעבר דופן המכולה (1). אריזה (4) עלולה להחליק ולהתהפך ולגרום נזק לאריזה (5), (6) ו (7) כמו גם לאריזות נוספות בסביבתה.

בעקבות תנודות מתמשכות מצד לצד (כתוצאה מטלטולי האוניה) לא רק המטען עלול להינזק כי אם גם המכולה עצמה. אפקט הדומינו עלול לגרום לנזק למכולות אחרות בסביבת המכולה הנדונה.

התמונה הבאה מראה מה קורה במצב של נטייה בזווית של  $30^\circ$  ביחס לאופק, מצב שהוא שכיח במהלך ההפלגה בים.



פתרון מומלץ למטען מעורב הכולל ארגזים ומארזי קרטון :



חשוב אם כן לתכנן את הטעינה בהסתמך על בדיקה ראשונית של המטען. יש לשאוף לפיזור נאות של המטענים השונים ולטעינה דחוסה ככל הניתן. בסיום הטעינה יש להבטיח שהמרווחים שנוצרו מאובטחים על ידי עיגון עצים או באמצעי חסימה אחרים.

להלן דוגמה נוספת למטען מעורב המצריך אמצעי עיגון ובניית אמצעים מיוחדים על מנת להובילו בבטחה.

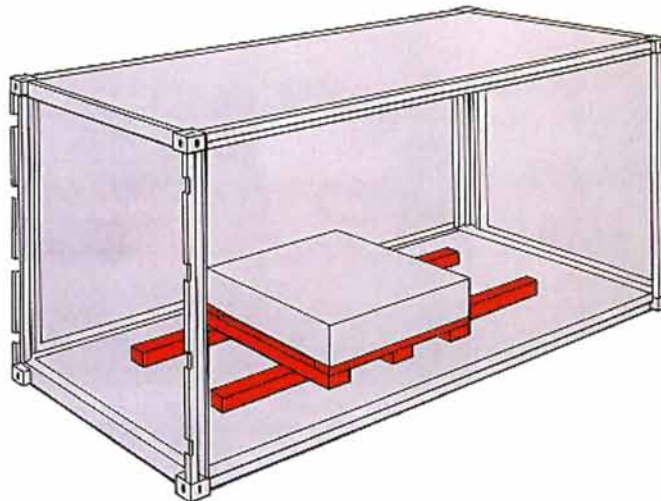


מצב טעינה לא ראוי להובלה עקב חלוקה שגויה ונקיטת אמצעי עיגון לא מספיקים



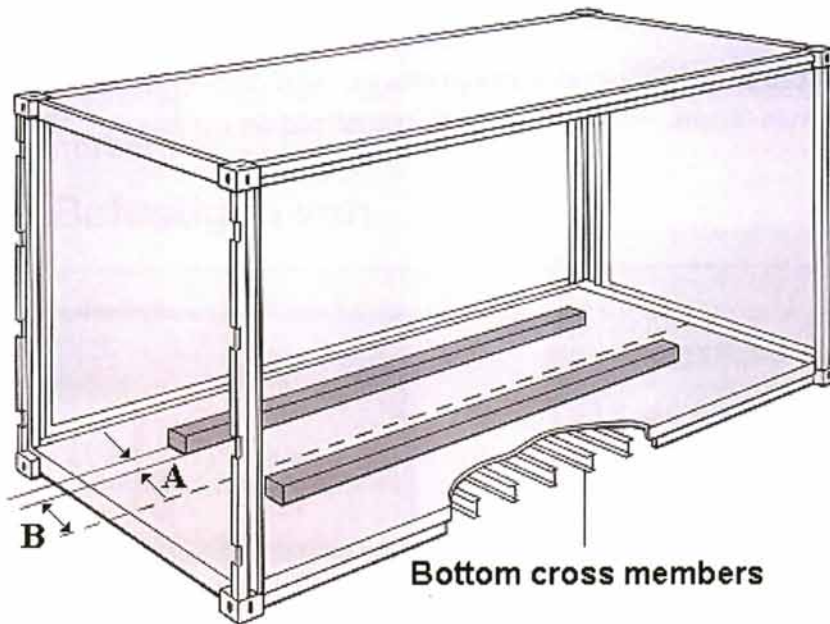
הכנה ותכנון נכונים באמצעות פיזור מטענים נאות ובניית פלטפורמה מעץ (גישור) ליצירת פני שטח יציבים מעל פני שטח "בעייתיים" של מטען אחר. מרווחים נחסמים באמצעות כריות אוויר.

כשמעמיסים מכולה יש לזכור לחלק עומסים בצורה מאוזנת על פני רצפת המכולה. מארזים קטנים ובעלי פני שטח בסיס הקטן באופן משמעותי משטח רצפת המכולה, יש לפזר את העומס באמצעות קורות עבות וארוכות שעליהן יונח המטען ויעוגן.



השימוש בקורות עץ מתאימות מסייע להעברת העומס של המארז אל קורות החיזוק של רצפת המכולה ה (cross members)

ראו האיור שלהלן.



מומלץ להשתמש בקורות עץ שעוביין 100 מ"מ לפחות ולשמור על מרווחים של 40 ס"מ לערך בין קורות העץ המונחות לאורך קו האמצע האורכי של המכולה, וזאת כדי לאזן את פיזור העומסים בצורה יעילה. ואולם כל מטען ומקרה יישקל לגופו.

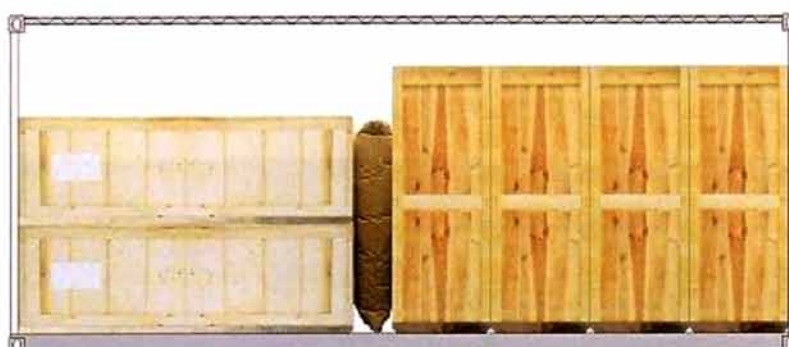


מטענים ניתנים להמכלה באמצעות מלגזה. יחד עם זאת חייבים לתת את הדעת לעומס המרבי המותר על רצפת המכולה כדי לא לגרום נזק לגוף המכולה בעת ההעמסה.

להלן דוגמאות לעיגון מטענים ולחסימת מרווחים הנוצרים בגמר הטעינה.



שימוש בכריות אוויר



העמסה צמודה ומילוי מרווחים באמצעות משטחי עץ



עיגון קורות עץ רוחביות בשקעי דפנות הצד הגליות המחוזקות מצד לצד



שימוש בכריות אוויר למילוי מרווחים בין מטענים



גלילי מתכת נחשבים למטענים כבדים. הם מעוגנים באמצעות חגורות קשירה סינתטיות. תזוזתן נמנעת באמצעות הכנת "עריסה" מעץ המקובעת לרצפת המכולה במעצורי קורות המסומרות לרצפת המכולה.

מבנה העריסה בולם אפשרות "גלגול" לצדדים והחלקה לאחור ולפנים.



גלילי מתכת מעוגנים באמצעות עריסה הבנויה מעץ מסיבי. הגלילים רתומים באמצעות רצועות מתכת/פלדה הלוחצים אותם כלפי רצפת המכולה ומונעים את השתחררות הגלילים מהעריסה עקב קפיצות.



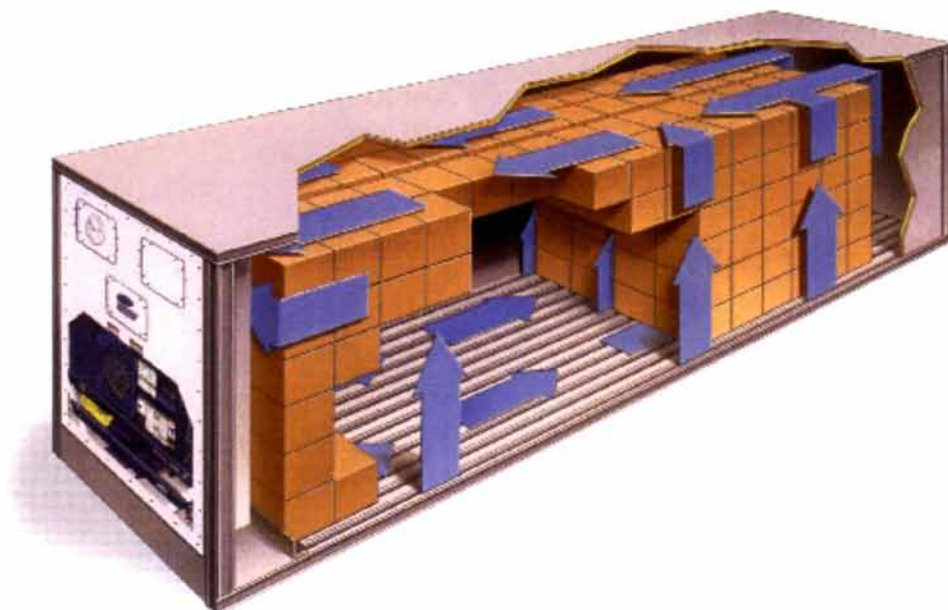
מחסום עץ אנכי.

## 12. הובלת מטענים בקירור או בבקרת טמפרטורה

נושא הובלת מטענים בקירור יידון בצורה כללית בלבד, מאחר ותחום זה דורש התמקצעות ברמה גבוהה ביותר.

בפרק זה נעסוק בסוג אחיד של מכולות קירור.

במכולות הקירור הנדונות בפרק זה הקירור נעשה על ידי הזרמת אוויר (בטמפרטורה שנקבעה מראש) דרך המטען ומסביבו בתוך המכולה עצמה. האוויר הקר מוזרם מבעד לסבכת (רשת) המפוח ועושה דרכו דרך רצפת המכולה המסורגת ומצידי המטען עד לקצה המכולה בצד הדלתות, ואחר נשאב חזרה אל מערכת הקירור בחלל שבין המטען לגג המכולה. באיור שלהלן נראה מסלול זרימת האוויר ממערכת הקירור דרך המטען ובחזרה.



המטען המיועד להובלה בקירור אמור להגיע למכולה בטמפרטורה הנדרשת להובלה ויש לדאוג להזרמת אוויר בטמפרטורה הנדרשת סביב פני המטען בלבד, כלומר, יש לשמר את טמפרטורת הקירור הנדרשת במעטפת המטען על מנת ליצור שכבת בידוד תרמית שתמנע את עליית הטמפרטורה בתוך המטען.

יחד עם זאת, כשמובילים בקירור פירות וירקות האוויר מוזרם דרך המטען מאחר ותוצרת חקלאית זו מייצרת התחממות פנימית כתוצאה מ"נשימת" המטען. חום זה חייב להיות מובל אל מחוץ למטען על מנת לשמר את טמפרטורת הקירור הנדרשת.

על מנת להבטיח זרימה חופשית של אוויר סביב מעטפת המטען במכולת הקירור וזאת מבלי להפריע את זרימת הסירקולציה במהלך ההובלה, הדפנות הפנימיות של המכולה בנויות על פי רב בצורה גלית. טכניקה זו של מבנה מאפשרת זרימת אוויר חופשית בתעלות

הגליות גם כאשר מטען בתוך מכולת הקירור מאוחסן ונשען על דפנות המכולה. אי לכך חדירת חום חיצונית "תנוקז" ולא תשפיע על טמפרטורת המטען.

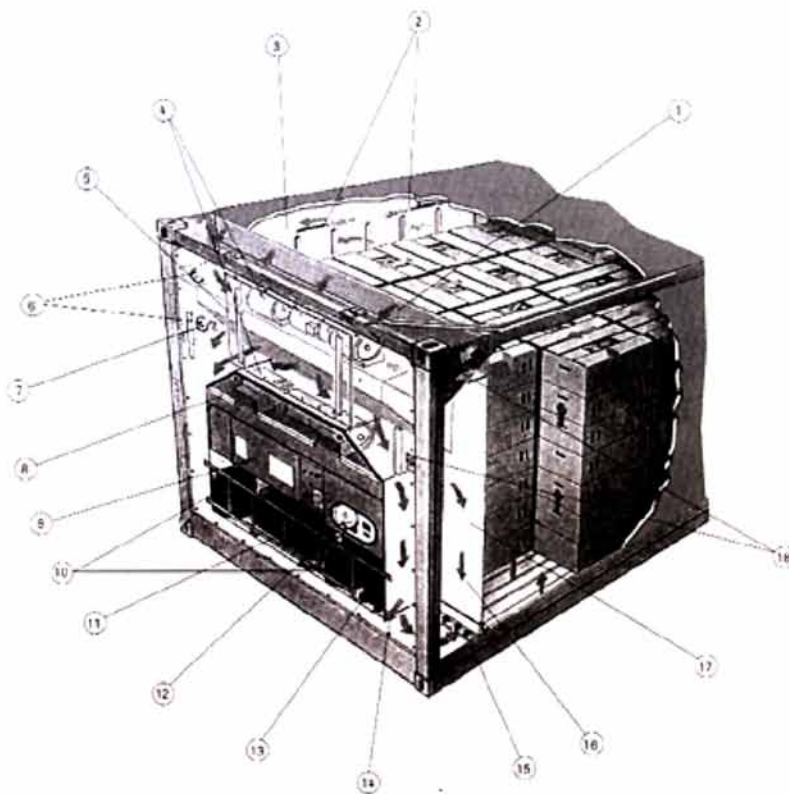
חילופי כמויות האוויר בתוך המכולה נאמדים בכ – 30 עד 40 חילופים בשעה כשמובילים סחורה בהקפאה עמוקה, ו - 60 עד 80 חילופי אוויר כשמובילים פירות וירקות. דיפרנציאל הלחץ במאוורר הסירקולציה נאמד בערכים של 15-25 MM/H<sub>2</sub>O ואולם ייתכנו גם ערכים אחרים בהתאם לטעינה, ולתדירות של מקור המתח ומידת הפתיחה של פתחי האוורור. במכולות מהדגמים החדשים ישנם מאווררים בעלי מהירויות משתנות והמהירות נקבעת על פי דיפרנציאל הלחץ בין האוויר הנכנס לאוויר החוזר.

הדפנות הפנימיות של מכולת הקירור מסומנות בקו הגובה העליון המותר לטעינה בתוך המכולה (Load Limit Line) ובדרך כלל הסימון הוא תווית עם קו בצבע אדום הכוללת הערה כתובה שמטען לא יחרוג מגובה זה. כשטוענים מכולת קירור הסחורה תוטען עד למקסימום הגובה המצוין וזאת מתוך כוונה להשאיר חלל מספיק בחלקו העליון של המטען בינו לבין גג המכולה כדי לאפשר זרימת אוויר חופשית וסירקולציה פנימית תקינה.



הקו התחתון של הפס האדום במדבקה מסמן את הגובה המרבי שמותר להטעין מטען במכולת קירור על מנת לאפשר זרימה חופשית של אוויר על פני המטען.

מערכת הקירור על חלקיה :



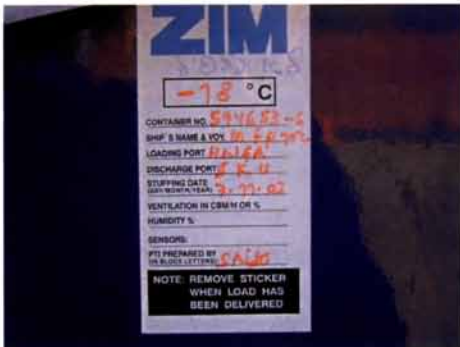
1. High level full width air return grill
2. Load-line markings
3. Stainless steel inner linings
4. Evaporator/condenser centrifugal fans with motor
5. Evaporator section front face inspection panel
6. Air supply and exhaust vents
7. Gas sampling port
8. Condenser section drop down door
9. Electrical compartment

10. High and low power electrical supply cables
11. Compressor
12. Control compartment
13. Delivery air plenum chamber
14. Strengthened T-section floor
15. Evaporator air movement over colling coil and down sides of unit to form symmetrical air flow to T-section floor and through cargo
16. Delivery air duct
17. Diesel generator set locating points

#### 12.1 הכנת מכולת קירור לטעינה

חברות ספנות המתמחות בהובלת מכולות קירור מבצעות בדיקות תקינות לפני העברת המכולה ללקוח לשם המכלה. בדיקות אלה ידועות בשם בדיקות טרום הפלגה או באנגלית:

PRE-TRIP INSPECTION = PTI



תווית PTI המוצמדת לדופן מנוע הקירור לאחר שהמכולה נבדקה, אושרה וכוילה לטמפרטורה הנדרשת.

בדיקות אלה כוללות בדיקה פיזית של מצב מכולת הקירור כמו גם בדיקה טכנית של מערכת ההפעלה וזאת על מנת לוודא כי המכולה נמסרת לרשות הלקוח במצב ראוי ותקין לשמירת הטמפרטורה הנדרשת במהלך ההובלה על פי הוראות הלקוח.

יש לשטוף ולנקות את המכולה משיירים של מטענים קודמים. השטיפה מבוצעת בדרך כלל במים חמים, וסבון ובמידת הצורך גם בקיטור.

המכולה תימסר לאתר ההמכלה במצב נקי ויבש.

המשלח חייב לבדוק ולאשר את קבלת המכולה ואת תקינותה להובלת המטען בקירור. עליו לבחון ניקיון, ריחות ושלמות מבנה המכולה ורק לאחר ששוכנע במוכנות מכולת הקירור הוא יכול לאשר את קבלתה.

## 12.2 קירור מוקדם – (PRE – COOLING)

קירור המכולה לטמפרטורה המיועדת כשהיא ריקה לפני הטענת המטען.

יש להימנע ככל הניתן מביצוע pre-cooling למכולת הקירור. זאת משום שהטמפרטורה במכולה תהיה נמוכה מהטמפרטורה בסביבה החיצונית ואז מייד עם פתיחת דלתות המכולה ייווצר עיבוי (קונדנסציה) על הדפנות, הקירות, הרצפה וגג המכולה. הלחות שתיווצר כתוצאה מהעיבוי תעלם מייד עם חידוש תהליך הקירור ואולם יש בה כדי להפחית את עוצמת אפקט הקירור הנדרש. יוצא מהכלל בנושא ה pre-cooling הוא מצב שבו מכולת קירור נטענת ישירות מבית קירור או במקום אחר שבו ניתן לבדוד את האטמוספירה הסביבתית כך שתימנע חדירה של אוויר לח לתוך המכולה.

## 12.3 נהלי טעינה

קיימים מספר כללים שעל פיהם יש לבצע את הטעינה אל מכולת הקירור על מנת להבטיח שהמטען מוטען ביעילות ובצורה נאותה עבור הקירור הנדרש והמסע אותו עומדים המכולה ומטענה לעבור.

## סירקולציה של אוויר

אוויר מוזרם חייב לעבור בסירקולציה על פני המטען כדי "שיספוג" את כמויות החום הזעירות שחודרות למכולה דרך הדפנות המבודדות, דרך הגג והרצפה של המכולה. אסור לטעון מטען מעל גובה הטעינה המרבי המסומן על דפנות הצד בתוך המכולה כדי לאפשר זרימה חופשית של אוויר במהלך הסירקולציה. יש לאפשר מעבר חופשי של אוויר בין דלתות המכולה ופני שטח המטען בחלקה האחורי. (אסור שהמטען יחרוג מקצה צלעות הרצפה המורמת והמשופעת בסמוך לדלתות. במידה ובסיום ההמכלה חלק מקצה הצלעות של הרצפה המורמת נותר גלוי אזי יש לכסותו עד לקצה המשופע כדי להבטיח סירקולציה משביעת רצון.

### תעלות אוורור

אין לאפשר היווצרות "תעלות אוורור" בין חלקי המטען המאוחסן במכולה מאחר ובכך "תקוצר" זרימת האוויר בחזרה אל יחידת הקירור. מרווחים הנוצרים במטען צריכים להיות חסומים באמצעות עצים על מנת לוודא שנפח אוויר מרבי מוזרם באזור דלתות המכולה מאחור. כשהמטען בנוי מאריזות קרטון קטנות, מומלץ לכסות את רצפת המכולה בלוחות דיקט מחוררים כדי לאפשר לאוויר קר מוזרם לבוא במגע עם הקרטונים והמטען.

### פיזור המטען

לפני סגירת הדלתות חשוב לוודא שהמטען מחולק באופן שווה בתוך המכולה. דף מידע בנוגע לכמות ומשקל שהוטענו יוצמד למכולה. משלחי מטען במכולה צריכים לוודא שהאריזות מתאימות לסוג המטען ולסוג ההובלה וכי נפח המכולה נוצל במלואו על פי המותר.

### המלצות למשלוח מטען בקירור ו / או תחת בקרת טמפרטורה

#### פרטים להזמנת מכולה :

- יש לספק מידע ולהגדיר במדויק את המטען
- יש לכוון את טמפרטורת המכולה/ההובלה הנדרשת במעלות צלסיוס (SET POINT)
- זרימת אוויר טרי במ"ק לשעה (כמויות אוורור)
- יש לכוון את הלחות היחסית הנדרשת
- יש לדאוג לגנרטור במידה ונדרש קירור ביניים בהובלה יבשתית בין אתר ההמכלה לנקודת המתח הקבועה.
- יש לקרר את המכולה לפני ההמכלה אם זה נחוץ ובכפוף להמלצות שהוזכרו קודם בנושא pre-cooling
- יש לוודא כתובת מדויקת של האתר שבו תתבצע ההמכלה ומועד מדויק שבו צריכה המכולה להגיע לאתר.
- אם תכולת המטען או חלקה הינם בקטגוריה של "חומרים מסוכנים" יש להצהיר על כך.

### בדיקת המכולה

יש לוודא שהמכולה שלמה, ללא נזקים נראים לעין, כל הדפנות מחוזקות ופנים המכולה נקי וחופשי מריחות, המכולה יבשה וללא סימני לחות.

### בדיקה תפעולית – במידה ויש חיבור למקור מתח

לבדוק כיול המכולה לטמפרטורה הנדרשת. במכולה שמאובזרת בגרף טמפרטורה מכני, יש לבדוק את כיולה לטמפרטורה הנדרשת.

### קירור לפני טעינה (PRE-COOLING)

במידה ונדרש קירור לפני טעינה, יש לוודא שטמפרטורת המכולה במהלך קירור טרום הטעינה אכן הגיעה לטמפרטורה הנדרשת. כאמור, זה נכון רק במידה וההעמסה ומתבצעת בתוך מחסן קירור בו הטמפרטורה מחוץ למכולה דומה או זהה לטמפרטורת ההובלה הנדרשת.

### טעינה / המכלה

המטען חייב להיות בטמפרטורה הנדרשת בטרם הכנסתו אל תוך המכולה, כמו גם ארוז באריזה מתאימה שתגן עליו כהלכה במהלך ההובלה. אין לחרוג מגובה הטעינה המסומן על דפנות המכולה ואסור לעבור את שיפוע הקצה של צלעות האורך של הרצפה המוגבהת שהקצה שלה משופע סמוך לאזור הדלתות.

למטען "נושם" דרושה סירקולציה של אוויר.

יש לוודא שרק אריזות שלמות מוכנסות למכולה. יש לדחות אריזות פגומות.

### עיכובים

יש למזער עיכובים במהלך ההמכלה, ואולם אם בכל זאת נגרמים עיכובים יש לסגור את דלתות המכולה במהלך ההמתנה למטען או עד גמר העיכוב.

במהלך פריקת מטען ממכולת קירור, במידה ונגרמים עיכובים, יש להעביר את המטען למחסן הקירור על מנת לשמור על הטמפרטורה שלו.

### סגרי בטחון

בגמר הטעינה יש לסגור את הדלתות ולהניח סגר במקום המיועד לכך. יש לרשום את מספר הסגר ולתעדו במסמכי ההובלה.

### 13. טיפול במטען ניזוק או שחשוד כניזוק

אין לאשר למוביל את קבלת המטען ואין לחתום על תעודת המסירה בלי להכניס הערת נזק בתעודת המשלוח / המסירה, כולל תאריך, שעה והגדרת אופי הנזק הנראה והסמוי ככל שניתן.

יש להודיע מיידית למבטחים טלפונית ובכתב ולקבל את הנחיותיהם.

אין לשנות את מצב המטען והאריזה עד להגעת שמאי מטעם המבטחים. משהגיע, יש לפעול על פי הנחיותיו.

רצוי לצלם ולתעד את מצב המטען מייד עם הגעתו(עדיף בצילום דיגיטאלי)

יש לנקוט בכל האמצעים על מנת למזער את הנזק ולנהוג בשיקום הנזקים כאילו המטען איננו מבוטח. במקביל יש לרכז את העלויות בגין הוצאות הטיפול במניעת החרפת הנזק כולל מסמכים תומכים.

המסמכים הנדרשים על ידי המבטחים:

- א. פוליסת ביטוח מקורית
  - ב. Shipping Invoice / Packing List
  - ג. שטר מטען ומסמכי הובלה
  - ד. דו"ח שמאות המציג את אומדן הנזק או האובדן
  - ה. חשבונות משלוח של המוביל היבשתי
  - ו. כל התכתבות רלוונטית עם המוביל עם המשלח ו/ או עם מעורבים אחרים במשלוח הנדון הנוגעת לאחריות לנזק או לאובדן שנגרם.
- בכל מקרה רצוי להודיע בכתב לכל הגורמים המעורבים על אחריותם לנזק/אובדן שנגרם.
- יש לברר עם כל אדם המציג את עצמו כשמאי או חוקר את מי הוא מייצג, להודיע לשמאי מטעמך ולקבל את הנחיותיו.

## מקורות

הספר מבוסס בעיקרו על חומר עזר והדרכה להסמכת שמאים ימיים מטעם המוסד הבינלאומי לשמאות ימית בלונדון שנכתב על ידי רב חובל אלן ברינק בעזרתו של מחבר ספר זה.

### מקורות נוספים:

פרסומים מטעם ארגון הספנות הבינלאומי  
פרסומים מטעם הארגון הבינלאומי של מחכירי מכולות

### אתרי אינטרנט של:

צים, מארסק, האפג ללויד,  
טכנולוגיות קירור קיימברידג'  
ארגון הספנות העולמי  
האחדת הקריטריונים לבדיקה ותיקון של מכולות  
ארגון העבודה העולמי  
מרכז מידע לשירותי הובלה  
התאגדויות ביטוח של בעלי אוניות



### אודות המחבר

רב חובל אהרון בר-תור רכש את ניסיונו המעשי והעיוני במהלך שירותו כקצין סיפון באוניות צי הסוחר הישראלי.  
משנת 1981 ובמשך 18 שנה הפליג לסירוגין באוניות מכולה של חברת "צים" והיה, בין היתר, שותף כנציג החברה בתפקיד מפקח בניית גוף לבנייתן של אוניות מכולה חדשות.

בשנת 1997 סיים בהצטיינות את לימודיו באנגליה בביטוח ימי בנושא P&I.  
בשנת 1999 החל לשמש כשמאי ימי וייסד את חברת השמאות הימית (Acacia Marine Services) הנותנת שירותים למיטב חברות הספנות וחברות הביטוח הימי בארץ ובעולם.

אהרון בר-תור מוסמך על ידי משרד התחבורה הישראלי – אגף הספנות והנמלים כ:  
רב-חובל  
בודק מכולות מוסמך

הסמכותיו הבינלאומיות כוללות בין היתר:

- Diploma in Marine Surveying באנגליה
- P&I Insurance באנגליה
- Safe Stowage and Securing of Project Cargoes בגרמניה

המחבר זוכה להערכה מקצועית רבה בקרב קהילת הספנות בארץ ובעולם והיה שותף לחיבור ספר הלימוד בנושא מכולות שיצא לאור לאחרונה מטעם הארגון הבינלאומי לשמאות ימית בו הוא חבר מן המניין.

חברות בארגונים בינלאומיים:

- International Institute of Marine Surveying, אנגליה
- The Society of Architects and Marine Engineers, ארה"ב
- International Institute of Loss Adjusters, ארה"ב

