



## **ALGORYTM PRZYGOTOWANIA REMONTU I PRZEGLĄDU DLA ODNOWIENIA KLASY NA PRZYKŁADZIE WYBRANEGO STATKU MORSKIEGO**

**Bienioszek Tomasz  
Rajewski Przemysław  
Szczepanek Marcin**

*Akademia Morska w Szczecinie  
ul. Wały Chrobrego 1-2  
70-500 Szczecin*

### *Streszczenie*

*W artykule przedstawiono najbardziej istotne elementy w planowaniu remontu statku morskiego na przykładzie wybranego statku wraz z opracowanym na podstawie analizy przebiegu remontu i przeglądu, algorytmie przygotowania statku do przeglądu o największym zakresie w czasie cyklu pięcioletniego okresu przeglądowego, dla odnowienia klasy. W artykule przedstawiono okresy wykonywania obowiązkowych przeglądów w ciągu cyklu pięcioletniego dla statków morskich, zadania i problemy, z jakimi muszą się spotykać pracownicy odpowiedzialni za remont oraz system PMS- nadzoru stałego sprawowanego przez towarzystwo klasyfikacyjne nad jednostkami pływającymi wraz z oprogramowaniem Ship Manager Technical służącym do zarządzania technicznego firmy DNV GL.*

***Słowa kluczowe:** remont, odnowienie klasy, algorytm przygotowania*

### **Wprowadzenie**

Towarzystwo klasyfikacyjne to prywatna lub państwowa organizacja rzeczoznawcza, głównie zajmująca się klasyfikacją statków i jednostek pływających oraz nadzorem stanu technicznego statków i urządzeń na zlecenie armatora. Towarzystwa klasyfikacyjne mają postawione przed sobą zadania, polegające głównie na sprawdzaniu zgodności remontowanego, bądź też budowanego obiektu, z własnymi przepisami, międzynarodowymi konwencjami, czy też przepisami państwowymi, które dotyczą statków morskich, śródlądowych, jachtów, łodzi, konstrukcji stalowych, instalacji przemysłowych, kontenerów, materiałów i wyrobów. Towarzystwo klasyfikacyjne ustala zakres przeglądów, które trzeba przeprowadzić i informuje o tym armatora. Armator po wybraniu rodzaju nadzoru zobowiązany jest do stworzenia planu przeglądów w nadzorze stałym, zarówno dla urządzeń maszynowych, jak i dla elementów kadłubowych. Plany wraz z odpowiednią dokumentacją muszą zostać zatwierdzone przez towarzystwo klasyfikacyjne. Plan przeglądów zaczyna obowiązywać po zatwierdzeniu go przez towarzystwo klasyfikacyjne. Wówczas Starszy Oficer Mechanik Okrętowy zobowiązany jest do wykonywania prac wynikających z CMS i CHS. Z planu przeglądów elementów kadłubowych wynikają remonty kadłuba. Po okresie pięciu lat (lub wcześniej - do 15 miesięcy) należy przeprowadzić przegląd dla odnowienia klasy, który obejmuje urządzenia objęte CMS oraz elementy CHS włącznie z pomiarami grubości kadłuba, z przeprowadzonych przeglądów wynikają remonty dla odnowienia klasy [3].

## **Dokumenty związane z klasą statku i z bezpieczną eksploatacją**

Efektom prowadzenia nadzoru technicznego statków przez towarzystwo klasyfikacyjne jest potwierdzenie lub wystawienie odpowiednich dokumentów. Są one wystawiane na podstawie przeprowadzonego przeglądu oceniającego stan techniczny nadzorowanego urządzenia lub oceny zgodności z wymaganiami przepisów klasyfikacyjnych. Wszystkie dokumenty wystawiane przez towarzystwo klasyfikacyjne powinny być ostemplowane i podpisane przez klasyfikatora, który przeprowadza inspekcje. Zazwyczaj zawierają informacje o terminie i warunkach jego ważności. Dla potrzeb towarzystwa sprawującego nadzór może ono uznać w całości lub w części dokumenty wystawione i sporządzone przez inne instytucje klasyfikacyjne czy też organów nadzoru technicznego [1,2].

Dokumenty wydawane przez Towarzystwo klasyfikacyjne lub Administrację Morską przechowywane na statku w oryginale, oraz kopie w biurze armatora i przedstawiciela Administracji Morskiej kraju bandery, mają na celu potwierdzenie stanu technicznego jednostek pływających, zgodności stosowanych na nich materiałów i urządzeń znajdujących się na ich wyposażeniu,

z wymogami towarzystwa klasyfikacyjnego sprawującego nad nim nadzór, ściśle określenie procedur postępowania, ochronę środowiska morskiego i statku, a w szczególności ochronę życia i zdrowia ludzkiego [1,2].

## **Zasady określenia zakresu przeglądów i remontów z uwzględnieniem PMS (Planned maintenance system)**

PMS to rodzaj systemu nadzoru stałego sprawowanego przez towarzystwo klasyfikacyjne nad jednostkami pływającymi. Plan jest ustalany i zatwierdzany na maksymalnie pięć lat. Bezpośredni nadzór nad urządzeniami sprawuje Starszy Mechanik Okrętowy, który zgodnie z wcześniej zatwierdzonym planem konserwacji wykonuje i dokumentuje czynności potwierdzające przegląd danego urządzenia. W tym rodzaju nadzoru wymagany jest coroczny audyt ze strony towarzystwa klasyfikującego, w celu sprawdzenia sprawowanego nadzoru nad urządzeniami przez Starszego Mechanika Okrętowego i działania schematu nadzoru stałego [1]. PMS upraszcza planowanie, dokumentowanie i wykonywanie prac konserwacyjnych i przeglądów na statku. Za działanie systemu PMS na statku jest odpowiedzialny Starszy Oficer Mechanik Okrętowy, to on opracowuje i podpisuje raporty z przeglądów urządzeń podlegających pod system PMS. Na statku tylko on lub upoważniona do tego osoba ma dostęp do programu w celu uzupełnienia, aktualizacji dokumentacji i danych urządzenia objętego tym systemem [5].

Świadectwo uznania PMS jest wydawane bezterminowo, lecz warunkiem jego utrzymania jest:

- pozytywne przejście corocznego przeglądu (audytu) systemu PMS, który jest częściowym sprawdzeniem urządzeń maszynowych,
- wykonywanie prac konserwacyjnych i przeglądów zgodnie z zatwierdzonym systemem PMS przez upoważnioną osobę - Starszego Oficera Mechanika Okrętowego, lub pod jego nadzorem,
- natychmiastowe zawiadomienie towarzystwa klasyfikacyjnego przez armatora o awariach, uszkodzeniach, usterkach, błędach, które nie mogą być naprawione, usunięte w ramach normalnych czynności PMS. Awarie powinny być usuwane przez Starszego Oficera Mechanika Okrętowego lub pod jego nadzorem. Napraw mogą dokonywać, także serwisy, które mają uznanie towarzystwa klasyfikacyjnego,
- wykonywanie w wyznaczonym terminie zaleceń towarzystwa klasyfikacyjnego wydanych na podstawie raportu Starszego Oficera Mechanika Okrętowego o uszkodzeniu lub w wyniku przeprowadzonego audytu,

- przedstawianie zastąpionych uszkodzonych elementów do inspekcji inspektorowi towarzystwa klasyfikacyjnego (o ile jest to możliwe),
- prowadzenie na bieżąco zapisów: czasu i parametry pracy urządzeń; usterek, uszkodzeń i napraw; obsługi technicznej; analiz czynników roboczych i materiałów eksploatacyjnych; identyfikacji osób odpowiedzialnych za nadzór nad systemem PMS (na statku) oraz daty zdania i przejęcia obowiązków; identyfikacja osób uprawnionych do umieszczania zapisów w systemie PMS [1].

Świadectwo uznania systemu PMS traci ważność, gdy:

- zmienia się armator statku,
- następuje zmiana programu komputerowego,
- zostanie przekroczona liczba uzgodnionych cykli obsługi,
- zostanie stwierdzony zły stan techniczny urządzeń i systemów, które są objęte systemem PMS,
- podczas rocznego audytu zostaną stwierdzone niezgodności dotyczące obsługi systemu.

Ship Manager Technical (oprogramowanie do zarządzania technicznego firmy DNV GL) to techniczny system zarządzania (w połączeniu z systemem diagnostycznym) statkami przeznaczony zarówno do zaplanowanej, jak i niezaplanowanej obsługi technicznej, napraw i konserwacji, raportowania błędów oraz zarządzania danymi technicznymi [5].

Ship Manager Technical to także:

- Optymalizacja zarządzania utrzymaniem statku (zarządzanie pracami konserwacyjnymi),
- Zespół wdrożeniowy towarzystwa klasyfikacyjnego z rozbudowaną wiedzą z zakresu zarządzania statkami,
- Centralne zarządzanie urządzeniami flotowymi i pracami konserwacyjnymi,
- Dostarczanie wszystkich informacji dla lepszej wydajności zarządzania raportami za pomocą analizatora Ship Manager,
- Łatwy w użyciu wspólny interfejs użytkownika dla lepszej komunikacji pomiędzy statkiem, a lądem [5].

Aby zachować ważność świadectwa klasy (Certificate of Class), statki klasowe towarzystw klasyfikacyjnych podlegają badaniom zgodnie z wymogami zasad klasyfikacji. Badania te głównie obejmują przeglądy specjalne, pośrednie, roczne, części podwodnej kadłuba, wału śrubowego, śruby, kotła itd. W międzyczasie, statki podlegają różnym statusowym przeglądom zgodnie z odpowiednimi konwencjami i przepisami obowiązującymi w państwie bandery. Jeśli powyższe badania mają być przeprowadzone na obszarach, gdzie znajdują się oddziały / biura towarzystwa klasyfikacyjnego sprawującego nadzór nad statkiem, to armatorzy /firmy zarządzające statkami mogą składać wniosek bezpośrednio do oddziałów. Powinny one zazwyczaj używać określonego wniosku, który, można znaleźć na stronie towarzystwa klasyfikującego. Pracownicy biura towarzystwa klasyfikującego przeprowadzą odpowiednie przeglądy. W przypadku, gdy przegląd ma być wykonany w obszarze gdzie towarzystwo klasyfikacyjne nie ma swojego oddziału, armatorzy mogą składać wnioski do siedziby głównej o wyznaczenie inspektora lub powierzenie innym towarzystwom przeprowadzenie przeglądu /prób/ badań zgodnie z aktualną sytuacją. Po wyznaczeniu miejsca, terminu oraz osób nadzorujących przegląd przez siedzibę główną towarzystwa klasyfikującego sprawującego nadzór nad jednostką pływającą, armator w porozumieniu z załogą przygotowuje się do przeglądu i remontu zgodnie z tabelą 1 [1,4].

Zakres przeglądu statku, w zależności od przyjętego sposobu nadzoru, stanu technicznego, wieku statku i zakresu poprzednich przeglądów ustala towarzystwo klasyfikacyjne. Na tej podstawie i uwzględniając PMS wstępnie ustala się zakres remontu. Przeglądy wykonane w czasie działania systemu PMS, mogą być zaliczone dla odnowienia klasy, w przypadku, gdy zostały przeprowadzone w ciągu ostatniego roku, po pozytywnej weryfikacji raportów z tych przeglądów przez inspektora towarzystwa klasyfikacyjnego. Towarzystwo klasyfikacyjne tworzy listę

kontrolną, zawierającą istotne punkty, które należy skontrolować. W odniesieniu do listy kontrolnej, towarzystwo klasyfikujące wysyła informację do armatora, jakie istotne elementy będą podlegały kontroli, a następnie ten powiadamia odpowiednich pracowników i załogę statku, którego będzie dotyczył remont.

Załoga posiada liczne informacje o stanie technicznym poszczególnych urządzeń wchodzących w skład wyposażenia siłowni okrętowej. W planie konserwacji (maintenance plan) wypisane są czynności, które trzeba wykonać, jeżeli dane urządzenie przepracowało ściśle określoną ilość godzin. Na jego podstawie, załoga lub inspektorzy, którzy codziennie dostają informacje o godzinach pracy urządzeń, przewidują, co należy wykonać, by funkcjonowały prawidłowo. Inspektorzy armatora opracowują specyfikację remontową, przy pomocy przepisów danego towarzystwa klasyfikacyjnego, z którym współpracuje armator. Biorą pod uwagę także wymogi czarterującego oraz zalecenia osób trzecich (takich jak ubezpieczyciel). Po stworzeniu takiej specyfikacji, inspektorzy proszą załogę o uzupełnienie listy o dodatkowe niezbędne czynności, które ich zdaniem powinny zostać zrealizowane.

*Tab. 1 Procedura ustalania zakresu i przygotowania się do przeglądu przez załogę, armatora oraz stocznię [1]*

<b>Załoga</b>	<b>Armator</b>	<b>Stocznia</b>
Opracowanie planu przeglądów mechanizmów i urządzeń na podstawie zakresu przeglądu przysłanego przez inspektora Tow. Kl. i PMS oraz aktualne wiedzy o stanie techn. statku.		
Uzupełnienie specyfikacji remontowej	Opracowanie specyfikacji remontowej	
	Porozumienie się armatora ze stoczną	
		Ustalenie harmonogramu prac
Zamówienie części zamiennych	Zakup części zamiennych	Przygotowanie materiałów
Przygotowanie dokumentacji	Porozumienie z towarzystwem klasyfikującym lub klasyfikatorem	Umowy z podwykonawcami (kooperatorami)
Przygotowanie niezbędnych narzędzi i oprzyrządowania	Zakup specjalistycznych narzędzi i oprzyrządowania	Przygotowanie narzędzi i oprzyrządowania specjalistycznego

Po ustaleniu zakresu prac, armator porozumiewa się z wybraną stoczną, ustala termin remontu, zakres prac wykonywanych przez stocznię oraz podwykonawców zatrudnionych za zgodą stoczni przez armatora, organizuje również przepustki dla pracowników i podwykonawców. W późniejszym etapie ustalany jest harmonogram remontu i podział odpowiedzialności za poszczególne prace, przez stocznię, podwykonawców oraz armatora, (jeśli część prac jest wykonywana podczas stoczni przez załogę). Następnie, stocznia remontowa wraz z armatorem decyduje o tym, które działania zostaną wykonane przy nabrzeżu, a które po zadokowaniu statku na suchym doku lub slipie, w zależności od możliwości stoczni i wielkości statku.

Po wstępnych ustaleniach następuje okres przygotowawczy do remontu. Załoga lub inspektorzy armatora zobowiązani są do zamówienia części zamiennych, które armator powinien zakupić i dostarczyć na statek lub stocznię przed przyjsciem jednostki do stoczni na planowany remont. W tym czasie, stocznia przygotowuje potrzebne materiały i porozumienia się ze swoimi podwykonawcami.

Gdy termin i zakres remontu są już ustalone, armator kontaktuje się z towarzystwem klasyfikacyjnym, przedstawiając swój planowany zakres remontu, w celu ustalenia sposobów odbioru urządzeń oraz czy wykonywane naprawy nie wymagają przedstawienia dodatkowej dokumentacji technicznej, ze względu na przepisy klasyfikacyjne.

Ostatnią fazą przygotowań do remontu jest opracowanie dokumentacji technicznej, przygotowanie niezbędnych narzędzi i oprzyrządowania przez załogę oraz stocznię. Armator zobowiązany jest do zakupu brakujących specjalistycznych narzędzi i oprzyrządowania, które po remoncie zostanie na wyposażeniu statku lub serwisu armatora [1].

### Zasady określenia zakresu remontu z uwzględnieniem PMS (Planned maintenance system)

Kontrola nad nowo budowaną jednostką zaczyna się już na etapie planowania. Towarzystwo sprawujące nad nią nadzór powinno zatwierdzić potrzebną dokumentację, a następnie przeprowadzić przegląd zasadniczy. Jednostka spełniająca wszystkie wymogi takiego przeglądu otrzymuje wydane tymczasowo świadectwo klasy, które jest ważne (w zależności od instytucji klasyfikacyjnej) do roku czasu lub do czasu wydania świadectwa klasy. Świadectwo klasy jest wydawane z reguły na okres 5 lat od daty ukończenia przeglądu zasadniczego [4].

W nadzorze alternatywnym PMS armator wraz z załogą opracowują plan przeglądów mechanizmów na podstawie zakresu przeglądu przysłanego przez klasyfikatora, PMS i aktualnej wiedzy o stanie technicznym statku. Armator sporządza specyfikację remontową w porozumieniu z załogą, która ma bezpośredni wgląd do urządzeń maszynowych. Po jej opracowaniu, armator porozumiewa się ze stocznia, ustalając harmonogram prac. Po jego uzgodnieniu stocznia przygotowuje materiały, porozumiewa się z kooperatorami oraz przygotowuje narzędzia i oprzyrządowanie. Natomiast załoga zamawia części zamienne, przygotowuje odpowiednią dokumentację, narzędzia i oprzyrządowanie. Do momentu rozpoczęcia remontu armator zakupuje zamówione przez załogę części, brakujące specjalistyczne narzędzia i porozumiewa się z towarzystwem klasyfikującym lub bezpośrednio z klasyfikatorem.

### Rodzaje przeglądów obowiązkowych w ciągu pięcioletniego

Warunkiem utrzymania ważności świadectwa klasy jest poddawanie statku okresowym przeglądom, których pozytywny wynik pozwala na wystąpienie inspektora towarzystwa klasyfikacyjnego dokonującego przegląd do swojej centrali o utrzymanie ważności świadectwa klasy.

Tab. 2. Okresy wykonywania obowiązkowych przeglądów w ciągu cyklu pięcioletniego dla statków morskich [1]

Okresy przeprowadzania poszczególnych przeglądów							
Lata	0	1	2	2,5	3	4	5
Przeгляд roczny		±3msc	±3msc		±3msc	±3msc	
Przeгляд pośredni				±9msc			

Przeгляд odnowieniowy						←	-15msc
Przeгляdy (normalny system)							

W zależności od zakresu i terminu, w tradycyjnym sposobie prowadzenia nadzoru wyróżnia się następujące rodzaje przeglądów klasyfikacyjnych:

#### Przeгляд roczny

Jest to przegląd o najmniejszym zakresie w czasie cyklu pięcioletniego. Odbywa się bez dokowania statku i przeglądu podwodnej części kadłuba. Może być przeprowadzony  $\pm 3$  miesiące od rocznicowej daty wydania świadectwa klasy statku. Przeprowadza się go w pierwszą, drugą, trzecią i czwartą rocznicę. Przeglądowi rocznemu, podlegają wszystkie urządzenia związane z bezpieczeństwem statku i załogi (np. dźwigi), jak również urządzenia zapobiegające zanieczyszczeniom środowiska (np. oddolejacz). Wykonywane są także procedury bezpieczeństwa, w celu skontrolowania tego, czy załoga zna swoje obowiązki w zakresie bezpieczeństwa.

Kryteria i zakres kontroli są ustalane przez towarzystwo klasyfikujące, działające w imieniu państwa bandery statku. To ono opracowuje listę kontrolną programu inspekcji oraz dba o to, by wymagane świadectwa były odnawiane i wydawane zgodnie z międzynarodowymi przepisami [1].

#### Przeгляд pośredni

Ze względu na możliwość wykonania tego przeglądu  $\pm 9$  miesięcy od czasu przypadającego na połowę cyklu pięcioletniego jest on zazwyczaj łączony z drugim lub trzecim przeglądem rocznym. Jest przeglądem o większym zakresie niż przegląd roczny i wymaga inspekcji podwodnej części kadłuba, (choć statek niekoniecznie musi być wydokowany). Pozwolenie na inspekcję bez wydokowania może uzyskać statek, który jest w trakcie pierwszego lub drugiego cyklu pięcioletniego i wcześniejsze przeglądy nie wykazały znacznych uszkodzeń dna. Inspekcja podwodnej części kadłuba bez wydokowania statku może być wykonana na dwa sposoby. Inspekcję musi przeprowadzać nurek, który jest jednocześnie inspektorem towarzystwa klasyfikacyjnego lub inspekcja jest przeprowadzana w obecności inspektora towarzystwa, nadzorującego jej przebieg z nabrzeża, poprzez specjalny wideo-rejestrator [1].

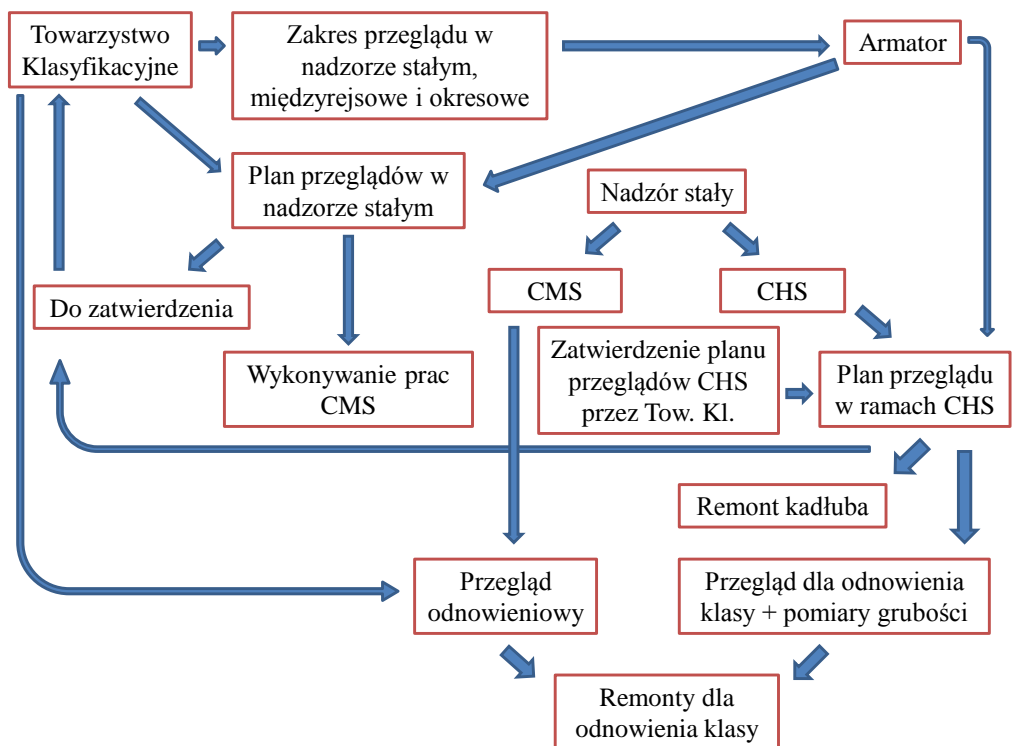
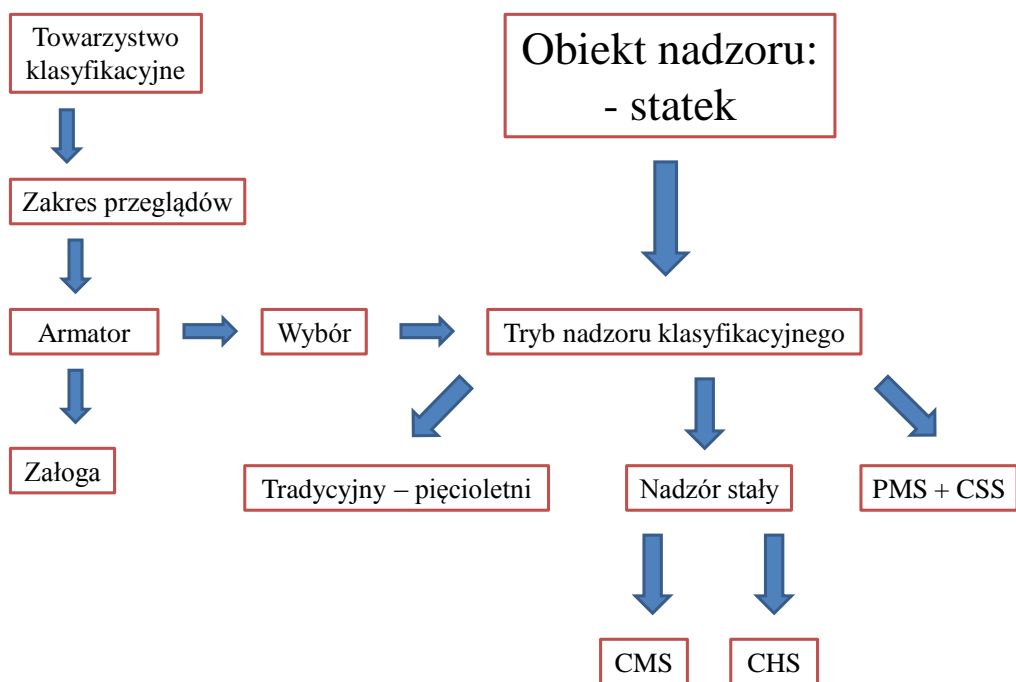
#### Przeгляд dla odnowienia klasy

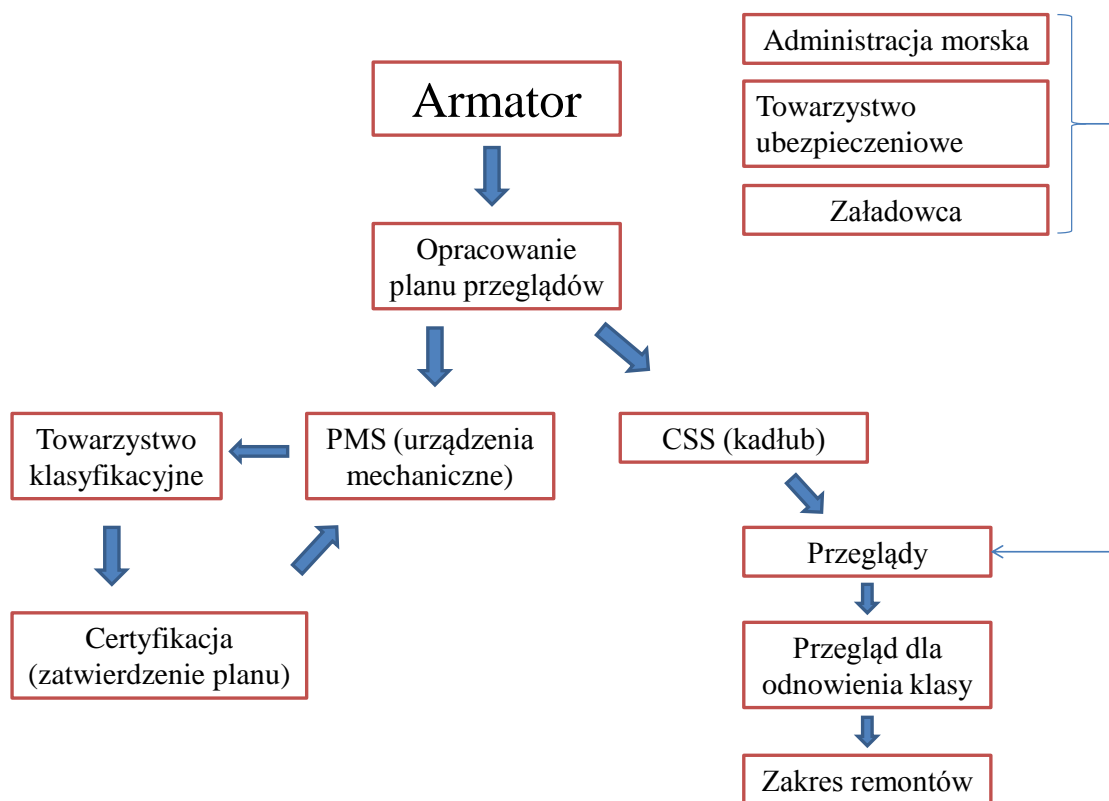
Jest on największym, najbardziej wnikliwym przeglądem w czasie całego cyklu pięcioletniego. Obejmuje on prawie wszystkie elementy statku (elementy kadłubowe + urządzenia maszynowe), dodatkowo podobnie jak w przeglądzie pośrednim statek musi zostać zadokowany i poddany inspekcji podwodnej części kadłuba, w tym pomiarom grubości poszycia i elementów konstrukcyjnych kadłuba. Przeгляд dla odnowienia klasy jest ukoronowaniem 5-letniego cyklu przeglądów, może być przeprowadzony do 15 miesięcy wcześniej niż data ważności certyfikatu. Nowy certyfikat jest wystawiany po pozytywnym ukończeniu przeglądu dla odnowienia klasy z datą ostatniego odbioru lub z datą ostatniego dnia prób morskich [1].

#### Przeгляд doraźny

Jest to przegląd, który wykonuje się, gdy statek uległ kolizji, wypadkowi lub awarii mającej wpływ na zdolność żeglugową statku, a także na jego bezpieczeństwo lub na sprawność urządzeń będących częścią jego wyposażenia. Przeгляд doraźny ma na celu sprawdzenie, czy naprawy statku lub wymiana jego wyposażenia zostały odpowiednio przeprowadzone i pozwalają na dalszą

eksploatację statku zgodnie z jego przeznaczeniem, a równocześnie, czy warunki pozwalające na zachowanie ważności odpowiednich certyfikatów zostały spełnione [1].





### *Algorytm przygotowania remontu i przeglądu dla odnowienia klasy na przykładzie wybranego statku morskiego*

Opracowane algorytmy postępowania związanego z określeniem zakresu remontów niezbędnych do przygotowaniu statku do przeglądów klasyfikacyjnych zawierają bazę dokumentów związanych z każdym krokiem postępowania przygotowawczego. Z uwagi na jej objętość nie było możliwym włączenia jej do niniejszego opracowania. Korzystanie z algorytmu ma za zadanie ułatwienie pracy superintendentowi przygotowującemu remont przez wskazywanie właściwych dokumentów wypełnianych na poszczególnych etapach prac przygotowawczych.

### **Analiza i wnioski**

Wybrany statek został poddany przeglądowi i remontowi dla odnowienia klasy w roku 2016 roku w Gdyni. Przegląd wraz z remontem trwał 10 dni. W tym czasie prace remontowe zostały wykonane zgodnie ze specyfikacją remontową oraz przeprowadzone zostały odpowiednie próby. Przegląd odbył się zgodnie z obowiązującymi przepisami i zaleceniami towarzystwa klasyfikacyjnego. Nie wykazał żadnych poważnych uszkodzeń kadłuba i urządzeń maszynowych. W czasie całego pobytu statku na stoczni inspektor towarzystwa klasyfikacyjnego dokonywał odbiorów prac remontowych oraz sprawował nadzór nad wszelkimi próbami, co doprowadziło do stwierdzenia, że statek przeszedł przegląd pomyślnie. To pozwoliło inspektorowi na zwrócenie się do głównej siedziby towarzystwa klasyfikacyjnego o wystawienie świadectwa klasy.

W artykule przedstawiono i opisano najbardziej istotne elementy w planowaniu remontu statku morskiego. Opisano najważniejsze etapy przeglądu, takie jak dokowanie, czy odbiory prac remontowych. Poruszono jedynie część problemów związanych z remontem statków. Każdy remont jest inny, ponieważ statki zawsze się różnią budową, przeznaczeniem, czy stanem technicznym. Praca powinna być kontynuowana, aby zostały w niej zawarte wszystkie rodzaje



remontów obiektów pływających, a także, aby uwzględniała przyszłe sposoby nadzorowania statków.

Wdrożenie algorytmu przygotowania statku do przeglądu ułatwi pracę superintendentów, pod warunkiem bieżącej aktualizacji bazy dokumentów,

### **Wykaz literatury**

[1] [https://www.prs.pl/\\_\\_files/parent148/kon\\_c1\\_01\\_2017.pdf](https://www.prs.pl/__files/parent148/kon_c1_01_2017.pdf)

[2] [https://www.prs.pl/\\_\\_files/parent58/zdn\\_p\\_2008.pdf](https://www.prs.pl/__files/parent58/zdn_p_2008.pdf)

[3] [www.prs.pl/o-nas/wiadomosci/archiwum-wiadomosci/2014/przepisy-klasyfikacyjne-prs-weryfikowane-przez-imo,year:.,month:.,news:911.html](http://www.prs.pl/o-nas/wiadomosci/archiwum-wiadomosci/2014/przepisy-klasyfikacyjne-prs-weryfikowane-przez-imo,year:.,month:.,news:911.html)

[4] [https://prs.pl/\\_\\_files/parent60/mor\\_c1\\_07\\_2017.pdf](https://prs.pl/__files/parent60/mor_c1_07_2017.pdf)

[5] [https://www.dnvgl.com/software/ship\\_management\\_and\\_operations/ship-management.html](https://www.dnvgl.com/software/ship_management_and_operations/ship-management.html)