



**PRZEPISY  
KLASYFIKACJI I BUDOWY  
DOKÓW PŁYWAJĄCYCH**

**CZĘŚĆ III  
STATECZNOŚĆ I WOLNA BURTA**

Styczeń  
2023

GDAŃSK



## **PRZEPISY KLASYFIKACJI I BUDOWY DOKÓW PŁYWAJĄCYCH**

opracowane i wydane przez Polski Rejestr Statków S.A., zwany dalej PRS, składają się z następujących części:

- Część I – Zasady klasyfikacji
- Część II – Kadłub i wyposażenie kadłubowe
- Część III – Stateczność i wolna burta
- Część IV – Ochrona przeciwpożarowa
- Część V – Urządzenia maszynowe
- Część VI – Urządzenia elektryczne
- Część VII – Urządzenia dźwignicowe.

natomiast w odniesieniu do materiałów i spawania obowiązują wymagania *Części IX – Materiały i spawanie, Przepisów klasyfikacji i budowy statków morskich*.

*Część III – Stateczność i wolna burta – styczeń 2023*, została zatwierdzona przez Zarząd PRS w dniu 28 grudnia 2022 r. i wchodzi w życie z dniem 1 stycznia 2023 r.

Z dniem wejścia w życie niniejszej *Części III*, jej wymagania mają zastosowanie do doków pływających, na zasadach określonych w *Części I – Zasady klasyfikacji*.

Rozszerzeniem i uzupełnieniem *Części III – Stateczność i wolna burta* są następujące publikacje PRS:

- Publikacja Nr 6/P – Stateczność,
- Publikacja Nr 14/P – Zasady uznawania programów komputerowych.

# SPIS TREŚCI

	Str.
<b>1 Postanowienia ogólne</b> .....	5
1.1 Zakres zastosowania.....	5
1.2 Określenia i objaśnienia .....	5
1.3 Dokumentacja .....	6
1.4 Zakres nadzoru.....	7
1.5 Wymagania ogólne .....	7
1.5.1 Ogólne założenia i zasady .....	7
1.5.2 Obliczenie powierzchni nawiewu wiatru.....	7
1.5.3 Wpływ swobodnych powierzchni cieczy.....	8
1.5.4 Informacja o stateczności .....	9
1.5.5 Odstępstwa i interpretacje.....	9
1.5.6 Przechodzenia doku poza ustalonym rejonem pracy.....	9
<b>2 Kryteria stateczności</b> .....	9
2.1 Postanowienia ogólne .....	9
<b>3 Wolna burta</b> .....	10
3.1 Wolna burta doku.....	10
3.2 Wolna burta pontonu .....	11
3.3 Wysokość bezpieczna otworów.....	11

## 1 POSTANOWIENIA OGÓLNE

### 1.1 Zakres zastosowania

**1.1.1** Wymagania *Części III – Stateczność i wolna burta* mają zastosowanie do doków pływających w osłoniętych rejonach żeglugi.

**1.1.2** Doki po przebudowie lub kapitalnym remoncie powinny posiadać stateczność odpowiadającą wymaganiom zawartym w niniejszej *Części III* albo wymaganiom, którym odpowiadały przed przebudową lub kapitalnym remontem.

**1.1.3** Dla doków obcych bander PRS może uznać wymagania dotyczące stateczności i wolnej burty za spełnione, jeżeli zostały one uznane przez Administrację państwa bandery za spełniające wymagania tej Administracji.

### 1.2 Określenia i objaśnienia

Określenia i objaśnienia dotyczące ogólnej terminologii stosowanej w *Przepisach klasyfikacji i budowy doków pływających* (zwanych dalej *Przepisami*) są zawarte w *Części I – Zasady klasyfikacji*.

Dla potrzeb *Części III* wprowadza się dodatkowo następujące określenia:

*Ciśnienie wiatru,  $q_w$  [Pa]* – umowne obliczeniowe ciśnienie wiatru.

*Długość doku,  $L$  [m]* – odległość między grodzią rufową a dziobową pontonu, mierzona w płaszczyźnie symetrii.

*Informacja o stateczności* – dokument zawierający wiarygodne informacje pozwalające kierownikowi doku w szybki i prosty sposób uzyskać dokładne wskazówki dotyczące stateczności doku w poszczególnych fazach dokowania statku.

*Kąt zalewania,  $\theta_z$  [stopnie]* – najmniejszy kąt przechyłu poprzecznego, przy którym następuje zalewanie wodą zaburtową wewnętrznych pomieszczeń doku przez otwory uznane za otwarte.

*Moment przechylający od naporu wiatru,  $M_w$  [kN m]* – umowny, obliczeniowy moment przechylający układ dok – statek, spowodowany statycznym działaniem wiatru.

*Nośność doku, [t]* – jest to dopuszczalna wartość sumy następujących mas, przy której dok zanurza się w wodzie o gęstości  $1,0 \text{ t/m}^3$  do wodnicy odpowiadającej wyznaczonej minimalnej wolnej burcie pontonu:

- masa statku dokowanego;
- masa balastu wyrównawczego w zbiornikach doku;
- masa osadu stałego na dnie zbiorników;
- masa osprzętu technicznego (kilbloki, itd.);
- masa mediów potrzebnych do eksploatacji doku;
- masa środków technologicznych do prac prowadzonych na doku (do śrutowania lub piaskowania kadłuba statku, itp.).

*Otwory uważane za otwarte* – otwory w basztach, lub pontonie doku, których urządzenia zamykające nie odpowiadają pod względem szczelności, wytrzymałości i niezawodności działania wymaganiom zawartym w *Przepisach*.

*Płaszczyzna podstawowa* – płaszczyzna pozioma przechodząca na owręzu przez górną krawędź stępki.

*Pokład bezpieczeństwa* – pokład wodoszczelny w basztach, znajdujący się poniżej pokładu górnego, w odległości zapewniającej spełnienie wymagań dotyczących wolnej burty dla pokładu górnego, gdy wszystkie zbiorniki balastowe są zalane a podpory dokowe nie są obciążone.

*Poprawka na swobodne powierzchnie* – poprawka uwzględniająca zmianę parametrów stateczności doku na skutek wpływu swobodnych powierzchni cieczy (od wpływu wody resztkowej i balastowej).

*Powierzchnia nawiewu,  $F_w$  [m<sup>2</sup>]* – powierzchnia rzutu nadwodnej części układu dok – statek, w położeniu wyprostowanym, na płaszczyznę symetrii.

*Próba przechyłów* – próba przeprowadzana w celu określenia masy doku pustego oraz położenia jej środka.

*Przeholowanie poza ustalonym rejonem żeglugi* – przeholowanie doku poza ustalonym rejonem żeglugi, odbywające się przy spełnieniu określonych wymagań i po uzyskaniu zezwolenia PRS.

*Ramię siły naporu wiatru,  $z$  [m]* – odległość środka powierzchni nawiewu od płaszczyzny wodnicy.

*Szerokość doku,  $B$  [m]* – największa szerokość doku, mierzona pomiędzy zewnętrznymi krawędziami wręgów **baszt**.

*Udźwig doku,  $PD$ , [t]* – parametr o wartości równej masie najcięższego statku, który może być dokowany w normalnych warunkach eksploatacyjnych doku.

*Woda resztkowa* – pozostająca w zbiornikach woda balastowa, która nie może być wypompowana w warunkach eksploatacyjnych własną instalacją osuszającą.

*Wyporność doku  $D$  [t]* – wyrażona w tonach masa wody o objętości równej objętości zanurzonej części kadłuba doku.

*Wysokość bezpieczna otworów* – odległość między poziomem największego zanurzenia doku a punktem, powyżej którego dok przestaje być wodoszczelny.

*Wysokość boczna,  $H$  [m]* – pionowa odległość mierzona przy burcie od płaszczyzny podstawowej do górnej krawędzi pokładnika pokładu baszty.

*Zanurzenie maksymalne,  $T_{max}$  [m]* – pionowa odległość od płaszczyzny podstawowej do wodnicy odpowiadającej minimalnej wolnej burcie, mierzona w płaszczyźnie owręża.

### 1.3 Dokumentacja

**1.3.1** W zależności od fazy budowy doku, należy przedstawić Centrali PRS do rozpatrzenia dokumentację wymienioną w 1.3.1.1 i 1.3.1.2.

**1.3.1.1** Przed rozpoczęciem budowy lub przebudowy doku należy przedstawić do wglądu:

- .1 Plan ogólny;
- .2 Plan rozmieszczenia otworów w poszyciu baszt doku z podaniem ich wielkości, usytuowania i sposobu zamknięć;
- .3 Plan rozmieszczenia otworów w pokładach pontonu i pokładzie bezpieczeństwa z podaniem ich wielkości, usytuowania i sposobu zamknięć;
- .4 Linie teoretyczne lub tabelę kształtu kadłuba;
- .5 Krzywe hydrostatyczne – wydruki obliczeń oraz wykresy kontrolne w przypadku stosowania nieuznanych programów komputerowych;
- .6 Obliczenia: ramion przechylających od działania wiatru (wraz ze schematem powierzchni nawiewu), kątów zalewania, wpływu swobodnych powierzchni cieczy na stateczność;
- .7 Plan przedziałów wodoszczelnych doku oraz zbiorników wraz z ich skalowaniem;
- .8 Obliczenia masy doku pustego i jej środka;

.9 Plan rozmieszczenia znaków zanurzenia;

.10 Projektową informację o stateczności.

**1.3.1.2** Po zakończeniu budowy lub przebudowy doku należy przedstawić do zatwierdzenia:

.1 Informację o stateczności opracowaną na podstawie danych z próby przechyłów; oraz do wglądu:

.2 Protokół z próby przechyłów, zaakceptowany przez inspektora PRS.

## 1.4 Zakres nadzoru

**1.4.1** Zasady ogólne dotyczące klasyfikacji, nadzoru nad budową, przeglądów klasyfikacyjnych oraz wymagania dotyczące dokumentacji, jaką należy przedstawić do rozpatrzenia i zatwierdzenia przez PRS, są podane w *Części I – Zasady klasyfikacji*.

**1.4.2** W odniesieniu do każdego doku, do którego mają zastosowanie wymagania niniejszej części *Przepisów*, PRS dokonuje następujących czynności:

.1 przed rozpoczęciem budowy doku;

- rozpatruje i przyjmuje „do wglądu” dokumentację stateczności doku;
- akceptuje projektową informację o stateczności.

.2 podczas budowy i prób doku:

- odbiera wyniki pomiarów kadłuba oraz położenie znaków zanurzenia;
- sprawuje nadzór nad próbą przechyłów i akceptuje protokół z próby przechyłów;
- rozpatruje i zatwierdza informację o stateczności;

.3 podczas eksploatacji doku: dokonuje przeglądów dla ustalenia zmian w masie doku pustego, powstałych w czasie eksploatacji, remontu lub przebudowy doku, w celu zadecydowania o utrzymaniu ważności informacji o stateczności.

## 1.5 Wymagania ogólne

### 1.5.1 Ogólne założenia i zasady

**1.5.1.1** Spełnienie kryteriów statecznościowych nie jest warunkiem wystarczającym do zabezpieczenia dokowanego statku przed wywróceniem. Warunkiem dodatkowym jest właściwe przeprowadzenie operacji dokowania uwzględniające okoliczności, w jakich dokowanie jest przeprowadzone, dlatego spełnienie kryteriów stateczności nie zwalnia kierownictwa doku od odpowiedzialności za bezpieczeństwo doku oraz dokowanego statku.

**1.5.1.2** W projekcie doku należy uwzględnić zjawisko gromadzenia się stałego osadu na dnie zbiorników balastowych oraz wymagania dla minimalnej masy balastu wyrównawczego przy dokowaniu statku o masie równej  $P_D$ , jak określono to w p.1.3.1.2 przepisów *Część II – Kadłub i wyposażenie kadłubowe*.

Osad gromadzący się na dnie zbiorników powoduje wzrost masy doku (z pominięciem masy balastu wodnego) i obniżenie jego środka ciężkości. Kryteria stateczności określone w rozdziale 2 dotyczą więc doku z pominięciem masy stałego osadu, natomiast kryteria dla wolnej burty określone w rozdziale 3 masę stałego osadu uwzględniają.

**1.5.1.3** Zaleca się wykonanie obliczeń programami uznanymi przez PRS na zasadach podanych w *Publikacji Nr 14/P – Zasady uznawania programów komputerowych*.

### 1.5.2 Obliczenie powierzchni nawiewu wiatru

**1.5.2.1** Powierzchnię nawiewu wiatru  $F_w$  i jej moment statyczny należy obliczać dla zanurzenia  $T_{\min}$ .

Powierznię nawiewu wiatru przy pozostałych zanurzeniach można określić stosując interpolację liniową, przyjmując, jako następną, powierzchnię odpowiadającą minimalnej wolnej burcie.

**1.5.2.2** Położenie środka powierzchni nawiewu wiatru należy ustalić sposobem zwykle stosowanym do znalezienia współrzędnych środka geometrycznego figury płaskiej.

**1.5.2.3** Powierznię boczną żurawia o konstrukcji kratowej można przyjmować jako równą połowie powierzchni bocznego obrysu żurawia.

**1.5.2.4** Powierzchnia nawiewu wiatru obejmuje rzuty na płaszczyznę symetrii doku wszystkich pełnych ścian i powierzchni doku, wentylatorów, mechanizmów pokładowych, żurawi pokładowych oraz wszystkich powierzchni dokowanego statku wykraczających poza obrys doku.

Powierznię nawiewu niepełnych barier, olinowania oraz innych różnych małych elementów zaleca się uwzględnić poprzez zwiększenie o 5 % powierzchni nawiewu wiatru obliczonej dla zanurzenia  $T_{\min}$ , oraz poprzez zwiększenie momentu statycznego tej powierzchni nawiewu o 10 %. Tak obliczone wielkości powierzchni nawiewu elementów niepełnych i małych oraz ich momentów statycznych należy przyjmować jako stałe dla wszystkich zanurzeń eksploatacyjnych.

### 1.5.3 Wpływ swobodnych powierzchni cieczy

**1.5.3.1** We wszystkich etapach dokowania statku należy uwzględnić wpływ swobodnych powierzchni cieczy na początkową wysokość metacentryczną.

**1.5.3.2** Wpływ swobodnych powierzchni cieczy na wartości współrzędnej pionowej środka masy i wysokości metacentrycznej doku w rozpatrywanym stadium dokowania należy uwzględniać przy pomocy poprawki  $G_0G$  obliczanej ze wzoru:

$$G_0G = \frac{\sum (i_1 \cdot \rho_1 + i_2 \cdot \rho_2 + \dots + i_n \cdot \rho_n)}{D} \quad (1.5.3.2-1)$$

gdzie:

$G_0G$  – poprawka na swobodne powierzchnie, [m];

$i$  – moment bezwładności swobodnej powierzchni cieczy w zbiorniku przy kącie przechyłu  $\Theta = 0$ , [m<sup>4</sup>];

$\rho$  – gęstość cieczy w zbiorniku, [t/m<sup>3</sup>];

$D$  – wyporność doku, [t].

Poprawioną współrzędną pionową środka masy doku,  $KG$ , należy obliczać wg wzoru:

$$KG = KG_0 + G_0G \quad (1.5.3.2-2)$$

Poprawioną wysokość metacentryczną doku,  $GM$ , należy obliczać wg wzoru:

$$GM = KM - KG \quad (1.5.3.2-3)$$

gdzie:

$KM$  – położenie metacentrum ponad płaszczyznę podstawową, [m];

$KG_0$  – pionowa współrzędna środka masy, bez poprawki na swobodne powierzchnie, [m].

Jako poprawkę należy przyjmować maksymalną wartość poprawki, jaka może wystąpić w granicach zapełniania każdego zbiornika zgodnie z instrukcjami eksploatacyjnymi.

#### 1.5.4 Informacja o stateczności

**1.5.4.1** Dok należy zaopatrzyć w dokładne i aktualne informacje wydane w formie instrukcji dla kierownika doku, które w sposób prosty i szybki pozwolą ocenić stateczność doku podczas operacji dokowania/wydokowywania statku.

**1.5.4.2** Każdy dok powinien posiadać *Informację o stateczności* zatwierdzoną lub uznaną przez Polski Rejestr Statków zgodnie z postanowieniami zawartymi w niniejszym rozdziale.

**1.5.4.3** *Informację o stateczności* należy zestawzić w oparciu o dane doku pustego określone na podstawie przeprowadzonej próby przechyłów.

**1.5.4.4** Próbę przechyłów należy przeprowadzić w obecności inspektora PRS i zgodnie z zasadami określonymi w *Publikacji Nr 6/P – Stateczność*.

**1.5.4.5** Na wniosek armatora dok może zostać zwolniony z przeprowadzenia próby przechyłów, jeżeli spełnione zostaną następujące warunki:

- przeprowadzona po zakończonej budowie doku próba nośności wykaże, że masa doku pustego nie zmieniła się o więcej niż 2 % w stosunku do masy obliczonej w projekcie technicznym;
- dla położenia środka masy doku pustego wzwyż, podwyższonego o 20 % w porównaniu do wartości obliczonej w projekcie technicznym, spełnione będą wszystkie wymagania zawarte w niniejszej części *Przepisów*.

#### 1.5.5 Odstępstwa i interpretacje

**1.5.5.1** Interpretacje wymagań i postanowień zawartych w niniejszej części dokonuje wyłącznie PRS.

**1.5.5.2** Na wniosek projektanta lub armatora PRS może w uzasadnionym przypadku odstąpić od określonego wymagania lub postanowienia, jeżeli zmiana nie obniży poziomu bezpieczeństwa doku.

**1.5.5.3** Polski Rejestr Statków, jeśli uzna to za konieczne, może umieścić odpowiednie zapisy o ograniczeniach eksploatacyjnych w zatwierdzonej dokumentacji i wystawionych dokumentach.

#### 1.5.6 Przecholowania doku poza ustalonym rejonem pracy

**1.5.6.1** W przypadku konieczności przecholowania doku poza ustalonym rejonem pracy należy opracować i przedstawić do zatwierdzenia przez PRS dokument uwzględniający warunki żeglugowe w rejonie przecholowania oraz ewentualne ograniczenia pogodowe.

## 2 KRYTERIA STATECZNOŚCI

### 2.1 Postanowienia ogólne

**2.1.1** Stateczność doków pływających uznaje się za wystarczającą, jeśli we wszystkich fazach dokowania/wydokowywania statku spełnione są następujące wymagania:

- .1 Poprawiona wysokość metacentryczna doku w czasie podnoszenia statku powinna być nie mniejsza niż 1,4 m.

Zaleca się, aby wysokość metacentryczna doków o nośności powyżej 8000 t była nie mniejsza niż 3 m.



Wysokość metacentryczną doku należy określić w statecznościowo najmniej korzystnych momentach operacji zanurzania doku i podnoszenia statku o masie odpowiadającej udźwigowi doku.

Wyznaczając wysokość metacentryczną doku w czasie podnoszenia statku o masie odpowiadającej udźwigowi doku, środek masy statku należy przyjmować zgodnie z zatwierdzoną *Informacją o stateczności* dotyczącą dokowanego statku. W przypadku braku danych dokowanego statku, środek jego masy należy przyjąć na wysokości równej  $0,75 \cdot H_s$ , gdzie:

$H_s$  – wysokość boczna dokowanego statku, [m].

- .2 Statyczny kąt przechyłu doku od naporu wiatru, w najbardziej niekorzystnym stanie dokowania powinien być nie większy niż 1,5 stopnia.

$$\operatorname{tg} \phi = M_w / (9,81 \cdot GM \cdot D) \quad (2.1.1-2)$$

gdzie:

$$M_w = 0,001 \cdot q \cdot F_w \cdot z \quad [\text{kNm}];$$

Ciśnienie wiatru  $q = 490$  Pa.

$F_w$  – powierzchnia boczna wystawiona na działanie wiatru, [m<sup>2</sup>];

$z$  – odległość środka powierzchni nawiewu od płaszczyzny wodnicy, [m];

$GM$  – poprawiona wysokość metacentryczna, [m];

$D$  – wyporność doku w danym stanie dokowania, [t].

- .3 Statyczny kąt przechyłu doku w stanie wynurzonym, spowodowany pracą żurawi dokowych, powinien być nie większy niż 0,5 stopnia.

$$\operatorname{tg} \phi = M_d / (GM \cdot D) \quad (2.1.1-3)$$

gdzie:

$$M_d = \sum P_i \cdot l_i \quad [\text{tm}];$$

$P_i$  – maksymalny udźwig poszczególnych żurawi z jednej burty, [t];

$l_i$  – maksymalne wychylenie poszczególnych żurawi, mierzone od osi wzdłużnej doku, [m];

gdzie:

$GM, D$  – jak w podpunkcie .2.

### 3 WOLNA BURTA

#### 3.1 Wolna burta doku

**3.1.1** Po zatopieniu wszystkich zbiorników balastowych pod pokładem bezpieczeństwa, z uwzględnieniem poduszek powietrza w górnej części zbiorników i przy założeniu, że nie występują obciążenia zewnętrzne na podpory stępkowe, wolna burta doku powinna być nie mniejsza niż 1000 mm oraz powinna zapewniać odpowiedni zapas wyporności w razie przypadkowego zalania jednego przedziału powyżej pokładu bezpieczeństwa. W obliczeniach należy uwzględnić masę stałego osadu gromadzącego się na dnie zbiorników doku, wg wymagań p. 1.5.1.2.

**3.1.2** PRS rozpatrzy odrębnie problem zapewnienia bezpieczeństwa doku zanurzanego w celu wprowadzenia statku pomiędzy baszty, jeżeli dok ze stałym osadem na dnie zbiorników osiągnie zanurzenie do znaku wolnej burty doku, a przewiduje się dalszy wzrost masy stałego osadu podczas dalszej eksploatacji.

Akceptowalnym rozwiązaniem może być np. wymaganie usuwania stałego osadu ze zbiorników, wymaganie modyfikacji systemu rurociągów odpowietrzających, opracowanie specjalnej procedury zanurzania doku, gdzie niektóre ze zbiorników pozostaną nie w pełni zapełnione, itp. Ograniczenia takie należy zapisać w *Instrukcji dokowania*.

### 3.2 Wolna burta pontonu

Wolna burta pontonu doku obciążonego statkiem o masie równej udźwigowi doku, przy wykorzystaniu maksymalnej nośności doku, powinna być nie mniejsza niż:

- 75 mm, mierzona przy wewnętrznej stronie baszty,
- 300 mm, mierzona w płaszczyźnie symetrii pontonu,

przy czym pomiaru należy dokonywać przy takim usytuowaniu żurawi dokowych, który nie powoduje przegłębienia.

Przy przegłębieniu, spowodowanym równoczesnym usytuowaniem na jednym końcu doku żurawi dokowych obciążonych masą równą ich maksymalnemu udźwigowi, minimalna odległość pokładu pontonu (przy wewnętrznej stronie baszty) od wodnicy pływania powinna być nie mniejsza niż 50 mm.

**3.2.1** W przypadku eksploatacji doku poza akwenem portowym wysokość wolnej burty podlega każdorazowo specjalnemu rozpatrzeniu przez PRS.

### 3.3 Wysokość bezpieczna otworów

**3.3.1** Wysokość bezpieczna wylotów rur odpowietrzających denne zbiorniki balastowe, wyprowadzonych pod pokładem górnym baszty, powinna wynosić co najmniej 400 mm, mierzona od wodnicy pływania.

**3.3.2** W przypadku zbiorników balastowych, które nie są zapełniane w 100% przy zanurzeniu doku do minimalnej wolnej burty, wyloty rur odpowietrzających powinny być wyprowadzone na pokład górny.

### Wykaz zmian obowiązujących od 1 stycznia 2023 roku

Pozycja	Tytuł/Temat	Źródło
<a href="#">1.2</a>	Określenia i objaśnienia	Doświadczenia z nadzoru
<a href="#">1.5.1.2</a>	Dodano nowy punkt 1.5.1.2, następny ulega przenumerowaniu	Doświadczenia z nadzoru
<a href="#">3.1</a>	Wolna burta doku	Doświadczenia z nadzoru