

# *Polski Rejestr Statków*

## **PRZEPISY RULES**

PUBLIKACJA NR 16/P  
PUBLICATION NO. 16/P

### **ŚRODKI KONTROLI OBCIĄŻENIA STATKU LOADING GUIDANCE INFORMATION**

**2004**

Publikacje P (Przepisowe) wydawane przez Polski Rejestr Statków są uzupełnieniem lub rozszerzeniem Przepisów i stanowią wymagania obowiązujące tam, gdzie mają zastosowanie.

Publications P (Additional Rule Requirements) issued by Polski Rejestr Statków complete or extend the Rules and are mandatory where applicable.



GDAŃSK

*Publikacja Nr 16/P – Środki kontroli obciążenia statku, 2004, stanowi rozszerzenie wymagań Części II – Kadłub, 2002, Przepisów klasyfikacji i budowy statków morskich.*

Publikacja ta została zatwierdzona przez Zarząd Polskiego Rejestru Statków S.A. w dniu 8 lipca 2004 r. i wchodzi w życie z dniem 1 sierpnia 2004 r.

Niniejsza publikacja zastępuje *Publikację Nr 16/P – Środki kontroli obciążenia statku, 1998.*

*Publication No. 16/P – Loading Guidance Information, 2004, is an extension of the requirements contained in Part II – Hull, 2002 of the Rules for the Classification and Construction of Sea-going Ships.*

This publication was approved by the Board of Polski Rejestr Statków S.A. on 8th of July 2004 and enters into force on 1st of August 2004.

The present publication replaces *Publication No. 16/P – Loading Guidance Information, 1998.*

© Copyright by Polski Rejestr Statków S.A., 2004

PRS/HW, 07/2004

ISBN 83-89895-05-6

# SPIS TREŚCI

str.

<b>I</b>	<b>Wymagania dotyczące stanów załadowania i środków kontroli obciążenia statku</b>	5
1	Wymagania ogólne	5
1.1	Zakres zastosowania	5
1.2	Definicje	5
1.3	Przeglądy roczne i przeglądy dla odnowienia klasy	6
2	Stany załadowania i środki kontroli obciążenia statku	6
2.1	Postanowienia ogólne	6
2.2	Warunki zatwierdzenia podręcznika ładunkowego	6
2.3	Warunki zatwierdzenia kalkulatora ładunkowego	7
	<b>Załącznik I/1: Wskazówki dotyczące stanów załadowania</b>	8
<b>II</b>	<b>Dodatkowe wymagania dotyczące stanów załadowania i środków kontroli obciążenia dla masowców, rudowców i statków kombinowanych</b>	10
1	Zakres zastosowania	10
2	Definicje	10
3	Warunki zatwierdzenia podręcznika ładunkowego	11
4	Warunki zatwierdzenia kalkulatora ładunkowego	12
	<b>Załącznik II/1: Wskazówki dotyczące stanów załadowania</b>	13
	<b>Załącznik II/2: Istniejące masowce – Wytyczne dla sekwencji załadunku i rozładunku</b>	13
	<b>Załącznik II/3: Nowe masowce – Wytyczne dla sekwencji załadunku i rozładunku</b>	15
	<b>Załącznik II/4: Wytyczne dla sekwencji załadunku i rozładunku masowców (Zalecenia eksploatacyjne)</b>	16
<b>III</b>	<b>Postanowienia dotyczące kalkulatora ładunkowego</b>	18
1	Postanowienia ogólne	18
2	Proces zatwierdzania	19
2.1	Sprawdzanie danych – akceptacja stanów próbnych	19
2.2	Ogólne uznanie – Świadectwo uznania programu	20
2.3	Próba instalacyjna – Certyfikat instalacyjny	21
2.4	Instrukcja obsługi	22
2.5	Granice tolerancji	22
2.6	Zatwierdzenie sprzętu komputerowego	23
3	Specyfikacja systemu	23
3.1	Program obliczeniowy	23
3.2	Pojedynczy zestaw komputerowy	23
4	Wykaz funkcji	24
4.1	Uwagi ogólne	24
4.2	Siły i momenty w elementach kadłuba	25
4.3	Dopuszczalne wartości	26
5	Próby na statku	26
5.1	Uwagi ogólne	26
5.2	Zakres przeglądu	26

## CONTENTS

	page
<b>I Requirements for Loading Conditions, Loading Manuals and Loading Instruments</b> .....	29
1 General .....	29
1.1 Application .....	29
1.2 Definitions .....	29
1.3 Annual and Special Survey .....	30
2 Loading Conditions, Loading Manuals and Loading Instruments .....	30
2.1 General .....	30
2.2 Conditions of Approval of Loading Manuals .....	30
2.3 Condition of Approval of Loading Instruments .....	30
<b>Annex I/1: Guidance on Conditions</b> .....	32
<b>II Additional Requirements for Loading Conditions, Loading Manuals and Loading Instruments for Bulk Carriers, Ore Carriers and Combination Carriers</b> .....	33
1 Application .....	33
2 Definitions .....	33
3 Conditions of Approval of Loading Manuals .....	34
4 Conditions of Approval of Loading Instruments .....	35
<b>Annex II/1: Guidance on Typical Loading Sequence Summary – Form</b> .....	36
<b>Annex II/2: – Existing Bulk Carriers – Guidance for Loading/Unloading Sequences</b> .....	37
<b>Annex II/3: – New Bulk Carriers – Guidance for Loading/Unloading Sequences</b> .....	38
<b>Annex II/4: – Guidance for Loading/Unloading Sequences for Bulk Carriers (Operational Recommendations)</b> .....	39
<b>III Recommendations on Loading Instruments</b> .....	41
1 Introduction .....	41
2 Approval Process .....	42
2.1 Data Verification Approval – Endorsed Test Conditions .....	42
2.2 General Approval – Certificate of Approval of the Calculation Program .....	43
2.3 Installation Testing – Program Installation Test Certificate .....	44
2.4 Operation Manual .....	45
2.5 Acceptable Tolerances .....	46
2.6 Hardware Approval .....	46
3 System Specification .....	46
3.1 Calculation Program .....	46
3.2 Stand-alone Computer Hardware .....	47
4 Functional Specification .....	48
4.1 General .....	48
4.2 Hull Girder Forces and Moments .....	48
4.3 Permissible Limits .....	49
5 In Service Verification .....	50
5.1 General .....	50
5.2 Scope of Survey .....	50

# I WYMAGANIA DOTYCZĄCE STANÓW ZAŁADOWANIA I ŚRODKÓW KONTROLI OBCIĄŻENIA STATKU\*

Niniejsze wymagania są zgodne z postanowieniami przepisu 10(1) *Międzynarodowej konwencji o liniach ładunkowych, 1966*.

## 1 WYMAGANIA OGÓLNE

### 1.1 Zakres zastosowania

Postanowienia niniejszego rozdziału mają zastosowanie do wszystkich sklasyfikowanych statków morskich o długości 65 m i większej, dla których umowa na budowę została zawarta po 30 czerwca 1998 r., i zawierają wymagania minimalne dotyczące środków kontroli obciążenia statku.

#### Uwaga:

W odniesieniu do statków, dla których umowa na budowę została zawarta przed 1 lipca 1998 r., mają zastosowanie wymagania obowiązujące przed wejściem w życie obecnego wydania *Publikacji Nr 16/P*.

W odniesieniu do masowców, rudowców i statków kombinowanych o długości 150 m i większej mają dodatkowo zastosowanie odpowiednie wymagania zawarte w rozdziale II niniejszej *Publikacji*.

### 1.2 Definicje

Podręcznik ładunkowy (Instrukcja kontroli obciążenia statku) – dokument, który opisuje:

- projektowe stany załadowania, łącznie z dopuszczalnymi wartościami momentów gnących i sił tnących na wodzie spokojnej,
- wyniki obliczeń momentów gnących i sił tnących na wodzie spokojnej oraz tam, gdzie to ma zastosowanie, ograniczenia wynikające z obciążeń poprzecznych i skręcających,
- dopuszczalne wartości obciążeń lokalnych konstrukcji (pokryw lukowych, pokładów, dna podwójnego, itp.).

Kalkulator ładunkowy (przyrząd kontroli obciążenia statku) – analogowy lub cyfrowy przyrząd pozwalający łatwo i szybko ocenić, czy w ustalonych punktach odczytu momenty gnące, siły tnące oraz, tam, gdzie to ma zastosowanie, obciążenia poprzeczne i skręcające na wodzie spokojnej nie przekraczają wartości dopuszczalnych w żadnym stanie załadowania. Do kalkulatora ładunkowego zawsze powinna być dołączona instrukcja obsługi. Nie dopuszcza się przyrządów z jednym punktem odczytu.

---

\* Stosując wymagania *Publikacji Nr 16/P* należy także uwzględnić zalecenia podane w następujących dokumentach:

- IMO MSC/Circ. 854 Guidelines for Shipboard Loading and Stability Computer Programs,
- IMO MSC/Circ. 891 Guidelines for the On-Board Use and Application of Computers.

Statki kategorii I:

- statki z dużymi otworami w pokładach, dla których należy rozważać złożone stany naprężeń w wiązarach kadłuba spowodowane przez obciążenia zginające, skręcające i poprzeczne,
- statki mogące przewozić ładunki niejednorodne, przy czym ładunek i/lub balast może być nierównomiernie rozłożony. Statki o długości mniejszej niż 120 m, jeżeli w ich projekcie przewidziano nierównomierne rozłożenie ładunku lub balastu, należą do kategorii II;
- chemikaliowce i gazowce.

Statki kategorii II – statki, których rozplanowanie pomieszczeń w niewielkim stopniu umożliwia różnicowanie rozmieszczenia ładunku i balastu oraz statki regularnie przewożące mało zróżnicowane ładunki, gdzie podręcznik ładunkowy daje wystarczająco dokładne wskazówki, a także statki wyłączone z kategorii I.

### **1.3 Przeglądy roczne i przeglądy dla odnowienia klasy**

Podczas każdego przeglądu rocznego i przeglądu dla odnowienia klasy należy sprawdzić, czy na statku znajduje się zatwierdzony podręcznik ładunkowy.

Kapitan powinien w regularnych odstępach czasu sprawdzać dokładność wskazań kalkulatora ładunkowego przy pomocy próbnych stanów załadowania.

Podczas każdego przeglądu dla odnowienia klasy sprawdzenia takiego należy dokonać w obecności inspektora wykonującego przegląd.

## **2 STANY ZAŁADOWANIA I ŚRODKI KONTROLI OBCIĄŻENIA STATKU**

### **2.1 Postanowienia ogólne**

Wszystkie statki (z wyjątkiem statków kategorii II o długości mniejszej niż 90 m, których nośność nie przekracza 30% wyporu przy zanurzeniu do letniej wodnicy ładunkowej) powinny być zaopatrzone w zatwierdzony podręcznik ładunkowy.

Wszystkie statki kategorii I o długości większej lub równej 100 m powinny być ponadto wyposażone w zatwierdzony kalkulator ładunkowy.

### **2.2 Warunki zatwierdzenia podręcznika ładunkowego**

Podręcznik ładunkowy, podlegający zatwierdzeniu, powinien być sporządzony w oparciu o rzeczywiste parametry statku. Podręcznik powinien zawierać projektowe stany załadowania i zabalastowania, na podstawie których zatwierdzono wymiary wiązań kadłuba.

Załącznik I/1 zawiera przykładowy spis stanów załadowania, które zazwyczaj powinny znajdować się w podręczniku ładunkowym.

W przypadku dokonania zmian wpływających na podstawowe parametry statku, należy sporządzić i zatwierdzić nowy podręcznik ładunkowy.

Podręcznik ładunkowy powinien być sporządzony w języku zrozumiałym dla użytkowników. Jeśli nie jest to język angielski, należy załączyć tłumaczenie na język angielski.

### **2.3 Warunki zatwierdzenia kalkulatora ładunkowego**

Kalkulator ładunkowy podlega zatwierdzeniu, które powinno obejmować:

- sprawdzenie Świadectwa uznania typu wyrobu, jeśli istnieje,
- sprawdzenie, czy użyto rzeczywistych danych statku,
- akceptację liczby i położenia punktów odczytu,
- akceptację odpowiednich wielkości granicznych dla wszystkich punktów odczytu,
- sprawdzenie właściwego zainstalowania i działania przyrządu na statku, zgodnie z uzgodnionymi stanami próbnymi oraz upewnienie się, czy na statku znajduje się instrukcja obsługi przyrządu.

Zalecenia dotyczące zatwierdzenia kalkulatora ładunkowego podane są w rozdziale III.

W przypadku dokonania zmian wpływających na podstawowe parametry statku, należy odpowiednio zmienić i ponownie zatwierdzić kalkulator ładunkowy.

Instrukcja obsługi kalkulatora ładunkowego powinna być przygotowana w języku zrozumiałym dla użytkowników. Jeżeli nie jest to język angielski, do tekstu instrukcji należy załączyć tłumaczenie na język angielski.

Działanie kalkulatora ładunkowego należy sprawdzić po jego zainstalowaniu. Należy upewnić się, że uzgodnione stany próbne oraz instrukcja obsługi przyrządu znajdują się na statku.

**WSKAZÓWKI DOTYCZĄCE STANÓW ZAŁADOWANIA**

- 1.** Podręcznik ładunkowy powinien zawierać projektowe stany załadowania ładunkiem i balastem przy wyjściu w morze i wejściu do portu, wraz z ewentualną zmianą zabalastowania w morzu, dla których zatwierdzono wymiary wiązań kadłuba.
- 2.** Podręcznik powinien zawierać przede wszystkim następujące stany załadowania:
  - 2.1** Drobnicowce, kontenerowce, statki ro-ro, chłodnicowce, rudowce i masowce:
    - stan załadowania jednorodnym ładunkiem przy maksymalnym zanurzeniu,
    - stan balastowy,
    - specjalne stany załadowania, np. z kontenerami albo lekkim ładunkiem przy zanurzeniu mniejszym niż dopuszczalne, z ładunkiem ciężkim, z pustymi ładowniami, z ładunkiem niejednorodnym, z ładunkiem pokładowym itp., jeżeli takie są przewidywane w eksploatacji,
    - stany załadowania dla krótkich podróży lub stany portowe, jeżeli takie są przewidywane w eksploatacji,
    - stan załadowania dla dokowania,
    - przejściowe stany załadowania podczas załadunku i wyładunku, jeśli takie są przewidywane w eksploatacji.
  - 2.2** Zbiornikowce olejowe:
    - stany załadowania jednorodnym ładunkiem (wyłączając zbiorniki suche i balastowe), stan balastowy i stan przy częściowym załadowaniu na wejściu i wyjściu,
    - każdy możliwy stan nierównomiernego załadowania,
    - stany załadowania podczas rejsu, wynikające z czyszczenia zbiorników lub innych operacji, jeśli różnią się one znacznie od stanów balastowych,
    - stan załadowania dla dokowania,
    - przejściowe stany załadowania podczas załadunku i wyładunku.
  - 2.3** Chemikaliowce:
    - stany załadowania takie jak dla zbiornikowców olejowych,
    - stany załadowania dla ładunków o dużej gęstości lub podgrzewanych oraz dla różnych ładunków przewożonych równocześnie, jeżeli ładunki takie włączone są do zatwierdzonej listy ładunków.
  - 2.4** Gazowce:
    - stany załadowania ładunkiem jednorodnym dla wszystkich zatwierdzonych ładunków na wejściu i wyjściu,
    - stany balastowe na wejściu i wyjściu,



- stany załadowania, w których jeden lub więcej zbiorników jest pustych lub wypełnionych częściowo oraz stany załadowania, w których przewożone są jednocześnie ładunki różniące się znacznie gęstością, na wejściu i wyjściu,
- stany portowe, dla których zostało zatwierdzone zwiększone ciśnienie par,
- stan załadowania dla dokowania.

## **2.5** Statki kombinowane:

- stany załadowania wymienione w 2.1 i 2.2 (patrz str. 8).

## **II DODATKOWE WYMAGANIA DOTYCZĄCE STANÓW ZAŁADOWANIA I ŚRODKÓW KONTROLI OBCIĄŻENIA DLA MASOWCÓW, RUDOWCÓW I STATKÓW KOMBINOWANYCH**

### **1 ZAKRES ZASTOSOWANIA**

Masowce, rudowce i statki kombinowane (patrz *Przepisy klasyfikacji i budowy statków morskich, Część II – Kadłub*, rozdz. 20) o długości 150 m i większej, dla których umowa na budowę została zawarta przed 1 lipca 1998 r., powinny być zaopatrzone w zatwierdzony kalkulator ładunkowy typu uzgodnionego z PRS nie później niż w dniu wejścia do eksploatacji lub 1 stycznia 1999 r., w zależności od tego, która z dat przypada później.

Dodatkowo, masowce o długości 150 m i większej, gdzie przynajmniej w jednej ładowni zastosowano burtę pojedynczą, dla których umowa na budowę została zawarta przed 1 lipca 1998 r., powinny zostać zaopatrzone w zatwierdzony podręcznik ładunkowy, zawierający instrukcję załadowania od momentu jego rozpoczęcia do osiągnięcia pełnej nośności dla stanów z ładunkiem jednorodnym, z niepełną ilością ładunku i z pustymi ładowniami (załadowanie naprzemienne), jeśli takie stany występują. Należy podać również sekwencje rozładunku dla takich stanów załadowania. Przykładowy formularz, który może być stosowany w podręczniku ładunkowym do opisu sekwencji ładunkowych podany jest w Załączniku II/1. Wytyczne dotyczące sekwencji załadunku i rozładunku dla istniejących masowców podane są w Załącznikach II/2 I II/4.

Masowce, rudowce i statki kombinowane o długości 150 m i większej, dla których umowa na budowę została zawarta po 30 czerwca 1998 r., powinny być zaopatrzone w zatwierdzony podręcznik ładunkowy i zatwierdzony kalkulator ładunkowy typu komputerowego, zgodnie z wymaganiami 2, 3 i 4. Wytyczne dotyczące sekwencji załadunku i rozładunku dla nowych masowców podane są w Załącznikach II/3 I II/4.

### **2 DEFINICJE**

**2.1** Podręcznik ładunkowy – dokument, który opisuje:

- a) projektowe stany załadowania, łącznie z dopuszczalnymi wartościami momentów gnących i sił tnących na wodzie spokojnej;
- b) wyniki obliczeń momentów gnących i sił tnących na wodzie spokojnej oraz tam, gdzie to ma zastosowanie, ograniczenia wynikające z obciążeń skręcających;
- c) dla masowców obwiednię wyników i dopuszczalne wartości momentów gnących i sił tnących dla ładowni zatopionej, zgodnie z odpowiednimi wymaganiami;
- d) zestawienie ładowni, które mogą pozostać puste przy pełnym zanurzeniu statku. Jeśli eksploatacja statku z pustymi ładowniami nie jest dozwolona, powinno to być jasno stwierdzone;

- e) największą i najmniejszą dopuszczalną masę ładunku w ładowni i obciążenie dna każdej ładowni w funkcji zanurzenia środka długości tej ładowni;
- f) największą i najmniejszą dopuszczalną masę ładunku i obciążenie dna każdych dwóch sąsiednich ładowni w funkcji średniego zanurzenia tych ładowni. Średnie zanurzenie można traktować jako zanurzenie środka długości tych przyległych ładowni; wymaganie to obowiązuje od 1 lipca 1999 r.;
- g) największe dopuszczalne obciążenie dna ładowni wraz z opisem rodzaju ładunku w przypadku ładunków innych niż ładunki masowe;
- h) największe dopuszczalne obciążenie pokładu i pokryw lukowych. Jeśli przewożenie ładunku na pokładzie lub pokrywach nie jest dozwolone, powinno to być jasno określone;
- i) największą ilość balastu możliwą do wymiany, wraz z uwagą, że plan przeładunku należy uzgodnić z terminalem przeładunkowym w oparciu o możliwości balastowania podczas operacji przeładunkowych.

**2.2** Kalkulator ładunkowy – zatwierdzony system komputerowy zgodny z definicją podaną w rozdziale I. Dodatkowo, tam gdzie ma to zastosowanie, powinien umożliwiać stwierdzenie, że:

- a) masa ładunku i obciążenia dna każdej ładowni w funkcji zanurzenia środka długości tej ładowni;
- b) masa ładunku i obciążenia dna dwóch sąsiednich ładowni w funkcji średniego zanurzenia tych ładowni (wymaganie to obowiązuje od 1 lipca 1999 r.);
- c) momenty gnące i siły tnące w ładowni zatopionej (zgodnie z odpowiednimi wymaganiami)

mieszczą się w zakresie wartości dopuszczalnych.

### **3 WARUNKI ZATWIERDZENIA PODRĘCZNIKA ŁADUNKOWEGO**

Oprócz wymagań I/2.2, następujące stany załadowania, rozdzielone na stany przy wyjściu w morze i wejściu do portu, powinny być podane w podręczniku ładunkowym:

- a) przemienne załadowanie ładunkiem lekkim i ciężkim przy maksymalnym zanurzeniu – tam, gdzie to ma zastosowanie;
- b) załadowanie ładunkiem jednorodnym i ładunkiem ciężkim przy maksymalnym zanurzeniu;
- c) stany balastowe. W przypadku statków z ładowniami balastowymi przyległymi do zbiorników szczytowych, obłowych i zbiorników dna podwójnego należy sprawdzić, czy ze względów wytrzymałościowych ładownie balastowe można napęlić, jeśli zbiorniki te są puste;
- d) stany załadowania dla krótkich podróży, kiedy statek jest załadowany do maksymalnego zanurzenia przy ograniczonej ilości zapasów;
- e) stany załadunku i wyładunku w kolejnych portach;
- f) stany załadowania ładunkiem pokładowym, tam, gdzie to ma zastosowanie;
- g) typowa instrukcja załadowania od momentu jego rozpoczęcia do osiągnięcia pełnej nośności dla stanów załadowania ładunkiem jednorodnym, częściowego

załadowania i załadowania przemiennego, tam, gdzie to ma zastosowanie, oraz instrukcja rozładowania dla tych stanów. Instrukcja powinna wykazać, że w stanach pośrednich dopuszczalne wartości parametrów wytrzymałościowych nie zostaną przekroczone oraz powinna uwzględniać możliwości balastowania podczas operacji przeładunkowych;

Przykładowy formularz, który może być stosowany w podręczniku ładunkowym do opisu sekwencji ładunkowych podany jest w Załączniku II/1;

h) typowa kolejność balastowania w morzu, tam, gdzie to ma zastosowanie.

#### **4 WARUNKI ZATWIERDZENIA KALKULATORA ŁADUNKOWEGO**

Oprócz wymagań określonych w I/2.3 zatwierdzenie powinno obejmować:

- a) akceptację dopuszczalnych wartości momentów gnących dla wszystkich punktów odczytu;
- b) akceptację dopuszczalnych wartości sił tnących dla wszystkich punktów odczytu;
- c) akceptację dopuszczalnych ilości ładunku i obciążenia dna dla każdej ładowni w funkcji zanurzenia;
- d) akceptację dopuszczalnych ilości ładunku i obciążenia dna dla każdych dwóch sąsiednich ładowni w funkcji zanurzenia; wymaganie to obowiązuje od 1 lipca 1999 r.

**ZALECANY FORMULARZ DO OPISU SEKWENCJI ŁADUNKOWYCH**

Formularz podano w „ANNEX II/1” wersji w języku angielskim.

**ISTNIEJĄCE MASOWCE**

**WYTYCZNE DLA SEKWENCJI ZAŁADUNKU I ROZŁADUNKU**

1. Postanowienia zawarte w II.1 wymagają, aby masowce o długości 150 m i większej, gdzie przynajmniej w jednej ładowni zastosowano burtę pojedynczą, dla których umowa na budowę została zawarta przed 1 lipca 1998 r., były zaopatrzone w zatwierdzony podręcznik ładunkowy, zawierający typowe sekwencje załadunku od jego rozpoczęcia do osiągnięcia pełnej nośności dla stanów z ładunkiem jednorodnym, z niepełną ilością ładunku i z pustymi ładowniami (załadowanie naprzemienne), jeśli takie stany występują. Należy podać również typowe sekwencje rozładunku.
2. Wymaganie to zobowiązuje właścicieli statków i armatorów do opracowania i przedstawienia do zatwierdzenia typowych sekwencji załadunku i rozładunku.
3. Minimalna wymagana liczba typowych sekwencji obejmuje:
  - jedna dla całkowitego załadowania ładunkiem jednorodnym,
  - jedna dla mających zastosowanie stanów załadowania częściowego takich, jak ładowanie blokowe (równoczesny załadunek dwóch lub więcej ładowni) lub rozładunek w dwóch portach,
  - jedna dla załadowania całkowitego z pozostawieniem ładowni pustych (załadowanie naprzemienne), jeśli statek został zatwierdzony dla takich stanów załadowania.
4. Właściciel statku lub armator powinien określić mające zastosowanie sekwencje załadunku i rozładunku, które mogą być typowe lub specyficzne dla portu.
5. Sekwencje mogą być opracowane przy użyciu kalkulatora ładunkowego. Wybrane stany załadowania powinny być tworzone etapami od początku załadowania do osiągnięcia pełnej nośności statku. Każda zmiana położenia urządzeń ładowniczych do nowej ładowni stanowi odrębny etap. Każdy etap powinien być udokumentowany, a zapisy przekazane do PRS. Wydruki z kalkulatora ładunkowego są akceptowalne. Pozwala to na weryfikację aktualnych momentów zginających i sił poprzecznych oraz zapobiega przekroczeniu wartości dopuszczalnych. Dodatkowo może zaistnieć konieczność rozważenia miejscowej wytrzymałości każdej ładowni podczas załadunku.
6. Dla każdego stanu załadowania należy dołączyć zestawienie wszystkich etapów. Zestawienie powinno zawierać informacje istotne dla każdego etapu:

- ilość ładunku podawanego do każdej ładowni podczas każdego etapu,
  - ilość balastu usuwanego z każdego zbiornika balastowego podczas każdego etapu,
  - największy moment zginający i siłę poprzeczną na wodzie spokojnej na końcu każdego etapu,
  - przegłębienie i zanurzenie statku na końcu każdego etapu.
7. Zatwierdzone typowe sekwencje załadunku i rozładunku mogą być włączone do zatwierzonego podręcznika ładunkowego lub stanowić jego uzupełnienie zgodnie z wymaganiami PRS. Kopia zatwierdzonych typowych sekwencji załadunku i rozładunku powinna znajdować się na statku.

**NOWE MASOWCE****WYTYCZNE DLA SEKWENCJI ZAŁADUNKU I ROZŁADUNKU**

1. Postanowienia zawarte w II.1 wymagają, aby masowce, rudowce i statki kombinowane o długości 150 m i większej, dla których umowa na budowę została zawarta w dniu lub po 1 lipca 1998 r., były zaopatrzone w zatwierdzony podręcznik ładunkowy, zawierający typowe sekwencje załadunku od jego rozpoczęcia do osiągnięcia pełnej nośności dla stanów z ładunkiem jednorodnym, z niepełną ilością ładunku i z pustymi ładowniami (załadowanie naprzemienne), jeśli takie stany występują. Typowe sekwencje rozładunku powinny być opracowane z uwzględnieniem szybkości rozładunku, wydajności balastowania i mających zastosowanie ograniczeń wytrzymałościowych.
2. Stocznia budująca statek jest zobowiązana do przygotowania i przedstawienia do zatwierdzenia typowych sekwencji załadunku i rozładunku.
3. Mające zastosowanie sekwencje ładunkowe powinny zawierać:
  - stany załadowania przemiennego ładunkiem lekkim i ciężkim,
  - stany załadowania ładunkiem jednorodnym, lekkim i ciężkim,
  - stany dla krótkich podróży, gdy statek jest załadowany do maksymalnego zanurzenia, ale z ograniczoną ilością zapasów,
  - stany wielokrotnego załadunku i rozładunku,
  - stany dla ładunku pokładowego,
  - ładowanie blokowe.
4. Sekwencje załadunku i rozładunku mogą być typowe lub specyficzne dla portu.
5. Sekwencje ładowania powinny być tworzone etapami od początku załadowania do osiągnięcia pełnej nośności statku. Każda zmiana położenia urządzeń załadowczych do nowej ładowni stanowi odrębny etap. Każdy etap powinien być udokumentowany, a zapisy przekazane do PRS. Dodatkowo do wytrzymałości wzdłużnej należy rozważyć miejscową wytrzymałość każdej ładowni.
6. Dla każdego stanu załadowania należy dołączyć zestawienie wszystkich etapów. Zestawienie to powinno zawierać informacje istotne dla każdego etapu:
  - ilość ładunku podawana do każdej ładowni podczas każdego etapu,
  - ilość balastu usuwana z każdego zbiornika balastowego podczas każdego etapu,
  - największy moment zginający i siła poprzeczna na wodzie spokojnej na końcu każdego etapu,
  - przegłębienie i zanurzenie statku na końcu każdego etapu.

## WYTYCZNE DLA SEKWENCJI ZAŁADUNKU I ROZŁADUNKU MASOWCÓW (ZALECENIA EKSPLOATACYJNE)

### Wstęp

1. Możliwe do zastosowania w praktyce sekwencje załadunku i wyładunku powinny spełniać nie tylko odpowiednie wymagania związane z wytrzymałością i statecznością statku, ale także pewne wymagania eksploatacyjne i komercyjne.  
Przy opracowywaniu sekwencji załadunku i rozładunku celowe jest uwzględnienie poniższych zaleceń.

### Załadunek statku

2. W procesie odbalastowania statku mogą wystąpić pewne trudności. Proces ten należy rozpoczynać i kończyć najwcześniej jak to jest możliwe w stosunku do procesu załadunku statku.  
Odbalastowanie należy planować tak, aby przebiegało ono w sprzyjających warunkach.
3. Balast ze zbiorników najłatwiejszych do osuszania powinien być usuwany w ostatniej kolejności. Aby uwzględnić ograniczenia związane z zanurzeniem, przechyłem bocznym lub przegłębieniem statku oraz z parametrami i cechami zbiorników balastowych, zalecane jest osuszanie zbiorników w następującej kolejności (o ile nie jest to sprzeczne z wymaganiami dotyczącymi zapewnienia odpowiedniej wytrzymałości kadłuba statku):
  - ładownie balastowe;
  - zbiorniki w dnie podwójnym;
  - zbiorniki szczytowe;
  - zbiorniki w skrajnikach.
4. W procesie usuwania balastu i ostatecznego osuszania zbiorników należy zapewnić odpowiednie przegłębienie statku na rufę, jeżeli tylko jest to możliwe.
5. W procesie usuwania balastu nie można doprowadzać do przegłębienia statku na dziób, gdyż końcówki ssawne i rury sondujące systemu balastowego zazwyczaj nie są przystosowane do takich sytuacji.
6. Statek załadowany (przed rozpoczęciem rejsu) powinien być ustawiony „na równej ścieżce” (przynajmniej w przybliżeniu). Stan taki należy jednak uzyskać jak najpóźniej w procesie ładowania, aby umożliwić kompletne osuszenie zbiorników balastowych.
7. Przy ładowaniu na statek jednego rodzaju ładunku wymagane jest zastosowanie jednej przerwy w procesie ładunkowym w celu dokonania pobieżnych oględzin ładowni.  
Celem tych oględzin, wykonywanych po załadowaniu 85-95% ładunku, jest dokładne obliczenie masy ładunku pozostałego do załadowania i sposobu



rozdziału tego ładunku pomiędzy ładownie dziobową i rufową, aby osiągnąć zamierzone przegłębienie statku.

8. Oględziny ładowni są także wymagane przed rozpoczęciem i po zakończeniu procesu ładowania statku, ale formalnie nie muszą one być uwzględniane w opisie sekwencji ładunkowych.

W sytuacji, gdy statek przyjmuje kilka rodzajów ładunku jednocześnie, może być wymagane wykonanie oględzin ładowni przed rozpoczęciem i po zakończeniu ładowania każdego ładunku oraz przy załadowaniu 85-95% każdego z ładunków, jeżeli wymagane jest załadowanie określonej masy każdego z ładunków.

9. Jeżeli statek ma ładownię balastową lub ładownie balastowe, to sekwencje załadunku powinny być projektowane w ten sposób, aby ładownie te zapełniać jak najpóźniej. Dzięki temu zapewniony będzie odpowiedni czas na usunięcie balastu, otwieranie i czyszczenie żęz, odcinanie rurociągów balastowych.

### **Rozładunek**

10. Zalecane jest utrzymywanie statku w pozycji z przegłębieniem na rufę. Dzięki temu można uniknąć zakłóceń w pracy maszynowni i zespołu mieszkalnego.

Kryteria i wymagania dotyczące wytrzymałości kadłuba i oddziaływania wiatru na statek ograniczają jednak wartość przegłębienia na rufę.

11. Ładownie, które będą balastowane w rejsie po rozładowaniu statku lub w celu zmniejszenia oddziaływania wiatru na rozładowywany statek, powinny być rozładowywane w pierwszej kolejności – aby dysponować odpowiednio długim czasem do czyszczenia ładowni, zamykania żęz i uruchamiania rurociągów balastowych.

12. Przy rozładunku statku załadowanego jednym rodzajem ładunku nie ma potrzeby wykonywania oględzin ładowni na etapie pośrednim.

Oględziny mogą jednak być wymagane przed rozpoczęciem i po zakończeniu procesu rozładunku.

13. W przeciwieństwie do operacji usuwania balastu, sekwencje balastowe nie są szczególnie istotne przy przyjmowaniu balastu. Przechył lub przegłębienie statku nie wpływa istotnie na ten proces. Należy jednak uwzględnić kryteria i wymagania dotyczące wytrzymałości kadłuba i oddziaływania na statek wiatru. Należy także unikać zapełniania zbiorników balastowych w dniu podwójnym balastem z osadami, gdyż osady bardzo trudno jest usunąć z tych zbiorników.

### **III POSTANOWIENIA DOTYCZĄCE KALKULATORA ŁADUNKOWEGO**

#### **1 POSTANOWIENIA OGÓLNE**

**1.1** Poniższe postanowienia mają zastosowanie łącznie z innymi wymaganiami PRS podczas zatwierdzania kalkulatorów ładunkowych dla statków, które ich jeszcze nie posiadają. W uzasadnionych przypadkach PRS może zaakceptować rozwiązania równoważne.

**1.2** Niniejsze postanowienia mają zastosowanie do kalkulatorów ładunkowych, będących komputerowymi systemami składającymi się z programu obliczeniowego i sprzętu komputerowego. Postanowienia dotyczące programu obliczeniowego i wykazu funkcji, zawarte są odpowiednio w 3.1 i 4. Postanowienia dotyczące sprzętu komputerowego dla uznania typu podane są w 3.2 i 1.8 niniejszego rozdziału.

**1.3** Kalkulator ładunkowy nie może zastępować zatwierdzonego podręcznika ładunkowego.

**1.4** Kalkulator ładunkowy stanowi wyposażenie indywidualne statku i wyniki obliczeń mogą być stosowane tylko do statku, dla którego został on zatwierdzony.

**1.5** Dla celów niniejszych postanowień, statek, na którym dokonano poważnych zmian konstrukcyjnych mających wpływ na wytrzymałość wzdłużną, takich jak przedłużenie lub usunięcie pokładu, traktowany jest jako nowy.

**1.6** Dla każdego statku proces zatwierdzania kalkulatora ładunkowego obejmuje:

- .1** sprawdzenie danych, którego wynikiem jest akceptacja stanów próbnych;
- .2** zatwierdzenie sprzętu komputerowego, tam, gdzie jest to konieczne;
- .3** próby po zainstalowaniu, w wyniku których wydaje się Certyfikat instalacyjny.

**1.7** Program obliczeniowy może otrzymać Świadectwo uznania PRS. W tym przypadku niektóre etapy procedury sprawdzania danych określone w 2.1.7 mogą być za zgodą PRS pominięte w odniesieniu do poszczególnych statków, na których program będzie stosowany.

**1.8** Zatwierdzenie sprzętu komputerowego ma na celu upewnienie się, że na statku znajduje się pojedynczy zatwierdzony komputer albo 2 komputery, z których każdy będzie zdolny do obliczeń w przypadku awarii drugiego. W przypadku 2 komputerów Świadectwo uznania typu wyrobu nie jest wymagane, ale obydwa komputery powinny przejść próby instalacyjne.

Ponadto komputery, które są częścią sieci statkowej, powinny być zatwierdzone zgodnie z odpowiednimi wymaganiami PRS.

**1.9** Po wykonaniu prób instalacyjnych zgodnie z 2.3, kalkulator ładunkowy może otrzymać Certyfikat instalacyjny.

## **2 PROCES ZATWIERDZANIA**

### **2.1 Sprawdzanie danych – akceptacja stanów próbnych**

**2.1.1** Wyniki obliczeń i rzeczywiste dane statku zastosowane w programie obliczeniowym dla każdego statku, na którym program zostanie zainstalowany, podlegają sprawdzeniu przez PRS.

**2.1.2** PRS wskaże wykonawcy programu co najmniej 4 stany załadowania z zatwierdzonego podręcznika ładunkowego, które będą stosowane jako stany próbne. W ramach tych stanów próbnych każdy przedział powinien być sprawdzony przynajmniej raz. Stany próbne powinny obejmować zakres zanurzeń od największego dopuszczalnego zanurzenia do najmniejszego zanurzenia z lekkim balastem.

**2.1.3** Punkty odczytu powinny znajdować się na grodziach poprzecznych lub innych granicach przedziałów. Dodatkowe punkty mogą być wymagane między grodziami długich ładowni lub zbiorników, albo między stosami kontenerów.

**2.1.4** Jeżeli wymagane są obliczenia momentów skręcających na wodzie spokojnej, jeden stan próbny powinien zawierać takie obliczenia.

**2.1.5** Ważne jest, aby dane zawarte w programie pokrywały się z danymi znajdującymi się w zatwierdzonym podręczniku ładunkowym.

Szczególną uwagę należy zwrócić na masę i położenie środka masy statku pustego, otrzymane z próby przechyłów lub próby nośności.

**2.1.6** PRS dokonuje sprawdzenia, czy następujące dane, przedstawione przez autora programu, są zgodne z rzeczywistymi danymi statku:

- .1** numer identyfikacyjny programu obliczeniowego wraz z numerem wersji;
- .2** wymiary główne, dane hydrostatyczne i kształt statku, tam, gdzie to ma zastosowanie;
- .3** położenie pionów i, jeśli ma to zastosowanie, obliczeniowa metoda otrzymywania zanurzeń na pionach ze znaków zanurzenia;
- .4** masa i rozkład masy statku pustego;
- .5** linie teoretyczne/tabela rzędnych lub skala Bonjeana dla 21 przekrojów na długości między pionami;
- .6** określenie przedziałów, łącznie z odstępami wręgów budowlanych, środkami objętości oraz ewentualnym skalowaniem ładowni/zbiorników, tam, gdzie to ma zastosowanie;
- .7** określenie nośności dla każdego stanu załadowania.

- 2.1.7** Procedura sprawdzania danych uważana jest za zakończoną, gdy:
- .1 zawartość programu ładunkowego została uznana za zadowalającą – patrz 3.1;
  - .2 działanie programu zostało jasno opisane, a metody i zasady obliczeniowe zostały uznane przez PRS za zadowalające;
  - .3 funkcjonalność programu ładunkowego została uznana za zadowalającą – patrz 4;
  - .4 dokładność obliczeniowa programu mieści się w granicach tolerancji, podanych w 2.5;
  - .5 rzeczywiste dane statku, jak to określono w 2.1.5, zostały uznane za zadowalające;
  - .6 jasna i zwięzła instrukcja obsługi, zgodna z 2.4, została uznana za zadowalającą;
  - .7 ustalono minimalną konfigurację sprzętu komputerowego;
  - .8 przedstawione stany próbne zostały zaakceptowane.

**2.1.8** Jeśli program obliczeniowy, zgodny z 2.2, jest uznany, procedura sprawdzania danych uznana zostaje za zakończoną, gdy:

- .1 stwierdzono, że ogólne uznanie ma zastosowanie do rozpatrywanego statku,
- .2 informacje zawarte w ważnym Świadectwie uznania zgadzają się z numerem identyfikacyjnym i numerem wersji programu obliczeniowego;
- .3 dokładność obliczeniowa programu mieści się w granicach tolerancji – patrz 2.5;
- .4 rzeczywiste dane statku, jak to określono w 2.1.5, zostały uznane za zadowalające;
- .5 jasna i zwięzła instrukcja obsługi, zgodna z 2.4, została uznana za zadowalającą;
- .6 ustalono minimalną konfigurację sprzętu komputerowego i oprogramowania;
- .7 przedstawione stany próbne zostały zaakceptowane.

**2.1.9** Zaakceptowane stany próbne są przekazywane inspektorowi terenowemu celem wykonania próby instalacyjnej. Jeśli statek jest w morzu, zaakceptowane stany próbne zostają przesłane do armatora, który powinien dostarczyć je na statek i przygotować próbę instalacyjną z udziałem inspektora PRS.

## **2.2 Ogólne uznanie – Świadectwo uznania programu**

**2.2.1** Zatwierdzenie programu obliczeniowego kalkulatora ładunkowego odbywa się na zasadach określonych niniejszymi postanowieniami. Po zadowalającym zakończeniu procedury uznania wystawione zostaje Świadectwo uznania programu.

**2.2.2** Świadectwo uznania jest ważne tylko dla konkretnej wersji programu obliczeniowego.

**2.2.3** Po złożeniu w Centrali PRS zlecenia na ogólne uznanie programu obliczeniowego PRS dostarcza zleceniodawcy dane testowe przynajmniej dwóch różnych

typów statków. Dla programów opartych na kształcie kadłuba, dane testowe powinny obejmować trzy różne typy statków. Dane te powinny być użyte przez zlecniodawcę do przeliczenia testowanych statków. Wyniki (wraz z krzywymi hydrostatycznymi i pantokarenami uzyskanymi z tego programu, tam, gdzie to ma zastosowanie) należy przedstawić PRS w celu oceny dokładności obliczeń. PRS wykonuje równoległe obliczenia, używając tych samych danych i porównuje wyniki z przedstawionymi przez zlecniodawcę.

**2.2.4** Świadczenie uznania programu może być wydane jeżeli:

- .1 zawartość programu ładunkowego jest zadowalająca – patrz 3.1,
- .2 działanie programu zostało jasno opisane, a metody i zasady obliczeniowe są zadowalające dla PRS,
- .3 funkcjonalność programu ładunkowego została uznana za zadowalającą – patrz 4,
- .4 dokładność obliczeniowa programu mieści się w granicach tolerancji podanych w 2.5,
- .5 przedstawiono jasną i zwięzłą instrukcję obsługi,
- .6 ustalono minimalną konfigurację sprzętu komputerowego.

**2.2.5** Świadczenie uznania programu szczegółowo określa, jakiego rodzaju obliczenia mogą być wykonywane tym programem, jak również podaje istotne ograniczenia.

**2.2.6** Ważność wydanego przez PRS Świadczenia uznania programu wynosi 5 lat. Świadczenie może zostać przedłużone po potwierdzeniu przez autora programu, że algorytmy obliczeniowe nie zostały zmienione.

**2.2.7** Świadczenie uznania traci ważność, jeżeli autor programu zmienił algorytmy obliczeniowe bez uzgodnienia z PRS. W takim przypadku zmieniony program traktowany jest przez PRS jako nowy.

## **2.3 Próba instalacyjna – Certyfikat instalacyjny**

**2.3.1** Próby instalacyjne należy wykonać wkrótce po zainstalowaniu na statku kalkulatora ładunkowego.

**2.3.2** Podczas próby instalacyjnej jeden ze starszych rangą oficerów statku powinien obliczać kalkulatorem ładunkowym stany próbne w obecności inspektora PRS. Otrzymane wyniki powinny być identyczne z wynikami zaakceptowanych stanów próbnych. W przypadku stwierdzenia istotnych różnic certyfikat nie zostaje wydany.

**2.3.3** Próbę instalacyjną należy wykonać również na drugim komputerze, który ma być użyty w przypadku awarii pierwszego komputera. Otrzymane wyniki powinny być identyczne z wynikami zaakceptowanych stanów próbnych. Jeśli wystąpią różnice, certyfikat nie zostaje wydany. Jeśli próba instalacyjna jest przeprowadzana na komputerze posiadającym Świadczenie uznania typu wyrobu, drugi komputer nie jest wymagany.

**2.3.4** Jeśli komputer nie jest typu uznanego, certyfikat zostaje wydany w oparciu o zadowalające wyniki prób instalacyjnych, przeprowadzonych na obydwóch komputerach.

**2.3.5** Po zadowalającym zakończeniu prób instalacyjnych, inspektor PRS załącza zaakceptowane stany próbne do uprzednio rozpatrzonej instrukcji obsługi. W oparciu o powyższe Centrala PRS wystawia Certyfikat instalacyjny.

## **2.4 Instrukcja obsługi**

**2.4.1** Właściwa instrukcja obsługi programu powinna być przedstawiona PRS do rozpatrzenia.

**2.4.2** Instrukcja obsługi powinna być napisana w zwięzły i jasny sposób. Zaleca się zastosowanie ilustracji i schematów.

**2.4.3** Instrukcja obsługi powinna zawierać:

- .1** ogólny opis programu, umożliwiający określenie numeru identyfikacyjnego programu i jego wersji;
- .2** tam, gdzie to ma zastosowanie, kopię Świadectwa Uznania programu lub podobny ważny dokument uznający program obliczeniowy;
- .3** konfiguracje zestawu sprzętu komputerowego niezbędnego do pracy programu ładunkowego;
- .4** opis identyfikacji błędów i ostrzeżeń, jakie można napotkać i jasną instrukcję kolejności postępowania przez użytkownika w takim przypadku;
- .5** masę statku pustego i współrzędną środka masy;
- .6** opis składników nośności w każdym stanie próbnym;
- .7** zestawienie dopuszczalnych sił tnących i momentów gnących na wodzie spokojnej, wyznaczonych przez PRS, wraz z dopuszczalnymi momentami skręcającymi, tam, gdzie ma to zastosowanie;
- .8** współczynniki korekcyjne sił tnących, tam, gdzie to ma zastosowanie;
- .9** dopuszczalne lokalne ograniczenia obciążeń dla pojedynczych i dwóch sąsiednich ładowni w funkcji zanurzenia i maksymalne ilości ładunku dla każdej ładowni, tam, gdzie to ma zastosowanie;
- .10** przykład obliczenia poparty ilustracjami i próbką wydruku;
- .11** przykłady wydruku ekranu uzupełnione tekstem objaśniającym.

## **2.5 Granice tolerancji**

**2.5.1** Dokładność obliczeniowa programu powinna mieścić się w przedziale tolerancji podanej w tabeli 2.5.1 dla wyników w każdym punkcie odczytu, uzyskanych przez PRS przy użyciu niezależnego programu lub zatwierdzonego podręcznika ładunkowego przy tych samych danych wejściowych.

**Tabela 2.5.1**  
**Pasmo tolerancji dla porównania dokładności obliczeniowej**

Obliczenia	Tolerancja (procent zatwierdzonej wartości)
Siła tnąca na wodzie spokojnej	±5%
Moment gnący na wodzie spokojnej	±5%
Moment skręcający na wodzie spokojnej	±5%

## **2.6 Zatwierdzenie sprzętu komputerowego**

**2.6.1** Jeśli sprzęt komputerowy kalkulatora ładunkowego ma być uznany, wykaz sprzętu powinien być zgodny z 3.2; patrz również 1.8.

## **3 SPECYFIKACJA SYSTEMU**

### **3.1 Program obliczeniowy**

**3.1.1** Zaleca się, aby projekt i opracowanie programu obliczeniowego były zgodne z odpowiednimi normami międzynarodowymi, np. ISO 9000-3 lub równoważnymi.

**3.1.2** Program powinien być tak napisany, aby użytkownik nie mógł zmienić zbioru podstawowych danych statku, zawierających następujące informacje:

- .1 masa i rozkład masy statku pustego wraz z położeniem środka masy;
- .2 narzucone przez PRS ograniczenia strukturalne;
- .3 dane dotyczące kształtu kadłuba;
- .4 dane hydrostatyczne;
- .5 określenie przedziałów łącznie z odstępami wręgów, środkami objętości i tablicami objętości/skalowaniami, tam, gdzie to ma zastosowanie.

**3.1.3** Jakiegokolwiek zmiany, które mogą mieć wpływ na wytrzymałość wzdłużną, powinny być dokonane przez autora programu lub jego reprezentanta; o zmianach tych należy natychmiast poinformować PRS. Niepoinformowanie o zmianach może spowodować utratę ważności Świadectwa uznania programu. Jeśli PRS uzna świadectwo za nieważne, zmodyfikowany program podlega ponownej procedurze uznania.

### **3.2 Pojedynczy zestaw komputerowy**

**3.2.1** PRS może wydać Świadectwo uznania typu wyrobu na znajdujący się na statku sprzęt komputerowy używany przez program obliczeniowy, jeśli spełnia on wymagania podane w 3.2.2. PRS może żądać spełnienia dodatkowych wymagań.

**3.2.2** Producent powinien przedstawić do przeglądu w zadowalającej formie materiały dotyczące sprzętu, który zostanie zainstalowany, obejmujące:

- .1 wykaz sprzętu,

- .2 odpowiednie rysunki ze specyfikacją materiałową, katalogi, dane, obliczenia i opisy działania,
- .3 proponowane testy wykazujące, że wymagania techniczno-eksploatacyjne są spełnione,
- .4 certyfikaty i sprawozdania z odpowiednich prób wykonywanych poprzednio, wystawione dla prezentowanego wyrobu.

**3.2.3** Po rozpatrzeniu materiałów określonych w 3.2.2, PRS może uznać ważne certyfikaty lub sprawozdania wystawione przez inne instytucje certyfikujące i uznane laboratoria.

**3.2.4** Próby działania i próby środowiskowe powinny być przeprowadzone w obecności inspektora PRS zgodnie z warunkami prób dla uznania typu, podanymi w przepisach dotyczących prób środowiskowych wyposażenia statku. Następujące próby powinny być przeprowadzone z wynikiem zadowalającym:

- .1 oględziny,
- .2 próby działania,
- .3 próby zasilania elektrycznego,
- .4 próby w wysokiej temperaturze w suchej atmosferze,
- .5 próby w wysokiej temperaturze w wilgotnej atmosferze,
- .6 próby drgań,
- .7 badanie odchylek,
- .8 próba oporności izolacji,
- .9 próby w niskich temperaturach,
- .10 próby kompatybilności elektromagnetycznej.

**3.2.5** Należy poinformować PRS o jakichkolwiek zmianach w wykazie sprzętu komputerowego.

## **4 WYKAZ FUNKCJI**

### **4.1 Uwagi ogólne**

**4.1.1** Funkcje obliczeniowe objęte programem zależą od szczegółowych wymagań, zawartych w *Przepisach* PRS.

**4.1.2** Program obliczeniowy powinien być przyjazny dla użytkownika i tak zaprojektowany, aby ograniczać możliwości popełnienia przez użytkownika błędów.

**4.1.3** Zanurzenia statku na pionach i na śródkręciu powinny być obliczane, wyświetlane na ekranie i pokazane na wydruku w jasnej i zrozumiałej dla użytkownika formie.

**4.1.4** Zaleca się, aby zanurzenia statku na pionach i na śródkręciu były przeliczane na rzeczywiste wartości na znakach zanurzenia (i odwrotnie) i pokazywane na wydruku w jasnej i zrozumiałej dla użytkownika formie. Należy uwzględnić poprawki na ugięcie stępki.



**4.1.5** Wypór powinien być obliczany dla określonego stanu załadowania i odpowiadających mu zanurzeń. Wyniki obliczeń powinny być pokazywane na ekranie i na wydruku.

**4.1.6** Przyrząd kontroli obciążeń powinien umożliwiać prezentowanie wyników w formie numerycznej i graficznej. Wielkości numeryczne powinny być prezentowane w liczbach bezwzględnych i procentowych wielkościach wartości dopuszczalnych. Wydruk powinien zawierać opis odpowiedniego stanu załadowania.

**4.1.7** Wszystkie wyniki na ekranie i na wydruku powinny mieć jasną i zwięzłą formę i zawierać identyfikator programu obliczeniowego (należy podać numer wersji).

## **4.2 Siły i momenty w elementach kadłuba**

**4.2.1** Program ładunkowy powinien obliczać następujące siły i momenty w elementach kadłuba zgodnie z wymaganiami *Przepisów*:

- .1 siły tnące na wodzie spokojnej wraz z poprawkami, tam, gdzie to ma zastosowanie;
- .2 momenty gnące na wodzie spokojnej;
- .3 momenty skręcające na wodzie spokojnej, tam, gdzie to ma zastosowanie;
- .4 dla statków z dużymi otworami w pokładzie – dodatkowe informacje, takie jak obciążenia skręcające.

**4.2.2** Dane dostarczane do akceptacji PRS podane są w tabeli 4.2.2.

**Tabela 4.2.2**

Obliczenia	Dane dostarczane do akceptacji PRS
Siły tnące na wodzie spokojnej	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Punkty odczytu (położenie wręgów) dla obliczeń sił tnących. Punkty te powinny leżeć na grodziach poprzecznych i/lub innych granicach przedziałów. Dodatkowe punkty mogą leżeć między grodziami długich ładowni i zbiorników lub między stosami kontenerów.</li> <li>2. Współczynniki korekcyjne sił tnących i metoda ich stosowania.</li> <li>3. Dopuszczalne wielkości morskie i portowe w punktach odczytu. Tam, gdzie to ma zastosowanie, dodatkowe zbiory dopuszczalnych wartości.</li> </ol>
Momenty gnące na wodzie spokojnej	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Punkty odczytu (położenie wręgów) dla obliczeń momentów gnących. Punkty te powinny leżeć na grodziach poprzecznych, w środku każdej ładowni i na granicach przedziałów.</li> <li>2. Dopuszczalne wielkości morskie i portowe w punktach odczytu. Tam, gdzie to ma zastosowanie, dodatkowe zbiory dopuszczalnych wartości.</li> </ol>
Momenty skręcające na wodzie spokojnej (jeśli mają zastosowanie)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Punkty odczytu (położenie wręgów) dla obliczeń momentów skręcających.</li> <li>2. Dopuszczalne wielkości w punktach odczytu.</li> </ol>

**4.2.3** Obliczone siły i momenty powinny być prezentowane w formie graficznej i tabelarycznej, wraz z procentami dopuszczalnych wartości. Obliczone siły i momenty oraz odpowiednie wartości dopuszczalne w każdym punkcie odczytu powinny być przedstawione na ekranie i na wydruku.

Inne ograniczenia, np. pionowe momenty gnące i skręcające na wodzie spokojnej, powinny być podane, jeśli wynikają z wymagań *Przepisów PRS*.

### **4.3 Dopuszczalne wartości**

**4.3.1** Kalkulator ładunkowy powinien podawać, w formie czytelnej dla użytkownika, następujące wartości dopuszczalne określone przez PRS:

- .1 wszystkie dopuszczalne siły tnące i momenty gnące na wodzie spokojnej;
- .2 tam, gdzie to ma zastosowanie, dopuszczalne momenty skręcające na wodzie spokojnej;
- .3 tam, gdzie to ma zastosowanie, dopuszczalne obciążenia miejscowe dla pojedynczych i przyległych ładowni;
- .4 dopuszczalne ilości ładunku w ładowniach;
- .5 objętości ładowni i zbiorników balastowych;
- .6 ograniczenia w zapełnianiu.

**4.3.2** Kalkulator ładunkowy powinien sygnalizować, w formie łatwo zauważalnej przez użytkownika, przekroczenie jakichkolwiek wartości dopuszczalnych określonych przez PRS.

## **5 PRÓBY NA STATKU**

### **5.1 Uwagi ogólne**

**5.1.1** Jeśli wymagany kalkulator ładunkowy nie posiada certyfikatu instalacyjnego ani sprawozdania z poprzednich prób przeprowadzonych przez PRS, inspektor powinien poinformować o tym Centralę.

### **5.2 Zakres przeglądu**

**5.2.1** Podczas próby kalkulatora ładunkowego, wyniki z programu obliczeniowego powinny być identyczne z wynikami uzyskanymi podczas zatwierdzania programu. Jeśli wyniki są niezgodne, PRS wystawia zalecenia i przekazuje je armatorowi. Program obliczeniowy należy testować na wszystkich przeznaczonych dla niego komputerach na statku.

---

## **LOADING GUIDANCE INFORMATION**



# I REQUIREMENTS FOR LOADING CONDITIONS, LOADING MANUALS AND LOADING INSTRUMENTS\*

This Requirement satisfies Regulation 10(1) of the *International Convention on Load Lines, 1966*.

## 1 GENERAL

### 1.1 Application

These requirements apply to all classed sea-going ships of 65 m in length and above which are contracted for construction on or after 1st July 1998, and contain minimum requirements for loading guidance information.

#### Note:

For ships which are contracted for construction before 1st July 1998, the relevant provisions of this *Publication* prior edition apply. Requirements of Chapter II also apply to bulk carriers, ore carriers and combination carriers of 150 m length and above.

### 1.2 Definitions

Loading Manual: a document which describes:

- the loading conditions on which the design of the ship has been based, including permissible limits of still water bending moment and shear force,
- the results of the calculations of still water bending moments, shear forces and where applicable, limitations due to torsional and lateral loads,
- the allowable local loading for the structure (hatch covers, decks, double bottom, etc.).

Loading instrument: an instrument, which is either analog or digital, by means of which it can be easily and quickly ascertained that, at specified read-out points, the still water bending moments, shear forces, and the still water torsional moments and lateral loads, where applicable, in any load or ballast condition will not exceed the specified permissible values. An operational manual is always to be provided for the loading instrument. Single point loading instruments are not acceptable.

Category I Ships:

- Ships with large deck openings where combined stresses due to vertical and horizontal hull girder bending and torsional and lateral loads have to be considered;
- Ships liable to carry non-homogeneous loadings, where the cargo and/or ballast may be unevenly distributed. Ships less than 120 metres in length, when their

---

\* Recommendations given in the following documents should also be taken into account while applying requirements of PRS *Publication No. 16/P*:

- IMO MSC/Circ. 854 Guidelines for Shipboard Loading and Stability Computer Programs,
- IMO MSC/Circ. 891 Guidelines for the On-Board Use and Application of Computers.

design takes into account uneven distribution of cargo or ballast, belong to Category II;

- Chemical tankers and gas carriers.

Category II Ships:

Ships with arrangement giving small possibilities for variation in the distribution of cargo and ballast, and ships on regular and fixed trading pattern where the Loading Manual gives sufficient guidance, and in addition the exception given under Category I.

### **1.3 Annual and Special Survey**

At each Annual and Special Survey, it is to be checked that the approved loading guidance information is available on board.

The loading instrument is to be checked for accuracy at regular intervals by the ship's Master by applying test loading conditions.

At each Special Survey this checking is to be done in the presence of the Surveyor.

## **2 LOADING CONDITIONS, LOADING MANUALS AND LOADING INSTRUMENTS**

### **2.1 General**

An approved loading manual is to be supplied for all ships except those of Category II with length less than 90 m in which the deadweight does not exceed 30% of the displacement at the summer loadline draft.

In addition, an approved loading instrument is to be supplied for all ships of Category I of 100 m in length and above.

### **2.2 Conditions of Approval of Loading Manuals**

The approved loading manual is to be based on the final data of the ship. The manual is to include the design loading and ballast conditions upon which the approval of the hull scantlings is based.

Annex I/1 contains, as guidance only, a list of the loading conditions which normally should be included in the loading manual.

In case of modifications resulting in changes to the main data of the ship, a new approved loading manual is to be issued.

The loading manual must be prepared in a language understood by the users. If this language is not English, a translation into English is to be included.

### **2.3 Condition of Approval of Loading Instruments**

The loading instrument is subject to approval, which is to include:

- verification of type approval, if any,
- verification that the final data of the ship has been used,
- acceptance of number and position of read-out points,

- acceptance of relevant limits for all read-out points,
- checking of proper installation and operation of the instrument on board, in accordance with agreed test conditions, and that a copy of the operation manual is available.

Recommendations on the approval of loading instruments are given in Chapter III.

In case of modifications implying changes in the main data of the ship, the loading instrument is to be modified accordingly and approved.

The operation manual and the instrument output must be prepared in a language understood by the users. If this language is not English, a translation into English is to be included.

The operation of the loading instrument is to be verified upon installation. It is to be checked that the agreed test conditions and the operation manual for the instrument is available on board.

## GUIDANCE ON CONDITIONS

1. The loading manual should contain the design loading and ballast conditions, subdivided into departure and arrival conditions, and ballast exchange at sea conditions, where applicable, upon which the approval of the hull scantlings is based.
2. In particular the following loading conditions should be included:
  - 2.1 Cargo ships, container ships, roll-on/roll-off and refrigerated carriers, ore carriers and bulk carriers:
    - Homogeneous loading conditions at maximum draught,
    - Ballast conditions,
    - Special loading conditions, e.g. container or light load conditions at less than the maximum draught, heavy cargo, empty holds or non-homogeneous cargo conditions, deck cargo conditions, etc., where applicable,
    - Short voyage or harbour conditions, where applicable,
    - Docking condition afloat,
    - Loading and unloading transitory conditions, where applicable.
  - 2.2 Oil tankers:
    - Homogeneous loading conditions (excluding dry and clean ballast tanks) and ballast or part-loaded conditions for both departure and arrival,
    - Any specified non-uniform distribution of loading,
    - Mid-voyage conditions relating to tank cleaning or other operations where these differ significantly from the ballast conditions,
    - Docking condition afloat,
    - Loading and unloading transitory conditions.
  - 2.3 Chemical tankers:
    - Conditions as specified for oil tankers,
    - Conditions for high density or heated cargo and segregated cargo where these are included in the approved cargo list.
  - 2.4 Liquefied gas carriers
    - Homogeneous loading conditions for all approved cargoes for both arrival and departure,
    - Ballast conditions for both arrival and departure,
    - Cargo condition where one or more tanks are empty or partially filled or where more than one type of cargo having significantly different densities is carried, for both arrival and departure,
    - Harbour condition for which an increased vapour pressure has been approved, Docking condition afloat.
  - 2.5 Combination carriers
    - Conditions as specified in 2.1 and 2.2, above.



## **II ADDITIONAL REQUIREMENTS FOR LOADING CONDITIONS, LOADING MANUALS AND LOADING INSTRUMENTS FOR BULK CARRIERS, ORE CARRIERS AND COMBINATION CARRIERS**

### **1 APPLICATION**

Bulk carriers, ore carriers and combination carriers (see *the Rules for the Classification and Construction of Sea-going Ships, Part II – Hull, Chapter 20*) of 150 m length and above, which are contracted for construction before 1st July 1998 are to be provided with an approved loading instrument of a type to the satisfaction of PRS not later than their entry into service or 1st January 1999, whichever occurs later.

In addition, bulk carriers of 150 m length and above where one or more cargo holds are bounded by the side shell only, which were contracted for construction before 1st July 1998 are to be provided, with an approved loading manual with typical loading sequences where the vessel is loaded from commencement of cargo loading to reaching full deadweight capacity, for homogeneous conditions, relevant part load conditions and alternate conditions where applicable. Typical unloading sequences for these conditions shall also be included. Annex II/1 contains, as guidance only, an example of a Loading Sequence Summary Form. Annexes II/2 and II/4 contain guidance for loading and unloading sequences for existing bulk carriers.

Bulk carriers, ore carriers and combination carriers of 150 m length and above, which are contracted for construction on or after 1st July 1998, are to be provided with an approved loading manual and approved computer-based loading instrument, in accordance with paras. 2, 3 and 4. Annexes II/3 and II/4 contain guidance for loading and unloading sequences for new bulk carriers.

### **2 DEFINITIONS**

**2.1 Loading Manual:** a document which describes:

- a) the loading conditions on which the design of the ship has been based, including permissible limits of still water bending moments and shear forces;
- b) the results of the calculations of still water bending moments, shear forces and where applicable, limitations due to torsional loads;
- c) for bulk carriers, envelope results and permissible limits of still water bending moments and shear forces in the hold flooded condition according to appropriate requirements;
- d) the cargo hold(s) or combination of cargo holds that might be empty at full draught. If no cargo hold is allowed to be empty at full draught, this is to be clearly stated in the loading manual;
- e) maximum allowable and minimum required mass of cargo and double bottom contents of each hold as a function of the draught at mid-hold position;

- f) maximum allowable and minimum required mass of cargo and double bottom contents of any two adjacent holds as a function of the mean draught in way of these holds. This mean draught may be calculated by averaging the draught of the two mid-hold positions. The latest date for implementation for requirements in 2.1(f) is 1st July 1999;
- g) maximum allowable tank top loading together with specification of the nature of the cargo for cargoes other than bulk cargoes;
- h) maximum allowable load on deck and hatch covers. If the vessel is not approved to carry load on deck or hatch covers, this is to be clearly stated in the loading manual;
- i) the maximum rate of ballast change together with the advice that a load plan is to be agreed with the terminal on the basis of the achievable rates of change of ballast.

**2.2 Loading Instrument:** an approved digital system as defined in Chapter I. In addition to the requirements in Chapter I, it shall ascertain as applicable that:

- a) the mass of cargo and double bottom contents in way of each hold as a function of the draught at mid-hold position;
  - b) the mass of cargo and double bottom contents of any two adjacent holds as a function of the mean draught in way of these holds (the latest date for implementation: 1st July 1999);
  - c) the still water bending moment and shear forces in the hold flooded conditions according to appropriate requirements
- are within permissible values.

### **3 CONDITIONS OF APPROVAL OF LOADING MANUALS**

In addition to the requirements given in Chapter I, para. 2.2, the following conditions, subdivided into departure and arrival conditions as appropriate, are to be included in the Loading Manual:

- a) alternate light and heavy cargo loading conditions at maximum draught, where applicable;
- b) homogeneous light and heavy cargo loading conditions at maximum draught;
- c) ballast conditions. For vessels having ballast holds adjacent to topside wing, hopper and double bottom tanks, it shall be strengthwise acceptable that the ballast holds are filled when the topside wing, hopper and double bottom tanks are empty;
- d) short voyage conditions where the vessel is to be loaded to maximum draught but with limited amount of bunkers;
- e) multiple port loading/unloading conditions;
- f) deck cargo conditions, where applicable;
- g) typical loading sequences where the vessel is loaded from commencement of cargo loading to reaching full deadweight capacity, for homogeneous conditions, relevant part load conditions and alternate conditions where applicable. Typical unloading sequences for these conditions shall also be

included. The typical loading/unloading sequences shall also be developed to not exceed applicable strength limitations. The typical loading sequences shall also be developed paying due attention to loading rate and the deballasting capability. Annex II/1 contains, as guidance only, an example of a Loading Sequence Summary Form;

- h) typical sequences for change of ballast at sea, where applicable.

#### **4 CONDITIONS OF APPROVAL OF LOADING INSTRUMENTS**

The loading instrument is subject to approval. In addition to the requirements given in I/2.3, the approval is to include as applicable:

- a) acceptance of hull girder bending moment limits for all read-out points,
- b) acceptance of hull girder shear force limits for all read-out points,
- c) acceptance of limits for mass of cargo and double bottom contents of each hold as a function of draught,
- d) acceptance of limits for mass of cargo and double bottom contents in any two adjacent holds as a function of draught. The latest date for implementation for requirements in 4(d) is 1st July 1999.

**GUIDANCE ON TYPICAL LOADING SEQUENCE SUMMARY FORM**

**EXISTING BULK CARRIERS****GUIDANCE FOR LOADING/UNLOADING SEQUENCES**

1. Provisions of II.1 require that bulk carriers of 150 m length and above, where one or more cargo holds are bounded by the side shell only, which were contracted for construction before 1st July 1998, are to be provided, with an approved loading manual with typical loading sequences where the ship is loaded from commencement of cargo loading to reaching full deadweight capacity, for homogeneous conditions, relevant part loaded conditions and alternate conditions where applicable. Typical unloading sequences shall be included.
2. This requirement will necessitate shipowners and operators to prepare and submit for approval typical loading and unloading sequences.
3. The minimum acceptable number of typical sequences is:
  - one homogeneous full load condition,
  - one part load condition where relevant, such as block loading or two port unloading,
  - one full load alternate hold condition, if the ship is approved for alternate hold loading.
4. The shipowner/operator should select actual loading/unloading sequences, where possible, which may be port specific or typical.
5. The sequence may be prepared using the onboard loading instrument. The selected loading conditions should be built up step by step from commencement of cargo loading to reaching full deadweight capacity. Each time the loading equipment changes position to a new hold defines a step. Each step is to be documented and submitted to the PRS. The printout from the loading instrument is generally acceptable. This allows the actual bending moments and shear forces to be verified and prevent the permissible values being exceeded. In addition, the local strength of each hold may need to be considered during the loading.
6. For each loading condition a summary of all steps is to be included. This summary is to highlight the essential information for each step such as:
  - How much cargo is filled in each hold during the different steps,
  - How much ballast is discharged from each ballast tank during the different steps,
  - The maximum still water bending moment and shear force at the end of each step,
  - The ship's trim and draught at the end of each step.
7. The approved typical loading/unloading sequences, may be included in the approved loading manual or take the form of an addendum prepared for purposes of complying with PRS requirements. A copy of the approved typical loading/unloading sequences is to be placed onboard the ship.

**NEW BULK CARRIERS****GUIDANCE FOR LOADING/UNLOADING SEQUENCES**

1. Provisions of II.1 require that Bulk Carriers, Ore Carriers and Combination Carriers of 150 m length and above, which are contracted for construction on or after 1st July 1998, are to be provided with an approved loading manual with typical loading sequences where the ship is loaded from commencement of cargo loading to reaching full deadweight capacity, for homogeneous conditions, relevant part loaded conditions and alternate conditions where applicable. The typical unloading sequences shall be developed paying due attention to the loading rate, the deballasting capacity and the applicable strength limitations.
2. The shipbuilder will be required to prepare and submit for approval typical loading and unloading sequences.
3. The typical loading sequences as relevant should include:
  - alternate light and heavy cargo load condition,
  - homogeneous light and heavy cargo load condition,
  - short voyage condition where the ship is loaded to maximum draught but with limited bunkers,
  - multiple port loading / unloading condition,
  - deck cargo condition,
  - block loading.
4. The loading / unloading sequences may be port specific or typical.
5. The sequence is to be built up step by step from commencement of cargo loading to reaching full deadweight capacity. Each time the loading equipment changes position to a new hold defines a step. Each step is to be documented and submitted to the PRS. In addition to longitudinal strength, the local strength of each hold is to be considered.
6. For each loading condition a summary of all steps is to be included. This summary is to highlight the essential information for each step such as:
  - How much cargo is filled in each hold during the different steps,
  - How much ballast is discharged from each ballast tank during the different steps,
  - The maximum still water bending moment and shear at the end of each step,
  - The ship's trim and draught at the end of each step.

## GUIDANCE FOR LOADING/UNLOADING SEQUENCES FOR BULK CARRIERS (OPERATIONAL RECOMMENDATIONS)

### Introduction

1. To be of practical use to the ship's officers, any acceptable loading or unloading sequence must, in addition to meeting strength and stability requirements, satisfy operational and commercial requirements as far as possible. Therefore, the following notes have been developed. It is recommended that they be taken into account when compiling the typical loading and unloading sequences described in Annexes II/2 and II/3.

### Loading

2. Deballasting can present difficulties. The process should always be started and finished as early as possible in the loading process and should be planned to proceed in the most favourable circumstances.
3. The easiest ballast tanks to drain should be left until last in the deballasting sequence. In order to take into account the effects of draft, heel and trim and the characteristics of the tanks, the preferred deballasting sequence (subject to the strength requirements of the individual ship) is:
  - ballast holds,
  - double bottoms,
  - topside tanks,
  - peak tanks.
4. A good stern trim should be maintained as far as possible throughout deballasting and final stripping of ballast.
5. The ship should never be allowed to go “by the head” during deballasting, as the ballast suctions and sounding pipes of most bulk carriers are not designed to cope with this eventuality.
6. Departure draft, when laden, is usually even keel or close thereto. As this trim does not favour the stripping of ballast tanks it should be reached as late as possible in the loading process (See Item 2, above).
7. When loading a homogeneous cargo, one draft survey only will normally be required to interrupt the loading. The purpose of this draft survey, made after some 85-95% of the cargo has been loaded, is to make an accurate calculation of the tonnage remaining to be loaded and to calculate how it is to be distributed between a forward and an after hold, to achieve the desired final trim. Operational factors will influence which specific forward and after holds are used for the trimming.

8. Draft surveys will normally also be made before commencement and after completion of loading but these surveys need not be included in the loading sequence.

If several grades of cargo are loaded it may be necessary to hold a draft survey before commencement and after completion of each grade and, in addition when 85-95% of the grade has been loaded, if the ship is to control the tonnage loaded.

9. If the ship has a ballast hold or ballast holds loading of those holds should be programmed as late as possible in the loading sequence to allow the maximum time for deballasting, cleaning, drying, opening the bilges and closing ballast lines.

### **Unloading**

10. A trim by the stern is easily achieved and is to be preferred throughout unloading to avoid disruption to the ship's machinery and domestic services. Aircraft and strength requirements both usually require that the trim by the stern should not be excessive.
11. Holds which are to be ballasted for the ensuing voyage, or to reduce aircraft whilst unloading, should be the first to be completely unloaded, to allow maximum time for cleaning holds, closing bilges and opening ballast lines.
12. When a full homogeneous cargo is being unloaded, there is no need for a draft survey to interrupt the unloading at any stage, although draft surveys may be required before the start and at the completion of unloading.
13. Unlike deballasting (see above), the tank sequence is not critical when taking on ballast as it is not significantly affected by heel or trim. The sequence will be governed by strength and aircraft considerations and possibly by the desire to avoid taking sediment-laden ballast in double bottom tanks from which the sediment will be most difficult to remove.



### **III RECOMMENDATIONS ON LOADING INSTRUMENTS**

#### **1 INTRODUCTION**

**1.1** These recommendations may be used by PRS in conjunction with other requirements and procedures when approving loading instruments for ships not yet fitted with an approved loading instrument. In justifiable cases PRS may accept equivalent solutions.

**1.2** These recommendations are applicable to a loading instrument which is a computer based system consisting of a calculation program and the computer hardware on which it runs. Recommendations pertaining to the calculation program's system and functional specifications are contained in paras. 3.1 and 4, respectively. Recommendations pertaining to the computer hardware specification for type approval are contained in para. 3.2, see also para. 1.8 of the present Chapter.

**1.3** The loading instrument is not a substitute for the approved loading manual.

**1.4** The loading instrument is ship specific onboard equipment and the results of the calculations are only applicable to the ship for which it has been approved.

**1.5** Ships having undertaken major alterations or conversions affecting longitudinal strength, such as lengthening or removal of decks, should be treated as new ships for the purpose of these recommendations.

**1.6** The loading instrument approval process includes the following procedures for each ship:

- .1** Data verification which results in Endorsed Test Conditions;
- .2** Approval of computer hardware, where necessary;
- .3** Installation Testing which results in a Program Installation Test Certificate.

**1.7** The loading instrument's calculation program may receive general approval from PRS and be issued with a Certificate of Approval. In such cases, some stages of the data verification procedure may be waived for each specific ship as specified in 2.1.7.

**1.8** Hardware approval is intended to ensure that either a single computer is type approved or that there are two nominated computers available in case of failure of one. If two nominated computers are available, type approval may be waived but both should be subject to installation testing.

In addition, computers which are to be a part of a ship's network should be approved in accordance with PRS relevant requirements.

**1.9** The calculation program may be issued with a Program Installation Test Certificate after a satisfactory installation test of the loading instrument has been carried out onboard the ship in accordance with the recommendations in section 2.3.

## **2 APPROVAL PROCESS**

### **2.1 Data Verification Approval – Endorsed Test Conditions**

**2.1.1** PRS should verify the computational results and actual ship data used by the calculation program for the particular ship on which the program will be installed.

**2.1.2** PRS should advise the applicant of a minimum of four loading conditions, taken from the ship's approved loading manual, which are to be used as the test conditions. Within the range of these test conditions each compartment should be loaded at least once. These test conditions normally cover the range of load draughts from the deepest envisaged loaded condition to the light ballast condition.

**2.1.3** Read-out points should be selected at the position of the transverse bulkheads or other obvious boundaries. Additional read-out points may be required between bulkheads of long holds or tanks or between container stacks.

**2.1.4** Where the still water torsion moments are required to be calculated, one test condition should demonstrate such a calculation.

**2.1.5** It is important that the data contained in the loading program is consistent with the data specified in the approved loading manual.

Particular attention is drawn to the final lightship weight and centres of gravity derived from the inclining experiment or lightweight check.

**2.1.6** PRS should verify that the following data, submitted by the applicant, is consistent with the as-built ship:

- .1** Identification of the calculation program including version number.
- .2** Main dimensions, hydrostatic particulars and, if applicable, the ship profile.
- .3** The position of the forward and after perpendiculars, and if appropriate, the calculation method to derive the forward and after draughts at the actual position of the ship's draught marks.
- .4** Ship lightweight and lightweight distribution along the ship's length.
- .5** Lines plans and/or offset tables, or Bonjean data at 21 stations in the length between perpendiculars.
- .6** Compartment definitions, including frame spacing, and centres of volume, together with capacity tables (sounding/ullage tables), if appropriate.
- .7** Deadweight definitions for each loading condition.

- 2.1.7** The data verification procedure should be considered complete when:
- .1** The loading program's system specification is found to be satisfactory. See para. 3.1.
  - .2** The functionality of the program has been clearly described and the calculation methods and principles are to the satisfaction of PRS.
  - .3** The loading program's functional specification is found to be satisfactory. See para. 4.
  - .4** The computational accuracy of the loading program is within acceptable tolerances. See para. 2.5 for recommended tolerances.
  - .5** The actual ship's data as described in para. 2.1.5 is satisfactory.
  - .6** A clear and concise operation manual in accordance with 2.4 has been reviewed and found satisfactory.
  - .7** Details of the minimum hardware specification have been stated.
  - .8** Submitted test conditions have been endorsed.

**2.1.8** When a calculation program has an approval in accordance with para. 2.2, the data verification procedure should be considered complete when:

- .1** It has been ascertained that the General Approval is applicable for the ship considered.
- .2** The details specified on the valid Certificate of Approval correspond to the calculation program's identification and version number.
- .3** The computational accuracy of the calculation program is within acceptable tolerances. See para. 2.5.
- .4** The actual ship's data as described in 2.1.5 is satisfactory.
- .5** A clear and concise operation manual in accordance with para. 2.4 has been reviewed and found satisfactory.
- .6** Details of the minimum hardware specification and operating system software have been stated.
- .7** Submitted test conditions have been endorsed.

**2.1.9** PRS should send the endorsed test conditions to the local surveyor with instructions to carry out an installation test. Where the ship is in service, the endorsed test conditions should be sent to the shipowner who should arrange for the test conditions to be placed onboard and arrangements for an installation test, witnessed by PRS surveyor, should be made.

## **2.2 General Approval – Certificate of Approval of the Calculation Program**

**2.2.1** The loading instrument's calculation program may be generally approved in accordance with the Recommendations of this section. Upon satisfactory completion, the calculation program may be issued with a Certificate of Approval.

**2.2.2** A Certificate of Approval is only valid for the identified, specified version of the calculation program.

**2.2.3** Upon application to the PRS Head Office for general approval of the calculation program, PRS should provide the applicant with test data from at least two different ship types. For calculation programs based on the input of hull form data, test data should be provided for three different ship types. This data should be used by the applicant to run the calculation program for the test ships. The results obtained (together with the hydrostatic data and cross-curve data developed by the program, if appropriate) should be submitted to PRS for the assessment of the program's computational accuracy. PRS should perform parallel calculations using the same input data and compare these results against the submitted program's results.

**2.2.4** Certificate of Approval may be issued if:

- .1** The loading program's system specification is found to be satisfactory. See para. 3.1.
- .2** The functionality of the loading program has been clearly described and the calculation methods and principles are to the satisfaction of PRS.
- .3** The loading program's functional specification is found to be satisfactory. See para. 4.
- .4** The computational accuracy of the loading program is within acceptable tolerances. See para. 2.5.
- .5** A clear and concise operation manual is submitted for review.
- .6** Details of the minimum hardware specification have been stated.

**2.2.5** The Certificate of Approval should specify, in detail, what calculations the program is approved for as well as important limitations.

**2.2.6** The Certificate of Approval should remain valid for a period not exceeding five years. The Certificate of Approval would be revalidated upon confirmation from the manufacturers of the calculation program that the calculation algorithms remain unchanged.

**2.2.7** The Certificate of Approval should become invalid if the calculation algorithms have been modified by the manufacturer without the agreement by PRS. In such cases, the revised calculation program should be treated as a new calculation program.

## **2.3 Installation Testing – Program Installation Test Certificate**

**2.3.1** Installation tests should be performed soon after the loading instrument has been installed onboard the ship.

**2.3.2** During the installation test one of the ship's senior officers should operate the loading instrument and calculate the test conditions. This operation should be witnessed by PRS surveyor. The results obtained from the loading instrument should be identical to the results stated in the endorsed test conditions. Should the

numerical output from the loading instrument be at variance with the endorsed test conditions, no certification should be issued.

**2.3.3** An installation test should also be carried out on the second nominated computer, which would be used in the event of failure of the first computer. The results obtained from the loading instrument should be identical to the results stated in the endorsed test conditions. Should the numerical output from the loading instrument be at variance with the endorsed test conditions, no certification should be issued. Where the installation test is carried out on a type approved computer, a second nominated computer and test are not required.

**2.3.4** Where the hardware is not type approved, it should be demonstrated that the Program Installation Test is acceptable on both the first and second nominated computers prior to the issue of a Program Installation Test Certificate.

**2.3.5** After completion of satisfactory installation tests, PRS surveyor should attach the endorsed test conditions to the previously reviewed operations manual. PRS should then issue the Program Installation Test Certificate.

## **2.4 Operation Manual**

**2.4.1** A uniquely identified ship specific operation manual should be submitted to PRS for review.

**2.4.2** The operation manual should be written in a concise and unambiguous manner. The use of illustrations and flowcharts is recommended.

**2.4.3** The operation manual should contain:

- .1** A general description of the program denoting identification of the program and its version number stated;
- .2** Where applicable, a copy of the Certificate of Approval, or equivalent, signifying approval of the calculation program;
- .3** Details of the hardware specification needed to run the loading program;
- .4** A description of error messages and warnings likely to be encountered and unambiguous instructions for subsequent actions to be taken by the user in each case;
- .5** Light shipweight and co-ordinates of its centre of gravity;
- .6** Full deadweight description of each test condition;
- .7** A list of the permissible still water shear forces and still water bending moments assigned by PRS in addition to the permissible cargo torque, where applicable;
- .8** Where applicable, the shear force correction factors;
- .9** Where applicable, local permissible limits for single and two adjacent hold loading as a function of the appropriate draught and the maximum weight for each hold;

- .10 An example of a calculation procedure supported by illustrations and sample computer output;
- .11 Example computer output of each screen display, completed with explanatory text.

## 2.5 Acceptable Tolerances

2.5.1 The computational accuracy of the calculation program should be within the acceptable tolerance band, specified in Table 2.5.1, of the results at each read-out point obtained by PRS using an independent program or the approved loading manual with identical input.

**Table 2.5.1  
Tolerance Band for the Comparison of Computational Accuracy**

Computation	Tolerance (Percentage of the approved value)
Still water shear force	±5%
Still water bending moment	±5%
Still water torsion moment	±5%

## 2.6 Hardware Approval

2.6.1 Where the loading instrument's hardware is to be type approved, the hardware specification should be in accordance with para. 3.2, also see para.1.8.

## 3 SYSTEM SPECIFICATION

### 3.1 Calculation Program

3.1.1 It is recommended that the design and preparation of the calculation program should be in accordance with appropriate international quality standards, e.g. ISO 9000-3 or equivalent.

3.1.2 The software should be written to ensure the user cannot alter the critical ship data files containing the following information:

- .1 Light shipweight and lightship weight distribution and associated centres of gravity;
- .2 Structural limitations imposed by PRS;
- .3 Geometric hull form data;
- .4 Hydrostatic data;
- .5 Compartment definitions including frame spacing, and centres of volume, together with capacity tables (sounding/ullage tables), if appropriate.

3.1.3 Any changes made to the software, which may affect the longitudinal strength aspects, should be made by the manufacturer or his appointed representative and PRS should be informed immediately of any changes. Failure to advise of any modifications to the calculation program may invalidate the

certificate issued. In cases where the certificate is considered invalid by PRS, the modified calculation program should be re-assessed in accordance with the approval procedure.

## **3.2 Stand-alone Computer Hardware**

**3.2.1** PRS may issue a Certificate of Type Approval for the shipboard hardware, used by the calculation program, when the hardware has been deemed to satisfy the recommendations specified in para. 3.2.2. PRS may stipulate additional requirements.

**3.2.2** The manufacturer should submit details of the hardware to be installed onboard. The following information should be submitted for review:

- .1** The hardware specification;
- .2** Relevant design drawings with materials specified, catalogues, data sheets, calculations and functional descriptions;
- .3** Proposed test programme to demonstrate that the performance provisions of the specified standards maybe fulfilled;
- .4** Certificates and reports for relevant tests previously obtained for the product.

**3.2.3** When considering the information described in para. 3.2.2, PRS may recognise valid certificates or reports issued by another certification body or accredited laboratory.

**3.2.4** Performance and environmental testing should be carried out in the presence of PRS Surveyor according to the type testing conditions for type approval detailed in the rules concerning environmental testing of ship's equipment. The following tests should be successfully completed:

- .1** Visual inspection,
- .2** Performance test,
- .3** Electric power supply variations,
- .4** Dry heat,
- .5** Damp heat,
- .6** Vibration,
- .7** Inclination,
- .8** Insulation resistance,
- .9** Cold temperatures,
- .10** Electromagnetic compatibility tests.

**3.2.5** PRS should be advised of any alterations in the hardware specifications.

## **4 FUNCTIONAL SPECIFICATION**

### **4.1 General**

**4.1.1** The computational functions to be encompassed by the calculation program depend upon the specific requirements which are given in the PRS' *Rules* and Regulations.

**4.1.2** The calculation program should be user-friendly and designed such that it limits possible input errors by the user.

**4.1.3** The forward, midship and after draughts, at the respective perpendiculars, should be calculated and presented as screen and hardcopy output to the user in a clear and unambiguous manner.

**4.1.4** It is recommended that the forward, midship and after draughts, at the actual position of the ship's draught marks should be calculated and presented as screen and hard copy output to the user in a clear and unambiguous manner. Provision should be made available for the introduction of a longitudinal deflection.

**4.1.5** The displacement should be calculated for the specified load condition and corresponding draught readings and presented as screen and hardcopy output to the user.

**4.1.6** The loading instrument should be capable of producing print-outs of the results in both numerical and graphical form. The numeric values should be in both absolute values and as the percentage of the allowable value. This print-out should include a description of the corresponding load condition.

**4.1.7** All screen and hardcopy output data should be presented in a clear and unambiguous manner with an identification of the calculation program (version number should be stated).

### **4.2 Hull Girder Forces and Moments**

**4.2.1** The loading program should be capable of calculating the following hull girder forces and moments in accordance with PRS' *Rules*:

- .1** Still Water Shear Force (SWSF) including the shear force correction, where applicable.
- .2** Still Water Bending Moment (SWBM).
- .3** Still Water Torsion Moment (SWTM), where applicable.
- .4** For ships with relatively large deck openings, additional considerations such as torsional loads should be considered.

**4.2.2** The data which should be provided to PRS is specified in Table 4.2.2.



**Table 4.2.2**

Calculation	Data to be provided to/or accepted by PRS
Still Water Shear Force (SWSF)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. The read-out points (frame locations) for the SWSF calculations. These points are normally selected at the position of the transverse bulkhead or other obvious boundaries. Additional read-out points may be specified between the bulkheads of long holds or tanks or between container stacks.</li> <li>2. Shear force correction factors and method of application.</li> <li>3. The permissible sea-going and harbour SWSF limits at the read-out points specified in (1). Where appropriate, additional sets of permissible SWSF values may be specified.</li> </ol>
Still Water Bending Moment (SWBM)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. The read-out points (frame locations) for the SWBM calculations. These points are normally selected at the position of the transverse bulkhead, mid-hold or other obvious boundaries.</li> <li>2. The permissible sea-going and harbour SWBM limits at the read-out points specified in (1). Where appropriate, additional sets of permissible SWBM values may be specified.</li> </ol>
Still Water Torsion Moment (SWTM), where applicable	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. The read-out points (frame locations) for the SWTM calculations.</li> <li>2. The permissible limits at the read-out points specified in (1).</li> </ol>

**4.2.3** The calculated forces and moments should be displayed in both graphical and tabular format, including the percentage of permissible values. The screen and hardcopy output should display the calculated forces or moments, and the corresponding permissible limit, at each specified read-out point.

Alternative limits, e.g. vertical still water bending and torsion may be considered in accordance with PRS' *Rules*.

### **4.3 Permissible Limits**

**4.3.1** The user should be able to view the following PRS imposed structural limitations in a clear and unambiguous manner:

- .1 All permissible still water shear forces and still water bending moments;
- .2 Where applicable, the permissible still water torsion moments;
- .3 Where applicable, all local loading limits for both one hold and adjacent hold loading;
- .4 Cargo hold weight;
- .5 Ballast tank/hold capacities;
- .6 Filling restrictions.

**4.3.2** It should be readily apparent to the user when any of the imposed structural limits have been exceeded.

## **5 IN SERVICE VERIFICATION**

### **5.1 General**

**5.1.1** Where an installed shipboard loading instrument is required and has no Program Installation Test Certificate or record of having previously been examined by PRS, the attending surveyor should advise PRS Head Office accordingly.

### **5.2 Scope of Survey**

**5.2.1** When testing the loading instrument, the results obtained from the calculation program should be identical to the results stated in the endorsed test conditions. Should the numerical output from the loading instrument be at variance with the endorsed test conditions, a condition of class should be imposed on the ship and the owners advised accordingly. The calculation program should be tested on all specified computers (type approved or nominated).

---