İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ASKERİ VE SİVİL GEMİ İNŞA SÜRECİNDE, TEST VE KABUL FAALİYETLERİNİN PLANLAMASI VE OPTİMİZASYONU

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Gökhan FULSER

Deniz Ulaştırma ve İşletme Mühendisliği Anabilim Dalı

Deniz Ulaştırma ve İşletme Mühendisliği Programı

OCAK 2012

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ASKERİ VE SİVİL GEMİ İNŞA SÜRECİNDE, TEST VE KABUL FAALİYETLERİNİN PLANLAMASI VE OPTİMİZASYONU

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Gökhan FULSER
512061008

Deniz Ulaştırma ve İşletme Mühendisliği Anabilim Dalı

Deniz Ulaştırma ve İşletme Mühendisliği Programı

Tez Danışmanı :Yrd.Doç.Dr. Münip BAŞ (İTÜ)

OCAK 2012

İTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü'nün 512061008 numaralı Yüksek Lisans öğrencisi, **Gökhan FULSER** ilgili yönetmeliklerin belirlediği gerekli tüm şartları yerine getirdikten sonra hazırladığı **"ASKERİ VE SİVİL GEMİ İNŞA SÜRECİNDE, TEST VE KABUL FAALİYETLERİNİN PLANLAMASI VE OPTİMİZASYONU"** başlıklı tezini, aşağıda imzaları olan jüri önünde başarı ile sunmuştur.

Tez Danışmanı : **Yrd.Doç. Dr. Münip BAŞ** **....…….**
İstanbul Teknik Üniversitesi

Juri Üyeleri : **Doç. Dr. Ata BİLGİLİ** **.....……..**
İstanbul Teknik Üniversitesi

Juri Üyeleri : **Yrd.Doç. Dr. Gökhan KARA** **.....……**
İstanbul Üniversitesi

Teslim Tarihi: 19 Aralık 2011
Savunma Tarihi : 27 Ocak 2012

Eşime, büyük oğluma ve özlemle beklediğim küçük oğluma,

ÖNSÖZ

Tez çalışmam boyunca bana her türlü desteği verip yardımlarını esirgemeyen değerli tez hocam Y.Doç.Dr Münip BAŞ'a, tüm hayatımda yardımlarını esirgemeyen rahmetli babam İsmail FULSER ve annem Sevgi FULSER'e, bu tez çalışması sırasında benden sıcacık gülümsemesini esirgemeyip, bana huzur veren canım oğlum Gökalp Tuna FULSER'e ve tez çalışması öncesi beni teşvik edip, cesaretlendiren, tez çalışması esnasında beni sürekli destekleyen biricik eşim İnci FULSER'e sonsuz teşekkürler ederim.

Aralık 2011

Gökhan Fulser

Gemi İnşaat ve Deniz Mühendisi

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖNSÖZ ..... **viiii**
İÇİNDEKİLER ..... **ix**
KISALTMALAR ..... **xi**
ÇİZELGE LİSTESİ ..... **xiiiii**
ŞEKİL LİSTESİ ..... **xvv**
SEMBOL LİSTESİ ..... **xvii**
ÖZET ..... **xix**
SUMMARY ..... **xxi**
1. GİRİŞ **1**
2. ÜRETİM ÖNCESİ HAZIRLIK SÜRECİ **3**
2.1 Sözleşme Görüşmeleri Süreci Ve Sürecin Test Kabul Faaliyetlerine Etkisi 3
2.1.1 Sözleşme görüşmeleri süreci 3
2.1.2 Sözleşme görüşmeleri sürecinde teknik şartname hazırlanması ve teknik şartnamenin değiştirme şekilleri 8
2.1.3 Sözleşme görüşmeleri sürecinde test kabul faaliyetlerinin tanımlanması 10
2.1.4 Test kabul faaliyetlerinin incelenmesi 12
2.1.5 Alt yüklenicilerinin seçilmesi 16
2.1.6 Sözleşme imza aşaması 19
2.2 Kalite Planı, Gereksinim Matrisi ve Test Tecrübe İcra Planı 21
2.2.1 Kalite planı 21
2.2.2 Gereksinim matrisi 28
2.2.3 Test vasıfları 31
2.2.4 Test tecrübe icra planı 32
3. ÜRETİM SÜRECİ VE TEST KABUL FAALİYETLERİ **35**
3.1 Fabrika Kabul Testleri 35
3.1.1 Askeri gemi inşa sürecinde fabrika kabul testleri 37
3.1.1.1 Tekne ana güverte ekipmanları ve performans kontrolleri 37
3.1.1.2 Ana tahrik sistemi 48
3.1.1.3 Elektrik sistemi 53
3.1.1.4 Komuta kontrol, muhabere, bilgisayar ve istihbarat sistemleri 58
3.1.1.5 Yardımcı sistemler 62
3.1.1.6 Donatım ve mefruşat malzemeleri 65
3.1.1.7 Silah ve silah techizatı 66
3.1.2 Sivil gemi inşa sürecinde fabrika kabul testleri 69
3.1.1.1 Tekne ana güverte ekipmanları ve performans kontrolleri 70
3.1.1.2 Ana tahrik sistemi 70
3.1.1.3 Elektrik sistemi 71
3.1.1.4 Yardımcı sistemler 71
3.2 Liman Kabul Testleri 72
3.2.1 Askeri gemi inşa sürecinde liman kabul testleri 74

3.2.1.1 Tekne ana güverte ekipmanları ve performans kontrolleri……74
3.2.1.2 Ana tahrik sistemi……... 78
3.2.1.3 Elektrik sistemi……..……. 84
3.2.1.4 Komuta kontrol, muhabere, bilgisayar ve istihbarat sistemleri……. 90
3.2.1.5 Yardımcı sistemler…….……94
3.2.1.6 Donatım ve mefruşat malzemeleri…….……98
3.2.1.7 Silah ve silah techizatı……...……. 100
3.2.2 Sivil gemi inşa sürecinde liman kabul testleri 102
3.2.2.1 Ana tahrik sistemi……103
3.2.2.2 Elektrik sistemi……..……. 104
3.2.2.3 Yardımcı sistemler…….……. 104
3.3 Seyir Kabul Testleri 106
3.3.1 Askeri gemi inşa sürecinde fabrika kabul testleri 108
3.3.1.1 Tekne ana güverte ekipmanları ve performans kontrolleri……. 108
3.3.1.2 Ana tahrik sistemi……116
3.3.1.3 Elektrik sistemi……..……. 117
3.3.1.4 Komuta kontrol, muhabere, bilgisayar ve istihbarat sistemleri…. 119
3.3.1.5 Yardımcı sistemler…….……. 122
3.3.1.6 Donatım ve mefruşat malzemeleri…….…… 126
3.3.1.7 Silah ve silah techizatı……...……. 127
3.3.2 Sivil gemi inşa sürecinde fabrika kabul testleri..... 128
3.3.2.1 Tekne ana güverte ekipmanları ve performans kontrolleri…..... 129
3.3.2.2 Ana tahrik sistemi…….. 130
3.3.2.3 Elektrik sistemi……..……. 130
3.3.2.4 Komuta kontrol, muhabere, bilgisayar ve istihbarat sistemleri…. 131
3.3.2.5 Yardımcı sistemler…….……. 131
4. ASKERİ VE SİVİL GEMİLERDE TESLİM SÜREÇLERİ 133
4.1 Askeri Gemilerde Teslim Süreci..... 133
4.2 Sivil Gemilerde Teslim Süreci..... 134
5. SONUÇ VE ÖNERİLER..... 135
KAYNAKLAR..... 137

KISALTMALAR

AQAP : Allied Quality Assurance Publications
ISO : International Organization for Standardization
NATO : The North Atlantic Treaty Organization
STANAG : Standardization Agreements
MIL : Military
STD : Standarts
IACS : International Association of Classification Societies
FAT : Factory Acceptance Test
IT : Installation Test
STW : Setting To Work test
SIT : System Integration Test
HAT : Harbour Acceptance Test
SAT : Sea Acceptance Test
OT : On-Going Test
LPD : Landing Platform Dock
DEMAM : Devlet Malı Malzemeleri
SSM : Savunma Sanayii Müsteşarlığı
EMU : Elektro Manyetik Uyumluluk
TRR : Test Readiness Review
UT : Ultrasonik Test
PT : Penetrant Test
RT : Radyografik Test
TRB : Test Review Board
VG : Bundesamt für Wehrtechnik und Beschaffung
ANEP : Allied Naval Engineering Publications
DIN : Deutsches Institut für Normung
IMO : International Maritime Organization
MARPOL : International Convention for the Prevention of Pollution from Ships, 1973 as modified by the Protocol of 1978
IEC : International Electrotechnical Commission
TS : Türk Standartları
EN : European Norms
VDE : Verband der Elektrotechnik
HF : High Frequency
UHF : Ultra-High Frequency
VHF : Very High Frequency
IFF : Identification, Friend or Foe
S/P : Self Powered
DOD : Department of Defence
HDBK : Handbook
BV : Alman Deniz Kuvvetleri Elektrik Sistemi Kuralları
DRT : Seyir Kontrol İzleme Sistemine (Dead Reckoning Tracer)

ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa

Çizelge 2.1 : Askeri gemi üreten tersane ile sivil gemi üreten tersane arasındaki prosedür sayısı karşılaştırması……..5
Çizelge 2.2 : Askeri gemi sahibi tarafından sipariş verilmiş olan karakol botların üreten gemi üreticisinin, bu proje için sahip olduğu alt yüklenici sayısı……17
Çizelge 2.3 : Kimyasal tanker üreten sivil gemi üreticisinin, bu proje için sahip olduğu alt yüklenici sayısı……..18
Çizelge 2.4 : Türk askeri gemi inşa sanayine örnek bir test ve tecrübe listesi Bölüm-1 Tekne ana gövde ekipmanları ve mefruşat malzemeleri..…… ……..27
Çizelge 3.1 : STANAG 4293'e göre konuşma karışım seviyeleri…… ..115

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 2.1 : Milli Savunma Bakanlığı tarafından askeri gemi üreticisi AQAP 2110 sertifikası…….. 6

Şekil 2.2 : ISO 9001:2008 serisi kalite yönetim sistemi sertifikası……... **7**

Şekil 2.3 : Kalite Planın ilk onaylanması veya bir değişikliğin plana yansıtılması iş akış diyagramı…….. 23

Şekil 2.4 : Askeri gemi sahibi tarafından sipariş verilen karakol botu için hazırlanmış örnek bir test ve tecrübe akış şeması…… 25

Şekil 2.5 : Askeri bir gemi inşa projesinde, gereksinim matrisi içerinde tamamlanmış gereksinim izlenebilirlik ve vasıflandırma tablosu… 33

Şekil 3.1 : Test Faaliyetlerinin Piramit yapısı…….. 35

Şekil 3.2 : Örnek blok fabrika kabul testi iş akış şeması…….. 38

Şekil 3.3 : Test Faaliyetlerinin Piramit yapısı-2…… 73

Şekil 3.4 : Test Faaliyetlerinin Piramit yapısı-3…… 106

Şekil 3.5 : Daimi devir daireleri test şekli……. 110

Şekil 3.6 : Spiral testi kontrol şekli…….. 110

Şekil 3.7 : Zig-Zag testi kontrol şekli…… 111

Şekil 3.8 : ANEP-25 titreşim kontrol şekli…… 114

SEMBOL LİSTESİ

MΩ	:	Mega ohm
α	:	Yakıt tüketimi
γ	:	Yakıtın özgül ağırlığı

ASKERİ VE SİVİL GEMİ İNŞA SÜRECİNDE, TEST VE KABUL FAALİYETLERİNİN PLANLAMASI VE OPTİMİZASYONU

ÖZET

Günümüz dünyasında, gelişen teknoloji ve üretim teknikleri sayesinde deniz platformlarının imalat yapıları ve performans kriterleri geçmiş platformlar ile karşılaştırıldığında büyük ölçüde değişim geçirmiştir. Bu büyük değişim sonucu üretici firmalar denizcilik pazarında daha iyi pay alabilme kaygısı ile dikkatlerini daha kaliteli, kurumsal ve güvenilir şekilde gemi inşa etme üzerine çevirmiş bulunmaktadırlar. Askeri ve sivil gemi inşa faaliyetlerinde bu büyük rekabetin en kritik konusu ise test ve tecrübe faaliyetleridir. Türkiye Cumhuriyeti Milli Savunma Bakanlığının ve Savunma Sanayii Müsteşarlığının savunma sanayine verdiği destek ve Türk donanmasının millileşme çalışmalarının sürdüğü bu günlerde tez çalışması gemi üreticilerinin global rekabet ortamında bir adım öne çıkması için kaynak çalışması olmayı hedeflemektedir. Bu çalışmada askeri ve sivil gemi inşa süreçleri tanımlanarak, sözleşme öncesi ve üretim aşamaları olarak ikiye ayrılmıştır. Sözleşme öncesi süreçler içerisinde, sözleşme görüşme hazırlıkları, sözleşme görüşmeleri, sözleşme görüşmeleri sonrası sözleşme imza aşaması, kalite planı, gereksinim matrisi ve test ve tecrübe icra planı incelenmiştir. Sözleşme görüşmeleri öncesinde inşa edilecek gemi ile ön tasarım hazırlıklarının tamamlanması gerekmektedir. Sözleşme görüşmeleri, gemi üreticisi ile gemi sahibi arasında inşa edilecek gemilerin gereksinimlerinin belirlendiği bir müzakere sürecidir. Sözleşme imzalanmasından sonra gemi üreticisi projenin kalite sistemini belirleyen kalite planını, gereksinimlerin nasıl ve ne zaman doğrulanacağı açıklayan gereksinim matrisini ve test ve tecrübeleri belirleyen test ve tecrübe icra planını oluşturmalı ve gemi sahibine onaylatmalıdır.

Askeri ve sivil gemi inşa projelerinin ikinci aşaması olan üretim süreçlerinde fabrika kabul testleri, liman kabul testleri ve seyir kabul testleri karşılaştırılarak detaylandırılmıştır. Fabrika ortamında icra edilen fabrika kabul testleri gemide bulunacak sistem ve cihazların gemiye montajından önce doğrulandığı test sistemidir. Liman kabul testleri, geminin denize inişinden sonra sistem ve cihazların gemiye montajı sonrası doğrulandığı test sistemidir. Seyir kabul testleri, geminin seyir yapabilme kabiliyeti kazanmasından sonra, sistem ve cihazların seyir halinde doğrulandığı test sistemidir. Bu tez çalışmasında,test ve tecrübeler esnasında ortaya çıkabilecek problemler incelenerek optimizasyon önerileri sunulmuştur. Son olarak, askeri ve sivil gemi inşa projeleri teslim süreçleri incelenmiştir.

PLANING AND OPTIMIZATION OF THE TEST AND ACCEPTANCE ACTIVITIES IN THE NAVAL AND CIVILIAN SHIP BUILDING PROCESSES

SUMMARY

In todays world, through improving technology and production techniques, marine platforms and manufacturing structures, compared with the performance criteria largely has actually changed previous platforms.As a result of this major change, because of concerning getting a better share of maritime market, manufacturers focused their attentions to the high-quality, reliable, organizational ship building processes. In the military and civilian shipbuilding activities, the most critical issues are test and acceptance activities in this great commercial competition.On nowadays, Republic of Turkey Ministry of National Defense and the Defense Industry Undersecretariat supporting Turkish Defense Industry's for continued work and localising, thesis aims to be a the source work for navy ship manufacturers in global competition.

In this study, defining the processes of military and civilian shipbuilding, manufacturing stages are divided into the pre-contractual and manufacturing stages. In pre-contractual processes, preparation of contract negotiation, contract negotiations, post-contractual negotiations after the contract signing stage, quality plan, exercise plan, requirements matrix and test and acceptance execution plan were analyzed.In pre-contractual stage, preparation of preliminary design about ship to be built, have to be completed.

Contract negotiations are negotiation processes to determine the technical and managerial requirements about ships to be built, between the manufacturers and the ship owners. After the signing of the contract ship manufacturer have to establish the quality plan that determines the quality of the project quality system, requirements matrix that describe how and when you need to confirm the needs, and the test and acceptance executive plan that determine the tests and experiments, and ship manufacturer have to confirm these plans with the owner.

Divided into two sections of pre-production at the beginning of the preparatory process was noted in terms of job description. The first of these is not committed to writing in the middle of any process of contract negotiations, contract management activities areconsidered part of the test were examined. Acceptance test activities during contract negotiations, how they are determined, how the test acceptance requirements of the clauses of the main source of this activity is reduced, test and requirements managementactivities are considered the start and how these activities are explained in the bottom ofwho should participate. Before signing the contract, the following main ingredients to ensure that they are completed.

If agreement is reached on all items, the signing of the contract occur. Immediately afterthe signing of the contract is a contract for

appointing and responsibilities organized anddistributed to an initial meeting. After the initial meeting of the Convention is no longer the owner's project roadmap, as well as producers should arise by a party open to the shipyards. Class at the end of this process, tasks and responsibilities of agencies and institutions to be applied when a third party control.

Now that the project quality plan document rendered ready for the main line. This in turn requires the plan preparation process, the quality matrix, then plan and perform the test and experience should extend to the most recent testing and experience guidelines.

The second phase of military and civilian shipbuilding projects is the production phase and in manufacturing phase factory acceptance testing, harbour acceptance testing, sea acceptance testing are being detailed with comparing eachothers.

The factory acceptance testing performed in the factory system and before assembling to the board, the equipments and systems are verified by factory acceptance test system.

The system, machinery and equipment manufacturers, or the lower end of the manufacturing process of manufacturers, producers, or the bottom of plant or plants by the producers, the ship yard for ships under construction shall be carried out by the manufacturer.

The tests to be executed under the responsibility of the manufacturer of the ship owner, and military or civilian know-verb participate by sending representatives to the tests. The system to be mounted on the ship, machinery or equipment to be tested should be the manufacturers' factories or sub-manufacturers, with the consent of the owner other than in exceptional cases, military or civil enforcement of a facility should be possible thatthe factory acceptance testing. The beginning of the FAT, the requirements of all relevant documents factory acceptance testing, certificate, registration, pre-test reports, quality assurance, including documents submitted to the owner of the ship, military or civilian. The system, machinery or equipment manufacturershave been executed before the factory acceptance testing. Factory acceptance testing documents prior to their ship's owner must be submitted by the manufacturer of military or civilian.With software systems, software control and verification tests, if applicable, shall be carried out during FAT's.

Harbour acceptance testing performed on the board after the launching of the ships, the equipments and systems are verified in the harbour conditions by the harbour acceptance test system.

Launched hull construction is completed to the sea, the activities of the main equipmentand IT, STW, FAT tests immediately after completing the preparation course of the ship'sport conditions, and the system shall be carried out in order to investigate the performance of machines and devices. The tests to be executed under the responsibility of the manufacturer of the ship owner, and military or civilian know-verb participate by sending representatives to the tests.

Sea acceptance testing performed on the board after the harbour acceptance tests, the equipments and systems are verified in the sea trail conditions by the harbour acceptance test system.In this thesis study, the problems that may arise during the test and experience are examined and optimization suggestions are presented.

Sea conditions of the ship, cruise about the task of speed, maneuverability, durability to the sea, shall be carried out to control all the functionsand allthe performances. In addition, other phases of construction and can not be done for technical reasons at HAT's military or civilian experience in testing and which has been adopted by the owner, shall be carried out under SAT's. When required by the manufacturer of the ship, cruising experiences have to complied as name of pre SAT's.

Finally, the military and civilian shipbuilding projects delivery processes were analyzed.

1. GİRİŞ

Dünya siyasetindeki dalgalanmalar ve güç savaşları sonucunda askeri gemi inşa sanayine olan talep her geçen gün artmaktadır. Gemi inşa sektörü açısından en zor ve en detaylı üretim faaliyetleri askeri projelerde bulunmaktadır. Kalite sistemi, test ve tecrübeler açısından askeri gemi inşa sanayinin birçok kriteri ve standardı kapsaması gerekmektedir. Ayrıca, güvenlik ve sürdürülebilirlik açısından askeri gemi inşa sanayinin milli olması şarttır. Türkiye Cumhuriyeti Milli Savunma Bakanlığı ve Savunma Sanayii Müsteşarlığının son yıllarda yürüttükleri millileşme politikası çerçevesinde bu tez, Türk gemi inşa sanayine askeri gemi inşa süreçleri, kalite sistemleri, test ve tecrübeler konularında ışık tutmayı amaçlamaktadır. Askeri gemi inşa süreçleri ile birlikte Türk gemi inşa sanayinin aşina olduğu sivil gemi inşa faaliyetleri açıklanarak, test ve tecrübe faaliyetleri açısından aralarındaki benzerlikler ve farklılıklar ortaya konulacaktır. Test ve tecrübe faaliyetlerinin tanımlamaları yapılarak, referans dokümanlar ve test kabul faaliyetleri test adımları belirlenerek, son olarak test kabul faaliyetlerindeki optimizasyon önerileri açıklanacaktır.

Bu tez çalışmasında ikinci bölümde, askeri ve sivil sözleşme görüşme süreci ve bu sürecin test kabul faaliyetlerine etkisi incelecek, kalite planı, gereksinim matrisi ve test ve tecrübe icra planı tanımlanacaktır.

Üçüncü bölümde, kalite planı, gereksinim matrisi ve test ve tecrübe icra planı sonucu belirlenen gereksinimlerin üretim ortamındaki testleri belirten askeri ve sivil gemi inşa projelerindeki fabrika kabul testleri incelenecektir. Bununla birlikte askeri ve sivil gemi inşa projelerindeki liman kabul testleri belirlenerek incelenecektir. Bölüm sonunda askeri ve sivil gemi inşa projelerindeki seyir kabul testleri tanımlanarak incelenecektir.

Dördüncü bölümde, askeri ve sivil gemi inşa projelerinin teslim süreçleri karşılaştırılarak anlatılacaktır.

2. ÜRETİM ÖNCESİ HAZIRLIK SÜRECİ

2.1 Sözleşme Görüşmeleri Süreci Ve Sürecin Test Kabul Faaliyetlerine Etkisi

Gemi İnşaatı hazırlık süreçleri iş tanımlaması açısından ikiye ayrılmalıdır. Bunlardan ilki, ortada herhangi bir yazılı taahhüt olmadan icra edilen sözleşme görüşmeleri sürecidir. Bu kısımda görüşme süreci içerisinde sözleşme yönetiminin test kabul faaliyetleri bölümü incelenecektir. Sözleşme görüşmeleri süresince test kabul faaliyetlerinin nasıl belirlendiği, bu faaliyetlere ana kaynak olan ihtiyaçların nasıl test kabul maddelerine indirgendiği, test kabul faaliyetlerinin ve ihtiyaçların yönetimine nasıl başlandığı ve bu faaliyetlere kimlerin katılması gerektiği alt maddelerde açıklanacaktır.

2.1.1. Sözleşme görüşmeleri süreci

Gemi inşaat, her üretim sürecinde olduğu gibi yazılı talimatlar ve anlaşmalar ile şekillenmiştir. Üretilecek olan cihaz ve sistem ne olursa olsun, bu cihaz ve sistem için tarafların daha sonra ihtilafa düşmemeleri için bir anlaşmaya varmaları gerekmektedir. Bu anlaşma ister yazılı, ister sözlü olsun bir kurallar bütünlüğünü kapsar ve yasalarla veya kabullerle desteklenmesi gerekmektedir.**[1]**

Gemi inşa sözleşmeleri, her sözleşmede olduğu gibi taraflarca özgür irade ile ve bilinçli olarak yapılmış olması gereklidir.**[2]** Gemi inşa sözleşmeleri, sözleşme hukukunun özelleşmiş bir kolu olarak, kalite ve konfigürasyon gibi değişik dallar tarafından desteklenmelidir.

Gemi inşa sözleşmelerinde, taraflar açık olarak belirtilmelidir. Askeri gemi inşa sözleşmelerinde kullanıcı taraflar olan deniz kuvvetleri komutanlığı, sahil güvenlik komutanlığı veya gümrük müsteşarlığı net olarak ifade edilmelidir. Sivil gemi inşa sözleşmelerinde gemi sahibi firma, gemiyi yapacak tersane, alt üreticileri ve gemiyi sertifikalandıracak olan klas kuruluşu açık olarak ifade edilmelidir. Tarafların net olarak ifade edilmesi, sözleşme geçerliliği süresince icra edilecek olan test ve tecrübeler için önem arz etmektedir.

Gemi inşa üretim sözleşmesinde kapsam bölümü içerisinde, sözleşmenin hangi gemi için olduğu, gemilerin sayıları, gemi için gemi seviyesi[1] ve sahil seviyesi[2] yedeklerin bu sözleşme içinde olup, olmadığı, dokümantasyon, eğitim ihtiyaçları, tasarım, hesaplama ve resimlerin sözleşme kapsamında girip, girmediği net olarak açıklanmalıdır. Sivil gemi inşa sözleşmelerinde ek olarak klas kuruluşunun ilave metinleri bu bölümde belirtilmelidir. Kapsamın doğru olarak belirtilmesi test ve tecrübelerin planı, onayı ve icrası esnasında iş ve ihtiyaçların belirlenmesi açısından kritik önem arz etmektedir.

Gemi inşa sözleşmesinde, taraflar ister askeri, ister sivil gemi inşa amaçlı olsun tedarik projesinin kalite yönetimini müzakere etmeli ve kararlaştırmalıdır. Askeri projeler için gemi sahibi kurum, sivil projeler için gemi sahibi firma, üreticinin kalite yönetimini ve süreçlerini sözleşme içerisinde belirlemeli ve tüm proje safhalarında kontrol etmelidir. Üreticiler ve alt-üreticiler, sözleşme kapsamında gerçekleştirilecek faaliyetler kapsamında AQAP veya ISO serisi sertifikalandırılmış bir kalite yönetim sistemine sahip olmalıdır. Askeri gemi inşa üreticilerinin, AQAP serisi kalite yönetim sistemine sahip olması zorunluluktur. Üretici firmalar ve alt üreticiler bu sertifikalandırılmış kalite yönetim sistemini sözleşme süresince idame etmelidir. Kalite yönetim sistemlerinin oluşturacağı prosedürler daha sonra yazılacak test ve tecrübe yönergelerinin ana hatlarını ortaya çıkarırlar. Bu kalite yönetim sistemlerine sahip olmayan üretici ve alt üreticiler ise üretim aşamasında sertifikalandırma çalışmalarını sonuçlandırarak kurumsal üretici olma yolunda ilerlemelidirler.

Çizelge 2.1'de standart askeri gemi üreten tersane ile sivil gemi üreten tersane arasındaki prosedür sayısı karşılaştırması gösterilmektedir. Tersanelerin askeri gemi üretimine başlaması tersane içi kalite sisteminin daha çok prosedür üretmesine sebep olmaktadır. Ayrıca sivil gemi üreten tersanelerin sahip olmasına gerek olmayan silah elektronik sistemleri gibi özellikli konularda askeri gemi üreten tersanelerin çok farklı prosedürler üretmesi gerekmektedir. Çizelge 2.1 görüldüğü gibi askeri gemi inşa eden tersanelerin prosedür sayısı sivil gemi üreten tersanelerden yaklaşık 4 kat daha fazla olduğu görülmektedir. **[3]**

---

[1] Askeri literatürde gemi personeli tarafından onarımlarda kullanılacak yedeklere verilen tanımlama.
[2] Askeri literatürde onarım tersanesi tarafından onarımlarda kullanılacak yedeklere verilen tanımlama.

Çizelge 2.1 : Askeri gemi üreten tersane ile sivil gemi üreten tersane arasındaki prosedür sayısı karşılaştırması.

PROSEDÜR ALANLARI	ASKERİ TERSANE PROSEDÜR SAYISI	SİVİL TERSANE PROSEDÜR SAYISI
Tekne	21	8
Elektrik	35	7
Makine	44	18
İzolasyon	11	3
Boya	9	2
Silah Elektronik Sistemler	13	0
Toplam	133	38

Üreticinin sertifikalandırılarak kalite yönetim sistemi oluşturması, projenin üretim ve test kabul faaliyetleri için askeri tedarik kurumu veya Gemi Sahibi firma tarafından yeterli görülmemelidir. Günümüzde ISO serisi sertifikalandırılan birçok firma, bu sertifikanın üretimi de kapsadığını düşünerek yanılmaktadır. Bu tip sertifikalar yalnızca üreticinin kalite süreçlerini düzenleyerek, üretimi kayıt altına aldırmaktadır. Şekil 2.1 de, Milli Savunma Bakanlığı tarafından askeri gemi üreticisi RMK tersanesine verilen AQAP 2110 sertifikası görülmektedir. Bu sertifika üzerinde de belirtildiği gibi; tasarım, geliştirme ve üretim için NATO kalite güvence gereklerinin karşılanması durumunda verilmektedir. Bu gerekler, ISO 9001:2008 kalite sistemine ilave NATO istekleridir ve referans olarak NATO tarafından hazırlanan STANAG serisi standartları göstermektedir. Şekil 2.2 de ise bir tersaneye verilen, sivil ve askeri tersanelerin kalite sisteminin temelini oluşturan ISO 9001:2008 sertifikası görülmektedir.



REPUBLIC OF TURKEY
MINISTRY OF NATIONAL DEFENCE

INDUSTRIAL QUALITY ASSURANCE LEVEL CERTIFICATE

ANKARA
JANUARY 2010

CERTIFICATE NO : 2010/01

COMPANY NAME : RMK MARINE GEMİ YAPIM SANAYİİ VE DENİZ TAŞIMACILIĞI A.Ş. İçmeler Mevkii Özel Tersaneler Bölgesi No:13 34944 Tuzla/İSTANBUL

The auditing carried out to confirm that your company's quality assurance system complies with AQAP-2110 requirements, has been completed.

It is certified that your company's quality assurance system explained in Quality Manual RMK 01 dated December 2009 complies with AQAP-2110 requirements for production mentioned below.

"Design, building, maintenance, outfitting and repair of steel, aluminium, composite and wooden navy and merchant ships, pleasure and special purpose crafts."

This certificate is valid until 14 January 2013 by 17.00 o'clock.

Ministry of National Defence of the Republic of Turkey's auditors will continuously monitor and audit effectiveness and application of the quality assurance system.

This certificate will be subject to cancel if changes and renewals to be made in the system defined in quality manual presented to the Ministry of National Defence are not submitted to and approved by Ministry of National Defence previously or in the case that results of periodical reviews are negative.

Beyazit KARATAŞ
Major General, TUAF
Deputy Undersecretary

Şekil 2.1 : Milli Savunma Bakanlığı tarafından askeri gemi üreticisi AQAP 2110 sertifikası.



Şekil 2.2 : ISO 9001:2008 serisi kalite yönetim sistemi sertifikası.

AQAP ve ISO gibi kalite sistemlerinin ana hedeflerinden biri, hem sivil hem askeri gemi inşa projelerinde, projeye özgü kalite ve konfigürasyon yönetim planları oluşturulmasıdır. Üretim hazırlık sürecinde inceleyeceğimiz gemi inşa projelerinde kalite planının amacı; üretici firma ile askeri ve sivil gemi sahibi firma arasında imzalanan Tedarik Sözleşmesi kapsamında inşa edilecek olan gemilerin inşası ve donatımında, üretici tarafından uygulanacak faaliyetlerin, sorumlulukların ve kullanılacak süreç ve prosedürlerin tanımlanmasıdır. Kalite planı gemi inşası ve gemi donatımı faaliyetlerinde rehber olarak kullanılmalıdır.

Konfigürasyon yönetim planının amacı, askeri veya sivil gemi inşa projesine ait konfigürasyon yönetimi esaslarını, politikalarını ve metotlarını tanımlayıp, açıklamaktır. Konfigürasyon yönetim planı, konfigürasyon öğelerini ve bu öğelerin konfigürasyon durumlarını içeren listeyi de içerek şekilde hazırlanarak sözleşme öncesi askeri veya sivil gemi sahibi kuruma, üretici tersane tarafından sunulmalıdır.

Konfigürasyon Yönetiminin uygulanması ile üretilebilirlik, güvenlik, kalite, güvenirlilik, bakım ve onarım yapılabilirlik, desteklenebilirlik ve karşılıklı değiştirilebilirlik ihtiyaçlarına ulaşılması hedeflenmelidir. Malzeme ve yazılım bilgilerinin en alt detay seviyesine kadar tanımlanması sayesinde tasarımına,

gelişimine, üretim, bakım ve işletim kademelerine destek sağlanması amaçlanmalıdır. Askeri gemi inşa projelerinde konfigürasyon yönetim süreçleri, MIL-STD-973 NATO standartlarına uygun olarak belirlenmelidir. Söz konusu standarda göre, konfigürasyon kontrol kurulları, malzeme inceleme kuralları tanımlanmalı ve süreç ve prosedürler içerisinde genel kuralları belirlenmelidir.

Konfigürasyon yönetimi, askeri gemi inşasında, güvenlik ve idame edilebilirlik açısından çok önemlidir. Bununla birlikte, sivil gemi inşa süreçlerinde konfigürasyon yönetimi gerekli ilgiyi görmemektedir. Yabancı gemi sahibi firmaların detaylı olarak incelediği bu süreçler, Türk sivil gemi sahibi firmalar tarafından klas kuruluşlarına bırakılmaktadır. Klas kuruluşları, konfigürasyon yönetimini IACS kuralları çerçevesinde yürütmektedirler.

Askeri gemi sahibi kurum, STANAG 4107 ve AQAP 2070 kapsamında yetkilendirilecek resmi üçüncü bir kuruma, konfigürasyon ve kalite yönetimi yürütme görev ve sorumluluğunu devretme hakkına sahiptir. Bu görev ve sorumluluklar, üçüncü bir kuruma devredilmez ise, gemi sahibi kurumların kendi temsilcilerini tarafından yerine getirilmelidir. Bu temsilciler, askeri gemi sahibi kurum adına her türlü kalite, test ve konfigürasyon faaliyetinde inceleme ve değerlendirme yapma hakkında sahip olmalıdırlar. Bu kapsamda, üretici nezdinde bir kontrol ofisi oluşturulmalı ve uzmanlıklarına göre çeşitli temsilciler bu ofiste görevlendirilmelidir.

2.1.2. Sözleşme görüşmeleri sürecinde teknik şartname hazırlanması ve teknik şartnamenin değiştirilme şekilleri

Gemi tedarik sözleşmesi teknik gereksinimleri açıklamak için bir teknik şartnameye sahip olmalıdır. Söz konusu şartname, sözleşme maddelerinden türetilerek, inşa edilecek geminin kullanım konseptini, nerede kullanılacağını, kaç personel ile idame ettirileceğini açıkladığı gibi ana makinelerini, jeneratörlerini, elektrik sistemini, genel tekne yapısını, komuta kontrol sistemlerini, muhabere sistemlerini, yardımcı sistemleri, genel mefruşat detaylarını, askeri gemi için silah ve silah teçhizatı sistemlerini açıklamakla yükümlüdür.

Gemi inşa teknik şartnamesi, gemi içinde daha önce ortaya koyduğumuz tüm ana başlıklar altında sistem ve cihazlar için ihtiyaçları ortaya koymalıdır. İhtiyaçlar; inşa edilecek gemi veya gemiler için sistemlerin veya cihazların genel ve detay

bilgileridir. Bu bilgiler ışığında gemi sistemlerinin ve cihazlarının kapasite ve özellikleri belirlenir. Sistem ve cihazlar için net bilgiler, üretici bilgileri, marka model bilgileri açıklanabileceği gibi, yalnızca teknik standart özellikleri de gereksinim olarak açıklanmış olabilir.

Gemi inşa teknik şartnamesinde belirtilen ihtiyaçlar, ister sivil ister askeri olsun inşa edilecek geminin tüm teknik özelliklerini kapsamalıdır. Bu kadar detaylı oluşan bir şartnamede zamanla oluşacak değişiklik istekleri için sözleşme değişiklik teklif prosedürü sözleşme imza süresinden önce karara bağlanmalıdır. Değişiklikler, sözleşmeyi etkiliyorsa sözleşme değişiklik teklifi olarak; yalnızca teknik şartnameyi etkiliyorsa mühendislik değişiklik teklifi, ana hat dokümanlarını (sözleşme, teknik şartname ve sistem tasarım dokümanları) etkilemiyorsa sapma teklifi veya feragat teklifi olarak tanımlanmalıdır.

Sözleşme değişikliği teklifleri, yapılacak olan değişikliğin idari ve hukuki bir yönü varsa, teklif edilmelidir.

Mühendislik değişiklik teklifleri; teknik şartname kapsamında, askeri veya sivil gemi sahibi direktifleri doğrultusunda teslim edilecek dokümantasyon ve veriler ile bu dokümantasyon ve verilerle tarif edilen konfigürasyon öğelerinde performans, güvenilirlik, hazır olma, idame edilebilirlik, boyut ve ağırlık, yerleşim ve oryantasyon, arayüz, arayüz olacak diğer parçalara uyumluluk, güvenlik, emniyet, kritik yazılım, elektrik, ısı yalıtım, elektromanyetizma, titreşim, havadan ve yapısal gürültü, kritik yetenekler, insan gücü gereksinimi, eğitim, insan-sistem arayüzü, teknik risk seviyesi ve diğer kritik özelliklerinin herhangi birinde, birkaçında veya hepsinde değişim meydana geliyor veya etkileniyorsa ve idari dokümanlar bu değişiklikten etkilenmiyorsa yapılmalıdır.

Ana hat dokümanlarını etkilemeyen feragat talepleri, bir konfigürasyon öğesinin üretimi sırasında veya muayeneye sunulduğunda, konfigürasyon öğesinin teknik şartnamede belirlenmemiş ihtiyaçlarından ayrıldığının tespiti sonrasında, konfigürasyon öğelerinin belirli bir miktarı için, değişiklik sonucu kabul edilmesi talebini içermelidir. Sapma talepleri ise üretimden önce, konfigürasyon yönetimine tabi öğenin, şartnamede belirlenmemiş olan performans veya tasarım isteklerini, çizimlerde veya diğer dokümanlardaki ihtiyaçları karşılamaması durumunda belli sayıda veya belli bir süre için izin talepleridir. Söz konusu konfigürasyon öğesinin

gerekleri, sözleşme süresinde karşılanması durumunda sapma değişikliği onayı yürürlükten kalkmalıdır.

2.1.3. Sözleşme görüşmeleri sürecinde test kabul faaliyetlerinin tanımlanması

Sözleşme hazırlık sürecinde test kabul faaliyetleri askeri veya sivil gemi sahibi, gemi üreticisi ve üçüncü parti tarafsız denetim kurumları tarafından mutlaka incelenmeli ve detaylandırılarak rapor haline getirilmelidir. Sözleşme içinde idari ve hukuki konular açıklanmalı, teknik konular ise sözleşmeye ek yapılacak bir teknik şartnamede belirlenmelidir.

Sözleşme eki olan teknik şartname içerisinde, gemi üreticisi uygulayacağı testlerin hangi kapsamında icra edileceğini ve testlerin amaçlarını tanımlamalıdır. Test kabul faaliyetleri, geminin teknik şartnamesinde belirtilen isterlere uygun inşa edildiğini ve operasyonel olarak sözleşmede tanımlanan fonksiyon ve performansa sahip olduğunu kanıtlamak amacıyla gemi üreticisinin sorumluluğunda icra edilmelidir.

Test ve tecrübeler aşağıda belirtilen aşamalarda gerçekleştirilmelidir.

- Fabrika Kabul Testi (FAT: Factory Acceptance Test)
- Montaj Testi (IT: Installation Test)
- Devreye Alma Hazırlık Testi (STW: Setting to Work)
- Sistem Entegrasyon Testi (SIT: System Integration Test)
- Liman Kabul Testi (HAT: Harbour Acceptance Test)
- Seyir Kabul Testi (SAT: Sea Acceptance Test)
- Sürekli Testler (OT: Ongoing Test)

Test ve tecrübelere, askeri veya sivil gemi sahibi temsilcileri veya gemi sahibi tarafından atanan üçüncü taraf temsilciler iştirak etmelidir. Tüm testlerin icra sorumluluğu, testlerde kullanılacak her türlü sistem, makine ve cihazların sağlanması gemi üreticisinin sorumluluğunda olmalıdır.

FAT, HAT, SAT ve OT testleri Gemi üreticisi tarafından hazırlanıp askeri veya sivil gemi sahibi tarafından onaylanan Test ve Tecrübe Yönergeleri ve Test ve Tecrübe Prosedürlerine uygun olarak icra edilmeli ve askeri veya sivil gemi sahibi temsilcileri ve gemi üreticisi temsilcileri tarafından imzalanan Test Sonuç Protokolü ile

sonuçlandırılmalıdır.FAT, HAT, SAT ve OT faaliyetleri dışındaki test ve tecrübeler, aksi belirtilmediği sürece askeri veya sivil gemi sahibinin onayına tabi olmayarak, gemi üreticisi tarafından hazırlanan prosedürlere uygun şekilde ve gemi üreticisi sorumluluğunda icra edilebilir. Ancak askeri veya sivil gemi sahibi bu test ve tecrübelerle ilgili faaliyetleri izleme ve faaliyetlere katılma hakkına sahip olmalıdır.

FAT, HAT, SAT ve OT Test ve Tecrübe Yönergeleri ve Prosedürlerinin onaya sunulmasından önce, gemi üreticisi tarafından test veya tecrübe konusu sistem, makine ve cihaz ile ilgili tüm mühendislik değişiklik teklifleri askeri veya sivil gemi sahibinin onayını da içerecek şekilde tamamlanmış ve test konusu sistem, makine ve cihaz ile ilgili tüm onaya tabi tasarım dokümanları onaylanmış olmalıdır.

Gemi üreticisi, test ve tecrübe yönergesi askeri veya sivil gemi sahibi tarafından onaylanmamış ve test yardımcıları hazırlanmamış FAT, HAT, SAT ve OT'lerin bildirimini yapmamalıdır.

Test ve Tecrübeler için yapılacak hazırlık ve askeri veya sivil gemi sahibi temsilcileri ile yapılacak koordinasyon gemi üreticisi tarafından sağlanmalıdır.

Askeri veya sivil gemi sahibi temsilcilerinin katılacağı FAT, HAT, SAT ve OT'ler kapsamında, sözleşme içerisinde test duyurusu yapılması için uygun bir süre belirlenmelidir.

Gemi üreticisi, test ve tecrübelerin yapılacağı mahallerde, diğer imalat ve donatım faaliyetlerinin test veya tecrübenin icrasını etkilememesini sağlamalıdır. Gereken tüm emniyet ve güvenlik önlemleri gemi üreticisi tarafından alınmalıdır.

Test ve tecrübeler sırasında değiştirilmesi gereken parçalar ve kullanılan her türlü sarf sistem, makine ve cihazlar gemi üreticisi tarafından sağlanmalı, test ve tecrübeler neticesinde uygulanması gereken bakım, tutum, temizlik, muhafaza ve koruma faaliyetleri gemi üreticisinin sorumluluğunda icra edilmelidir.

Askeri gemilerde silah sistem kontrolleri gemi üreticisi tarafından hazırlanan ve askeri gemi sahibi tarafından onaylanan yönerge ve prosedürlere uygun olarak yapılmalıdır. Bu testler sistem kontrollerinin yanı sıra, irtibat hizmetlerini, sistemlerin ayar, layn ayarlarını ve gemiye entegrasyonu içermelidir.

Sözleşme içerisinde; ilgili test ve tecrübelere ait yönergeler gemi üreticisi tarafından hazırlanarak her bir test ve tecrübenin yapılacağı tarihten en az altı ay önce, askeri

veya sivil gemi sahibi onayına sunulmalıdır. Bu belgelerin teslim alınmasından sonraki iki ay içinde askeri veya sivil gemi sahibi görüşlerini gemi üreticisine bildirmelidir. Gemi üreticisi, bu görüşler doğrultusunda revize edilen test ve tecrübelere ait yönergeleri askeri veya sivil gemi sahibine en geç bir ay içerisinde sunmalıdır. Onay süresinin her bir revizyonda en çok kaç gün olacağı net olarak sözleşme görüşmelerinde kararlaştırılmalı ve sözleşmeye yazılmalıdır.

Üretilecek gemi sayısı birden fazla ise test ve tecrübelere ait yönergeler tüm gemiler için geçerli olacak şekilde onaylanmalıdır. Gemide ve gemi malzemelerinde yapılması planlanan sözleşme değişiklikleri kapsamında ilgili yönergeler, askeri veya sivil gemi sahibi onayına sözleşme kapsamında yeniden sunulmalıdır. Askeri veya sivil gemi sahibi, gemilerin testleri sırasında ortaya çıkan sonuçlara göre, diğer gemilere ait yönergelerde değişiklik yapılmasını talep etme hakkına sahip olmalıdır.

Sözleşme içerisinde test kabul faaliyetleri hakkında bir zaman planı oluşturulmalıdır. Bu zaman planının test kabul faaliyetleri başlamadan en az üç ay önce askeri veya sivil gemi sahibine sunulması, test kabul faaliyetlerine katılacak personel hakkında bilgi alınması ve faaliyetlerin aksamamasını sağlayacaktır. Askeri veya sivil gemi sahibi temsilcilerinin ilgili onaylı yönerge kapsamında tespit ettiği eksikler veya aksaklıklar nedeniyle, Test Sonuç Protokolü'nü imzalamayı reddetme hakkına sahip olması uygun olacaktır. Bu durumda, "Uygunsuzluk Tespit Tutanağı" hazırlanarak gemi üreticisine teslim edilmelidir. Gemi üreticisi, "Uygunsuzluk Tespit Tutanağı"nda belirtilen hususları giderdikten sonra test kabul faaliyetleri ilgili yönergenin başından itibaren tekrar edilmelidir.

2.1.4 Test kabul faaliyetlerinin incelenmesi

Sözleşme ve gemi inşa teknik şartnamesinin maddeleri olan ihtiyaçlar, sözleşme görüşme sürecinde en ince ayrıntısına kadar incelenmelidir. Yapılacak değerlendirmeler sonucunda olgunlaşan sözleşme ve gemi inşa teknik şartnamesi sonucunda, her madde artık birer gereksinim, birer test adımı olarak sayılmalıdır. Bu gereksinimlerde oluşacak sehven bilgiler ve yanlış marka, model bilgileri daha önce belirttiğimiz sözleşme değişiklikleri tipleri sonucu değişim geçirmelidir. Ancak bilinmesi gereklidir ki, sözleşme değişiklik tekliflerinin onay süreci uzun ve zorludur. Yapılacak tüm değişikliklerin fazla maliyete, boşa giden iş gücüne ve en

çok zaman kaybına sebep olacağı unutulmamalıdır. Bu değişiklik süreçleri, test kabul faaliyetlerine de olumsuz etkiler yapacaktır.

Gereksinimleri içeren test ve tecrübelere ait yönergeler iki kısımdan oluşmalıdır. Birinci kısımda test ve tecrübe talimatları yer almalı, ikinci kısımda bu talimatlara yönelik protokol bulunmalıdır.

Test ve tecrübelere ait yönergeler aşağıdaki hususları içermelidir:

- Teste tabi tutulacak sistem/makine/cihazın adı ve test edilecek komponentler ile alt ünitelerinin listesi,
- Üretici firmanın adı ve adresi,
- Testin yeri,
- Testin kısa tanıtımı, özeti,
- Referanslar,
- Test icrası için gerekli dokümantasyonun listesi,
- Test çevre, ortam, işletme ve simülasyon şartları,
- Test yardımcıları, ölçme ve test aletleri,
- Test adımları,
- Kabul/ret kriterleri,
- Test sonuç protokolü,
- Test raporları ve kayıtları,
- Ekler,
- Test/tecrübe sırasında alınacak notlar için test kayıt yerleri,
- Açık olarak kabul ve ret hanesi bulunan onay sayfası

Test ve tecrübelere ait yönergeler geminin inşaatı ve sistem, makine ve cihazların donatımı aşamalarındaki işçilik kalitesi kontrollerini, mukavemet, fonksiyon, bakım ve tutum kolaylığı, erişim kolaylılığı, ulaşım kolaylılığı, personel ve ekipman güvenliği, acil durum kontrol fonksiyonları özelliklerini içermelidir. Test kabul veya ret kriterleri, uygulanacak toleranslar, beklenen performans değerleri test ve tecrübe yönergelerinde mutlaka belirtilmelidir.

Gereksinimlerin hepsi aynı anda ve aynı test yönergesinde kontrol edilemez. Bu yüzden uygun gereksinim kontrol mekanizmaları test kabul faaliyetlerini özelleştirmiş ve değiştirmiştir. Test kabul faaliyetleri daha önce belirtildiği sıra ve düzen ile özellikleri şu şekildedir:

Fabrika Kabul Testleri (Factory Acceptance Tests);

Sistem, makine ve cihazların üreticilerinin veya alt üreticilerinin fabrikasında veya tesislerinde üretim işleminin bitiminde üreticileri veya alt üreticileri tarafından, inşaat halindeki gemiler için tersanede gemi üreticisi tarafından icra edilmelidir.

Testler, gemi üreticisinin sorumluluğunda icra edilmeli ve askeri veya sivil gemi sahibi testlere temsilcilerini göndererek bil-fiil katılmalıdır.

Gemiye monte edilecek sistem, makine veya cihazların üreticilerin veya alt üreticilerinin fabrikalarında test edilmeleri esas alınmalı, istisnai durumlarda askeri veya sivil gemi sahibi onayı ile başka bir tesiste FAT icra edilebilmelidir.

FAT başlangıcında, gereksinimlerin FAT'la ilgili tüm doküman, sertifika, kayıt, ön test raporları, kalite güvence dokümanları dahil askeri veya sivil gemi sahibine sunulmalıdır. Sistem, makine veya cihazların üreticilerinden alınan daha önce icra edilmiş FAT dokümanları gemi üreticisi tarafından askeri veya sivil sahibine kendi FAT'ı öncesinde sunulmalıdır.

Yazılım içeren sistemlerin yazılım kontrol ve doğrulama testleri, uygulanabilir olması halinde FAT'lar sırasında icra edilmelidir.

Montaj Testleri (Installation Tests);

Gemi üreticisi tarafından kendi hazırlığı için icra edilmelidir.

Testler, gemi sistemlerinin fonksiyon ve performans kontrolleri öncesi, gemi üzerine monte edilmiş sistem, makine veya cihazların montajını ve entegrasyonunu kontrol etmek üzere düzenlenmelidir.

Testler, gemi üreticisinin sorumluluğunda icra edilmeli ve askeri veya sivil gemi sahibi ihtiyaç duyduğunda testleri izleme hakkına sahip olmalıdır.

Tekne bloklarının ve panellerinin imalat sonrası birleştirilmesi tekne FAT'ları içerisinde değerlendirilerek, IT kapsamına alınmamalıdır.

Cihaz Devreye Alma Hazırlıkları (Setting To Work tests);

Gemi üreticisinin kendi hazırlığı için icra edilmelidir.

Testler, tüm sistem, makine ve cihazların hazır olup olmadığını test etmek için icra edilmelidir.

Testler, gemi sistemlerinin fonksiyon ve performans kontrolleri öncesi gemi üzerinde devreye alınması ve uygulanabilir olması halinde arayüzlerinin kontrolü amacıyla düzenlenmelidir.

Testler, gemi üreticisinin sorumluluğunda icra edilmeli ve askeri veya sivil gemi sahibi ihtiyaç duyduğunda testleri izleme hakkına sahip olmalıdır.

Liman Kabul Testleri (Harbour Acceptance Tests);

Geminin tekne inşaatının tamamlanıp denize indirilmesine, ana donatım faaliyetlerinin ve IT, STW, FAT testlerinin tamamlanmasına müteakip liman şartlarında geminin seyre hazırlığı ve sistem, makine ve cihazların performanslarının görülmesi amacıyla icra edilmelidir.

Testler, gemi üreticisinin sorumluluğunda icra edilmeli ve askeri veya sivil gemi sahibi testlere temsilcilerini göndererek bil-fiil katılmalıdır.

Sistem Entegrasyon Tecrübeleri (System Integration Tests);

Testler, liman ve seyir tecrübeleri esnasında, sistemlerin uyumunu görmek, sistemlerin diğer sistemlerle olan arayüzlerini kontrol etmek için, HAT ve SAT test yönergeleri ile beraber icra edilmelidir.

Testler, gemi üreticisinin sorumluluğunda icra edilmeli ve askeri veya sivil gemi sahibi testlere temsilcilerini göndererek bil-fiil katılmalıdır.

Seyir Kabul Testleri (Sea Acceptance Tests);

Geminin deniz şartlarında, seyirde görevle ilgili sürat, manevra, denize dayanıklılık, tüm fonksiyon ve tüm performanslarının kontrolü için icra edilmelidir.

Ayrıca diğer inşa aşamalarında ve HAT'larda teknik nedenlerle yapılamadığı askeri veya sivil gemi sahibi tarafından kabul edilmiş olan test ve tecrübeler, SAT'lar kapsamında icra edilmelidir.

Gemi üreticisi tarafından gerek duyulduğunda, SAT'lar öncesi ön seyir tecrübeleri yapılmalıdır.

SAT'ların başlamasından önce eksik ve aksak hususları giderilmiş olarak tüm FAT ve HAT test sonuç protokolleri askeri veya sivil gemi sahibine sunulmalıdır.

FAT, HAT test sonuç protokollerindeki eksik ve aksak hususlar giderilmeden SAT'lara başlanmaması askeri veya sivil gemi sahibi için uygun olacaktır. Ancak, FAT, HAT'larda tespit edilen eksik ve aksak hususlar giderilmeden, SAT'lara başlanması, askeri veya sivil gemi sahibi onayına tabi olmalıdır.

Gemi SAT'lar sırasında ulusal ve uluslar arası deniz hukukuna ve kurallarına tâbi olarak, geminin işletimi gemi üreticisi tarafından yapılmalıdır. SAT'lar esnasında geminin güvenliğinden ve işletiminden gemi üreticisi sorumlu olmalıdır.

Sürekli Kabul Testleri (On going Tests);

Geminin inşası aşamaları süresince, devamlılık arz eden izolasyon, boya, kompartıman basınç, donatım testleri vb. testler OT kapsamında değerlendirilmeli ve FAT testlerinden ayrı tutulmalıdır.

OT başlangıcında, gereksinimlerde OT'la ilgili tüm doküman, sertifika, kayıt, ön test raporları, kalite güvence dokümanları askeri veya sivil gemi sahibine sunulmalıdır.

Test ve tecrübeler sırasında gereken tüm zaman, uzunluk, ağırlık, hacim, basınç, debi, kuvvet, moment, devir, güç, hız, voltaj, amper, direnç vb. ölçme aletleri Gemi üreticisi tarafından sağlanmalı ve kalibrasyonlarından gemi üreticisi sorumlu olmalıdır.

2.1.5 Alt yüklenicilerin seçilmesi

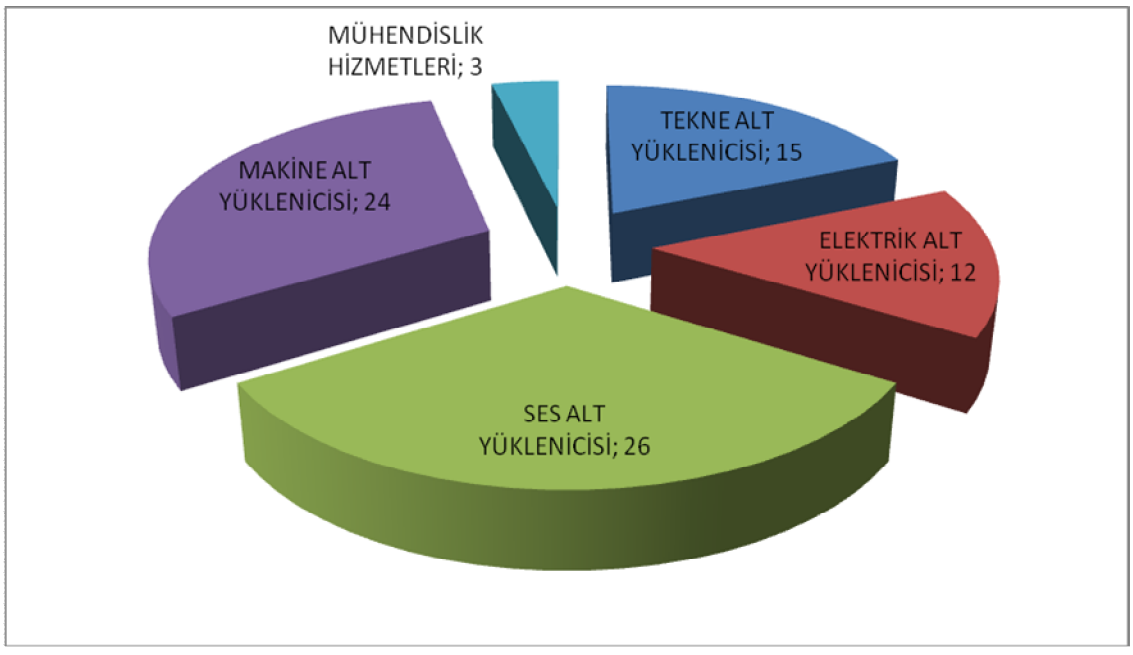
Alt yüklenici seçimi, özellikle askeri gemi inşa faaliyetleri açısından kritik önem taşımaktadır. Alt yüklenici, askeri gemi inşaatı içeren bir proje için seçilecekse, "5201 sayılı Harp Araç ve Gereçleri ile Silah, Mühimmat ve Patlayıcı Madde Üreten Sanayi Kuruluşlarının Denetimi Hakkında Kanun" kapsamında her yıl yayımlanan Kontrole Tabi Listede yer alan ve Tesis Güvenlik Belgesi ve Üretim İzin Belgesine sahip bir alt yüklenici seçilmelidir.

Askeri gemi inşa edecek olan tersane tarafından, gizlilik dereceli projelerle ilgili olarak çalışacağı alt yükleniciye gizlilik dereceli bir bilgi, malzeme ve doküman verilmesi gerektiğinde öncelikle askeri gemi sahibinden izin almalıdır.

Askeri gemi inşa edecek olan tersane alt yüklenici seçim kriterleri arasında bu iki konu kritik önem arz etmektedir.

Askeri veya sivil gemi üreticileri, alt yüklenici seçiminde test ve tecrübeler konusunda deneyimli, kalite sistemlerine aşina ve özellikle kalite yönetim sertifikasına sahip firmalar ile anlaşmalıdırlar. Askeri veya sivil gemi üretim faaliyetlerinde test ve tecrübe yönerge tasarımı açısından ve gereksinimlerin karşılanması ve doğrulanması sürecinde tersanelere olduğu kadar, alt yüklenicilere de büyük görevler düşmektedir. Sistemlerin en detaylı incelendiği fabrika kabul testlerine ev sahipliği yapan alt-yüklenicilerin, testler hakkında bilgi sahibi olması ve ürettikleri sistemleri ve ekipmanları iyi tanımaları gerekmektedir. Çizelge 2.2'de askeri gemi sahibi tarafından sipariş verilmiş olan karakol botlarını üreten gemi üreticisinin, bu proje için sahip olduğu alt yüklenici sayısı gösterilmektedir.

Çizelge 2.2 : Askeri gemi sahibi tarafından sipariş verilmiş olan karakol botların üreten gemi üreticisinin, bu proje için sahip olduğu alt yüklenici sayısı.

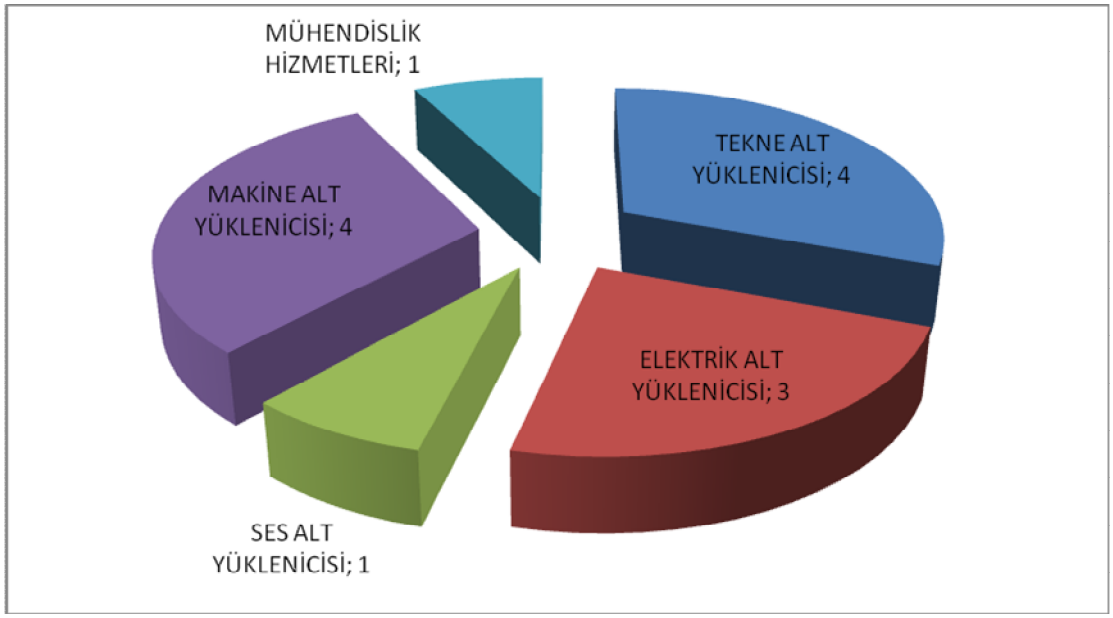


Çizelge 2.2'de de görüleceği gibi orta boyutta bir askeri gemi projesinde dahi seksen adet alt yüklenici ile çalışılmaktadır. Büyük boyutta bir LPD projesinde bu sayılının iki yüzün üstünde olacağı tahmin edilmektedir. Tüm bu bilgiler ışığında, askeri gemi üretim projelerinde alt yüklenici yönetimi için ayrı bir kurumsal birim oluşturulması gerekmektedir. Bu birimin en kritik görevlerinden biri, alt yükleniciler ile tersane

arasında test ve tecrübe yönergeleri, kalite planı ve konfigürasyon yönetim planı içeriklerini iki taraflı kontrol etmesidir.

Sivil gemi inşa projelerinde, üçüncü parti tarafsız kontrol mekanizmaları olan klas kuruluşları kurallarını iyi bilen alt yüklenici seçimi zorunludur. Kullanılacak sistem veya ekipmanların, ilgili kurallar dâhilinde çalışılacak olan klas kurumundan veya klas kuruluşlarının ortak kurdukları IACS gibi birliklerden tip onay sertifikası alması çok önemlidir. Klas kuruluşlarından sertifikasyonu bulunmayan bir malzeme seçmenin çok ciddi zaman ve maliyet kaybına sebep vereceğini tahmin etmek zor değildir. Askeri projelerde olduğu kadar ihtiyaç duyulmasa bile, sivil gemi inşa projelerinde de alt yüklenici ile arayüz görevi görecek bir birimin oluşturulması, proje yönetimi açısından doğrudur. Çizelge 2.3'de askeri gemi üretim projeleri ile sivil gemi üretim projelerini karşılaştırmak adına sivil gemi üreticisi bir tersanenin ürettiği kimyasal tanker projesinde çalıştığı alt yüklenici sayısı görülmektedir.

Çizelge 2.3 : Kimyasal tanker üreten sivil gemi üreticisinin, bu proje için sahip olduğu alt yüklenici sayısı.



Çizelge 2.2 ve çizelge 2.3 karşılaştırıldığında, askeri gemi üreten gemi üreticisinin çalıştığı alt yüklenici sayısı, sivil gemi üreten gemi üreticisinin çalıştığı alt yüklenici sayısının yaklaşık yirmi altı katıdır.

2.1.6 Sözleşme imza aşaması

Üretim öncesi hazırlık süreçleri iş tanımlaması açısından ikiye ayrıldığı bölüm başında belirtilmişti. Bunlardan ilki olan ortada herhangi bir yazılı taahhüt olmayan sözleşme görüşmeleri sürecinde, sözleşme yönetiminin test kabul faaliyetleri bölümü incelenmiştir. Sözleşme görüşmeleri süresince test kabul faaliyetlerinin nasıl belirlendiği, bu faaliyetlere ana kaynak olan gereksinimlerin nasıl test kabul maddelerine indirgendiği, test kabul faaliyetlerinin ve gereksinimlerin yönetimine nasıl başlandığı ve bu faaliyetlere kimlerin katılması gerektiği alt maddelerde açıklanmıştır. Sözleşme imzalanmasından önce, aşağıdaki ana maddelerin tamamlandığından emin olunması gerekmektedir. **[4]**

- Askeri ve sivil gemi sahibi ile gemi üreticisinin temrin planı üzerinde anlaşmaya varmış olması gerekmektedir.
- Sözleşme tarafları arasındaki fiyat ve ürün ağacı, tüm sözleşmenin fiyatlama planı üzerinde anlaşmaya varılmış olması gerekmektedir.
- Sözleşme taraflarının hukuki yükümlülükleri ve sorumluluklarının açık beyanı üzerinde anlaşmaya varılmış olması gerekmektedir.
- Tüm şartname ve hesap, çizim ve resimlerin açık beyanı üzerinde anlaşmaya varılmış olması gerekmektedir.
- Sözleşmenin tüm taraflara gerçek kopyalarının dağıtılması üzerinde anlaşmaya varılmış olması gerekmektedir.
- Sözleşme şartnamelerini ve planlarını iş süreçlerine bölerek, maddeler ve gereksinimler aydınlatılmalıdır.
- Kalite planı ve gereksinim matrisi için hazırlıklara başlanmalıdır.
- Öncelikler, ilk yapılacaklar ve sonraya bırakılacaklar belirlenmelidir.
- Üretim başlamadan önce gerekli sözleşme değişiklikleri var ise belirlenmelidir. Sözleşme değişikliği işlemlerine başlanmalıdır.
- Bütçe ve iş tanımı ortaya konulmalı ve hangi gereksinimler bütçeye dâhil, hangileri değil belirlenmelidir.
- İş gücü, servisler, tatil günleri, yapılacak simülasyonlar, test ve tecrübeler fiyatlandırılmalıdır.

- Devlet Malı Malzemeleri (DEMAM) veya gemi sahibi malzemeleri için kullanım prosedürü yazılarak uygulamaya geçirilmelidir.
- Faturalandırma ve ödeme işlemleri gözden geçirilmelidir.
- Askeri gemi inşa projeleri için off-set çalışmalarına başlanmalıdır.
- Hesap ve rapor olarak sunulacak stabilite, yaralı stabilite, havadan ve yapısal gürültü, askeri projeler için radar kesit alanı, kızıl ötesi iz, su altı akustik iz vb. konularda çalışmalara başlanmalıdır.
- Stabilite, yaralı stabilite, havadan ve yapısal gürültü, askeri projeler için radar kesit alanı, kızıl ötesi iz, su altı akustik iz vb. konularda yazılacak test ve tecrübe yönergeleri uygun kural ve standartlara göre hazırlanmalıdır.
- Sivil gemi inşa projesi için çalışılacak klas belirlenmeli, klas ile klaslama sözleşmesi imzalanmalı ve notasyon seçilmelidir.
- Askeri gemi inşa projeleri için uzaklaştırılması gereken tehlikeli ve zehirli maddeler belirlenmeli ve uygun prosedür hazırlanarak görevli kurumlar ile irtibata geçilmelidir.
- Gemi seviyesi ve sahil seviyesi yedekler belirlenmeli, askeri gemi inşa için entegre lojistik destek hizmetlerine başlanmalıdır.
- Askeri proje koordinatörü kalite güvence temsilcileri ve klas sörveyörlerinin test ve tecrübelerde nasıl ve ne zaman bulunacakları ve görev ve sorumlulukları belirlenmelidir.
- Sözleşmesel mücbir sebeplere göre belirli bir bütçe ayrımı planlanmalıdır.
- Tüm sözleşmesel tarafların nasıl iletişim kuracakları ve raporlama sistemleri belirlenmelidir.

Tüm maddeler üzerinde anlaşmaya varılması durumunda, sözleşme imzalanması gerçekleşebilir. Sözleşme imzalanması sonucunda acilen bir sözleşme başlangıç toplantısı düzenlenmeli ve görevlendirilmeler ve sorumluluklar dağıtılmalıdır.

Sözleşme başlangıç toplantısı sonrası proje yol haritası artık hem gemi sahibi, hem üretici taraf olan tersaneler için açık olarak ortaya çıkmalıdır. Bu süreç sonunda klas kurumları ve üçüncü taraf kontrol kurumları görev ve sorumlulukları net olarak belirlenmelidir. Artık projenin ana hat dokümanı olan kalite planı oluşturulmak için

hazırdır. Bu hazırlık süreci kalite planından sıra ile gereksinim matrisine, oradan test ve tecrübe icra planına ve en son test ve tecrübe yönergelerine kadar uzanmalıdır.

2.2 Kalite Planı, Gereksinim Matrisi ve Test Tecrübe İcra Planı

Askeri ve sivil gemi inşa sürecinde, sözleşme imzalandıktan sonra üretim sürecine geçilmeden önce sırasıyla kalite planı, kalite planından alınan bilgilerle gereksinim matrisi ve sistemlerin gereksinim matrisleri birleştirilerek test tecrübe icra planı hazırlanmalı ve test ve tecrübe işlemleri için alt yapı işlemleri tamamlanmalıdır. Sözleşme görüşmelerinde gözden geçirilen gereksinimler, kalite planı rehberliğinde gereksinim matrisi oluşturularak, test ve tecrübe yönergeleri haline dönüştürülmelidir. Gemi üretim süresince icra edilecek test ve tecrübeler ise, sözleşme maddelerine bağlı kalınarak test tecrübe icra planı doğrultusunda sistemli olarak icra edilmelidir.

2.2.1 Kalite planı

Kalite Planı; gemi üreticisi ile sivil veya askeri gemi sahibi arasında imzalanan gemi inşa sözleşmesi kapsamında inşa edilecek olan gemilerin inşası ve donatımında, gemi üreticisi tarafından uygulanacak faaliyetlerin, sorumlulukların ve kullanılacak süreç ve prosedürlerin tanımlanması amacıyla hazırlanan dosyadır. Kalite planının bir diğer amacı ise, sivil ve askeri gemi sahibinin teknik ve idari olarak sözleşmede ve teknik şartnamede belirlenen ihtiyaç ve isteklerine hızlı ve doğru bir şekilde cevap vermektir.

Bu amaçlar ışığında kalite planı, gemi üreticisi tarafından gemi inşası sürecinde icra edilecek olan tüm test ve tecrübe faaliyetleri ile bu faaliyetleri yürütecek personelin, gemi sahibi temsilcilerinin ve üçüncü parti tarafsız temsilcilerin görev ve sorumluluklarını kapsar.

Kalite Planı amaçlarına ulaşabilmek için, aşağıda belirtilenler maddeler tamamlanmalıdır: **[5]**

- Askeri ve sivil gemi sahibinin kalite, test ve tecrübelere ilişkin ihtiyaçları, projenin kalite sistemi doğrultusunda tespit edilmelidir.

- Değişik sistemlerin mühendislik, tedarik, inşaat ve kabulleri, sözleşme ve yönetmelikler dahilinde ihtiyaçlara, prosedürlere, işlem belgelerine ve malzemenin tabiatına uygun olmalıdır.

- Kalite, test ve tecrübelere ilişkin sistem ve etkinliklerin, uygun işlem belgelerine göre kontrol edilme adımları ve sistematik bir kontrol için iş akış formları tanzim edilmelidir.

- Kalite, test ve tecrübeler ile ilgili tüm personelin uygun deneyim ve bilgide olması sağlanmalıdır.

- Alt yüklenicilerin kalite planına ve test ve tecrübeler hakkında bilgi sahibi olması sağlanmalıdır.

- Test ve tecrübe yükümlülüklerinde ortaya çıkan uyumsuzlukların sebepleri tespit edilmelidir.

- Kalite yönetim sistemine ve ürüne yönelik uygunsuzlukları gidermek için uygulanacak muhtemel düzeltme işlemlerinin açıkça tanımlanması ve uygulanması sağlamalıdır.

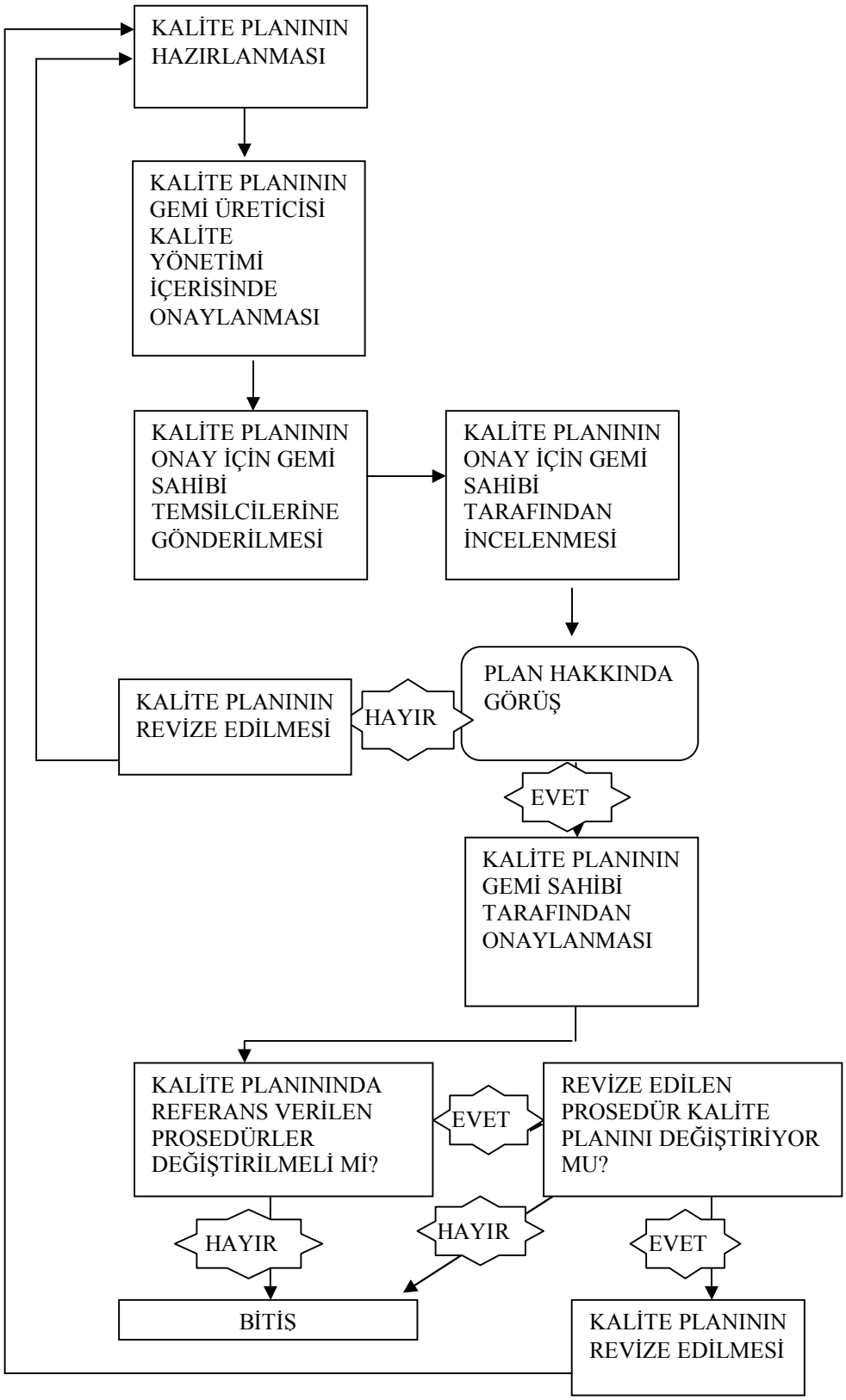
- Test ve tecrübelerde ortaya çıkan eksik aksak hususların yeniden oluşmaması için, düzeltici ve önleyici eylemler tespit edilmeli ve uygulanması sağlanmalıdır.

Kalite planı askeri ve sivil gemi sahibi tarafından değerlendirilmeli ve onaylanmalıdır. Gemi üreticisi açısından bu onay süreci sözleşme içerisinde hukuki ve mali bir sorumluluk olmalıdır. Kalite Planın ilk onaylanması veya bir değişikliğin plana yansıtılması Şekil 2.3'te tanımlanan iş akış diyagramı çerçevesinde gerçekleştirilmelidir. **[5]**

Proje yönetimi organizasyon şeması Kalite Planında tanımlanmalıdır. Organizasyon şemasında, Kalite, test ve tecrübeler konularında koordine görevinin kimler tarafından sağlanacağı, gemi üreticisi tarafından belirlenmeli ve askeri veya sivil gemi sahibi tarafından onaylanmalıdır.

Kalite Planı hedeflerinden olan uygunsuzlukların daha oluşmadan engellenmesi için, askeri veya sivil gemi inşa ve donatımı süresince tespit edilen uygunsuzlukları gözden geçirmek, değerlendirmek ve karara bağlamak üzere Düzeltici ve Önleyici Faaliyetler Kurulu oluşturulmalıdır.

KALİTE PLANI HAZIRLAMA VE REVİZYON AKIŞ ŞEMASI



Şekil 2.3 : Kalite Planın ilk onaylanması veya bir değişikliğin plana yansıtılması iş akış diyagramı.

Düzeltici ve Önleyici Faaliyetler Kurulu aşağıdaki personel ile oluşturulmalıdır.

- Gemi üreticisi yönetim kurulu temsilcisi
- Gemi üreticisi kalite müdürü veya Temsilcisi
- Gemi üreticisi malzeme müdürü veya Temsilcisi
- Gemi üreticisi satınalma müdürü veya Temsilcisi
- Gemi üreticisi işletme müdürü veya Temsilcisi
- Gemi sahibi temsilcisi

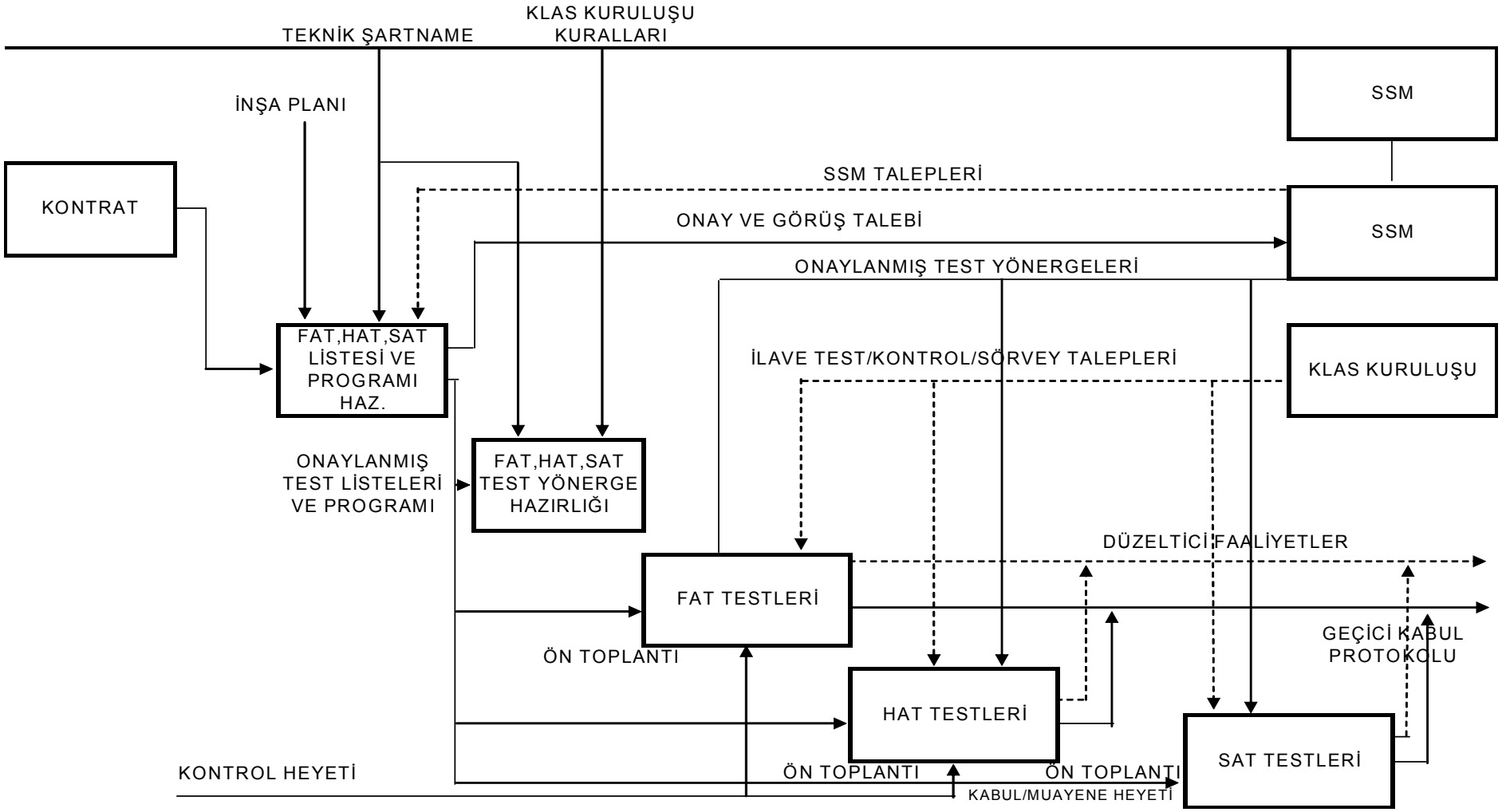
Testlerin icrası ve test sırasında sorunla karşılaşılması halinde, karşılaşılan her uygunsuzluk için, Düzeltici Faaliyet ve ihtiyaç var ise Önleyici Faaliyet kararı Düzeltici ve Önleyici Faaliyetler Kurulunca alınmalıdır.

Bu kapsamda; açılmış olan herhangi bir uygunsuzluk faaliyeti formu veya Gemi Sahibi temsilcileri tarafından açılmış olan Uygunsuzluk Tespit Tutanağı Gemi üreticisi kalite yönetimince kayıt altına alınarak ön incelemesi yapılmalı ve en az ayda bir defa olmak üzere koordinasyon toplantısı planlanmalıdır.

Düzeltici faaliyetler, gemi inşa, bakım, onarım, tadilat ve imalat faaliyetleri sırasında veya sonrasında tespit edilen imalat, montaj ve bakım hatası, malzeme uymazlığı, işçilik yetersizliği gibi nedenlerle teknik yönden faaliyeti engelleyecek hatalarla karşılaşıldığında, bu hataların giderilmesi faaliyetleridir. FAT, IT, STW, HAT, SIT, SAT'lara ait eksik aksak hususlar düzeltici faaliyet olarak değerlendirilmelidir.

Önleyici faaliyetler, tüm faaliyetlere yönelik potansiyel uygunsuzlukların oluşmasını önlemek amacıyla uygunsuzluğun nedenlerini ortadan kaldıracak faaliyetlerdir. Gelecekte ortaya çıkacağı tahmin edilen potansiyel uygunsuzların belirlenmesinde, tanımlanmış süreç ve alt süreçler, iç tetkik sonuçları, faaliyetlerin icrası sırasında karşılaşılan benzer uygunsuzlar, FAT, HAT ve SAT tecrübelerinde ortaya çıkan benzer hatalar, muayene ve deneyler sonucu ortaya çıkan hatalar, yönetim tarafından belirlenen hedefler ve bu hedeflere bağlı planlamalar, sektördeki gelişmeler, garanti bildirimleri önleyici faaliyetler için temel teşkil etmektedir

Kalite planında test ve tecrübe akış şeması tanımlanmalı ve süreç net hatları ile belirlenmelidir. Şekil 2.4'de askeri gemi sahibi tarafından sipariş verilen karakol botu için hazırlanmış örnek bir test ve tecrübe akış şeması görülmektedir. **[6]**



Şekil 2.4 : Askeri gemi sahibi tarafından sipariş verilen karakol botu için hazırlanmış örnek bir test ve tecrübe akış şeması.

Bu akış şemasında test sıraları, testler hazırlanırken onay durumu, test yönerge hazırlanması esnasında yararlanılan kaynaklar, testleri icra eden personel hakkında bilgi, klas kuruluşlarının proje aşamasında pozisyonu ve girdilerinin hangi aşamada değerlendirileceği, düzeltici ve önleyici faaliyetlerin belirlenme ve kapatılma zamanları belirtilmelidir.

Kalite Planının test ve tecrübeler için bir diğer önemli noktası ise, sözleşme görüşmelerinde belirlenmiş sözleşme süresince uygulanacak test ve tecrübelerin metodolojik olarak listelenmesi ve gruplara ayrılmasıdır. Üretim süresince oluşturularak test ve tecrübeler için gereksinim doğrulanmalarının hangi test aşamasında belirleneceğini gösteren gereksinim matrisi için ana kaynak olacak olan test ve tecrübeler listesi, sözleşme maddesi olarak icra edilecek tüm testleri kapsamalıdır. Bu listenin kalite planı eki olarak gemi sahibine onaya sunulması, sözleşme hukuku açısından bir sorumluluk olmalıdır. Bununla birlikte sivil gemi inşa sözleşmelerinde, bu tip test ve tecrübeler tabloları gemi notasyonuna göre klas kuruluşları tarafından da belirlenebilir. Bu durumda ortaya çıkacak test ve tecrübeler listesi, hem gemi sahibi temsilcileri, hem de gemi üreticisi tarafından ortak olarak onaylanmalıdır. Test ve tecrübe listesini, toplamda yedi bölüme ayırarak incelemenin daha doğru olacağı düşünülmüştür. Bu bölümler sırasınca:

- Tekne, ana güverte ekipmanları ve performans kontrolleri
- Ana tahrik sistemi
- Elektrik sistemi
- Komuta kontrol, muhabere, bilgisayar ve istihbarat sistemleri
- Yardımcı sistemler
- Donatım ve mefruşat malzemeleri
- Silahlar ve silah teçhizatı

Çizelge 2.4 de askeri gemiler için oluşturulmuş genel test ve tecrübeler listesinden geliştirilmiş, Türk askeri gemi inşa sanayine örnek bir test ve tecrübe listesinin birinci bölümü olan tekne, ana güverte ekipmanları ve performans kontrolleri bölümü görülmektedir. **[7]**

Çizelge 2.4 : Türk askeri gemi inşa sanayine örnek bir test ve tecrübe listesi Bölüm-1 Tekne ana gövde ekipmanları ve mefruşat malzemeleri.

SİSTEMLER	OT	FAT	IT/STW	HAT	SAT	SIT
BÖLÜM-1 TEKNE ANA GÜVERTE EKİPMANI VE PERFORMANS KONTROLLERİ						
1.TEKNE VE YAPI DESTEK ELEMANLARI		X				
2.TEKNE BLOK BİRLEŞTİRME KONTROLÜ		X				
3.TEKNE BLOK KONTROLLERİ		X				
4.AÇIKLIKLARIN SIZDIRMAZLIK TESTİ		X				
5.GEMİ BOYUTLARININ KONTROLÜ		X				
6.KORUYUCU KAPLAMA VE KORUMA		X				
7.KİNİSTİN SANDIKLARI		X				
8.KAPILAR VE KAPORTALAR		X	X	X		
9.FAUNDEYŞINLAR		X				
10.DONATIM VE MEFRUŞAT FAUNDEYŞINLARI			X			
11.AKUSTİK İZ						
11.1SUALTI GÜRÜLTÜ (Waterborne Noise)					X	
11.2SAÇILAN GÜRÜLTÜ (Radiated Noise)					X	
11.3HAVADAN GÜRÜLTÜ (Airborne Noise)					X	
11.4YAPISAL GÜRÜLTÜ (Structural Noise)					X	
12.TİTREŞİM					X	
13.ELEKTRO MANYETİK UYUMLULUK (EMU)	X			X	X	
14.HIZ VE MANEVRA ÖZELLİKLERİ					X	
15.SEYİR SİYASI					X	
16.MEYİL DENEYİMİ				X		
17.TANKLARIN/DEPOLARIN KAPASİTESİ / SIZDIRMAZLIĞI		X				
18.TUTYALAR		X	X			

Test ve tecrübe listelerinde Çizelge 2.4 de görülebileceği gibi, sistemler bölümü olarak testlerin isimleri ve bu testlerin var ise alt bölümleri açıklanmalıdır. Test sürecinde, test ve tecrübe yönergeleri bu isimler ile anılacaktır. Karşı sütunlarda ise, sırasıyla test tecrübe akış şemasında belirtilen sırasıyla testler belirlenmeli ve söz konusu test isminin icra edileceği test tipi belirlenmelidir. Belirlenen test tipleri sonucunda, proje boyunca oluşturulacak yönergelerin adlarını ve sayısını ortaya çıkmalıdır.

2.2.2 Gereksinim matrisi

Gereksinim matrisi, sözleşme ve gemi inşa teknik şartnamesinde olan tüm maddelerin ve ihtiyaçların, gereksinim haline getirilip, bu gereksinimlerin kalite planında belirlenmiş olan test ve tecrübe yönergelerinde doğrulanması için hazırlanmış bir dokümandır. Söz konusu dokümanda, öncelikle sözleşme ve gemi inşa teknik şartname maddeleri ve ihtiyaçlar yerel olarak ayrıştırılır. Bu ayrıştırma işlemi için örnek vermek gerekirse, askeri bir gemi sahibi tarafından inşa ettirilen karakol botu projesi için ana makine maddesi incelenecektir.

Örnek şartname maddesi "Makine kontrol odası ses geçirmez izolasyonlu olacak, bu mahalde ana ve yardımcı makinelerin kumanda ve kontrolleri için start/stop butonları, gaz ve glaç kumanda kolları ve göstergeleri ihtiva eden alüminyum gövdeli bir kumanda/kontrol konsolu bulunacaktır. Makine kontrol odası yerleşim planı gemi sahibi onayına tabidir." şeklindedir. Bu madde öncelikle ihtiyaçlara ayrılarak gereksinim haline getirilecektir.

Gereksinimler;

- Makine kontrol odası ses geçirmez izolasyonlu olacaktır.
- Makine kontrol odasında ana makinelerin kumanda ve kontrolleri için start/stop butonlarını ihtiva eden alüminyum gövdeli bir kumanda/kontrol konsolu bulunacaktır.
- Makine kontrol odasında yardımcı makinelerin kumanda ve kontrolleri için start/stop butonlarını ihtiva eden alüminyum gövdeli bir kumanda/kontrol konsolu bulunacaktır.

- Makine kontrol odasında ana makinelerin kumanda ve kontrolleri için gaz ve glaç kumanda kolları ve göstergelerini ihtiva eden alüminyum gövdeli bir kumanda/kontrol konsolu bulunacaktır.
- Makina kontrol odası yerleşim planı gemi sahibi onayına tabidir.

şeklinde belirlenmelidir.

Belirlenen ve ayrıştırılan gereksinimlerin hepsinin farklı bir fonksiyon içerdiği ve farklı sistem ve cihazları içerdiğine dikkat edilmelidir. Dikkat edilmesi gereken bir diğer husus ise, gereksinimlerin teknik şartname maddesini tümüyle kapsadığı ve detaylandırdığı ancak değiştirmeği ve herhangi bir ekleme yapılmadığıdır. Bu kapsamda, belirlenen gereksinimler artık matris olarak hazırlanmalı ve doğrulanma zamanları belirlenebilir. Doğrulama zamanları ise, kalite planında ortaya konan test ve tecrübe listesindeki testlere göre kesinleştirilmelidir.

Örnek gereksinimlerimizden devam edeceğiz.

"Makine kontrol odası ses geçirmez izolasyonlu olacaktır." gereksinimi İzolasyon On going Testleri esnasında doğrulanmalıdır.

"Makine kontrol odasında ana makinelerin kumanda ve kontrolleri için start/stop butonlarını ihtiva eden alüminyum gövdeli bir kumanda/kontrol konsolu bulunacaktır." gereksinimi makine kontrol ve gözetleme sistemi FAT, HAT ve SAT Testleri esnasında doğrulanmalıdır. FAT esnasında fiziki kontrol ve ön değerlendirme, HAT esnasında montaj ve operasyonel kontrol, SAT esnasında deniz şartlarında operasyonel kontrol şeklinde doğrulanmalıdır. Ana makine HAT ve SAT esnasında ana makina performans kontrolleri doğrulanmalıdır.

"Makine kontrol odasında yardımcı makinelerin kumanda ve kontrolleri için start/stop butonlarını ihtiva eden alüminyum gövdeli bir kumanda/kontrol konsolu bulunacaktır." gereksinimi makine kontrol ve gözetleme sistemi FAT, HAT ve SAT Testleri esnasında doğrulanmalıdır. FAT esnasında fiziki kontrol ve ön değerlendirme, HAT esnasında montaj ve operasyonel kontrol, SAT esnasında deniz şartlarında operasyonel kontrol şeklinde doğrulanmalıdır. Dizel jeneratör setleri HAT ve SAT esnasında Dizel jeneratör setleri performans kontrolleri doğrulanmalıdır.

“Makine kontrol odasında ana makinelerin kumanda ve kontrolleri için gaz ve glaç kumanda kolları ve göstergelerini ihtiva eden alüminyum gövdeli bir kumanda/kontrol konsolu bulunacaktır.” gereksinimi makine kontrol ve gözetleme sistemi FAT, HAT ve SAT Testleri esnasında doğrulanmalıdır. FAT esnasında fiziki kontrol ve ön değerlendirme, HAT esnasında montaj ve operasyonel kontrol, SAT esnasında deniz şartlarında operasyonel kontrol şeklinde doğrulanmalıdır. Şaft ve pervane HAT ve SAT esnasında glaç ve gaz kollarının performans kontrolleri doğrulanmalıdır.

“Makine kontrol odası yerleşim planı gemi sahibi onayına tabidir.” gereksinimi makine kontrol gözetleme sistemi FAT ve HAT öncesi tamamlanması gereken maddeler içerisinde doğrulanmalıdır. Söz konusu gereksinim FAT ve HAT öncesi gerçekleştirilmelidir.

Verilen örnekte tespit edileceği gibi, sözleşme ve şartname isterleri detaylı bir şekilde incelenerek, üretim sonu doğrulanamayan gereksinim kalmaması hedeflenmelidir.

Gereksinimler, sınıflandırılarak bir matris oluşturulduktan sonra, gereksinimlerin izlenebilir olması önem arz etmektedir. Orta ölçekli bir gemi inşa projesinde, altı ile on bin arasında gereksinim belirlendiği ve matris haline getirildiği düşünüldüğünde, gereksinim izlenebilirlik ve takip edilebilirliğin ne kadar zor olduğu ortaya çıkmaktadır. Gereksinim izlenebilirlik ve takip edilebilirliğin sağlanması için gereksinim matrisi içerisinde, gereksinimlerin;

- Şartname numarasını,
- Alt yüklenici adını,
- Alt sistem adını,
- Alt sistem birimini,
- Gereksinim numarasını,
- Gereksinim matrisi ve vasfı,
- Gereksinimi,

gösteren bir gereksinim izlenebilirlik ve vasıflandırma tablosu oluşturulmalıdır.

2.2.3 Test vasıfları

Gereksinim belirleme örneğinde tespit edildiği gibi, gereksinimlerin hangi test ve tecrübe yönergesinde doğrulanacağı tespit edildiği ve izlendiği gibi gereksinim vasıflandırılması da gerekmektedir. Vasıflandırmalar sırasıyla, Muayene (M), Uygunluk Belgesi / Sertifika (S), Gösterim (Demo) (G), Test (T), Analiz (A) olarak beşe ayrılmalıdır. **[8]**

Muayene, istenen karakteristiklere uyumluluğun tespit edilmesi amacıyla, özel bir laboratuar ekipmanı, prosedür, birim veya hizmet kullanılmadan yapılan görsel doğrulamadır. Muayene; yapısal özeliklerin, dokümantasyona ve çizimlere uyumluluğun, işçiliğin ve fiziksel durumun doğrulanması için kullanılır. Bir birime bakmak veya tanımlayıcı ve tasarım dokümantasyonunu incelemek yoluyla, ilgili karakteristikleri belirlenmiş standartlarla karşılaştırmaktır. Bu yöntem, görebilmek amacıyla donanımın hareket ettirilmesini, döndürülmesini veya kısmen demonte edilmesini gerektirebilir, ancak birimin çalıştırılmasını gerektirmez.

Uygunluk belgesi / Sertifika, doğrudan test edilmesi mümkün olamayan veya daha önce doğrulaması yapılmış olan birim/sistemin tasarım, üretim dokümanları ve teknik şartname gereksinimlerine uygunluğunu destekleyen belgedir.

Gösterim (Demo), özelliklerin, gözlem yoluyla nitel olarak tespitidir. Bu yöntem, gereksinimlere uygunluğun tespiti amacıyla, birimin/bileşenin kolaylıkla gözlemlenen fonksiyonel işletimiyle sınırlıdır. Bu yöntem genellikle "ekranın doğrulanması" gibi veri toplamanın uygun olmadığı durumlarda kullanılır. Gösterimler; geçme/kalma koşullarını göstermek için, belli bir girdi komuta karşı uygun tepkinin verildiğini, operasyonel performansı, ergonomi, servis ve erişim özelliklerini göstermek için kullanılır.

Test, gerçek ya da simüle edilen fonksiyonel, operasyonel ve/veya çevresel etkilerin kontrollü bir şekilde uygulanması sırasında veya sonrasında, sistem performansının ölçüldüğü doğrulama yöntemidir. Nihai sonucun istatistiksel seviyede bir güvenilirlik sağlaması için gereken sayıda performans ölçümü alınır. Sistem performansının ölçümü için laboratuar ekipmanı, özel test ekipmanı, kaydediciler, prosedürler, birimler ve/veya hizmetler kullanılabilir.

Analiz, diğer yöntemler sonucu elde edilen verilerin teknik açıdan yorumlanması, indirgenmesi ya da ekstrapolasyonu kapsar. Test veya gösterim teknikleri, sistemin

çalışması gerektiği tüm koşulları maliyet etkin olarak yeterli bir şekilde içeremediği durumlarda veya sistemin gereksinimi karşıladığı analiz yapılmaksızın gösterilemediği durumlarda tercih edilir.

Şekil 2.5'te askeri bir gemi inşa projesinde, gereksinim matrisi içerinde tamamlanmış gereksinim izlenebilirlik ve vasıflandırma tablosu görülmektedir. Şekilde görüleceği gibi gereksinimler hangi testte hangi test vasfı ile icra edileceği tespit edilmiştir. Söz konusu harici muhabere FAT, HAT veya SAT yönergesi hazırlanırken, bu gereksinim matrisi göz önüne alınarak, test adımları tasarlanmalıdır. Teste katılacak gemi sahibi heyeti veya temsilcileri de gereksinim doğrulanmasının yapılacağı vasfı bilerek testi icra etmelidir. Bu şekilde oluşturulan test yönergeleri, herhangi bir anlaşmazlığa sebep vermeden icra edilir. **[9]**

2.2.4 Test tecrübe icra planı

Kalite planı ile tanımlanan gemi inşa süreçleri ve prosedürleri doğrultusunda, askeri veya sivil gemi sahibinin ihtiyaç ve şartları, gereksinimlere dönüştürülmüş ve izlenebilirlik ve vasıflandırma tablosu ile listelenmiştir.

Bu aşamadan sonra icra edilecek test ve tecrübelerin nerede, ne zaman ve ne şekilde yapılacağını belirlemek gerekmektedir. Yukarıda sayılan amaçlar ışığında, test ve tecrübe icra planı oluşturulmalıdır.

Test ve tecrübe icra planının askeri veya sivil gemi sahibi tarafından onaylanması, sözleşmenin idari ve hukuki bir maddesi olmalıdır.

Test ve tecrübe icra planının kapsamı, kalite planında oluşturulan test ve tecrübe listesindeki testler, gereksinim matrisinde oluşturulan test adımları ve test ve tecrübeler esnasında icra edilecek tüm aktivitelerdir. Test organizasyonu ve testlere katılacak personelin belirlenerek, tüm temsilcilerin görev ve sorumlulukları yine test ve tecrübe icra planının ana konularından biridir. Test ve tecrübelerdeki organizasyon, görev ve sorumluluklara şu şekilde tanımlanmalıdır. Askeri veya sivil gemi sahibi ile gemi üreticisi arasında test yöneticisi seçimi konusunda bir anlaşmaya varılmalıdır. Bu anlaşmada, her test için veya test tiplerinde farklı olarak hangi taraftan test yöneticisi seçileceği karara bağlanmalıdır.

Şartname no	Alt yüklenici	Alt sistem	Alt sistem birimi	Gereksinim numarası	FAT	OT	HAT	SAT	Gereksinim
4402,4	Aselsan	Muhabere	Harici Muhabere	HVL-YTKB-SGD-443			G	G	Muhabere anahtarlama sistemi kapsamındaki farklı tipteki telsiz cihazları (HF Alıcı/Verici, V/UHF Alıcı/Verici ve HF Alıcı), Kullanıcı İstasyonlarına kriptolu veya ses emniyet cihazları atlanarak (bypass edilerek) açık olarak anahtarlanabilmesi (kırmızı veya siyah bağlantı panelleri üzerinden) sağlanacaktır.
4402,4	Aselsan	Muhabere	Harici Muhabere	HVL-YTKB-SGD-444	G		G	G	Kullanıcı istasyonları üzerinden harici muhabere gerçekleştirilmesi durumunda muhabere planlarına uygun olarak programlanmış olan ses kripto cihazı otomatik olarak seçilebilecektir.
4402,5	Aselsan	Muhabere	Harici Muhabere	HVL-YTKB-SGD-445	A				Muhabere anahtarlama sistemini oluşturan bağlantı panelleri kırmızı ve siyah bilgi, TEMPEST kriterlerini sağlayacak şekilde birleşik veya ayrı ayrı yapıda olacaktır.
4402,5	Aselsan	Muhabere	Harici Muhabere	HVL-YTKB-SGD-446	A G				Muhabere anahtarlama sistemini oluşturan bağlantı panelleri üzerinde, mevcut bağlantı arayüzleriyle uyumlu her bir arayüz için 2 (iki)'şer adet kanal fazlası bulunacaktır.
4403	SELEX	Muhabere	Harici Muhabere	HVL-YTKB-SGD-450	M				Mesaj işletim sistemi konfigürasyonu Tablo 8'de verildiği şekilde olacaktır.
4403,1	SELEX	Muhabere	Harici Muhabere	HVL-YTKB-SGD-452	M				Mesaj işletim sistemi 2 (iki) adet MTU'nden oluşacaktır.

Şekil 2.5 : Askeri bir gemi inşa projesinde, gereksinim matrisi içerinde tamamlanmış gereksinim izlenebilirlik ve vasıflandırma tablosu.

Test Yöneticisinin görev ve sorumlulukları aşağıdaki gibidir.

- Testi gemi üreticisi tarafından hazırlanıp askeri veya sivil gemi sahibi tarafından onaylanan test ve tecrübe yönergeleri uygun olarak icra edilmesinden sorumludur.
- Testin gemi üreticisi tarafından yönergesi onaylanmamış veya test ve tecrübe yardımcıları hazırlanmamış FAT, HAT, SAT ve OT test ve tecrübelerinin askeri veya sivil gemi sahibine bildirimi yapılmadığını kontrol etmekten sorumludur.
- Test temsilcilerinin test yerinde hazır bulundurulmasından sorumludur.
- Testlere katılabilecek başka kurumların askeri veya sivil gemi sahibine bildiriliğinden sorumludur.
- Testin ve tecrübelerin yapılacağı mahallerde, diğer imalat ve donatım faaliyetlerinin test veya tecrübenin icrasını etkilememesini sağlamaktan sorumludur.
- Test sonunda hazırlanacak test sonuç protokolü ve eklerini tanzim etmekten ve analiz gerektiren testlerde analiz için numuneleri analiz ettirmekten sorumludur.
- Test heyeti adına teste yardımcı olarak katılan personel ile koordine kurmaktan sorumludur.

Test ve tecrübe icra planının bir diğer amacı olan testlerin nerede icra edileceği liste olarak plan içinde belirtilmelidir. Özellikle fabrika kabul testlerinin icra edileceği yerlerin belirlenmesi test süreçleri açısından büyük önem taşımaktadır. Testin icra edileceği yer, test edilecek sistemler, patent tipleri, tedarikçi hakları ve lisanslar, test sorumlulukları, teste katılması gereken kuruluşlar, test öncesi oryantasyon, test alanında icra edilecek testler, test ekipmanları bu listede belirtilmelidir.

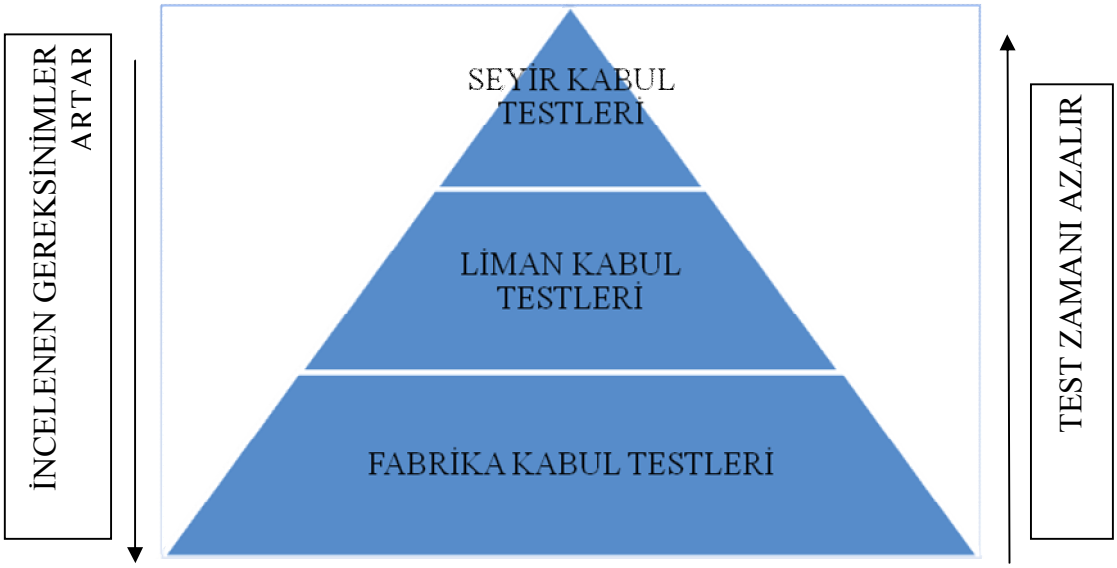
Test ve tecrübeler için zaman planı oluşturulması test ve tecrübeler icra planının diğer konusudur. Test icrası için kritik bilgilerden olan test ve tecrübelerin zaman planının nasıl oluşturulacağı, askeri veya sivil gemi sahibinin zaman planını onay süreci, test icrası sırası test icra planında belirlenmelidir.

3. ÜRETİM SÜRECİ VE TEST KABUL FAALİYETLERİ

3.1 Fabrika Kabul Testleri

Gemi inşaatı sözleşme süreçleri iş tanımlaması açısından ikiye ayrıldığını daha önce belirtilmişti. Bu süreçlerden ikincisi sözleşme imzalanması sonrası inşa faaliyetlerinin başladığı üretim sürecidir. Bu kısımda sözleşme imzalanması sonucunda oluşturulan kalite planı, gereksinim matrisi ve test ve tecrübe icra planı sonucunda test faaliyetleri incelenecektir. Test faaliyetleri daha önce açıklandığı gibi, fabrika kabul testleri ile başlamaktadır.

Test faaliyetlerini incelemek için bir piramit düzeni oluşturulsa, piramidin en alt diliminde fabrika kabul testleri olurdu. Şekil 3.1'de açıklandığı gibi gereksinimlerin en çok doğrulandığı, sistem ve cihazların en çok zorlandığı test faaliyetleri, fabrika kabul testleridir. Fabrika kabul testleri, fabrikalarda icra edilmesi sayesinde sistem ve ekipmanların daha çok incelenmesi ve detaylı test edilmesi imkanı sağlamaktadır. Bununla birlikte test yardımcıları ve zaman açısından en çok kaynak harcanan testler, yine fabrika kabul testleridir.



Şekil 3.1 : Test Faaliyetlerinin Piramit yapısı.

Test vasıflandırmaları arasında sertifika ve uygunluk belgesi gereksinimlerinin karşılanması fabrika kabul testlerinde gerçekleştirilmektedir. Ayrıca, gemi inşa aşamalarında, gemi veya sistem için tehlikeli durum oluşturulabilecek over-speed ve yüksek basınç gibi tehlikeli testlerde fabrika ortamında gerekli düzenekler oluşturularak icra edilmelidir.

Fabrika kabul testleri askeri ve sivil gemi inşa projelerindeki test faaliyetleri açısından en çok farklılık gözeten test tipidir. Askeri gemi inşa projelerinde gemi sahibi, kontrol ve uygulama açısından kendi temsilcilerini fabrika test heyeti olarak görevlendirmektedir. Sivil gemi sahipleri ise ana makineler ve jeneratör setleri gibi ana ekipman dışında fabrika testlerini klas kurumlarına veya üçüncü parti bağımsız kuruluşlara bırakmaktadırlar. Bu kapsamda klas kurumları, sistem veya ekipmanlar için fabrika kabul testleri sonunda tip onay sertifikaları ve muayene sertifikaları düzenleyerek test edilen ekipmanın kendi kural ve regülasyonlarına uygun olduğunu ortaya koymaktadırlar.

Fabrika kabul testleri incelenirken, bölüm 2.2.1'de açıklanan test ve tecrübe bölümleri göz önüne alınacaktır. Bu bölümleri sırasıyla aşağıdaki gibidir.

- Tekne, ana güverte ekipmanları ve performans kontrolleri
- Ana tahrik sistemi
- Elektrik sistemi
- Komuta kontrol, muhabere, bilgisayar ve istihbarat sistemleri
- Yardımcı sistemler
- Donatım ve mefruşat malzemeleri
- Silahlar ve silah teçhizatı

Tüm ana test ve tecrübe sahalarında icra edilmesi gereken fabrika kabul testleri öncelikle tanımlanarak, askeri ve sivil gemi sahibi ve gemi üreticisi açılarından yönerge tasarım, hazırlama kriterleri göz önüne alınacak, yönergelerin işlevselleştirilmesi için yapılması gerekenler sıralanacaktır.

3.1.1 Askeri gemi inşa sürecinde fabrika kabul testleri

Askeri gemi inşa sürecinde fabrika kabul testleri, madde 2.2.1 kalite planı bölümünde belirtildiği gibi yedi ana bölüm ile tanımlanacaktır. Bu bölümlerin her birinde önemli ve zaruri fabrika kabul testleri incelenecek ve fabrika kabul testlerinin tanımları, iş akış sırası ve optimizasyon önerileri ortaya konulacak, test icraları sırasında oluşabilecek problem sahaları belirlenerek, problemlere alternatif çözümler açıklanacaktır.

3.1.1.1 Tekne, ana güverte ekipmanları ve performans kontrolleri

Tekne, ana güverte ekipmanları ve performans kontrolleri bölümünde icra edilmesi gereken fabrika kabul testleri aşağıdaki şekilde listelenir.

- Tekne blok kontrolleri
- Tekne blok birleştirme kontrolleri
- Açıklıkların sızdırmazlık kontrolleri
- Gemi boyutlarının kontrolleri
- Koruyucu kaplama ve koruma kontrolleri
- Kinistin sandıkları kontrolleri
- Kapıların kontrolleri
- Kaportaların kontrolleri
- Çelik döşeklerin kontrolleri
- Katodik koruma kontrolleri

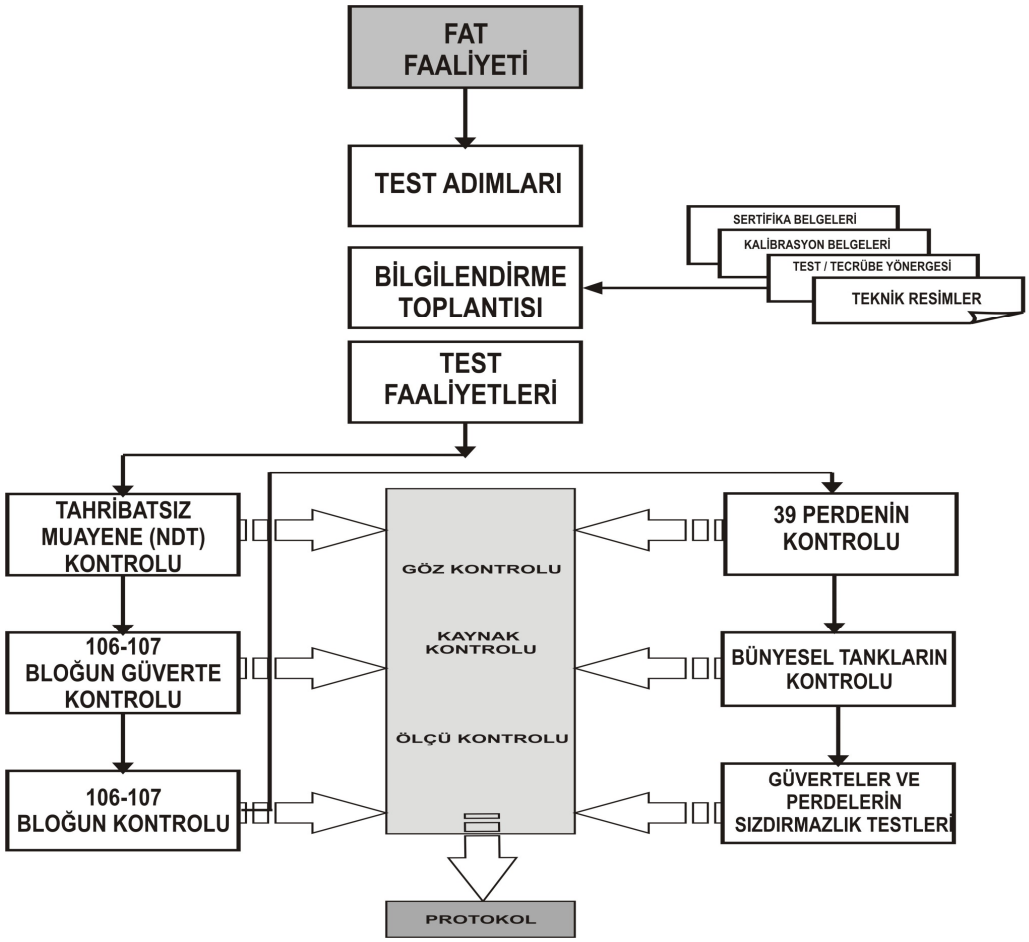
Tekne blok kontrolleri:

Tekne ön imalat ve panel montajları sonrası oluşan, gemi tasarımcısı tarafından belirlenmiş çelik bölümlere blok adı verilir. Söz konusu blokları oluşturan panel ve parçacıkların kontrolleri, tekne blokları içerisinde birlikte yapılır. Söz konusu fabrika kabul testi, askeri gemi inşa projesi kapsamında inşa edilecek olan her bir gemiye ait bloğun imalatı sonrasında blok güvertesi, su geçirmez perdeler, dış kaplama, postalar, kemereler, stifnerler, adi perdeler, braketler, bünyesel tanklar ve diğer komponentlerin ölçü ve imalat kontrolleri ile blok içi ve dışı kaynakların tahribatsız

muayene kontrollerini kapsamalıdır. Tüm bu kapsam ile birlikte su sızdırmaz perdelerin blok birleşimleri öncesi sızdırmazlık kontrolleri ve tüm bloğun deformasyon kontrolleri bu fabrika kabul testlerinde icra edilmelidir.

Test referansları olarak gemi inşa teknik şartnamesi, ilgili klas kuruluşunun onarım ve kalite standartları, ilgili klas kuruluşunun tekne yapısı ve donanımı kuralları, blok üretimi ile ilgili teknik çizimler, askeri geminin kaynak planı, askeri geminin tahribatsız muayene planı, tank ve menhol yerleşim planı, blok planı ve döşekplanı, tipik kesitler ve boyuna kesit resimleri alınmalıdır.

Blok fabrika kabul testleri icrası için örnek test akış şeması aşağıdaki şekil 3.2 de gösterilmektedir.



Şekil 3.2 : Örnek blok fabrika kabul testi iş akış şeması.

Şekil 3.2'de belirtildiği gibi, fabrika kabul testine başlamadan önce, sertifikaların, kalibrasyon belgelerinin, test ve tecrübe yönergesinin ve referans dokümanları incelendiği test başlangıç toplantısı (Test Readiness Review - TRR) icra edilmelidir.

Test başlangıç toplantısı sonrası, fabrika kabul testi faaliyetleri başlayarak sırasıyla, bünyesel tanklar, blok elemanları, güverte saçlarının göz ile kontrolü, kaynak ve ölçü kontrolleri icra edilir. Bu kontroller sorunsuz tamamlanırsa, perdelerin ve açıklıkların sızdırmazlık kontrolleri sözleşmede belirlenmiş ilgili standart veya ilgili loyd kuralları doğrultusunda icra edilmelidir. Bu kontroller sonucunda, blok ilgili kurallara uygun ise, bloğun daha önceden yönergede belirlenmiş uygun alanlarına gerekli ve uygulanabilir tahribatsız muayeneler (UT- Ultrasonik Test, PT- Penetrant Test, RT- Radyografik Test) yapılmalıdır.

Test icrası tamamlanması sonrası test bitiş toplantısı (Test Board Review – TRB) icra edilmelidir. Bu toplantıda test heyetinin ve klas sörveyörünün tespit ettiği eksik aksak hususlar kayıt altına alınarak, test protokolü taraflarca imzalanmalıdır.

Blok fabrika kabul testleri optimizasyon önerilerimiz şu şekildedir.

- Testi icra edilecek blok sırası, gemi tasarımcısı tarafından belirlenen blok planına göre belirlenmeli ve planlamada öncelikle ana güverte altı blokların fabrika kabul testleri icra edilmelidir.

- Blok kontrolü öncesi, gemi üreticisi ön kontrolleri gerçekleştirerek, kendi eksiklerini belirlemeli ve gemi sahibi test heyetine mümkün olduğunca sıfır eksik ve aksak hususlu blok teslim etmelidir.

- Blok fabrika kabul testleri öncesi, blok tav işlemleri tamamlanmalıdır. Blok deformasyon kontrolleri detaylı şekilde icra edilmelidir.

- Blok fabrika kabul testleri öncesi, blok içi ve dışı test icrasını engelleyecek hiçbir malzeme kalmamalı ve blok temiz olmalıdır.

- Blok fabrika kabul testleri öncesi, gemi üreticisi tahribatsız muayene alınacak yerlerde kendi kontrollerini yapmalı, sorunlu, kabul edilmeyen kaynaklar ve mahaller blok fabrika kabul testleri öncesi düzeltilmelidir.

- Blok fabrika kabul testleri öncesi, proses olarak blok ölçüleri alınarak, test başlangıç toplantısında gemi sahibi test heyetine sunulmalıdır.

- Tahribatsız muayenelerden olan radyografik test, gemide çalışmaların durduğu gece saatlerinde, gemide personel bulunmadan icra edilmelidir.

- Su geçirmez perdelerin sızdırmazlık testi ve penetrant testi esnasında ses kaynakları kullanılmalıdır. Eğer bu teknoloji gemi üreticisinde yok ise sızdırmazlık testi ve penetrant testi köpüklü basınçlı su ile icra edilmelidir.

Tekne blok birleştirme kontrolleri:

Tekne blok birleştirme kontrolleri fabrika kabul testi, askeri gemi inşa projesi kapsamında inşa edilen her bir bloğun fabrika kabul testleri sonrası birleştirilmelerinde kaynak öncesi ve kaynak sonrası olarak dizayn ölçülerine uygunluğu ile imalat kontrolleri kapsar.

Test referansı olarak gemi inşa teknik şartnamesi ve ilgili klas kuruluşunun gemi inşa ve onarım kalite standartları ile kuralları alınmalıdır. Bu referanslarla birlikte, askeri geminin blok teknik üretim resimleri, tahribatsız muayene planı, kaynak planı, blok planı, harici kaplama planı ve boyuna kesit resimleri test ve tecrübe yönergesine ek olarak referans alınmalıdır.

Şekil 3.2'de belirtildiği gibi, fabrika kabul testine başlamadan önce, sertifikaların, kalibrasyon belgelerinin, test ve tecrübe yönergesinin ve referans dokümanları incelendiği test başlangıç toplantısı (Test Readiness Review - TRR) icra edilmelidir.

Test başlangıç toplantısı sonrası, fabrika kabul testi faaliyetleri başlayarak sırasıyla, her bloğun birbiri ile birleştiği blok erectionları kontrol edilmelidir. Blok birleşimleri öncelikle merkez ana hattan, güverte, ara güverteler ve karina hattı olarak verilen tasarım ölçülerine göre kontrol edilmelidir. Bu işlem sonucunda ölçülerde hata olmadığı görüldüğünde, posta araları tasarım ölçülerine göre kontrol edilmelidir. Bu işlem sonucunda da ölçülerde hata olmadığı görüldüğünde, blok dış kaplama ölçüleri tasarım ölçüleri ile karşılaştırılarak kontrol edilmelidir. Tüm iç kontroller sonrasında, blok birleşimleri arası transvers ölçüleri tasarım ölçüleri ile kontrol edilmelidir. Bu işlem sırası tüm blok birleşimleri için aynı sıra ile kontrol edilmelidir.

Blok birleştirme fabrika kabul testleri optimizasyon önerilerimiz şu şekildedir.

- Blok birleşim kontrolleri öncelikle ana güverte altı bloklardan başlayarak yapılmalıdır.

- Blok birleşim ölçüleri gemi tasarımcısı tarafından üç boyutlu gemi modelinden çıkartılmalıdır.

- Blok birleşimi için tasarım aşamasında blok eklerine verilen fazlalıklar hesaplarda unutulmamalıdır.

- Blok birleşimi ile ilgili klas kurallarındaki ve standartlardaki sınır ve standart limitler iyi incelenmeli ve müsaade edilebilir toleranslar bilinmelidir.

Açıklıkların sızdırmazlık kontrolleri:

Açıklıkların sızdırmazlık kontrolleri fabrika kabul testi, askeri gemi inşa projesi kapsamındaki gemilerin yapısal perdelerindeki havalandırma, boru, kablo geçişlerinin birleşimlerinin kaynaklarının sızdırmazlığı penetrant BETA 68 sıvısı ile güvertelerdeki açıklıkların ve overhol kaportaların sızdırmazlığı bir taraftan 4 bar hava tutarak diğer taraftan sabun köpüğü sürerek sızdırmazlık kontrollerinin yapılmasını kapsar.

Test referansları olarak gemi inşa teknik şartnamesi, ilgili klas kuruluşu gemi inşa ve onarım kalite standardı, kaynak planı, tahribatsız muayene planı, kaportaların üretim teknik resimleri ve teknik donatım resimleri alınmalıdır.

Şekil 3.2'de belirtildiği gibi, fabrika kabul testine başlamadan önce, sertifikaların, kalibrasyon belgelerinin, test ve tecrübe yönergesinin ve referans dokümanları incelendiği test başlangıç toplantısı (Test Readiness Review - TRR) icra edilmelidir.

Test başlangıç toplantısı sonrası, icra faaliyetleri öncesi, ilgili açıklıkların ve kaportaların referanslarda belirtilen teknik resimlere uygun olarak imal edildiğinin kontrolü yapılmalıdır. Test ve tecrübe yönergesinde belirtilen su geçirmez perdelerin açıklıklarına penetrant testi ve overhol kaportalarına basınçlı hava ile su ve sabun köpüğü testleri icra edilir.

Açıklıkların sızdırmazlığı fabrika kabul testleri optimizasyon önerilerimiz şu şekildedir.

- Penetrant testi esnasında kullanılan BETA 68 sıvısının kullanılacağı çevre ve ortam şartları tespit edilmelidir.

- Penetrant testi sonrası ortaya çıkacak anlaşmazlıkları önlemek amacıyla görünümü kolay kırmızı renk tercih edilmeli, işlem sonrası beyaz renk sıvı penetrant ile test tekrarlanmalıdır.

- Overhol kaportalarının basınçlı hava ile kontrolü öncesi tüm contaların düzgün monte edildiği, cıvata ve somunların uygun torklarda sıkıldıkları kontrol edilmelidir.

- Overhol kaportalarının basınçlı hava ile kontrolü sırasında gemi sahibi test heyeti, sabun köpüğü ve su karışımını ulaşılması güç köşeler ve cıvata arası geniş alanlar gibi sızdırmazlığı etkileyen alanlara daha çok sıkmalıdır.

Gemi boyutlarının kontrolleri:

Gemi boyutlarının kontrolleri fabrika kabul testi, askeri gemi inşa projesi kapsamında inşa edilecek olan her bir gemiye ait tekne formunun blok ve bütünlüğünün ana güvertede en baş postanın, mastorinin olduğu postanın ve en kıç postanın genişlikleri, gemi ana güvertesinin ve çıkıntılarının, başta ve kıçta uç noktalarının şakül izdüşümü arası boyu, tekne başında ve kıçında yüklü su hattı boyu yüksekliğinin ölçümü ile tekne varsa skeg boyunun kaide hattında şerit metre ile ölçülerek kontrollerini kapsar.

Test referansları olarak gemi inşa teknik şartnamesi, ilgili klas kuruluşu gemi inşa ve onarım kalite standardı, blok planı, endaze planı alınmalıdır.

Şekil 3.2'de belirtildiği gibi, fabrika kabul testine başlamadan önce, sertifikaların, kalibrasyon belgelerinin, test ve tecrübe yönergesinin ve referans dokümanları incelendiği test başlangıç toplantısı (Test Readiness Review - TRR) icra edilmelidir.

Test icra faaliyetleri, gemi tasarımcısı tarafından üç boyutlu gemi modeli ve ilgili teknik şartname maddesinde belirtilen gemi boyunun baş ve uç kısımlarından şakül iz düşümleri ile ölçülmesi ile başlar. Skeg varsa, skeg boyunun yine şakül iz düşümleri ile test icrası devam eder. Bu işlemlerden sonra geminin en baş, en kıç ve mastori denilen tasarımsal orta postalarından gemi eni şakül iz düşümü ile ölçülmelidir. Bu işlemden sonra, geminin yüklü su hattı hesaplanarak kaide hattından test ve tecrübe yönergesinde daha önceden belirlenen su kesimlerinden gemi yüksekliği ölçümü alınarak gemi boyutları kontrolleri test icrası tamamlanır.

Gemi boyutları kontrolleri fabrika kabul testleri optimizasyon önerilerimiz şu şekildedir.

- Gemi boyutları ile ilgili klas kurallarındaki ve standartlardaki sınır ve standart limitler iyi incelenmeli ve müsaade edilebilir toleranslar bilinmelidir.

- Gemi boyutları ölçümü çok hassas bir ölçüm olduğundan testin icra edileceği hava sıcaklığı, çevre koşulları, nem, çelik yüzey ısısı dikkate alınmalıdır.

- Şakül izdüşümü ile icra edilecek ölçümlerde şakülün bastığı yüzeye oluşabilecek bir hava akımını engellemek adına koruma tertibatı alınmalıdır.

Koruyucu kaplama ve koruma kontrolleri:

Koruyu kaplama ve koruma kontrolleri fabrika kabul testi, gemi bünyesinde bulunan boya, yer kaplaması, duvar panelleri, sistem ve cihazlara özel koruma ekipmanlarının gemiye montajı öncesi ve sonrası kontrollerini kapsar.

Test referansları olarak gemi inşa teknik şartnamesi, zemin kaplama planı, boya planı, iç mahaller donatım planları, boya, yer kaplamasının ve duvar panellerinin teknik dokümanları ve yüzey hazırlığı ile ilgili teknik dokümanlar alınmalıdır.

Şekil 3.2'de belirtildiği gibi, fabrika kabul testine başlamadan önce, sertifikaların, kalibrasyon belgelerinin, test ve tecrübe yönergesinin ve referans dokümanları incelendiği test başlangıç toplantısı (Test Readiness Review - TRR) icra edilmelidir.

Test icrası öncelikle kaplama ve koruma yapılacak cihaz, sistem veya yüzeyin ilgili koruma ve kaplama standartlarına uygun olarak hazırlanmasının kontrolleri ile başlamalıdır. Yer kaplaması için gerekli ortam koşullarının uygun olduğu kontrolleri sonrası monte edilmesi sağlanmalıdır. Duvar panelleri için uygun montaj dokümantasyonu gemi üreticisi tarafından prosedürleştirilmelidir. Test icrasının son bölümü ise, montajı tamamlanmış koruma ve kaplamaların sözleşme maddelerine ve teknik isterlere uygun olarak yapılıp yapılmadığının kontrolüdür. Boya kontrolleri ise daha geniş zamanlı icra edilmeli ve geminin teslimine kadar devam etmelidir. İç ve dış boya kontrolü olarak ikiye ayırabileceğimiz test icrası için boya uzmanı bir üçüncü parti tarafsız bir kuruluş denetmen olarak seçilebilir.

Koruyucu kaplama ve koruma kontrolleri fabrika kabul testleri optimizasyon önerilerimiz şu şekildedir.

- Boya kontrolleri için, boya planının düzgün olarak hazırlanması, boya katlarının ve yüzey hazırlığının boya üreticisi tarafından kontrol edilmesi sağlanmalıdır.

- Boya kontrolleri için, boya kalınlığı kontrolü ve dummy testi kesinlikle icra edilmelidir.

- Boya testi sonucunda, boya üreticisinden sözleşmede belirtilen süre için garanti alınması unutulmamalıdır.

- Gemi bünyesine montajı yapılan yer kaplaması ve duvar panellerinin gelecekte icra edilecek olan havadan gürültü ve titreşim testlerinde önemli birer gürültü ve titreşim sönümleyici olduğu unutulmamalıdır.

Kinistin sandıkları kontrolleri:

Kinistin sandıkları kontrolleri fabrika kabul testi, gemi bünyesinde bulunan kinistin sandıklarının gemi denize inmeden önce sızdırmazlık, mukavemet, iç boya, ızgara, katodik koruma ve valf bağlantı kontrollerini kapsar.

Test referansları olarak gemi inşa teknik şartnamesi, kaynak planı, kinistin yerleşim planı ve ilgili klas kuruluşu gemi inşa ve onarım kalite standartları alınmalıdır.

Şekil 3.2'de belirtildiği gibi, fabrika kabul testine başlamadan önce, sertifikaların, kalibrasyon belgelerinin, test ve tecrübe yönergesinin ve referans dokümanları incelendiği test başlangıç toplantısı (Test Readiness Review - TRR) icra edilmelidir.

Kinistin sandıkları kontrolleri, gemi bünyesindeki tüm kinistin sandıklarının mukavemet kontrolleri için ilgili klas kuruluşu tarafından hesaplanmış hesapların kontrolleri ile başlamalıdır. Kinistin iç boya kontrolleri ile devam eden test icrası, katodik koruma planında belirtilen kinistin içi tutyaların planda belirtilen şekilde monte edilip edilmeği kontrolü ile sürdürülmelidir. Gemi denize inişi esnasında en önemli sıkıntı sahalarından olan kinistin valfleri kontrolleri test icrasının en zor adımlarıdır. Tüm test adımlarının eksiksiz olması durumunda kinistin ızgaraları kontrolleri yapılarak kinistinler kapatılmalı ve paslanmaz 316L tip malzemeden imal edilmiş ızgara cıvataları uygun torklarda sıkılmalıdır. Bu işlem sonrasında kinistin sızdırmazlık kontrolü test basıncı olan dört barlık su ile icra edilmelidir. Bu işlemler sırasıyla tüm kinistin sandıkları için tekrarlanmalıdır.

Kinistin sandıkları kontrolleri fabrika kabul testleri optimizasyon önerilerimiz şu şekildedir.

- Kinistin sandıkları kontrolleri esnasında uygun katodik koruma sağlandığının kontrolü yapılmalıdır.

- Kinistin sandıklarının sızdırmazlık kontrolleri sırasında ilgili valflerin kollarının açılarak öncelikle içeriye su girdiği tespit edilmeli, kollar kapılarak sızdırmazlığın valf tarafından uygun şekilde yapıldığı gözlenmelidir.

- Kinistin sandıkları tıkanıklarını açmak için kullanılan blow-off devrelerinin bu testler esnasında gözden geçirilmesi gerekmektedir.

- Kinistin ızgaraları cıvatalarının zamanla deniz için düşmesini önlemek amacıyla cıvata ile aynı malzeme 316L paslanmaz çelik tel ile gemi standartlarına uygun şekilde cıvatalar birbirine bağlanmalıdır.

Kapıların kontrolleri:

Kapıların kontrolleri fabrika kabul testleri, gemi bünyesinde bulunacak tüm kapıların, kapı üreticisi tesislerinde kontrollerini kapsar.

Test referansı olarak gemi inşa teknik şartname, VG-85170 askeri standardı, ANEP-24 askeri standardı, DIN EN 130 sivil standardı ve üretici teknik dokümanları alınmalıdır.

Şekil 3.2'de belirtildiği gibi, fabrika kabul testine başlamadan önce, sertifikaların, kalibrasyon belgelerinin, test ve tecrübe yönergesinin ve referans dokümanları incelendiği test başlangıç toplantısı (Test Readiness Review - TRR) icra edilmelidir.

Test icrası, kapıların üretici teknik dokümanlarında bulunan ebatlarda üretildiğinin kontrolleri ile başlamalıdır. Kapıların quick-acting açılır olması, kapı saçlarının şartname özelliklerini karşılaması, izolasyon özellikleri olan B-15, A-15, A-30 ve A-60 tipi kapıların izolasyon kapasitelerinin kontrolü, kullanıcı isteri olan çengel, kilit ve mekanizmalarının kontrolü test adımları olarak yönerge içerisinde oluşturulmalıdır.

Kapıların kontrolleri fabrika kabul testleri optimizasyon önerilerimiz şu şekildedir.

- Referans olarak seçilmesi gereken standartlardaki kapı boyut ve tiplerinin toleranslarının iyi seçilmesi gerekmektedir.

- Kapıların en çabuk deforme olan kilit ve çengel mekanizmalarının uygun malzemeden üretildiğinin test edilmesi gerekmektedir.

- Kapıların gemi yangın bütünlüğünde önemli rol taşıdığı unutulmayarak kapıların yangın izolasyonu konusunda tip onay sertifikalı olduğu kontrol edilmelidir.

Kaportaların kontrolleri:

Kaportaların kontrolleri fabrika kabul testi, gemi bünyesinde bulunacak tüm yatay ve dikey kaportaların üretici tesislerindeki ve gemi üzerindeki kontrollerini kapsar.

Test referansı olarak gemi inşa teknik şartnamesi, VG-85170 askeri standardı, ANEP-24 askeri standardı, DIN EN 130 sivil standardı ve üretici teknik dokümanları alınmalıdır.

Şekil 3.2'de belirtildiği gibi, fabrika kabul testine başlamadan önce, sertifikaların, kalibrasyon belgelerinin, test ve tecrübe yönergesinin ve referans dokümanları incelendiği test başlangıç toplantısı (Test Readiness Review - TRR) icra edilmelidir.

Test icrası öncesi kaportaların tüm kaynak ve taş işlemlerinin tamamlanarak montaja hazır olması gerekmektedir. Hazır yatay ve dikey kaportalar öncelikle göz ile kontrol edilirler, gemi sahibi test heyeti tarafından takdir edilen bölümlerinden tahribatsız muayeneler yapılmalıdır. Kaportaların boyut kontrolleri gemi sahibi test heyeti tarafından gemi üzerinde montaj sonrası yapılması uygun olacaktır. Dikey ve yatay kaportaların açma kapama düzenekleri, kilit mekanizmaları ve menteşeleri gemi üzerinde kaporta montajları tamamlandıktan sonra yapılmalıdır. Askeri gemi kurallarına uygun olarak kaporta kilit sayıları yine test adımı olarak belirlenmelidir. Kaportaların aynı kapılar gibi monte edildikleri bölmelere göre yangın bütünlüğü sağlaması önemlidir. Bu kapsamda kaportaların izolasyon sınıf kontrolleri ilgili klas kuruluşu tarafından sertifikalandırılmalıdır.

Kaportaların kontrolleri fabrika kabul testleri optimizasyon önerilerimiz şu şekildedir.

- Referans olarak seçilmesi gereken standartlardaki kaporta boyut ve tiplerinin toleranslarının iyi seçilmesi gerekmektedir.
- Kaportaların en çabuk deforme olan kilit ve çengel mekanizmalarının uygun malzemeden üretildiğinin test edilmesi gerekmektedir.
- Kaportaların gemi yangın bütünlüğünde önemli rol taşıdığı unutulmayarak kapıların yangın izolasyonu konusunda tip onay sertifikalı olduğu kontrol edilmelidir.

Çelik döşek kontrolleri:

Çelik döşek kontrolleri fabrika kabul testi, gemi bünyesinde inşa edilecek tüm echizelerin foundation montaj ve imalat kontrolleri ile bu döşeklerin tahribatsız muayeneler ile kontrollerini kapsar.

Test referansları olarak, gemi inşa teknik şartname, döşeklerin montaj ve imalat teknik resimleri, kaynak planı, tahribatsız muayene planı, ana makine ve dizel jeneratör setleri gibi büyük echizelerin montaj prosedürleri alınmalıdır.

Şekil 3.2'de belirtildiği gibi, fabrika kabul testine başlamadan önce, sertifikaların, kalibrasyon belgelerinin, test ve tecrübe yönergesinin ve referans dokümanları incelendiği test başlangıç toplantısı (Test Readiness Review - TRR) icra edilmelidir.

Test icrası olarak, test ve tecrübe yönergesinde belirlenmiş döşeklerin gemiye montajından önce boyut kontrolü yapılmalıdır. Döşeklerin özellikle kaynak işlemlerinden sonra transverse kontrolleri dikkatlice gözden geçirilmelidir. Ana makine ve dizel jeneratör setleri gibi boyut olarak büyük döşeklerinin iç kaynaklarına ultrasonik tahribatsız muayenelerin gemi montajından önce yapılması gerekmektedir. Gemiye montajları tamamlanmış tüm foundationlar kaynak planında belirtilen kaynak sıralarına göre kaynatıldıklarının kontrolü test adımı olarak yönergede bulunmalıdır. Ana makine, Şanzuman , şaft gibi layna alınması gereken echizelerin döşeklerinin layn kontrolü yapılmalıdır. Titreşime karşı cihazların korunması ve gürültü seviyesinin azaltılması amacıyla cihaz ile döşek arasına şok ve titreşim sönümleyici elastik ara parçaların konulduğunun ve ayrıca gereken yerlerde döşeklerin altında lokal sağlamlaştırma yapıldığının kontrolü test adımı olmalıdır. Döşeklerin gemi bağlantı kaynaklarının ultrasonik tahribatsız muayenelerinin yapılması en son test adımı olmalıdır.

Çelik döşek kontrolleri fabrika kabul testleri optimizasyon önerilerimiz şu şekildedir.

- Referans olarak seçilmesi gereken döşek boyutları ve yerleşim, layn işlemleri için cihaz üreticileri ve gemi tasarımcısından doğru verilerin alınması gerekmektedir.
- Ana makine ve dizel jeneratör setleri gibi layn gerektiren echizelerin döşek kontrollerinin lazer yardımı ile yapılması doğru olacaktır.
- Döşek iç kaynak ultrasonik tahribatsız muayenelerinin gemi dışı icra edilmesi aşamasında kaynaklara ulaşım daha kolay olacaktır.

Katodik koruma sistemi kontrolleri:

Katodik koruma sistemi kontrolleri fabrika kabul testleri, askeri gemi inşa projesi kapsamında inşa edilecek olan her bir gemiye monte edilecek katodik koruma sistemi veya tutyaların yerleşim, cins ve boyut kontrollerini kapsar.

Referans olarak, gemi inşa teknik şartname, gemi katodik koruma planı, kaynak planı ve katodik koruma sistemi veya tutyaların kullanıcı teknik kitabı alınmalıdır.

Şekil 3.2'de belirtildiği gibi, fabrika kabul testine başlamadan önce, sertifikaların, kalibrasyon belgelerinin, test ve tecrübe yönergesinin ve referans dokümanları incelendiği test başlangıç toplantısı (Test Readiness Review - TRR) icra edilmelidir.

Test icrası olarak, gemiye monte edilmiş katodik koruma sistemine göre test adımları belirlenmelidir. En sık kullanılan tutya montajı ile katodik koruma sisteminde kullanılan tutyaların kimyasal özellikleri incelenmeli, tutyaların uygun tip onay sertifikasına sahip olup olmadığı sorgulanmalıdır. Kullanılan gemi çeliğinin non-manyetik olan yerlerindeki özel tutyalar ve paslanmaz kaynak detayları kontrol edilmelidir. Tutyaların gemi karinasına dağılımı ve kaynak kalınlıkları ölçülmelidir. Özellikle sonar domu çevresinde kullanılacak özel tutyaların akım kontrolleri test adımı olarak icra edilmelidir.

Katodik koruma sistemleri kontrolleri fabrika kabul testleri optimizasyon önerilerimiz şu şekildedir.

- Gemi bünyesinde kullanılan katodik koruma sisteminin çalışıp çalışmadığı ve tutya kimyasal bileşenlerinin doğru olup olmadığı detaylı incelenmelidir.
- Gemi bünyesinde farklı tip tutya veya katodik koruma alanları mevcut ise test adımları verimsiz kalacak olan sistemin bulunmasını sağlamalıdır.
- Tutyaların geminin sürtünme direncini arttırmayacak şekilde yerleştirilmesi ve monte edilmesi test adımları olarak belirlenmelidir.

3.1.1.2 Ana tahrik sistemi

Askeri gemi inşa projesi ana tahrik sistemi bölümünde icra edilmesi gereken fabrika kabul testleri aşağıdaki şekilde listelenir.

- Ana makineler
- Makine kontrol ve gözetleme sistemi

- Şanzımanlar
- Şaft ve pervane sistemleri

Ana makineler:

Ana makineler fabrika kabul testi, echize üreticisinin tesislerinde, test ortam ve şartlarına bağlı olarak makinaların yağlama yağı, soğutma suyu, yakıt, emiş ve egzoz havaları ile makine başı operatör paneli, elektronik sistemleri ile governor ve alarm sistemlerini kapsar. Ayrıca test makinaların güç, verim ve yakıt harcama tablo kontrolleri kapsar.

Referanslar olarak gemi inşa teknik şartname, ana makineler performans eğrileri, ana makineler operatör kitabı, ana makineler montaj teknik kitabı, ana makine bakım teknik kitabı, ana makine donatım el kitabı, ana makineye ait teknik çizimler ve ana makine teknik satış dokumanı alınmalıdır.

Fabrika kabul testine başlamadan önce, sertifikaların, test bench kalibrasyon belgelerinin, test ve tecrübe yönergesinin ve referans dokümanları incelendiği test başlangıç toplantısı (Test Readiness Review - TRR) icra edilmelidir.

Test icrası, ana makinaların ilgili test benchte göz ile muayeneleri ile başlar. Test bench teknik çizimleri gemi sahibi test heyetine sunularak, test bench çalışma prensipleri incelenmelidir. Test bench kontrollerinde tüm işlemler uygun bulunmuşsa, ana makinaların performans kontrollerine geçilmelidir. Bu işlem için ana makine üreticisi, gemi üreticisi ve gemi sahibi tarafından yönerge tasarımında belirlenen yük değerlerinde belirli sürelerle ana makineler çalıştırılarak, makinaların ürettiği güç, devir, yakıt sarfiyatı ve egzoz sıcaklıkları, yağlama yağı, soğutma suyu, ceket suyu vb. kontrolleri icra edilmelidir. Çalıştırma test adımlarından sonra, governor testleri icra edilmelidir. Governor testlerine müteakip, alarm testleri ve makine başı fonksiyon testleri icra edilerek test adımları noktalandırılmalıdır.

Ana makineler fabrika kabul testleri optimizasyon önerilerimiz şu şekildedir.

- Ana makinelerin gemi üzerinde icra edilemeyecek olan güç ve devir testleri fabrika kabul testlerinde icra edilmelidir.
- Ana makinelerin alarm listesinde bulunan alarmların gerçek zamanlı yapılabilecek olanları fabrika kabul testlerinde icra edilmelidir.
- Ana makinelerin titreşim ve gürültü testleri özel test benchinde icra edilmelidir.

- Ana makine çalıştırma testleri sonrasında tüm filtreler kontrol edilmeli, yağ ve yakıt numuneleri analize gönderilmelidir.
- Ana makinelerin IMO Marpol Ek 4 göre hava emisyon sertifikasının olması gerekmektedir.

Makine kontrol ve gözetleme sistemi:

Makine kontrol ve gözetleme sistemi fabrika kabul testleri, askeri gemi inşa projesi kapsamında inşa edilecek botlarda kullanılacak olan, makine kontrol ve gözetleme sistemine ait donanımın ve yazılımın teknik şartname ve dizayn dokümanları esaslarını kapsar.

Referanslar olarak gemi inşa teknik şartname, sistem mimarisi dokumanı, yazılım mimarisi dokumanı, tek hat şeması ve insan makine arayüz dokümanı alınmalıdır. Fabrika kabul testine başlamadan önce, sertifikaların, test bench kalibrasyon belgelerinin, test ve tecrübe yönergesinin ve referans dokümanları incelendiği test başlangıç toplantısı (Test Readiness Review - TRR) icra edilmelidir.

Test icrası, sistemin ve konsolların boyut kontrolü ve göz ile muayeneleri ile başlamalıdır. Sistem konfigürasyon öğeleri seri numaraları üzerinden incelenmelidir. Sistem ve konsolların çevre şartları gereklerini karşıladıkları sertifika ve gerçek zaman testleri ile doğrulanmalıdır. Performans testlerinde ise, iş istasyonları ile lokal işlemci üniteleri arasında yazılım kontrolleri yapılmalı ve alarm kontrolleri simüle edilerek doğrulanmalıdır.

Makine kontrol ve gözetleme sistemi fabrika kabul testleri optimizasyon önerilerimiz şu şekildedir.

- Makine kontrol ve gözetleme sistemi konfigürasyon öğelerinin tüm seri ve parça numaraları ile kayıt altına alınması uygun olacaktır.
- Sistemin tüm yazılım kontrolleri ve alarm simule kontrollerinin fabrika ortamında yapılması gerekmektedir.
- Yazılım kalifikasyonu için birkaç yazılım haritası çıkartılarak, kontrol işlemi bu senaryolar üzerinde yapılmalıdır.

Şanzımanlar:

Şanzımanlar fabrika kabul testleri, askeri gemi inşa projesi kapsamında inşa edilecek botlarda kullanılacak olan, şanzımanlara ait donanımın ve yazılımın teknik şartname ve tasarım dokümanları esasları doğrultusunda fiziksel, çalışma ve performans kontrollerini kapsar.

Referans olarak gemi inşa teknik şartname, şanzıman performans eğrileri, şanzıman operatör kitabı, şanzıman montaj teknik kitabı, şanzıman bakım teknik kitabı, şanzımana ait teknik çizimler ve yedek parça katalogları alınmalıdır.

Fabrika kabul testine başlamadan önce, sertifikaların, test bench kalibrasyon belgelerinin, test ve tecrübe yönergesinin ve referans dokümanları incelendiği test başlangıç toplantısı (Test Readiness Review - TRR) icra edilmelidir.

Test icrası, şanzımanın fiziksel kontrolü ile başlamalıdır. Şanzımanların acil durdurma tertibatları çalıştırma ve performans testleri öncesinde kontrol edilmelidir. Şanzıman yağlama yağı ve soğutma suyu kontrollerinden sonra, şanzıman çalıştırma test adımlarına geçilmelidir. Şanzımanın makine ve makine devir yönü aksine çalıştırıldığı test adımı olarak kontrol edilmelidir. Performans testinde; şanzımanların yüksüz ve kısmi yükte iken, üretici alt yüklenici tarafından belirtilen giriş devirlerinde, makine devir yönünde ve makine devir yönü aksinde ve test yönergesinde belirlenmiş sürede performans testlerine tabi tutulmalıdır. Performans testi sırasında; glaç basıncı, filtre öncesi basınç, yağlama yağı basıncı ve sıcaklığı ile kısmi yükte yapılan test sırasında giriş tork değerleri ve üreticinin belirteceği diğer girdiler yönergede belirtilen test süreleri sonunda kaydedilmelidir.

Şanzıman fabrika kabul testleri optimizasyon önerilerimiz şu şekildedir.

- Şanzıman konfigürasyon öğelerinin tüm seri ve parça numaraları ile kayıt altına alınması uygun olacaktır.
- Şanzıman çalıştırma ve performans kontrollerinden önce acil durdurma tertibatı kontrolü mutlaka yapılmalıdır.
- Şanzımanın makine devir yönü aksine kontrolleri kesinlikle fabrika ortamında kontrol edilerek, ürettiği tork değeri hesaplanarak kayda alınmalı ve gemi tornistan isteri ile karşılaştırılmalıdır.

Şaft ve pervane sistemleri:

Şaft ve pervane sistemleri fabrika kabul testleri, askeri gemi inşa projesi kapsamında inşa edilecek botlarda kullanılacak olan, şaft, stern tüp, şaft braketleri, şaft siğilleri, pervaneler vb. konfigürasyon birimlerinin tasarım ve üretim dokümanlarına göre fiziksel ve üretim kontrollerini kapsar.

Referans olarak, gemi inşa şartnamesi, ana tahrik, şaft ve pervane yerleşim resmi, ISO 484 S standardı, şaft layn aranjman resmi, yedek parça katalogları alınmalıdır.

Fabrika kabul testine başlamadan önce, sertifikaların, test bench kalibrasyon belgelerinin, test ve tecrübe yönergesinin ve referans dokümanları incelendiği test başlangıç toplantısı (Test Readiness Review - TRR) icra edilmelidir.

Test icrası, pervanelerin ISO 484 S standardı uyarınca, piç ölçüleri, pervane kesitlerinin kalınlık ölçümü, pervane kanatlarının form kontrolü, pervane kanat kesitlerinin uzunluk ölçüleri, Referans çizgisine ve kanat konturlarına göre kanat noktalarının konum kontrolleri, pervane kanat yüzey pürüzlülük kontrolü, Statik balans ve dinamik balans kontrollerini içermelidir. Şaft kontrolleri ise, detaylı boyut kontrolleri ile başlamalı, şaft salgı kontrolü ile devam etmelidir. Pervane ile şaft bağlantısını sağlayacak koni kontrolü ile, şaft ve pervane bağlantısını sağlayacak hidrolik basınç kontrolü ve yüzey basma testi, test adımı olarak yönergeye eklenmelidir.

Şaft ve pervane sistemleri fabrika kabul testleri optimizasyon önerilerimiz şu şekildedir.

- Şaft ve pervane sistemlerinin konfigürasyon öğelerinin tüm seri ve parça numaraları ile kayıt altına alınması uygun olacaktır.
- Şaftların salgı kontrolünün yataklanarak yapılması ve salgı sonucu ortaya çıkacak olan deformasyon limit değerleri test öncesinde kararlaştırılmalıdır.
- Şaft ve şaft elemanlarının boyut kontrolleri için limit değerleri test öncesinde kararlaştırılmalıdır.
- Pervanenin dinamik balans testi mutlaka fabrika ortamında icra edilmelidir.

3.1.1.3 Elektrik sistemi

Askeri gemi inşa projesi elektrik sistemi bölümünde icra edilmesi gereken fabrika kabul testleri aşağıdaki şekilde listelenir.

- Dizel jeneratör setleri
- Elektrik kabloları
- Statik konverterler
- Ana tevzi panoları

Dizel jeneratör setleri:

Dizel jeneratör setleri fabrika kabul testi, askeri gemi inşa projesi kapsamında inşa edilecek botlara ait Dizel jeneratör setlerin; sözleşme ve kurallara uygunluğu, teknik şartname ve tasarım dokümanları esasları dahilinde kontrolü ile performans testlerini kapsar.

Referans olarak, gemi inşa teknik şartname, üretici dizel jeneratör setleri operatör kitabı, dizel jeneratör setleri montaj teknik kitabı, dizel jeneratör setleri bakım teknik kitabı, dizel jeneratör setleri ait teknik çizimler ve yedek parça katalogları, alternatöre ait senkron teknik kitabı, ISO 3046 bölüm 1-7 standardı, test bench teknik diyagramları, DIN-ISO 8528 gidip gelme hareketli içten yanmalı motorla tahrik edilen alternatif akım jeneratör grupları standardı, STANAG 1008 basım 9 askeri standardı alınmalıdır.

Fabrika kabul testine başlamadan önce, sertifikaların, test bench kalibrasyon belgelerinin, test ve tecrübe yönergesinin ve referans dokümanları incelendiği test başlangıç toplantısı (Test Readiness Review - TRR) icra edilmelidir.

Test icrası, dizel makineler, alternatörler ve makine başı operatör panellerinin fiziksel ve boyut kontrolleri ile başlamalıdır. Elektrik bağlantıları, arzlama kabloları, etiketleme, yağlama yağı ve soğutma suyu devreleri fiziksel kontrolleri de test adımı olarak yönergeye eklenmelidir. Dizel jeneratör setlerinin çalıştırma kontrolleri için Dizel jeneratör boşta çalıştırılarak ilk hareketin normal ve rahat olduğu, aşırı gürültü ve vibrasyon olup olmadığı kontrol edilmelidir. Dizel jeneratörlerin çıkış voltajının 380 V AC, 50 Hz, 3 Faz olduğu kontrol edilmelidir. Makine başı operatör panelinin alarm testleri ve gösterge kontrolleri yapılmalıdır. Çalıştırma kontrollerinden sonra sanal yük ve performans kontrolleri yapılmalıdır.

Sanal yük ve performans kontrolleri, Yük direncinin uçlarının emniyetli bir şekilde yük bankasının enversör şalterine bağlı olduğu görülür. Dizel jeneratör 15 dakika boşta çalıştırılır, sonuçlar kaydedilir. Dizel jeneratör 30 dakika % 25 yükte çalıştırılır, sonuçlar kaydedilir. Dizel jeneratör 30 dakika % 50 yükte çalıştırılır, sonuçlar kaydedilir. Dizel jeneratör 30 dakika % 75 yükte çalıştırılır, sonuçlar kaydedilir. Dizel jeneratör 60 dakika % 100 yükte çalıştırılır, sonuçlar kaydedilir. Dizel jeneratör 60 dakika % 110 yükte çalıştırılır, sonuçlar kaydedilir. Jeneratör (endüktif 0.5 güç faktörü ile nominal akımın %150'si oranında) % 150 yükte 2 dakika çalıştırılır, yük değişimlerine ilişkin grafikler Kw (KVA)-V, Kw (KVA)-Hz, A-Pf alınır. % 100 yüklü iken, güç faktörü 1 iken, ani olarak % 50 yüke düşülerek, frekans ve gerilim sapmaları kaydedilerek toleranslara STANAG 1008 Basım 9 standardına göre kontrol edilir, yük değişimlerine ilişkin grafikler Kw (KVA)-V, Kw (KVA)-Hz, A-Pf alınır. % 50 yük kademesinde (güç faktörü 1) iken, ani olarak % 100 yüke çıkılarak, frekans ve gerilim sapmaları kaydedilerek toleranslara STANAG 1008 Basım 9 standardına göre kontrol edilir, yük değişimlerine ilişkin grafikler Kw (KVA)-V, Kw (KVA)-Hz, A-Pf alınır. % 50 yüklü (güç faktörü 0.8) iken, ani olarak % 110 yüke çıkılarak, frekans ve gerilim sapmaları kaydedilerek toleranslara STANAG 1008 Basım 9 standardına göre kontrol edilir, yük değişimlerine ilişkin grafikler Kw (KVA)-V, Kw (KVA)-Hz, A-Pf alınır.

Dizel jeneratör setleri fabrika kabul testleri optimizasyon önerilerimiz şu şekildedir.

- Dizel jeneratör setleri konfigürasyon öğelerinin tüm seri ve parça numaraları ile kayıt altına alınması uygun olacaktır.
- Dizel jeneratör setleri için sanal yük testleri ve yükleme atlamaları fabrika ortamında test edilmelidir.
- Dizel makinelerin klas kuruluşu onayından geçmiş ve test sertifikalı olması gerekmektedir.
- Dizel makinelerin IMO Marpol Ek 4 göre hava emisyon sertifikasının olması gerekmektedir.
- Dizel makinelerin çalıştırma testleri sonrasında tüm filtreleri kontrol edilmeli, yağ ve yakıt numuneleri analize gönderilmelidir.

Elektrik kabloları:

Elektrik kabloları fabrika kabul testi, askeri gemi inşa projesi kapsamında inşa edilecek gemilerde kullanılacak olan, kablolara üretici firmasında, sözleşme ve standartlara uygunluğunun kontrolü maksadı ile, kablo yapısı ve boyutları, mekanik mukavemet karakteristikleri, iletkenlik direnci, dielektrik mukavemeti ve izolasyon direnci kontrolleri yapılmasını kapsar.

Referans olarak, VG 95218-1 Elektrik kabloları ve izoleli teller kısım 1 özet, VG 95218-2 Elektrik kabloları ve izoleli teller kısım 2 genel özellikler, VG 95218-61 Elektrik kabloları ve izoleli teller kısım 60 hafif, ekranlı, kılıflı, halojensiz, yanmaya dayanımlı, kablolar, VG 95218-62 Elektrik kabloları ve izoleli teller kısım 60 ikilenmiş (ikilemler ekransız) genel ekranlı, kılıflı, halojensiz, yanmaya dayanımlı, kablolar, VG 95218-66 Elektrik kabloları ve izoleli teller kısım 60 hafif, üçlenmiş (üçlemeler ekranlı) genel ekranlı, kılıflı, halojensiz, yanmaya dayanımlı, kablolar, TS 9765 H07RN-F çapraz bağlı yalıtımlı – beyan gerilimi en çok 450/ 750 V, IEC 60228 iletken dirençleri, EN 60811-1-1 9,1 yaşlandırmadan önceki çekme deneyi**,** EN 60811-1-2 hava etüvünde yaşlandırmadan sonraki çekme deneyi**,** EN 60811-2-1 9 sıcak çekme deneyi, EN 60811-2-1 10 yağa daldırıldıktan sonraki çekme deneyi, EN 60811-2-1 94.4 sıcak çekme deneyi**,** IEC 60754-1 halojen asit gazı miktarı tayini, IEC 61034-1 & 2 duman yoğunluğu**,** IEC 60332-3 kategori A yanmaya karşı dayanıklılık deneyi, IEC 60092-353 / 351 / 359 / 350 Standartları alınmalıdır.

Fabrika kabul testine başlamadan önce, sertifikaların, test bench kalibrasyon belgelerinin, test ve tecrübe yönergesinin ve referans dokümanları incelendiği test başlangıç toplantısı (Test Readiness Review - TRR) icra edilmelidir.

Test adımları olarak kablo yapısı ve boyutları, mekanik mukavemet karakteristikleri, iletkenlik direnci, di-elektrik mukavemeti ve izolasyon direnci kontrolleri belirlenmelidir. Kabloların iletken dirençleri ölçülmelidir. Kabloların yaşlandırmadan önce çekme deneyi, etüv içerisinde sıcaklık ile yaşlandırılarak çekme deneyi, sıcak çekme deneyi, gemi bünyesinde kullanılan yağlara daldırılarak çekme deneyi icra edilmelidir. Tüm kablolar için halojen asit miktarı tayini testi icra edilmelidir. Kablo demetlerinin ilgili standart uyarınca duman yoğunluğu testi için içeriye ışık girmeyen bir test alanında yakılması gerekmektedir. Bu test sonucunda içeride oluşan dumandan bir lazer kaynağı ve alıcısı ile lazer geçiş hassasiyeti

ölçülmelidir. Kablo demetlerinin ilgili standart uyarınca belirli bir zaman boyunca yanmadığı ve alev almadığı gerçek test istasyonlarında doğrulanmalıdır.

Elektrik kabloları fabrika kabul testleri optimizasyon önerilerimiz şu şekildedir.

- Elektrik kabloları konfigürasyon öğelerinin tüm seri ve parça numaraları ile kayıt altına alınması uygun olacaktır.
- İlgili standartlardaki tüm testlerin fabrika ortamında icra edilmesi ve standartlardaki toleransların yönergede belirtilmesi gerekmektedir.
- Kabloların iletkenlik dirençleri ve izolasyon dirençleri kesinlikle fabrika ortamında test edilmelidir.

Statik Konverterler:

Statik konverterler fabrika kabul testi, 115VAC gerilim ihtiyacını karşılayacak statik konverterlerin sözleşme ve standartlara uygunluğunun kontrolü maksadı ile sanal yük ile giriş ve çıkış gerilim kontrolleri ile kontrol yazılımları ve alarm testlerini kapsar.

Referans olarak gemi inşa teknik şartname, üretici firma teknik dokümanları, STANAG 1009 bölüm 9 askeri standardı, MİL-STD 1399 Bölüm 300A askeri standardı, ISO 3746 gürültü standardı alınmalıdır.

Fabrika kabul testine başlamadan önce, sertifikaların, test bench kalibrasyon belgelerinin, test ve tecrübe yönergesinin ve referans dokümanları incelendiği test başlangıç toplantısı (Test Readiness Review - TRR) icra edilmelidir.

Test icrası, statik konverterlerin hasar ve boyut kontrolleri ile başlamalıdır. Statik Konverter çalıştırma ve durdurma kontrolü, Statik Konverter giriş gerilimlerinin kontrolü, Statik Konverter giriş frekansının kontrolü, Statik Konverter giriş akımlarının kontrolü, Statik Konverter çıkış gerilim regülasyonu kontrolü, Statik Konverter çıkış frekans regülasyonu kontrolü., Statik Konverter çıkış akımlarının kontrolü. (Statik Konverter çıkışına %100 yük bağlanarak çıkış akımları ölçülmelidir.), Statik Konverter çıkış gerilim toplam harmonik distorsiyonu kontrolü. (Statik konverter çıkış gerilim toplam harmonik distorsiyonu ölçülerek istenen değerin altında olduğu görülmelidir.), Statik Konverter çıkış aşırı yük kapasitesi kontrolü test adımlarına eklenmelidir. Statik konverter aşırı yük kademeleri arasında konverterin soğumasına 10 dakika müsaade edilmek kaydıyla sırasıyla; %125 yükte 1 saat, %150 yükte 15 dakika, %200 yükte 1 dakika çalıştırılarak çalışması

gözlenmelidir. Statik Konverter verim kontrolü, Statik konverterin çıkış ve giriş aktif gücü ölçülerek çıkış aktif gücünün, giriş aktif gücüne bölünmesiyle icra edilmelidir. Arıza ve alarm indikasyonlarının kontrolü test adımları içerisinde olmalıdır.

Statik konverterler fabrika kabul testleri optimizasyon önerilerimiz şu şekildedir.

- Statik konverter konfigürasyon öğelerinin tüm seri ve parça numaraları ile kayıt altına alınması uygun olacaktır.
- Statik konverterlerin yük altındaki performans kontrolleri ve özellikle %200 yükte sanal yük ile yapılacak performans kontrolleri fabrika ortamında icra edilmelidir.
- Statik konverterin verim kontrolü için kalibrasyon sertifikası olan bir multimeter kullanılması test doğruluğu açısından uygun olacaktır.
- Arıza ve alarm indikasyon kontrollerinin gerçek zamanlı icra edilmesi test hassasiyeti açısından uygun olacaktır.

Ana tevzi panoları:

Ana tevzi panoları fabrika kabul testi, askeri gemi inşa projesi kapsamında inşa edilecek botlarda kullanılacak olan, ana tevzi panolarına ait donanımın ve yazılımın teknik şartname ve tasarım dokümanları esasları doğrultusunda fiziksel, çalışma ve performans kontrollerini kapsar.

Referans olarak, "TS 9664 Titreşime Dayanıklı Malzeme – Deney Kuralları", "STANAG 4138 Vibration Resistant Equipment - Testing Requirements", "VDE 0710 Vorschriften für Leuchten mit Betriebsspannungen unter 1000 V", "TS 3033 Mahfazalarla Sağlanan Koruma Dereceleri", "TS 5590 Elektriksel Ölçü Aletleri ve Aksesuarları-Doğrudan Harekete Geçen Analog Göstergeli Bölüm 2: Ampermetreler ve Voltmetreler ve Voltmetreler İçin Özel Kurallar" standartları alınmalıdır.

Fabrika kabul testine başlamadan önce, sertifikaların, test bench kalibrasyon belgelerinin, test ve tecrübe yönergesinin ve referans dokümanları incelendiği test başlangıç toplantısı (Test Readiness Review - TRR) icra edilmelidir.

Test icrası, ana tevzi panolarının hasar ve boyut kontrollerinin göz kontrolü ile doğrulanması ile başlamalıdır. Elektrik makinelerinin, ana ve tali dağıtım sistemlerine ilişkin tablolarının yerleşimleri ve tasarımında gemi servis ihtiyaçlarının devamlılığı, kullanıcı isterleri için yedek çıkışlar, basitlik, minimum yer, ağırlık ile

gemi şartlarına dayanım prensiplerine göre belirlendiğinin kontrolü, gemi elektrik dağıtım güç sisteminin birbirini yedekleyebilecek iki ana tevzi grubundan oluştuğunun kontrolü, dağıtım sisteminin ve diğer devrelerin her ünitesinin kısa devre akımına ve aşırı yüke karşı korunmasının olduğu kontrolleri test adımı olarak yönergeye eklenmelidir. Koruyucu şalterlerin seçimi sözleşme ve şartname maddelerine göre yapıldığı fabrika kabul testlerinde doğrulanmalıdır. Tevzi tablolarının jeneratörlerin paralelliği, sahil-gemi-sahil geçişlerini, yük transferi ve kontrolünü sağlayacak yeterli sayıda kontrol ve gösterge ile donatıldığının kontrolü test adımı olarak belirlenmelidir.

Ana tevzi panoları fabrika kabul testleri optimizasyon önerilerimiz şu şekildedir.

- Ana tevzi panoları konfigürasyon öğelerinin tüm seri ve parça numaraları ile kayıt altına alınması uygun olacaktır.
- Ana tevzi panolarının tüm kumanda, gözetleme ve fonksiyon parametreleri gerçek zamanlı olarak fabrika kabul testlerinde icra edilmelidir.
- Ana tevzi panolarının yüksek gerime dayanım ve izolasyon direnci kontrolleri fabrika ortamında kontrol edilmelidir.
- Ana tevzi panolarının gemi dağıtım sistemini besleyecek bara ve koruyucu şalter özelliğinde olduğunun kontrolü yapılmalıdır.
- Ana tevzi panolarının ters güç ataklarına karşı korumalı olduğu fabrika kabul testlerinde doğrulanmalıdır.

3.1.1.4 Komuta kontrol, muhabere, bilgisayar ve istihbarat sistemleri

Askeri gemi inşa projesi komuta kontrol, muhabere, bilgisayar ve istihbarat sistemleri bölümünde icra edilmesi gereken fabrika kabul testleri aşağıdaki şekilde listelenir.

- Seyir sistemleri
- Entegre muhabere sistemleri
- Elektro optik arama sistemleri
- Su altı tespit sistemleri

Seyir sistemleri:

Seyir sistemleri fabrika kabul testi, seyir yardımcıları olan radar, ecdis, küresel konumlandırma sistemi, iskandil, cayro, parakete, manyetik pusula, meteorolojik ölçüm sistemleri cihazları donanımlarının ve yazılımlarının teknik şartname ve tasarım dokümanları esasları doğrultusunda fiziksel, çalışma ve performans kontrollerini kapsar.

Referans olarak, gemi inşa teknik şartnamesi, sistem gereksinim dokümanı, sistem arayüz gereksinim dokümanı ve ilgili cihazların kullanıcı ve teknik kitapları alınmalıdır.

Fabrika kabul testine başlamadan önce, sertifikaların, test bench kalibrasyon belgelerinin, test ve tecrübe yönergesinin ve referans dokümanları incelendiği test başlangıç toplantısı (Test Readiness Review - TRR) icra edilmelidir.

Test adımları, seyir radarı için arpa özelliği kontrolü ve 70 adet sanal hedef track işlemi, küresel konumlandırma sistemi için kriptolu ve kriptosuz sanal alan tayini, iskandil için sanal derinlik bilgisi ve transducer'in sızdırmazlık testi, cayro için sanal pruva, meyil ve trim testleri, parakete için sanal hız kontrolü ve parakete kılıcı için yüksek basınç ve sızdırmazlık testi, manyetik pusula için sanal pusula tahsisi ve meteorolojik ölçüm sistemi için sanal sıcaklık, nem ve rüzgar tüneli testi olarak belirlenmelidir.

Seyir sistemleri fabrika kabul testleri optimizasyon önerilerimiz şu şekildedir.

- Seyir sistemleri konfigürasyon öğelerinin tüm seri ve parça numaraları ile kayıt altına alınması uygun olacaktır.
- Test ortamı olarak gemi denize indirildikten sonra icra edilemeyecek olan sızdırmazlık ve yüksek basınç testleri fabrika ortamında test edilmelidir.
- Test adımları için hazırlanan test düzenekleri sanal bilgi alma ve verme, seri haberleşme ve NMEA0183 ile haberleşme özelliğinde olmalıdır.

Entegre Muhabere sistemleri:

Entegre muhabere sistemleri fabrika kabul testi, askeri gemide bulundurulması kararlaştırılmış tüm kriptolu ve kriptosuz HF, VHF, UHF, IFF, muhabere anahtarlama cihazları donanımlarının ve yazılımlarının teknik şartname ve tasarım

dokümanları esasları doğrultusunda fiziksel, çalışma ve performans kontrollerini kapsar.

Referans olarak, gemi inşa teknik şartnamesi, sistem gereksinim dokümanı, sistem arayüz gereksinim dokümanı ve ilgili cihazların kullanıcı ve teknik kitapları alınmalıdır.

Fabrika kabul testine başlamadan önce, sertifikaların, test bench kalibrasyon belgelerinin, test ve tecrübe yönergesinin ve referans dokümanları incelendiği test başlangıç toplantısı (Test Readiness Review - TRR) icra edilmelidir.

Test adımları, emniyet cihazları testi, yerel alan ağı sahil bağlantısı kontrolü, telefon ağı üzerinden harici muhabere testi, telefon ağı üzerinden dahili muhabere testi, S/P telefon fonksiyon testleri, HF, UHF, VHF telsiz kontrolleri, frekans ayrımı testleri, dahili ve harici (1MC, 21MC) anons sistemleri kontrol testleri olarak belirlenmelidir.

Entegre muhabere sistemleri fabrika kabul testleri optimizasyon önerilerimiz şu şekildedir.

- Entegre muhabere sistemleri konfigürasyon öğelerinin tüm seri ve parça numaraları ile kayıt altına alınması uygun olacaktır.
- Fabrika ortamında tüm muhabere ve haberleşme işlemleri konuşma ve duyum seviyeleri kontrol edilmelidir.
- Kriptolu muhabere işlemleri için kripto sağlama gemi sahibi tarafından gerçekleştirilmelidir.

Elektro optik arama sistemleri:

Elektro optik arama sistemleri fabrika kabul testi, elekro optik cihazları ve elektro optik konsol cihazları donanımlarının ve yazılımlarının teknik şartname ve tasarım dokümanları esasları doğrultusunda fiziksel, çalışma ve performans kontrollerini kapsar.

Referans olarak, gemi inşa teknik şartnamesi, sistem gereksinim dokümanı, sistem arayüz gereksinim dokümanı ve ilgili cihazların kullanıcı ve teknik kitapları alınmalıdır.

Fabrika kabul testine başlamadan önce, sertifikaların, test bench kalibrasyon belgelerinin, test ve tecrübe yönergesinin ve referans dokümanları incelendiği test başlangıç toplantısı (Test Readiness Review - TRR) icra edilmelidir.

Test icrası, elekro optik arama sistemi ile elektro optik konsolun hasar ve boyut kontrolleri ile başlamalıdır. Elekro optik sisteminin gemi bilgi dağıtım sisteminden tüm verileri aldığınının doğrulanması için sanal bir veri aktarım istasyonu oluşturulmalıdır. Elektro optik sisteminin stabilizasyonu için fabrika ortamında stabilizasyon test düzeneği hazırlanmalı ve akredite kuruluşlar tarafından sertifikalandırılmalıdır. Elekto optik konsolun elektro optik arama sistemi ile entegrasyon ve yazılım doğrulaması fabrika ortamında kontrol edilmelidir.

Elektro optik arama sistemleri fabrika kabul testleri optimizasyon önerilerimiz şu şekildedir.

- Elektro optik arama sistemleri konfigürasyon öğelerinin tüm seri ve parça numaraları ile kayıt altına alınması uygun olacaktır.
- Elektro optik arama sensörünün irtifa ve hava takip limitleri test öncesi belirlenmeli ve gereksinimlere işlenmelidir.
- Elektro optik arama sensörü stabilizasyonu akredite kuruluşlar tarafından sertifikalandırılmış test düzeneğinde doğrulanmalı ve elektro optik arama sensörü gemi harekat kapasitesinde kontrol edilmelidir.

Su altı tespit sistemleri:

Su altı tespit sistemleri fabrika kabul testi, sonar, deniz altı savunma harbi ekipmanları ve sonar konsolu donanımlarının ve yazılımlarının teknik şartname ve tasarım dokümanları esasları doğrultusunda fiziksel, çalışma ve performans kontrollerini kapsar.

Referans olarak, gemi inşa teknik şartnamesi, sistem gereksinim dokümanı, sistem arayüz gereksinim dokümanı ve ilgili cihazların kullanıcı ve teknik kitapları alınmalıdır.

Fabrika kabul testine başlamadan önce, sertifikaların, test bench kalibrasyon belgelerinin, test ve tecrübe yönergesinin ve referans dokümanları incelendiği test başlangıç toplantısı (Test Readiness Review - TRR) icra edilmelidir.

Test icrası, sonar sisteminin yazılımının yüklenmesi ile başlamalıdır. Düşük frekans ve dummy transducer ile kontrolleri icra edilmelidir. Sonar sisteminin yazılım kontrolleri icra edilmelidir. Dikey ve yatay tüm frekanslarda sonar hassasiyet kontrolü test adımı olarak eklenmelidir. Sonar stabilizasyon testi icra edilmelidir. Sonar konsolu ve sonar görüntü birimi kontrolleri yapılmalıdır. Sonar ve sonar konsolu donanım testi icra edilmelidir. Sonar transducer gürültü testi uygun test koşullarında icra edilmelidir.

Su altı tespit sistemleri fabrika kabul testleri optimizasyon önerilerimiz şu şekildedir.

- Su altı tespit sistemleri konfigürasyon öğelerinin tüm seri ve parça numaraları ile kayıt altına alınması uygun olacaktır.
- Sonar sistemlerinin gürültü ve akustik kontrolleri fabrika ortamında icra edilmelidir.
- Sonar transducer ve konsol yazılımları fabrika ortamında kontrol edilmelidir.

3.1.1.5 Yardımcı sistemler

Askeri gemi inşa projesi yardımcı sistemler bölümünde icra edilmesi gereken fabrika kabul testleri aşağıdaki şekilde listelenir.

- Isıtma, iklimlendirme, havalandırma sistemleri
- Demirleme sistemi
- Dümen sistemi

Isıtma, iklimlendirme, havalandırma sistemleri:

Isıtma, iklimlendirme, havalandırma sistemleri fabrika kabul testi, chiller, air handling unit ve havalandırma kanalları donanımlarının ve yazılımlarının teknik şartname ve tasarım dokümanları esasları doğrultusunda fiziksel, çalışma ve performans kontrollerini kapsar.

Referans olarak, gemi inşa teknik şartnamesi, sistem gereksinim dokümanı, sistem arayüz gereksinim dokümanı ve ilgili cihazların kullanıcı ve teknik kitapları alınmalıdır.

Fabrika kabul testine başlamadan önce, sertifikaların, test bench kalibrasyon belgelerinin, test ve tecrübe yönergesinin ve referans dokümanları incelendiği test başlangıç toplantısı (Test Readiness Review - TRR) icra edilmelidir.

Test icrası, cihazın çevresel bağlantı kontrolleri ile başlamalıdır. Daha sonra chiller ünitesinin devreye alma işlemleri ile devam etmelidir. Mekanik ve soğutucu güçlerinin kontrolünden sonra elektriksel güç kontrolü yapılmalı, daha sonra elektronik ve yazılım kontrolüne geçilmelidir. Bu işlemlerden sonra ilk çalıştırma için birleşik kontroller onayı alınmalıdır. Üniteler devreye alındıktan sonra parametre analizleri yapılmalıdır. Isıtma sisteminde de çevresel kontroller test ve tecrübe yönergesine işlenmelidir. İlk çalışma kontrollerinden sonra, kaçak akım testi, izolasyon dayanım testi, yüksek gerilim dayanım testi, yalıtım direnci testi, topraklama direnci testi uygulanmalıdır. Bu aşamalardan sonra performans kontrolleri icra edilmelidir.

Isıtma, iklimlendirme ve havalandırma sistemleri fabrika kabul testleri optimizasyon önerilerimiz şu şekildedir.

- Isıtma, iklimlendirme ve havalandırma sistemleri konfigürasyon öğelerinin tüm seri ve parça numaraları ile kayıt altına alınması uygun olacaktır.
- Chiller sistemi veya ısıtma sistemi performans testleri fabrika ortamında icra edilmelidir.
- Elektrik ve elektronik sistemleri izolasyon direnci ve yüksek gerilim dayanım direnci testleri fabrika ortamında icra edilmelidir.
- Isıtma sistemi ekipmanlarının güç ve performans testleri fabrika ortamında icra edilmelidir.

Demirleme sistemi:

Demirleme fabrika kabul testi, demirleme sistemi ve demirin donanımlarının teknik şartname ve tasarım dokümanları esasları doğrultusunda fiziksel, çalışma ve performans kontrollerini kapsar.

Referans olarak, gemi inşa teknik şartnamesi, klas kuruluşunun ilgili notasyon kuralları ve ilgili cihazların kullanıcı ve teknik kitapları alınmalıdır.

Fabrika kabul testine başlamadan önce, sertifikaların, test bench kalibrasyon belgelerinin, test ve tecrübe yönergesinin ve referans dokümanları incelendiği test başlangıç toplantısı (Test Readiness Review - TRR) icra edilmelidir.

Test icrası, demir ırgatının boşta vira/ mayna konumunda çalıştırılması ile başlamalıdır. Demir Irgatının yük kaldırma testi, demir ırgatının kavrama ve fren mekanizmasının fonksiyon kontrolü, demir ırgatının kaldırma ve fren testleri sonrası genel kontrolü, aşırı yük yavaş, hızlı ve alarm fonksiyon testleri ayrı bir düzenekte test edilmelidir. Demir ırgatının elektrik motoru ile elektrik panosunun kontrolleri yapılarak sonuçları kayıt edilmelidir. Manevra ırgatının boşta vira/ mayna konumunda çalıştırılması, manevra ırgatının yük kaldırma testi, manevra ırgatının kaldırma testleri sonrası genel kontrolü, aşırı yük yavaş, hızlı ve alarm fonksiyonlarının testi için pano en az ilgili elemanları devreye sokabilecek ayrı bir sisteme bağlanmalıdır. Manevra ırgatının elektrik motoru ile elektrik panosunun kontrolleri test adımı olarak belirlenmelidir.

Demirleme sistemi fabrika kabul testleri optimizasyon önerilerimiz şu şekildedir.

- Demirleme sistemi konfigürasyon öğelerinin tüm seri ve parça numaraları ile kayıt altına alınması uygun olacaktır.
- Demirleme ve manevra ırgatlarının aşırı yük testleri fabrika ortamında icra edilmelidir.
- Demirleme ve manevra ırgatının elektrik pano kontrolleri ve alarm indikasyonları fabrika ortamında gerçek zamanlı olarak icra edilmelidir.

Dümen sistemi:

Dümen fabrika kabul testi, demirleme sistemi ve demirin donanımlarının teknik şartname ve tasarım dokümanları esasları doğrultusunda fiziksel, çalışma ve performans kontrollerini kapsar.

Referans olarak, gemi inşa teknik şartnamesi, klas kuruluşunun ilgili notasyon kuralları, DIN 1745 hidrolik tank malzemesi standardı ve ilgili cihazların kullanıcı ve teknik kitapları alınmalıdır.

Fabrika kabul testine başlamadan önce, sertifikaların, test bench kalibrasyon belgelerinin, test ve tecrübe yönergesinin ve referans dokümanları incelendiği test başlangıç toplantısı (Test Readiness Review - TRR) icra edilmelidir.

Test icrası, dümen sisteminin genel göz kontrolü ile başlamalıdır. Ana dümen donanımı elektrik motorlarının ve hidrolik tulumbaların çalıştırılması, ana dümen donanımı fonksiyon testi, ana dümen donanımı kullanımından, yardımcı dümen donanımı kullanımına geçiş**,** birinci acil el pompası köprü üstü ve birinci el pompası açık köprü üstü ile ana dümen donanımı fonksiyon testi, ikinci acil el pompası ile yardımcı dümen donanımı fonksiyon testi adımı olarak test ve tecrübe yönergesine ithal edilmelidir. Ana dümen donanımı ve yardımcı dümen donanımı hidrostatik basınç testi, ana dümen donanımı yağ kaçağı kontrolü, yardımcı dümen donanımı yağ kaçağı kontrolü, ana dümen donanımı sancak hidrolik silindirinin by-pass durumuna getirilerek iskele silindir ile sistemin çalıştırılması, ana dümen donanımı iskele hidrolik silindirinin by-pass durumuna getirilerek sancak silindir ile sistemin çalıştırılması fabrika ortamında denenmelidir. Dümen Sistemi elektrik donanımının fonksiyon ve alarm testi gerçek zamanlı olarak fabrika ortamında test edilmelidir.

Dümen sistemi fabrika kabul testleri optimizasyon önerilerimiz şu şekildedir.

- Dümen sistemi konfigürasyon öğelerinin tüm seri ve parça numaraları ile kayıt altına alınması uygun olacaktır.
- Dümen sistemi ve yardımcı dümen sisteminin hidrolik tank ve devre basınç testleri fabrika ortamında icra edilmelidir.
- Dümen ve yardımcı dümen sistemi birincil ve ikincil pompa fonksiyonel testleri, fabrikada bir test düzeneğinde icra edilmelidir.

3.1.1.6 Donatım ve mefruşat malzemeleri

Askeri gemi inşa projesi donatım ve mefruşat malzemeleri bölümünde icra edilmesi gereken fabrika kabul testi aşağıdaki şekilde listelenir.

- Gemi borda markalaması

Gemi borda markalaması:

Gemi borda markalaması fabrika kabul testi, askeri gemi inşa projelerindeki gemi bordasındaki gemi adı, gemi borda numarası, kana rakamları ve mastori markasının geminin baselinenına göre kontrollerini kapsar.

Referans olarak, ilgili askeri kurumun gemi ve deniz araçları borda numaraları standardı, borda numaraları resmi, kana rakamları resmi, kaynak planı, gemi isim levhası teknik resmi alınmalıdır.

Fabrika kabul testine başlamadan önce, ölçüm yapacak harita mühendisliği kuruluşunun akredite bir kurum tarafından verilmiş uygunluk sertifikası, test ve tecrübe yönergesinin ve referans dokümanları incelendiği test başlangıç toplantısı (Test Readiness Review - TRR) icra edilmelidir.

Test icrasından önce, borda markalarından gemi borda numaraları kontrolleri öncesinde gemi borda markaları (kıç aynalık, baş omuzluk taraf iskele/sancak) yazılarak metot kaynakla köşelerinden / ortalarından kaynatılarak sabitlenmiş, harf ve rakamlar beyaza, gölgeler siyaha boyanmış olmalıdır. Borda markalarından maksimum draft markası sacdan kesilmiş, kana rakamları sac plakalara CNC işleme tezgahında oyularak yazılmış, plakaların referanslarda belirtilen kana rakamları resmi doğrultusunda yerlerine montajları yapılıp kenarlarından kaynatılarak sabitlenecek maksimum draft markası ve numaralar beyaza boyanmış olmalıdır. Referanstaki dokümanlar doğrultusunda bordasındaki gemi adı, gemi borda numarası, kana rakamları ve mastori markasının baseline göre yükseklik kontrolleri teodolit ile alınmalıdır. Alınan ölçülerin referanslardaki tolerans değerleri içinde kalıp kalmadığı kontrol edilmelidir.

Gemi borda markalaması fabrika kabul testleri optimizasyon önerilerimiz şu şekildedir.

- Gemi borda markalaması testi öncesi, akredite bir kurum tarafından verilmiş uygunluk sertifikasına sahip harita mühendisliği kuruluşunun raporu gemi sahibi test heyetine sunulmalıdır.
- Gemi denize inmeden boya işlemleri tamamlandıktan sonra, gemi borda markalaması fabrika kabul testi icra edilmelidir.
- Gemi borda markalaması testi için uygun bir referans noktası seçilmelidir.
- Gemi borda markalaması testi için kalibreli bir teodalit tedarik edilmelidir.

3.1.1.7 Silah ve silah teçhizatı

Askeri gemi inşa projesi silah ve silah teçhizatı bölümünde icra edilmesi gereken fabrika kabul testi aşağıdaki şekilde listelenir.

- Çift namlulu top
- 12.7 mm stabilize makineli tüfek platformu

Çift namlulu top:

Çift namlulu top fabrika kabul testi, çift namlulu topun, top atış kontrol sistemlerinin ve top acil kullanım sistemlerinin yazılım ve donanımlarının teknik şartname ve tasarım dokümanları esasları doğrultusunda fiziksel, çalışma ve performans kontrollerini kapsar.

Referans olarak, gemi inşa teknik şartnamesi, sistem gereksinim dokümanı, sistem arayüz gereksinim dokümanı ve ilgili cihazların kullanıcı ve teknik kitapları alınmalıdır.

Fabrika kabul testine başlamadan önce, sertifikaların, test bench kalibrasyon belgelerinin, test ve tecrübe yönergesinin ve referans dokümanları incelendiği test başlangıç toplantısı (Test Readiness Review - TRR) icra edilmelidir.

Test icrası, çift namlulu topun mekanik testleri ile başlamalıdır. Bu işlemden sonra lokal ve uzaktan kumanda sisteminin kontrol edileceği elektronik testleri icra edilmelidir. Elektronik testleri esnasında, güç kablo kontrolleri, yükleme ve yükleme bildirme işlemleri, servo devreleri kontrol işlemleri, acil kullanım işlemleri, namlu sıcaklık kontrol ve soğutma devre kontrolleri, ateşleme ve ateş kontrol devreleri kontrolleri ve sigorta kontrolleri icra edilmelidir. Bu test adımları sonrası servo-teknik kontroller icra edilmelidir. Yükleme hızı, atış kontrol ve mermi ilk hız adımları, topun en yüksek hız ve ivme ile yönlendirme işlemleri bu test adımlarında icra edilmelidir. Tüm bu işlemler sonrasında su geçirmezlik testi icra edilmeli ve çift namlulu top ile gerçek atış yapılmalıdır.

Çift namlulu top fabrika kabul testleri optimizasyon önerilerimiz şu şekildedir.

- Çift namlulu top konfigürasyon öğelerinin tüm seri ve parça numaraları ile kayıt altına alınması uygun olacaktır.
- Çift namlulu top ile gerçek atış fabrika ortamında icra edilmelidir.
- Çift namlulu top ile tüm alarm ve servo indikasyonları gerçek ve simule olarak fabrika ortamında icra edilmelidir.

12.7 mm stabilize makineli tüfek platformu:

12.7 mm stabilize makineli tüfek platformu fabrika kabul testi, 12.7mm stabilize makineli tüfek platformu taret, 12.7mm makineli tüfek, 12.7mm makineli tüfek kurma mekanizması, 12.7mm makineli tüfek ateşleme selenoid, 12.7mm makineli tüfek mermi sayma algılayıcısı, 12.7mm makineli tüfek son mermi algılayıcısı, atış kontrol bilgisayarı, sistem arayüz birimi, makineli tüfek arayüz elektroniği, termal kamera, servo denetleyici, iki eksenli dönü-ölçer, drisa açı kodlayıcı, irtifa açı kodlayıcı, drisa motoru, irtifa motoru, 12.7mm stabilize makineli tüfek platformu silah kumanda birimi, 12.7mm stabilize makineli tüfek platformu komutan kontrol kutusu ve diğer tüm ekipmanlarının yazılım ve donanımlarının teknik şartname ve tasarım dokümanları esasları doğrultusunda fiziksel, çalışma ve performans kontrollerini kapsar.

Referans olarak, gemi inşa teknik şartnamesi, sistem gereksinim dokümanı, sistem arayüz gereksinim dokümanı ve ilgili cihazların kullanıcı ve teknik kitapları alınmalıdır.

Fabrika kabul testine başlamadan önce, sertifikaların, test bench kalibrasyon belgelerinin, test ve tecrübe yönergesinin ve referans dokümanları incelendiği test başlangıç toplantısı (Test Readiness Review - TRR) icra edilmelidir.

Test icrası, fiziksel kontroller ile başlamalıdır. Kullanıcı arayüz testleri, atışa yasak sektör ve harekete yasak sektör belirleme, kamera kontrol testleri, taret yönlendirme testleri, video hedef izleme testleri, komutan kontrol paneli testleri, termal kamera kontrol testleri test adımı olarak test ve tecrübe yönergesine işlenmelidir. Taret performans testleri ve stabilizasyon testleri test adımı olarak icra edilmelidir. Tüm bu işlemler sonrasında su geçirmezlik testi icra edilmeli ve 12.7 mm stabilize makineli tüfek platformu ile gerçek atış yapılmalıdır.

12.7 mm stabilize makineli tüfek platformu fabrika kabul testleri optimizasyon önerilerimiz şu şekildedir.

- 12.7 mm stabilize makineli tüfek platformu konfigürasyon öğelerinin tüm seri ve parça numaraları ile kayıt altına alınması uygun olacaktır.
- 12.7 mm stabilize makineli tüfek platformu ile gerçek atış fabrika ortamında icra edilmelidir.

- 12.7 mm stabilize makineli tüfek platformu ile tüm elekronik-servo işlemleri fabrika ortamında icra edilmelidir.
- 12.7 mm stabilize makineli tüfek platformu ile stabilizasyon testleri ilgili askeri geminin çalışma şartlarına göre ve uygun deniz koşullarına göre, sertifikalı test ortamında fabrikada kontrol edilmelidir.

3.1.2 Sivil gemi inşa sürecinde fabrika kabul testleri

Sivil gemi inşa sürecinde fabrika kabul testleri, gemi sahibinin belirlediği testlerin değil, gemi sahibinin seçtiği ve gemi üreticisinin anlaştığı klas kurumlarının belirlenen kural ve notasyonlarına göre yapılmaktadır. Klas kurumları, fabrika ortamındaki testleri proje adına değil, çoğunlukla tip onay testleri olarak icra ederler. Yapılan testlerin içerikleri, askeri projelerde olduğu kadar detaylı gereksinimleri içermez. Bununla birlikte tip onay testleri bir seri veya sürüm üretim üstünde seçilmiş ve kontrollü örnek üretimlerin kontrollerini kapsar. Bu test tipi, yalnızca rastgele seçilmiş örnek üzerinde icra edildiği için askeri projelerde tercih edilmezler. Sivil projelerde tercih nedeni ise, bu tip sertifikaların üretici tarafından maliyetinin karşılanması ve üretilecek gemiye ek maliyet getirmemesidir.

Bu tez içeriğinde çeşitli klas kuruluşlarının fabrikada icra edeceği testlerden ziyade, milli klaslama kuruluşu olan Türk Loydu'nun test planı incelenmiştir. Bunun sebepleri diğer klas kurumlarının Türk Loydu ile aynı test planlarının bulunması ve askeri projeler ile karşılaştırılması en uygun test planının Türk Loydunda olmasıdır.

Türk loydunun standart bir sivil projede uygulayacağı test planını açıklayan onaylı Türk Loydu Gözetiminde İnşa Edilecek Gemilerde Yapılacak Testler Ve Muayeneler-2005 dokümanı referans alınmıştır. **[9]**

Fabrika kabul testleri incelenirken, bölüm 2.2.1'de açıklanan test ve tecrübe bölümleri göz önüne alınacaktır. Bu bölümleri sırasıyla aşağıdaki gibidir.

1. Tekne, ana güverte ekipmanları ve performans kontrolleri
2. Ana tahrik sistemi
3. Elektrik sistemi
4. Komuta kontrol, muhabere, bilgisayar ve istihbarat sistemleri

5. Yardımcı sistemler

6. Donatım ve mefruşat malzemeleri

7. Silahlar ve silah teçhizatı

Sivil gemi inşa projelerinde söz konusu bölümlerden, komuta kontrol, muhabere, bilgisayar ve istihbarat sistemleri, donatım ve mefruşat malzemeleri ve silahlar ve silah teçhizatı bölümleri test kapsamları dışında tutulmuştur.

3.1.2.1 Tekne, ana güverte ekipmanları ve performans kontrolleri

Tekne, ana güverte ekipmanları ve performans kontrolleri bölümünde icra edilmesi gereken fabrika kabul testleri aşağıdaki şekilde listelenir.

- Ana güverte üzerine kadar olan tekne bloklarının kontrolleri
- Bünyesel tankların muayenesi
- Tankların hidrostatik testleri
- Perdelerin, güvertelerin ve giriş açıklıklarının hortum testleri
- Röntgen muayenesi
- Omurga laynı
- Denize inişten önce kalıp derinliği kontrolü
- Gemi dibinin kontrolü
- Fribord marka kontrolü

Bu tez içeriğinde yukarıda sayılan testlerin içerikleri, askeri gemi inşa projelerinde detaylı açıklandığı için tekrar edilmeyecektir.

3.1.2.2 Ana tahrik sistemi

Ana tahrik sistemi bölümünde icra edilmesi gereken fabrika kabul testleri aşağıdaki şekilde listelenir.

- Ana makine sertifikalandırma ile ilgili testler ve tecrübeler

- Şaft ve pervane sertifikalandırma ile ilgili testler ve tecrübeler
- Yakıt devresi, yağlama yağı, basınçlı hava, besleme suyu çalışma basıncı kontrolleri

Bu tez içeriğinde yukarıda sayılan testlerin içerikleri, askeri gemi inşa projelerinde detaylı açıklandığı için tekrar edilmeyecektir.

3.1.2.3 Elektrik sistemi

Elektrik sistemi bölümünde icra edilmesi gereken fabrika kabul testleri aşağıdaki şekilde listelenir.

- Dizel jeneratör setleri sertifikalandırma ile ilgili testler ve tecrübeler
- Ana ve acil tablolar sertifikalandırma ile ilgili testler ve tecrübeler
- Starterler ve grup starterleri sertifikalandırma ile ilgili testler ve tecrübeler

Bu tez içeriğinde yukarıda sayılan testlerin içerikleri, askeri gemi inşa projelerinde detaylı açıklandığı için tekrar edilmeyecektir.

3.1.2.4 Yardımcı sistemler

Yardımcı sistemler bölümünde icra edilmesi gereken fabrika kabul testleri aşağıdaki şekilde listelenir.

- Kıç bodoslama
- Dümen malzeme, işleme ve layn kontrolü
- Dümen rodu kontrolleri
- Dümen kaplini, cıvata ve somun kontrolü
- Dümen makinesi sertifikalandırma ile ilgili testler ve tecrübeler
- Demirleme ve bağlama sistemi sertifikalandırma ile ilgili testler ve tecrübeler
- Ambar ve kaporta kapakları
- Gemi sahibi tarafından yetki verilmesi durumunda can kurtarma donanımı sertifika kontrolü

Bu tez içeriğinde ambar kapakları hariç yukarıda sayılan testlerin içerikleri, askeri gemi inşa projelerinde detaylı açıklandığı için tekrar edilmeyecektir.

Ambar kapakları:

Ambar kapakları fabrika kabul testi sivil gemi inşaat projesi ambar kapaklarının üretimi tamamlandıktan sonra tersanede nihai kontrollerini kapsar.

Referans olarak ilgili klas kuruluşu kural ve notasyon düzenlemeleri ve ambar kapakları klas kurumu onaylı inşa teknik resimleri alınmalıdır.

Test öncesi, gemi sahibi yetkilerinin teste katılımı belirlenmelidir. Test adımı olarak öncelikle inşa teknik resimleri ile kontroller yapılmalıdır. Bu işlem sonra ambar kapaklarının boyut ve üretim kontrolleri icra edilmelidir. Son olarak klas kuruluşu yetkilisinin istediği alanlardan tahribatsız muayeneler alınmalıdır.

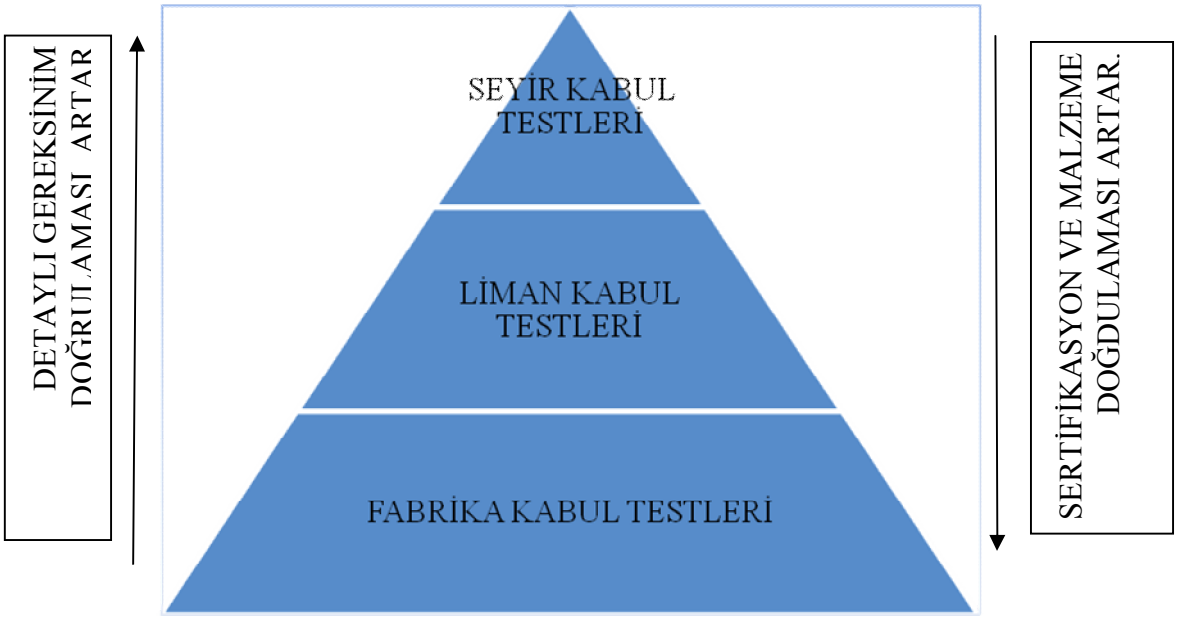
Ambar kapakları fabrika kabul testleri optimizasyon önerilerimiz şu şekildedir.

- Ambar kapaklarının transverse kontrolleri mutlaka fabrika ortamında icra edilmelidir.
- Gemi üreticisi öncelikle kendi tahribatsız muayene kontrollerini icra ederek, iç kalite kontrol denetimini icra etmelidir.
- Gemi bünyesine ambar kapak montajı sonra ilgili testler tekrarlanmalıdır.

3.2 Liman Kabul Testleri

Bu kısımda sözleşme imzalanması sonucunda oluşturulan kalite planı, gereksinim matrisi ve test ve tecrübe icra planı sonucunda belirlenen gereksinimler ile liman kabul test faaliyetleri incelenecektir. Liman kabul testleri, fabrika kabul testleri sonucunda başarıya ulaşmış sistemlerin, gemiye montajı tamamlanarak, gemilerin denize inmesi sonrası icra edilmelidir. Söz konusu testlerden önce gemiye montaj ve çalışmaya hazırlık safhaları olan intallation tests (montaj testleri) ve setting to work (çalışmaya hazırlık testleri) icra edilmiş ve sistemleri bu testlerden onay almış olması gerekmektedir.

Test faaliyetlerini incelemek için bir piramit düzeni oluşturulsa, piramidin orta diliminde liman kabul testleri olurdu. Şekil 3.3'de açıklandığı gibi liman kabul testleri için gerekli olan zaman payı, fabrika kabul testlerinden azdır. Bununla birlikte liman kabul testleri daha komplike ve daha detaylı gereksinimlerin doğrulandığı bir test biçimidir. İncelenen gereksinim sayısının azalması, gereksinimlerin doğrulanması esnasında daha kolay olacağı anlamına gelmemelidir. Sertifikasyon ve malzeme doğrulaması liman kabul testinde azalmaktadır.



Şekil 3.3 : Test Faaliyetlerinin Piramit yapısı-2.

Test vasıflandırmaları arasında gözlem ve analiz vasıflarının en çok değerlendirildiği test tipi liman kabul testleridir. Bu testler esnasında doğrulanan birçok gereksinim sistemlerin çalışması ile ilgili olduğundan, gözlem yapılmalıdır. Bu aşamada bazı gereksinimlerin gözlem ile kontrol edilmesi mümkün değildir. Örnek vermek gerekirse, ana makinelerin yakıt sisteminde ve devrelerinde kaçak ve malzeme hatası olup olmadığının kontrolü için gözlem yeterli olmamaktadır. Bu gereksinimin doğrulanması için ana makine dubleks filtre önünden yakıt numunesi alınarak, analiz için akredite bir laboratuara gönderilmeli ve uzman imzalı rapor gemi sahibi test heyetine sunulmalıdır.

Liman kabul testleri askeri ve sivil gemi inşa projelerindeki test faaliyetleri açısından fabrika kabul testlerine göre daha az farklılık gösteren test tipidir. Askeri gemi inşa projelerinde gemi sahibi, kontrol ve uygulama açısından kendi temsilcilerini liman

test heyeti olarak görevlendirmektedir. Sivil gemi sahipleri ise fabrika kabul testlerinden farklı olarak liman kabul testlerine üçüncü parti bağımsız kuruluş olan klas kuruluşu sörveyi ile beraber katılmaktadır. Klas kuruluşları inceledikleri sistemler için kendi kural ve regulasyonlarında belirtiyorsa, inspection sertifikası (inceleme sertifikası) düzenleyerek gemi sahibi temsilcilerine verebilmektedir.

Liman kabul testlerini de incelenirken, bölüm 2.2.1'de açıklanan test ve tecrübe bölümleri göz önüne alınacaktır. Bu bölümleri sırasıyla aşağıdaki gibidir.

- Tekne, ana güverte ekipmanları ve performans kontrolleri
- Ana tahrik sistemi
- Elektrik sistemi
- Komuta kontrol, muhabere, bilgisayar ve istihbarat sistemleri
- Yardımcı sistemler
- Donatım ve mefruşat malzemeleri
- Silahlar ve silah teçhizatı

Tüm ana test ve tecrübe sahalarında icra edilmesi gereken liman kabul testleri öncelikle tanımlanarak, askeri ve sivil gemi sahibi ve gemi üreticisi açılarından yönerge tasarım, hazırlama kriterleri göz önüne alınacak, yönergelerin işlevselleştirilmesi için yapılması gerekenler sıralanacaktır.

3.2.1 Askeri gemi inşa sürecinde liman kabul testleri

Askeri gemi inşa sürecinde liman kabul testleri, madde 2.2.1 kalite planı bölümünde belirtildiği gibi yedi ana bölüm ile tanımlanacaktır. Bu bölümlerin her birinde önemli ve zaruri liman kabul testleri incelenecek ve liman kabul testlerinin tanımları, iş akış sırası ve optimizasyon önerileri ortaya konulacak, test icraları sırasında oluşabilecek problem sahaları belirlenerek, problemlere alternatif çözümler açıklanacaktır.

3.2.1.1 Tekne, ana güverte ekipmanları ve performans kontrolleri

Tekne, ana güverte ekipmanları ve performans kontrolleri bölümünde icra edilmesi gereken liman kabul testleri aşağıdaki şekilde listelenir.

- Kinistin sandıkları kontrolleri
- Kapıların kontrolleri
- Kaportaların kontrolleri

Kinistin sandıkları kontrolleri:

Kinistin sandıkları kontrolleri liman kabul testi, gemi bünyesinde bulunan kinistin sandıklarının gemi denize indikten sonra deniz suyu beslenecek sistemlerin besleme debi ölçüm kontrolleri, sızdırmazlık, valf bağlantı kontrollerini ve temizleme hava kontrollerini kapsar.

Test referansları olarak gemi inşa teknik şartnamesi, basınçlı hava devre şeması, ana makine ve dizel jeneratör setleri kinistin kolektörleri devre şeması, chilled water kinistin kolektörleri devre şeması, kinistin yerleşim planı ve ilgili klas kuruluşu gemi inşa ve onarım kalite standartları alınmalıdır.

Liman kabul testine başlamadan önce, test ve tecrübe yönergesinin ve referans dokümanların, intallation test ve Setting to work testlerinin prosedür ve eksik-aksak hususlarının, liman kabul testi öncesi icra edilmesi gereken analizlerin raporlarının, fabrika kabul testleri sonucu tespit edilmiş olan eksik-aksak hususların kapatıldığını gösteren raporların incelendiği test başlangıç toplantısı (Test Readiness Review - TRR) icra edilmelidir.

Kinistin sandıkları kontrolleri, tüm kinistinlerin beslemesi gereken cihazların tespiti ile başlamalıdır. Bu tespit sonucu tüm kinistinlerin su debisi ve cihaz ihtiyaçlarını gösterir bir tablo ile kontrol edilmeli ve debi kontrolleri sonucu ilgili sistemler ve cihazlar devreye alınmalıdır. Tüm bu işlemler esnasında kinistinlerde herhangi bir sızdırma olup olmadığı kontrol edilmeli ve sızdırmazlık kontrolleri tüm cihaz fonksiyonları denene kadar devam etmelidir. Yönerge kontrol formunda belirtilen mahallerde bulunan kinistin sandıklarına seyyar redüser grubu vasıtası ile 10 bardan 2 bara düşürülen havanın kinistin sandıklarına iştiraklenmesi ve redüser grubu ile basınçlı hava sisteminin fonksiyonel şekilde çalıştığının kontrolü test adımı olarak kontrol edilmelidir. Bu işlem esnasında gemi bordalarından hava geldiğinin ve su yüzeyine ulaştığının kontrolü yapılmalıdır. Kinistin sandıklarında, kullanılmadığı zaman deniz suyunun kesilmesi, deniz suyu devre arızası, onarımı ve deniz suyu filtre temizliği esnasında deniz suyunun kesilmesi amacıyla kullanılan kinistin valflarının açılma ve kapatılma kontrolü icra edilmelidir.

Kinistin sandıkları kontrolleri liman kabul testleri optimizasyon önerilerimiz şu şekildedir.

- Tüm liman kabul testi sonunda kinistin sandıklarında deformasyon meydana gelip gelmediği incelenmeli ve gerekli ise analiz edilmelidir.
- Kinistin sandıklarının sızdırmazlık kontrolleri sırasında ilgili valflerin kollarının açılarak öncelikle içeriye su girdiği tespit edilmeli, kollar kapılarak sızdırmazlığın valf tarafından uygun şekilde yapıldığı gözlenmelidir.
- Kinistin sandıkları tıkanıklarını açmak için kullanılan blow-off devrelerinin redüser vasıtasıyla 2 bara düşürüldüğü kesinlikle test olarak icra edilmelidir.
- Kinistin sandıkları debi ölçümlerinin uygun olmaması durumunda gemi havuzlanarak devre üzerindeki problemli alan tespit edilmelidir.

Kapıların kontrolleri:

Kapıların kontrolleri liman kabul testleri, gemi bünyesinde monte edilen tüm kapıların, gemi üzerinde kilit tertibatı, açılıp-kapanma testleri, gözetleme deliği ve ışık sızdırmazlık kontrollerini kapsar.

Test referansı olarak gemi inşa teknik şartname, VG-85170 “doors and hatches on ships - design types and design requirements, tests and certification” askeri standardı, ANEP-24 “guidelines for shipboard habitability requirements for combatant surface ships” askeri standardı, ve üretici teknik dokümanları alınmalıdır.

Liman kabul testine başlamadan önce, test ve tecrübe yönergesinin ve referans dokümanların, intallation test ve Setting to work testlerinin prosedür ve eksik-aksak hususlarının, liman kabul testi öncesi icra edilmesi gereken analizlerin raporlarının, fabrika kabul testleri sonucu tespit edilmiş olan eksik-aksak hususların kapatıldığını gösteren raporların incelendiği test başlangıç toplantısı (Test Readiness Review - TRR) icra edilmelidir.

Test icrası, kapıların montaj sonrası fiziksel ve hasar kontrolleri ile başlamalıdır. Kasalarda kapıların kapalı olması durumunda ses yapmayı önleyici lastik montajı kontrol edilmelidir. Kapıların açılma tarafındaki ekipmanlarına, donanımların ve yapının korunması amacıyla lastik uçlu metal tamponlar monte edildiğinin kontrolü ve kapıların, tamamen açık kalmasını sağlamak için, çengel veya diğer tertibata sahip olduğunun kontrolü test adımı olarak test ve tecrübe yönergesine eklenmelidir.

Kapılarda içte ve dışta açma-kapama kolu ve kilit tertibatının bulunduğunun kontrolü, yaşam mahalli kapılarının dış taraftan, duş-tuvalet kapılarının dış ve iç taraftan kilitlenebildiğinin kontrolü ve kripto kamarası kapısında gözetleme deliğinin bulunduğunun kontrolü ve ışık sızdırmazlık kontrolleri liman kabul testleri esnasında doğrulanmalıdır.

Kapıların kontrolleri liman kabul testleri optimizasyon önerilerimiz şu şekildedir.

- Kapıların gemi bünyesinde sebep verebileceği havadan ve yapısal gürültü sebebi ile ses yapmayı önleyici lastik montajı dikkatli bir şekilde kontrol edilmelidir.
- Askeri bir gemi için büyük önem arz eden kilit sisteminin ve anahtar saklama dolaplarının yeterli ve standartlara uygun olduğu kontrolü unutulmamalıdır.
- Yaşam mahali kapılarından farklı olarak, ambar ve tuvalet kapıları boyut ve mukavemet kontrolleri liman kabul testlerinde icra edilmelidir.

Kaportaların kontrolleri:

Kaportaların kontrolleri liman kabul testleri, gemi bünyesinde monte edilen tüm kaportaların, gemi üzerinde kilit tertibatı, açılıp-kapanma testleri, su sızdırmazlık, piston ve alarm kontrollerini kapsar.

Test referansı olarak gemi inşa teknik şartname, VG-85170 “doors and hatches on ships - design types and design requirements, tests and certification” askeri standardı, ANEP-24 “guidelines for shipboard habitability requirements for combatant surface ships” askeri standardı, kaporta planı ve üretici teknik dokümanları alınmalıdır.

Liman kabul testine başlamadan önce, test ve tecrübe yönergesinin ve referans dokümanların, intallation test ve Setting to work testlerinin prosedür ve eksik-aksak hususlarının, liman kabul testi öncesi icra edilmesi gereken analizlerin raporlarının, fabrika kabul testleri sonucu tespit edilmiş olan eksik-aksak hususların kapatıldığını gösteren raporların incelendiği test başlangıç toplantısı (Test Readiness Review - TRR) icra edilmelidir.

Test icrası, kaportaların askeri gemi sahibi onaylı kaporta planına uygun olarak monte edildiğinin kontrolü ile başlamalıdır. Kaportaların fiziksel ve hasar kontrolü liman kabul testlerinin ilk adımlarından olmalıdır. Kaporta çalıştırma tutamaklarının, pistonlarının fonksiyon kontrolü, kaportalara tebeşir testinin yapılması (Kaporta kasası tebeşir ile boyanarak kaporta kapatılır. Tekrar açılarak kaporta lastiğinde izin

sürekli olduğu kontrol edilir.), tüm kaporta damak ve lastiklerinin boyasız ve yağsız olduğunun kontrolü, kaporta stoperlerinin ve emniyet mandallarının kontrolü, güverteye açılan kaporta karartma otomatiklerinin kontrolü test adımı olarak test ve tecrübe yönergesine eklenmelidir. Kaportalara dışarıdan1/2 pus hortumla en fazla 1,5 metre mesafeden yaklaşık 2,5 bar su sıkılarak su sızdırmazlık kontrolü kesinlikle liman kabul testlerinde icra edilmelidir. Cephanelik kaportalarının açılması anında devreye alarm girdiğinin kontrolü askeri gemiler için kritik önem arz etmektedir.

Kaportaların kontrolleri liman kabul testleri optimizasyon önerilerimiz şu şekildedir.

- Kaportalara dışarıdan1/2 pus hortumla en fazla 1,5 metre mesafeden yaklaşık 2,5 bar su sıkılarak su sızdırmazlık kontrolü kesinlikle liman kabul testlerinde icra edilmelidir.
- Cephanelik kaportaları açılıp, kapanma ve alarm işlemleri ilgili askeri kurumun yönerge ve kurallarına göre icra edilmelidir.
- Askeri gemilerde genel itibari ile problem sahalarından olan piston, kilit ve çengel tertibatlarının kaporta montajından sonra gemide kontrol edilmesi uygun olacaktır.

3.2.1.2 Ana tahrik sistemi

Askeri gemi inşa projesi ana tahrik sistemi bölümünde icra edilmesi gereken liman kabul testleri aşağıdaki şekilde listelenir.

- Ana makineler
- Makine kontrol ve gözetleme sistemi
- Şanzımanlar
- Şaft ve pervane sistemleri
- Tahrik destek sistemleri

Ana makineler:

Ana makineler liman kabul testi, montajı tamamlanmış ana makinelerin, test ortam ve şartlarına bağlı olarak yağlama yağı, soğutma suyu, yakıt, emiş ve egzoz havaları ile makine başı operatör paneli, elektronik ile governor ve alarm sistemlerinin gemi üzerinde kontrollerini kapsar.

Referanslar olarak gemi inşa teknik şartname, ana makineler performans eğrileri, ana makineler operatör kitabı, ana makineler montaj teknik kitabı, ana makine bakım teknik kitabı, ana makine donatım el kitabı, ana makineye ait teknik çizimler ve ana makine teknik satış dokumanı alınmalıdır.

Liman kabul testine başlamadan önce, test ve tecrübe yönergesinin ve referans dokümanların, intallation test ve Setting to work testlerinin prosedür ve eksik-aksak hususlarının, liman kabul testi öncesi icra edilmesi gereken analizlerin raporlarının, fabrika kabul testleri sonucu tespit edilmiş olan eksik-aksak hususların kapatıldığını gösteren raporların incelendiği test başlangıç toplantısı (Test Readiness Review - TRR) icra edilmelidir.

Test icrası, test ön kontrolü olan fabrika kabul testi icra edilmiş olan makinelerin etiket bilgileri kontrolü ile başlamalıdır. Elektrik bağlantılarının kontrolü, geyçlerin kalibrasyonlarının kontrolü, ön ısıtma sisteminin çalıştığının kontrolü, devre ve valf konumlarının çalışma uygunluğu kontrolü, motorin servis sarnıcının sepere edilmiş temiz yakıtla dolu olduğunun kontrolü, start hava şişelerinin dolu olduğunun kontrolü, makine soğutma suyu ve seviyesinin kontrolü, makine yağlama yağı ve seviyesinin kontrolü, turbo-şarjer sıralı kontrol mekanizması fleplerinin doğru konumda olduğunun kontrolü, ön yağlama yağı tulumbasının devrede olduğunun kontrolü ön kontrol adımları olarak yönergede bulunmalıdır. Ön kontrol adımlarının eksiksiz doğruluğu tespit edildikten sonra, gemi üzerinde ilk çalıştırma kontrollerine geçilmelidir. Makinenin start sistemi vasıtası ile, yakıt sevk pozisyonu sıfır konumunda iken birkaç kez çevrilmesi sonucunda makineler çalıştırılmalıdır. Makine çalışırken şu kontroller icra edilmelidir. Silindir cut-out sisteminin devrede olduğunun kontrolü, gözle makine bünyesinde kaçak kontrolü, tüm devrelerin ve akuple pompaların yönergede belirtilen devir, sıcaklık ve basınçların kontrolü, egzoz devrelerinin kontrolü, deniz suyunun borda çıkışlarından çıkış yaptığının kontrolü icra edilmelidir. Makine Kontrol ve Gözetleme Sistemi üzerinden ana makineler ile ilgili çalışma bilgilerinin (input - output data) gözlemlenebildiği kontrol edilmelidir. Makinenin acil durdurma mekanizmaları kontrol edilmelidir. İlgili tüm istasyonlardan glaç bağlama ve ana makineler start etme fonksiyonları kontrol edilmelidir. Bu test adımlarından sonra ana makinelerin kendi elektronik sistemlerinde bulunan alarmlarının kontrolü icra edilmelidir.

Ana makineler liman kabul testleri optimizasyon önerilerimiz şu şekildedir.

- Ana makinelerin alarm listesinde bulunan alarmların gerçek zamanlı yapılabilecek olanları liman kabul testlerinde de icra edilmelidir.
- Ana makinelerin ilk çalışması sonucu tüm akuple sistem ve devrelerin kaçak, sızdırmazlık, basınç, sıcaklık, debi ve akış kontrolleri yönerge içerisinde test adımı olarak icra edilmelidir.
- Ana makine acil durdurma sistemleri gemi üzerinde kontrol edilmelidir.

Makine kontrol ve gözetleme sistemi:

Makine kontrol ve gözetleme sistemi liman kabul testleri, askeri gemi inşa projesi kapsamında inşa edilecek botlarda kullanılacak olan, makine kontrol ve gözetleme sistemine ait donanımın ve yazılımın gemi üzerinde doğrulanması esaslarını kapsar.

Referanslar olarak gemi inşa teknik şartname, sistem mimarisi dokumanı, yazılım mimarisi dokumanı, tek hat şeması ve insan makine arayüz dokümanı alınmalıdır. Liman kabul testine başlamadan önce, test ve tecrübe yönergesinin ve referans dokümanların, intallation test ve Setting to work testlerinin prosedür ve eksik-aksak hususlarının, liman kabul testi öncesi icra edilmesi gereken analizlerin raporlarının, fabrika kabul testleri sonucu tespit edilmiş olan eksik-aksak hususların kapatıldığını gösteren raporların incelendiği test başlangıç toplantısı (Test Readiness Review - TRR) icra edilmelidir.

Test icrası, fabrika kabul testlerinde kabul edilmiş makine kontrol ve gözetleme biriminin marka ve seri numarası kontrolleri ile başlamalıdır. Test adımları, makine kontrol ve gözetleme biriminin tüm iş istasyonlarının genel panelinin fonksiyon testleri ile devam etmelidir. Makine kontrol ve gözetleme biriminin tüm iş istasyonlarındaki gaz kollarının fonksiyonel kontrolleri, glaç kontrolleri test adımı olarak test ve tecrübe yönergelerine işlenmelidir. Gemi kullanımı için oluşturulacak tüm modlar (manuel mode, auto-control mode vb.) fonksiyonel olarak doğrulanmalıdır. Makine başı telgraf sistemi de bu test içeriğinde bulunmalıdır.

Makine kontrol ve gözetleme sistemi liman kabul testleri optimizasyon önerilerimiz şu şekildedir.

- Gemi hareket etmeyecek şekilde tüm kullanım modları liman kabul testinde incelenmelidir.

- Makine kontrol ve gözetleme biriminin tüm iş istasyonlarında tablo ile tüm fonksiyonel testler icra edilmeli ve alarm indikasyonları gözlenmelidir.

Şanzımanlar:

Şanzımanlar liman kabul testleri, askeri gemi inşa projesi kapsamında inşa edilecek botlara montesi tamamlanmış şanzımanlara ait donanımın ve yazılımın teknik şartname ve tasarım dokümanları esasları doğrultusunda fiziksel, çalışma ve performans kontrollerini kapsar.

Referans olarak gemi inşa teknik şartname, şanzıman performans eğrileri, şanzıman operatör kitabı, şanzıman montaj teknik kitabı, şanzıman bakım teknik kitabı, şanzımana ait teknik çizimler ve yedek parça katalogları alınmalıdır.

Liman kabul testine başlamadan önce, test ve tecrübe yönergesinin ve referans dokümanların, intallation test ve Setting to work testlerinin prosedür ve eksik-aksak hususlarının, liman kabul testi öncesi icra edilmesi gereken analizlerin raporlarının, fabrika kabul testleri sonucu tespit edilmiş olan eksik-aksak hususların kapatıldığını gösteren raporların incelendiği test başlangıç toplantısı (Test Readiness Review - TRR) icra edilmelidir.

Test icrası, çevre koşulları kontrolü ve fabrika kabul testlerinde kabul edilmiş şanzuman birimlerinin marka ve seri numarası kontrolleri ile başlamalıdır. Test adımları, yağlama yağı ikmali ve seviye kontrolünün yapılması ile devam etmelidir. Şanzımana ait montaj ayaklarının, sabitleme cıvatalarının uygun şekilde ve sıkılıkta olduğunu kontrol edilmeli, pervane şaft flenci ile transmisyon şaftı çıkış flenci arasındaki bağlantı cıvatalarının sıkılığını kontrol edilmeli, transmisyon giriş sonundaki bağlantı cıvatalarının sıkılığını kontrol edilmeli, kontrol ve izleme ekipmanlarının bağlantılarını kontrol edilmeli, yağlama yağı kuleri bağlantıları ve soğutma sistemine bağlantılarını kontrol edilmeli ve dönen tüm komponentlerin koruyucu kapaklarının yerinde olduğu doğrulanmalıdır. Transmisyonun tüm elektriksel arayüzleri, kablo bağlantıları, kablo girişleri incelenmelidir. Şanzıman selektör mekanizması fonksiyon kontrolü ileri ve tornistan hareketleri yapılarak gerçek zamanlı olarak kontrol edilmelidir. Çalıştırma testinde; şanzıman yüksüz iken, ana makine rölanti devirlerinde, stop-ileri-stop-tornistan-stop komutları verilerek şaft devir yönleri çok kısa süreli kavrama testine tabi tutulmalıdır. Test

sonrasında tüm mekanik aksam, elektrik bağlantılar, kablo, cıvataların gözle kontrolleri yapılır.

Şanzıman liman kabul testleri optimizasyon önerilerimiz şu şekildedir.

- Gemiye montajı tamamlanmış ve line işlemi bitirimiş şanzımanın glaç ve transmisyon kontrolleri liman kabul testlerinde kesinlikle doğrulanmalıdır.
- Çalıştırma testleri esnasında geminin hareketi engellemek için gemi sıkı şekilde bağlanmalı ve fonksiyon işlemleri hızlı şekilde icra edilmelidir.
- Çalışma testleri esnasında gemi çevresi neta olmalı ve acil durdurma fonksiyonu doğrulanmış olmalıdır.

Şaft ve pervane sistemleri:

Şaft ve pervane sistemleri liman kabul testleri, askeri gemi inşa projesi kapsamında inşa edilecek botlarda montesi tamamlanmış şaft, stern tüp, şaft braketleri, şaft siğilleri, pervaneler vb. konfigürasyon birimlerinin tasarım ve üretim dokümanlarına göre fiziksel ve üretim kontrollerini kapsar.

Referans olarak, gemi inşa şartnamesi, ana tahrik, şaft ve pervane yerleşim resmi, şaft layn aranjman resmi, şaft fren kilitleme sistemi teknik resmi alınmalıdır.

Liman kabul testine başlamadan önce, test ve tecrübe yönergesinin ve referans dokümanların, intallation test ve Setting to work testlerinin prosedür ve eksik-aksak hususlarının, liman kabul testi öncesi icra edilmesi gereken analizlerin raporlarının, fabrika kabul testleri sonucu tespit edilmiş olan eksik-aksak hususların kapatıldığını gösteren raporların incelendiği test başlangıç toplantısı (Test Readiness Review - TRR) icra edilmelidir.

Test icrası, çevre koşulları kontrolü ve fabrika kabul testlerinde kabul edilmiş şaft ve pervane birimlerinin marka ve seri numarası kontrolleri ile başlamalıdır. Şaft devir göstergesi bulunduğunun kontrolü, şaft topraklama sistemi bulunduğunun kontrolü, şanzımanların pervane dönüş yönüne uygun olduğunun kontrolü, şanzıman çıkışından itibaren pervane şaftının, bağımsız torna çark ve şaft kilitleme sistemine sahip olduğunun kontrolü, yatakların yatak yuvalarına üreticilerinin talimatlarına uygun olarak yerleştirildiğinin kontrolü, stern tüp şaft sızdırmazlık grubunda yer alan sızdırmazlık elemanları tekne denizdeyken değiştirilebilir şekilde olduğunun

kontrolü test adımları olarak yönergeye eklenmelidir. Çalıştırma Kontrolleri ise, şaftların herhangi bir zorlanma olmadan rahatlıkla döndüğü görülmelidir.

Şaft ve pervane sistemleri liman kabul testleri optimizasyon önerilerimiz şu şekildedir.

- Şaftın değişen layn durumuna göre sızdırmazlık elemanının yer değiştirerek tam sızdırmazlığının sağlaması gerçekleştirildiğinin kontrolü liman kabul testlerinde icra edilmelidir.

- Ana makinelerin çalıştırılarak, şanzıman aracılığıyla şaft ve pervane dönüşü kontrolü esnasında gemi çevresi neta olmalı ve acil durdurma fonksiyonu doğrulanmış olmalıdır.

- Şaft dönüşü devir doğrulaması için kalibreli bir devir ölçer kullanılmalı ve sonuçlar makine kontrol ve gözetleme sistemi ile kontrol edilmelidir.

Tahrik destek sistemleri:

Tahrik destek sistemleri liman kabul testleri, tahrik sistemi ile ilgili yağlama yağı prayming sistemi, basınçlı hava sistemi ve tüpleri, soğutma suyu ön ısıtma sistemi, makine dairesi fanları ve montajları, devir daim ve soğutma suyu sistemleri, egzoz sistemleri, yakıt servis ve transfer sistemi, yakıt prufayer sistemi ve tüm bu sistemlerin alt birimlerini kapsar.

Referans olarak, gemi inşa şartnamesi, yağlama yağı prayming sistemi, soğutma suyu ön ısıtma sistemi, makine dairesi fanları ve montajları, devir daim ve soğutma suyu sistemleri, egzoz sistemleri, yakıt servis ve transfer sistemi, yakıt prufayer sistemi teknik resimleri, cihazların üretici firma teknik kitapları alınmalıdır.

Liman kabul testine başlamadan önce, test ve tecrübe yönergesinin ve referans dokümanların, intallation test ve Setting to work testlerinin prosedür ve eksik-aksak hususlarının, liman kabul testi öncesi icra edilmesi gereken analizlerin raporlarının, varsa fabrika kabul testleri sonucu tespit edilmiş olan eksik-aksak hususların kapatıldığını gösteren raporların incelendiği test başlangıç toplantısı (Test Readiness Review - TRR) icra edilmelidir.

Test adımı olarak, yağlama yağı prayming devrelerinin kontrol edilmesi, prayming tulumbalarının, makine üzerinde bulunan yağlama yağı tulumbalar ile paralel çalıştığının, sump tanklardan bağımsız alış devresine sahip olduğunu prayming

tulumbalarının gerektiğinde her makine startında da kullanılabileceğinin kontrolü, soğutma suyu ön ısıtma sistemi devre kontrolü, ısıtma heaterinin gerekli sıcaklıklarda devreye girip, çıktığının kontrolü, makine daire fanlarının uygun debide olduğunun kontrolü, devir daim ve soğutma suyu devresi kontrolü, egzoz devresi ve egzoz silencerinin basınç ve fonksiyon kontrolleri, yakıt devresi kontrolü, yakıt prufayer sisteminin uygun kapasitede olduğu kontrolü, basınçlı hava sistemi ve tüplerin basınç kontrolleri seçilmelidir.

Tahrik destek sistemleri liman kabul testleri optimizasyon önerilerimiz şu şekildedir.

- Egzoz devresi kontrolleri esnasında, egzoz geri basınç kontrolleri icra edilmelidir.
- Yakıt prufayer çıkışından alınan yakıt numunesi akredite bir kuruluş tarafından gemi sahibine raporlanmalıdır.
- Soğutma suyu ön ısıtma devresi limit switch değerleri ana makine üretici tarafından belirlenmelidir.
- Makine dairesi fanları kapasitesi kalibreli bir rüzgar ölçer ile fanların iki metre uzağından ve fan aksiyel ve radyal açıları ile icra edilmelidir.
- Basınçlı hava sistemi ve tüplerin çalışma basıncının 1,5 katı basınca kontrolleri icra edilmelidir.

3.2.1.3 Elektrik sistemi

Askeri gemi inşa projesi elektrik sistemi bölümünde icra edilmesi gereken liman kabul testleri aşağıdaki şekilde listelenir.

- Dizel jeneratör setleri
- Sahil güç bağlantısı
- Ana aydınlatma sistemi
- Ana dağıtım sistemi

Dizel jeneratör setleri:

Dizel jeneratör setleri liman kabul testi, askeri gemi inşa projesi kapsamında inşa edilecek botlara monte edilen dizel jeneratör setlerin; sözleşme ve kurallara

uygunluğu, teknik şartname ve tasarım dokümanları esasları dahilinde kontrolü ile gemi üzerinde performans testlerini kapsar.

Referans olarak, gemi inşa teknik şartname, üretici dizel jeneratör setleri operatör kitabı, dizel jeneratör setleri montaj teknik kitabı, dizel jeneratör setleri bakım teknik kitabı, dizel jeneratör setleri ait teknik çizimler ve yedek parça katalogları, alternatöre ait senkron teknik kitabı, ISO 3046 bölüm 1-7 standardı, test bench teknik diyagramları, DIN-ISO 8528 gidip gelme hareketli içten yanmalı motorla tahrik edilen alternatif akım jeneratör grupları standardı, STANAG 1008 basım 9 askeri standardı alınmalıdır.

Liman kabul testine başlamadan önce, test ve tecrübe yönergesinin ve referans dokümanların, intallation test ve Setting to work testlerinin prosedür ve eksik-aksak hususlarının, liman kabul testi öncesi icra edilmesi gereken analizlerin raporlarının, varsa fabrika kabul testleri sonucu tespit edilmiş olan eksik-aksak hususların kapatıldığını gösteren raporların incelendiği test başlangıç toplantısı (Test Readiness Review - TRR) icra edilmelidir.

Test icrası, fabrika kabul testlerinde doğrulanan dizel makineler, alternatörler ve makine başı operatör panellerinin marka ve seri numarası kontrolleri ile başlamalıdır. Elektrik bağlantıları, arzlama kabloları, etiketleme, yağlama yağı ve soğutma suyu devreleri fiziksel kontrolleri de test adımı olarak yönergeye eklenmelidir. Dizel jeneratör setlerinin çalıştırma kontrolleri için gemi montajı ve makine başı panelinin kullanım kolaylığı, dizellerin engelsiz çalışma aşaması tamamlanmış olması gerekmektedir. Çalıştırma kontrollünden sonra limanda veya gemi yükü ile yük ve performans kontrolleri yapılmalıdır.

Yük ve performans kontrolleri, yük direncinin uçlarının emniyetli bir şekilde gemi yükü veya liman yük bankasına bağlı olduğu görülür. Dizel jeneratör 15 dakika boşta çalıştırılır, sonuçlar kaydedilir. Dizel jeneratör 30 dakika % 25 yükte çalıştırılır, sonuçlar kaydedilir. Dizel jeneratör 30 dakika % 50 yükte çalıştırılır, sonuçlar kaydedilir. Dizel jeneratör 30 dakika % 75 yükte çalıştırılır, sonuçlar kaydedilir. Dizel jeneratör 60 dakika % 100 yükte çalıştırılır, sonuçlar kaydedilir. Dizel jeneratör 60 dakika % 110 yükte çalıştırılmalıdır.

Yük performansından sonra egzoz geri basınçları kontrol edilmelidir. Dizel makinelerin ve alternatörün alarm indikasyonları simule veya gerçek zamanlı olarak kontrol edilmelidir.

Dizel jeneratör setleri liman kabul testleri optimizasyon önerilerimiz şu şekildedir.

- Dizel makinelerin çalıştırma testleri sonrasında tüm filtreleri kontrol edilmeli, yağ ve yakıt numuneleri analize gönderilmelidir.
- Dizel jeneratör setinin gemi yükü ile yüklenmesi ve mümkünse geminin sahile güç vermesi liman kabul testi için uygun olacaktır.
- Dizel makinelerin egzoz geri basınçları makineler % 100 yük altında çalışırken alınmalıdır.
- Dizel jeneratör set sayısı birden fazla ise paralele girme ve paralelde yük paylaşma kontrolleri liman kabul testlerinde icra edilmelidir.

Sahil güç bağlantısı:

Sahil güç bağlantısı liman kabul testi, askeri gemi inşa projesi kapsamında inşa edilecek gemilerin limanda elektrik ihtiyacını karşılayacak olan sahil güç bağlantısına ait kablo ve donanımın sözleşme ve standartlara uygunluğu kontrollerini kapsar.

Referans olarak, gemi inşa teknik şartname, sahil bağlantı panoları devre diyagramları, ana tevzi panolarının tek hat ve devre diyagramları alınmalıdır.

Liman kabul testine başlamadan önce, test ve tecrübe yönergesinin ve referans dokümanların, intallation test ve Setting to work testlerinin prosedür ve eksik-aksak hususlarının, liman kabul testi öncesi icra edilmesi gereken analizlerin raporlarının, varsa fabrika kabul testleri sonucu tespit edilmiş olan eksik-aksak hususların kapatıldığını gösteren raporların incelendiği test başlangıç toplantısı (Test Readiness Review - TRR) icra edilmelidir.

Test adımları olarak, gemi üzerinde sözleşmede belirlenmiş sayıda sahil bağlantı panosu ve sahil kablosu olduğu kontrolleri ile başlamalıdır. Ön kontroller, güverte sahil güç bağlantı panelinde bulunan bağlantı jakları ile kablonun uçlarında bulunan jaklarının kontrolü, topraklama Kablosu kontrolü, güverte sahil güç bağlantı panelindeki, kilitli ve viralı kapakların kontrolü olarak belirlenmelidir. Panoda sahil ana devre kesici şalteri, arz kaçak rölesi ve göstergesi ile test butonunun

bulunduğunun kontrolü çalıştırma testleri öncesi test adımı olarak yönergede bulunmalıdır. Çalıştırma kontrolleri, gemide sözleşmede belirtilen sayıda bulunan sahil güç bağlantı panolarından, sahil güç kabloları ile geminin beslenmesidir. Gemi yükü olarak % 100 yük bulunması gerekmektedir ve sahil ile gemi arası oluşabilecek ters güç kontrolleri bu çalıştırma esnasında kontrol edilmelidir.

Sahil güç bağlantısı liman kabul testleri optimizasyon önerilerimiz şu şekildedir.

- Ana tablodaki sahil bağlantı şalteriyle elektriksel kilitleme kontrolü için sahil güç bağlantısı jakı takılarak, jak çevrilip kilitleme yapılmadan şalterin kurmadığının kontrolü liman kabullerinde kontrol edilmelidir.

- Ana tablodaki sahil bağlantı panosunda faz sırası ters ise geminin sahil voltajına geçmediği ve sistemi kurmadığı kontrolü limanda yapılması uygun olacaktır.

- Mod seçici switch manüel pozisyonda iken sahil bağlantı panosu ana şalterinin elektriksel olarak kurmadığının kontrolü liman kabul testlerinde icra edilmelidir.

Ana aydınlatma sistemi:

Ana aydınlatma sistemi liman kabul testi, gemi bünyesinde bulunacak tüm aydınlatma sistemleri ile priz ve masa lambalarının aydınlatma şiddeti, yerleşim ve gemi inşa teknik şartnameye uygunluk testlerini kapsar.

Referans olarak gemi inşa teknik şartname, üretici firma teknik dokümanları, DOD-HDBK-289 "Military Handbook Lighting on Naval Ships"askeri standardı, elektrik aydınlatma tek hat diyagramı, aydınlatma sisteminde kullanılan lamba modelleri dokümanı ve varsa aydınlatma cihazlarının tip onay sertifikaları alınmalıdır.

Liman kabul testine başlamadan önce, test ve tecrübe yönergesinin ve referans dokümanların, intallation test ve Setting to work testlerinin prosedür ve eksik-aksak hususlarının, liman kabul testi öncesi icra edilmesi gereken analizlerin raporlarının, varsa fabrika kabul testleri sonucu tespit edilmiş olan eksik-aksak hususların kapatıldığını gösteren raporların incelendiği test başlangıç toplantısı (Test Readiness Review - TRR) icra edilmelidir.

Test icrası, sözleşme dahilinde köprü üstü, savaş harekat merkezi , harita masası ve diğer cihazların bulunduğu mahaller dimmerli (ışık şiddeti değiştirilebilen) değişik renkte lambalarla donatıldığının kontrolü ile başlamalıdır. Ana aydınlatma sistemi

gerilimi kesildiğinde, 24 VDC acil aydınlatma sistemi otomatik olarak devreye girdiğinin kontrolü, Ana ve acil aydınlatma sisteminde ışığın dışarıdan görünmemesi için gerekli tedbirlerin alındığının kontrolü, dümen evi hariç, güverteye açılan tüm kapı ve kaportaların bulunduğu mahallerdeki lambalar kaporta otomatikleri vasıtasıyla devreye bağlandığının kontrolü, karartma ve gece seyirleri için alçak seviyede kırmızı ışıklandırma (polis lambası) ile aydınlatma yapıldığının kontrolü test adımı olarak yönergeye eklenmelidir. Devrelerde kullanılan priz ve anahtarların kontrolü, gemi yaşam mahallerinde karanlık şartlarda geçiş kolaylığı sağlamak üzere kırmızı renkli düşük şiddette aydınlatma sağlandığının kontrolü, Güverte aydınlatmasının 220 V AC devreden beslendiğinin ve elektrik kesintilerinde 24 V DC ile güvertenin acil aydınlatılmasının sağlandığının kontrolü liman kabul testlerinde doğrulanmalıdır. Liman kabul testlerinin son adımı olarak tüm aydınlatma sisteminin DOD-HDBK-289 göre aydınlatma şiddeti ölçülmeli ve standart değerleri ile karşılaştırılarak doğrulanmalıdır.

Ana aydınlatma sistemi liman kabul testleri optimizasyon önerilerimiz şu şekildedir.

- Ana aydınlatma sisteminin, acil durumda koridorlar, personel yaşam yerleri, telsiz kamarası, makine dairesi ve can salları mevkilerinde sağlandığının kontrolü liman kabul testlerinde gerçek zamanlı olarak kontrol edilmelidir.

- Cephaneliklerdeki aydınlatmaların hem metal hem de cam muhafazaya sahip, patlamaya ve alev almaya karşı korunaklı şekilde olduğunun kontrolü liman kabul testlerinde gerçek zamanlı olarak kontrol edilmelidir.

- Ana aydınlatma sistemi tüm lambaların aydınlatma şiddeti ölçümü için, aydınlatma şiddeti ölçümü yapılacak noktalar yönergede belirtilmelidir.

Ana dağıtım sistemi:

Ana dağıtım sistemi liman kabul testi, askeri gemi inşa projesi kapsamında inşa edilecek gemilerde monte edilmiş olan 380 VAC, 220 VAC ve 24 VDC tüm dağıtım panolarının ve ana tevzi panolarının donanımın ve yazılımın teknik şartname ve tasarım dokümanları esasları doğrultusunda liman şartlarında fiziksel, çalışma ve performans kontrollerini kapsar.

Referans olarak, “TS 9664 Titreşime Dayanıklı Malzeme – Deney Kuralları”, “STANAG 4138 Vibration Resistant Equipment - Testing Requirements”, “VDE 0710 Vorschriften für Leuchten mit Betriebsspannungen unter 1000 V”, “TS 3033

Mahfazalarla Sağlanan Koruma Dereceleri", "TS 5590 Elektriksel Ölçü Aletleri ve Aksesuarları-Doğrudan Harekete Geçen Analog Göstergeli Bölüm 2: Ampermetreler ve Voltmetreler ve Voltmetreler İçin Özel Kurallar", BV30 "Alman deniz kuvvetleri elektrik sistemi kuralları" standartları alınmalıdır.

Liman kabul testine başlamadan önce, test ve tecrübe yönergesinin ve referans dokümanların, intallation test ve Setting to work testlerinin prosedür ve eksik-aksak hususlarının, liman kabul testi öncesi icra edilmesi gereken analizlerin raporlarının, varsa fabrika kabul testleri sonucu tespit edilmiş olan eksik-aksak hususların kapatıldığını gösteren raporların incelendiği test başlangıç toplantısı (Test Readiness Review - TRR) icra edilmelidir.

Test icrası, Gemi elektrik dağıtım güç sistemi BV 30'a uygun olarak iki ana gruptan oluştuğunun kontrolü, sözleşme maddelerine göre baş ve kıç yardımcı makine dairesinde birer olmak üzere iki ayrı ana dağıtım tablosunda, grup ve tali dağıtım panoları ile sistemlerin ihtiyacı olan 380 VAC, 220 VAC ve 24 VDC karakteristiklerde güç dağıtımının sağlandığının kontrolü, Ana tablolarda kullanılan şalter ve kontaktörler sızıntı akımı, şok ve titreşime dayanıklı olduğunun ve Şalterlerin yeterli kesme kapasitesine sahip olduğunun kontrolü, Tevzi tablolarının jeneratörlerin paralelliği, sahil-gemi-sahil geçişlerini, yük transferi ve kontrolünü sağlayacak yeterli sayıda kontrol ve gösterge ile donatıldığının kontrolü, gemide kullanılacak elektrik/elektronik kartlar, elektrik tabloları/panoları ve cihazların titreşimden etkilenmelerini azaltmak için TS 9664 ve STANAG 4138'e uygun gerekli önlemlerin alındığının kontrolü test adımı olarak yönergeye eklenmelidir. Tevzi tablolarının geri besleme, düşük veya yüksek gerilim, düşük frekans, aşırı akım istenmeyen yük paylaşımı, istenmeyen yük dağılımı kısa devre koruma donanımlarına sahip olduğunun ve tablolarda kullanılacak ampermetre ve voltmetrelerin TS 5590 standardına uygun olduğunun kontrolü ve güç dağıtım sisteminde tüm kullanıcılara uygun sigorta sistemi ile güç dağıtıldığının kontrolü liman kabul testlerinde icra edilmelidir.

Ana dağıtım sistemi liman kabul testleri optimizasyon önerilerimiz şu şekildedir.

- Ana dağıtım sisteminde bulunan tüm dağıtım panoları ve kullanıcılara ait dağıtım hatları liman kabullerinde gerçek zamanlı olarak doğrulanmalıdır.

- Ana tevzi panolarının ters güç ataklarına karşı korumalı olduğu liman kabul testlerinde doğrulanmalıdır.
- Ana tablo ve 380 VAC, 220 VAC dağıtım panelleri önünde izolasyon değeri en az elli MΩ olan taban lastiğinin mevcut olduğunun kontrolü liman kabul testleri öncesi tamamlanmış olmalıdır.

3.2.1.4 Komuta kontrol, muhabere, bilgisayar ve istihbarat sistemleri

Askeri gemi inşa projesi komuta kontrol, muhabere, bilgisayar ve istihbarat sistemleri bölümünde icra edilmesi gereken liman kabul testleri aşağıdaki şekilde listelenir.

- Seyir sistemleri
- Entegre muhabere sistemleri
- Elektro optik arama sistemleri
- Su altı tespit sistemleri

Seyir sistemleri:

Seyir sistemleri liman kabul testi, seyir yardımcıları olan radar, ecdis, küresel konumlandırma sistemi, iskandil, cayro, parakete, manyetik pusula, meteorolojik ölçüm sistemleri cihazları donanımlarının ve yazılımlarının liman koşullarında teknik şartname ve tasarım dokümanları esasları doğrultusunda fiziksel, çalışma ve performans kontrollerini kapsar.

Referans olarak, gemi inşa teknik şartnamesi, sistem gereksinim dokümanı, sistem arayüz gereksinim dokümanı ve ilgili cihazların kullanıcı ve teknik kitapları alınmalıdır.

Liman kabul testine başlamadan önce, test ve tecrübe yönergesinin ve referans dokümanların, intallation test ve Setting to work testlerinin prosedür ve eksik-aksak hususlarının, liman kabul testi öncesi icra edilmesi gereken analizlerin raporlarının, varsa fabrika kabul testleri sonucu tespit edilmiş olan eksik-aksak hususların kapatıldığını gösteren raporların incelendiği test başlangıç toplantısı (Test Readiness Review - TRR) icra edilmelidir.

Test icrası, seyir haritası fonksiyonu kontrolü, radar hassasiyet kontrolü, seyrüsefer sembollerinin sergilenmesi, radar ve ecdis arayüz fonksiyon kontrolü ile

başlamalıdır. Küresel konumlandırma sistemi uydu bağlantı kontrolü ve küresel konumlandırma sistemi gemi bilgi dağıtım sistemi ve atış kontrol sistemleri arayüz kontrolleri, cayro ve bab sistemi devreye alma ve gemi bilgi dağıtım sistemi arayüz testleri, iskandilin hassasiyet ve gemi bilgi dağıtım sistemi arayüz testleri, parakete ve transdüserlerinin kalibrasyn kontrolleri, manyetik pusulanın flinder bar ve D-küresi kompanzasyon kontrolü, meteoroloji ölçüm sisteminde veri kaynağı değişimi ve veri simulasyon kontrolü yönergeye test adımı olarak eklenmelidir.

Seyir sistemleri liman kabul testleri optimizasyon önerilerimiz şu şekildedir.

- Manyetik pusula kompanzasyonu gemi üzerindeki tüm çelik aksamın montajından sonra icra edilmelidir.
- Radar ve ecdis fonksiyon kontrolleri serpintiye sebep vermeyecek bir sahada icra edilmelidir.
- Cayro ve bab kontrollerinden önce sistem yirmi dört saat açık kalarak stabilize olmalıdır.
- Meteoroloji ölçüm sisteminde veri simulasyonu için sensörlere değerleri bilinen sıcaklık, nem ve basınç tatbik edilmelidir.
- Sistemlerin yazılım versiyonları kontrol edilerek, fabrika kabul testinde doğrulanan yazılım versiyonları ile karşılaştırılması gerekmektedir.

Entegre Muhabere sistemleri:

Entegre muhabere sistemleri liman kabul testi, askeri gemide bulundurulması kararlaştırılmış tüm kriptolu ve kriptosuz HF, VHF, UHF, IFF, muhabere anahtarlama cihazları donanımlarının ve yazılımlarının liman koşullarında teknik şartname ve tasarım dokümanları esasları doğrultusunda fiziksel, çalışma ve performans kontrollerini kapsar.

Referans olarak, gemi inşa teknik şartnamesi, sistem gereksinim dokümanı, sistem arayüz gereksinim dokümanı ve ilgili cihazların kullanıcı ve teknik kitapları alınmalıdır.

Liman kabul testine başlamadan önce, test ve tecrübe yönergesinin ve referans dokümanların, intallation test ve Setting to work testlerinin prosedür ve eksik-aksak hususlarının, liman kabul testi öncesi icra edilmesi gereken analizlerin raporlarının, varsa fabrika kabul testleri sonucu tespit edilmiş olan eksik-aksak hususların

kapatıldığını gösteren raporların incelendiği test başlangıç toplantısı (Test Readiness Review - TRR) icra edilmelidir.

Test icrası başlamadan önce gemiye montajı tamamlanan yerel alan ağı kontrolleri tamamlanmalıdır. Gemi telefon sistemi fonksiyon kontrolleri, S/P (self powered) telefon sistemi fonksiyon kontrolleri, alarm ve anons sistemi fonksiyon kontrolleri, muhabere anahtarlama sistemi fonksiyon kontrolleri, değişik bantlarda muhabere sistemleri kontrolleri ve muhabere haritası oluşturarak kullanıcı istasyonlarından muhabere yapılması test adımı olarak test ve tecrübe yönergesinde bulunmalıdır.

Entegre muhabere sistemleri liman kabul testleri optimizasyon önerilerimiz şu şekildedir.

- Muhabere yapılacak gemilerin muadil muhabere sistemleri olması ve frekanslarının birbirini tanımı gerekmektedir.
- Gemiye montajı tamamlanan muhabere sistemlerinin birbiri ile elektromanyetik uyumluluğu bozmayacak şekilde yerleştirilmeleri gerekmektedir.
- Elektromanyetik uyumluluk için değişik frekanslarda muhabere yapılarak, etkileşimler gözlenmelidir.
- Sistemlerin yazılım versiyonları kontrol edilerek, fabrika kabul testinde doğrulanan yazılım versiyonları ile karşılaştırılması gerekmektedir.

Elektro optik arama sistemleri:

Elektro optik arama sistemleri liman kabul testi, elekro optik cihazları ve elektro optik konsol cihazları donanımlarının ve yazılımlarının liman koşullarında teknik şartname ve tasarım dokümanları esasları doğrultusunda fiziksel, çalışma ve performans kontrollerini kapsar.

Referans olarak, gemi inşa teknik şartnamesi, sistem gereksinim dokümanı, sistem arayüz gereksinim dokümanı ve ilgili cihazların kullanıcı ve teknik kitapları alınmalıdır.

Liman kabul testine başlamadan önce, test ve tecrübe yönergesinin ve referans dokümanların, intallation test ve Setting to work testlerinin prosedür ve eksik-aksak hususlarının, liman kabul testi öncesi icra edilmesi gereken analizlerin raporlarının, varsa fabrika kabul testleri sonucu tespit edilmiş olan eksik-aksak hususların

kapatıldığını gösteren raporların incelendiği test başlangıç toplantısı (Test Readiness Review - TRR) icra edilmelidir.

Test icrası, elektro optik sisteminin yazılımının gemi sahibi test heyeti önünde yüklenmesi ile başlamalıdır. Video çıkış kontrolleri, elektro optik konsol ile entegrasyon kontrolleri, elektro optik dayrektörün traklanma kontrolleri, kızıl ötesi ve gündüz kamerası görüş kontrolleri, hedef izleme kontrolleri, güç ve destek güç sistemleri çalışma kontrolleri test adımı olarak olarak test ve tecrübe yönergesinde bulunmalıdır.

Elektro optik arama sistemleri liman kabul testleri optimizasyon önerilerimiz şu şekildedir.

- Elektro optik arama sistemleri testleri için hava koşullarının değişikliği sağlanabilecek, yağmurlu, sisli, güneşli, gece ve gündüz test zamanları belirlenmelidir.
- Elektro optik sensörün traklama ve hedef izleme kabiliyeti kontrolü için seçilmiş ivmeli hızlanabilen ve manevra kabiliyeti yüksek bir hedef seçilmelidir.
- Sistemlerin yazılım versiyonları kontrol edilerek, fabrika kabul testinde doğrulanan yazılım versiyonları ile karşılaştırılması gerekmektedir.

Su altı tespit sistemleri:

Su altı tespit sistemleri liman kabul testi, sonar, deniz altı savunma harbi ekipmanları ve sonar konsolu donanımlarının ve yazılımlarının liman koşullarında teknik şartname ve tasarım dokümanları esasları doğrultusunda fiziksel, çalışma ve performans kontrollerini kapsar.

Referans olarak, gemi inşa teknik şartnamesi, sistem gereksinim dokümanı, sistem arayüz gereksinim dokümanı ve ilgili cihazların kullanıcı ve teknik kitapları alınmalıdır.

Liman kabul testine başlamadan önce, test ve tecrübe yönergesinin ve referans dokümanların, intallation test ve Setting to work testlerinin prosedür ve eksik-aksak hususlarının, liman kabul testi öncesi icra edilmesi gereken analizlerin raporlarının, varsa fabrika kabul testleri sonucu tespit edilmiş olan eksik-aksak hususların kapatıldığını gösteren raporların incelendiği test başlangıç toplantısı (Test Readiness Review - TRR) icra edilmelidir.

Test icrası, su altı tespit sistemi yazılımının gemi sahibi test heyeti önünde yüklenmesi ile başlamalıdır. Bu işlemden sonra sistemin görsel muayenesi icra edilmelidir. Su altı tespit sisteminin işletime alınması ve test ortamı çevre koşullarının tespiti yapılmalıdır. Su altı tespit sistemi ile arama-teşhis ve hedefe alma işlemleri senaryoları test adımları icra edilmelidir. İşlemler sonrası alınan verilerin analizi test heyeti tarafından icra edilmelidir.

Su altı tespit sistemleri liman kabul testleri optimizasyon önerilerimiz şu şekildedir.

- Seyir kabul testlerinde denizaltı hedef alma kontrolleri icra edileceği ve bu kontrollerde zaman kısıtlaması olduğu için, liman kabul testlerinde sonar hedef yakalama senaryoları sürekli gözden geçirilmelidir.
- Sistemlerin yazılım versiyonları kontrol edilerek, fabrika kabul testinde doğrulanan yazılım versiyonları ile karşılaştırılması gerekmektedir.
- Sonar transducerinin limanda gemi yüzeyinden aşağıya sarkıtılması kontrolleri derinlik hesabı yapılacak koordineli icra edilmelidir.

3.2.1.5 Yardımcı sistemler

Askeri gemi inşa projesi yardımcı sistemler bölümünde icra edilmesi gereken liman kabul testleri aşağıdaki şekilde listelenir.

- Isıtma, iklimlendirme, havalandırma sistemleri
- Demirleme sistemi
- Dümen sistemi
- Yangın algılama ve söndürme sistemi

Isıtma, iklimlendirme, havalandırma sistemleri:

Isıtma, iklimlendirme, havalandırma sistemleri liman kabul testi, chiller, air handling unit ve havalandırma kanalları donanımlarının ve yazılımlarının liman koşullarında teknik şartname ve tasarım dokümanları esasları doğrultusunda fiziksel, çalışma ve performans kontrollerini kapsar.

Referans olarak, gemi inşa teknik şartnamesi, sistem gereksinim dokümanı, sistem arayüz gereksinim dokümanı ve ilgili cihazların kullanıcı ve teknik kitapları alınmalıdır.

Liman kabul testine başlamadan önce, test ve tecrübe yönergesinin ve referans dokümanların, intallation test ve Setting to work testlerinin prosedür ve eksik-aksak hususlarının, liman kabul testi öncesi icra edilmesi gereken analizlerin raporlarının, varsa fabrika kabul testleri sonucu tespit edilmiş olan eksik-aksak hususların kapatıldığını gösteren raporların incelendiği test başlangıç toplantısı (Test Readiness Review - TRR) icra edilmelidir.

Test icrası, cihazın çevresel bağlantı kontrolleri ile başlamalıdır. Cihaz montaj kontrollerinden sonra, işletim parametrelerinin ölçüm ve kontrolleri icra edilmelidir. Daha sonra ana ve yedek kompresörlerin çalıştırılması ile sistem uyumluluk kontrolleri icra edilmelidir. Fan coillerin çalışma ve performans kontrollerinden sonra ortam ısıtma veya soğutma kontrolleri icra edilmelidir.

Isıtma, iklimlendirme ve havalandırma sistemleri liman kabul testleri optimizasyon önerilerimiz şu şekildedir.

- Ortam ısıtma veya soğutma testleri mevsimsel koşullara göre kontrol edilmeli ve sözleşmesel değerler baz alınmalıdır.
- Cephanelikler ve buz odası sistemi gibi iklimlendirme sistemi özel olan mahal kontrolleri ayrı icra edilmelidir.
- İklimlendirme sisteminin tüm devre izolasyon kontrolleri liman kabul testlerinde icra edilmelidir.
- Sistemlerin yazılım versiyonları kontrol edilerek, fabrika kabul testinde doğrulanan yazılım versiyonları ile karşılaştırılması gerekmektedir.

Demirleme sistemi:

Demirleme sistemi liman kabul testi, demirleme sistemi ve demirin donanımlarının liman koşullarında teknik şartname ve tasarım dokümanları esasları doğrultusunda fiziksel, çalışma ve performans kontrollerini kapsar.

Referans olarak, gemi inşa teknik şartnamesi, klas kuruluşunun ilgili notasyon kuralları ve ilgili cihazların kullanıcı ve teknik kitapları alınmalıdır.

Liman kabul testine başlamadan önce, test ve tecrübe yönergesinin ve referans dokümanların, intallation test ve Setting to work testlerinin prosedür ve eksik-aksak hususlarının, liman kabul testi öncesi icra edilmesi gereken analizlerin raporlarının, varsa fabrika kabul testleri sonucu tespit edilmiş olan eksik-aksak hususların

kapatıldığını gösteren raporların incelendiği test başlangıç toplantısı (Test Readiness Review - TRR) icra edilmelidir.

Test icrası, cıvata, somun, fittingler ve örtü sacı ile kapı ve kapakların kontrol edilmesi ile başlamalıdır. Demir ırgatının mekanik bağlantılarının kontrol edilmesi, demir ırgatı hidrolik yağ seviyelerinin kontrol edilmesi, demir ırgatının gresörlüklerine yağ basıldığının kontrol edilmesi, demir ırgatının çift yönlü ve çift hızlı boşta çalıştırılması ve elektriksel değerlerin alınması, demir ırgatı için kavelatayı ırgat ile kavratılması ve liman iskandil değerlerine göre kontrollü şekilde, suya bırakılması test adımı olarak test ve tecrübe yönergesine eklenmelidir. Yıkama devresinin çalıştığının kontrol edilmesi, zincir ve demirin alınmasında, güverte üzerindeki zincir akışının kontrolünün yapılması, zincirliğe akan zincirin, zincirlik borusu içersinden rahatlıkla akış yaptığının kontrol edilmesi liman kabul testleri içerisinde yer almalıdır.

Demirleme sistemi liman kabul testleri optimizasyon önerilerimiz şu şekildedir.

- Limanda demir atma aşamasında zincirliğin ve demirin hazır olması gerekmektedir.
- Hırça mapası kontrolü, demir ve zincirin güven altına alınması sonrasında icra edilmelidir.

Dümen sistemi:

Dümen sistemi liman kabul testi, dümen donanımlarının liman koşullarında teknik şartname ve tasarım dokümanları esasları doğrultusunda fiziksel, çalışma ve performans kontrollerini kapsar.

Referans olarak, gemi inşa teknik şartnamesi, klas kuruluşunun ilgili notasyon kuralları, DIN 1745 hidrolik tank malzemesi standardı ve ilgili cihazların kullanıcı ve teknik kitapları alınmalıdır.

Liman kabul testine başlamadan önce, test ve tecrübe yönergesinin ve referans dokümanların, intallation test ve Setting to work testlerinin prosedür ve eksik-aksak hususlarının, liman kabul testi öncesi icra edilmesi gereken analizlerin raporlarının, varsa fabrika kabul testleri sonucu tespit edilmiş olan eksik-aksak hususların kapatıldığını gösteren raporların incelendiği test başlangıç toplantısı (Test Readiness Review - TRR) icra edilmelidir.

Test icrası, hidrolik devrenin onaylı resme göre kontrolü, dümen rodu yağlama yağı devresinin resme göre kontrolü, dümen makinesi ve yeke foundeyşın bağlantı kontrolü, dümen sisteminin köprü üstünden ve açık köprü üstünden fonksiyon testinin yapılması, dümen simidi ile dümen sisteminin köprü üstünden fonksiyon testinin yapılması, yeke dairesinden acil kullanımının fonksiyon testinin yapılması, yeke dairesinden varsa ikincil acil kullanımının fonksiyon testinin yapılması, mekanik dümen müşiri ve elektriksel dümen müşirinin kıyaslama testinin yapılması test adımları olarak liman kabul testine eklenmelidir.

Dümen sistemi liman kabul testleri optimizasyon önerilerimiz şu şekildedir.

- Dümen sistemi hidrolik devre kontrollerinde hidrolik devrenin test basıncına kontrolü, liman kabul testleri öncesinde tamamlanmış olmalıdır.
- Dümen sistemi sıfır ayarının liman testlerin kontrol edilmesi gerekmektedir.

Yangın algılama ve söndürme sistemleri:

Yangın algılama ve söndürme sistemleri liman kabul testi, yangın algılama sensörleri ve panoları ve alarmları ile fm200 gibi yangın söndürme donanımlarının ve yazılımlarının liman koşullarında teknik şartname ve tasarım dokümanları esasları doğrultusunda fiziksel, çalışma ve performans kontrollerini kapsar.

Referans olarak, gemi inşa teknik şartnamesi, sistem gereksinim dokümanı, EN-54/2 “Fire detection and fire alarm systems. Control and indicating equipment” standardı, EN-54/4 “Fire detection and fire alarm systems. Power supply equipment” standardı, fm200 yangın söndürme kapasite hesabı, fm200 akredite kuruluş uygunluk sertifikası ve ilgili cihazların kullanıcı ve teknik kitapları alınmalıdır.

Liman kabul testine başlamadan önce, test ve tecrübe yönergesinin ve referans dokümanların, intallation test ve Setting to work testlerinin prosedür ve eksik-aksak hususlarının, liman kabul testi öncesi icra edilmesi gereken analizlerin raporlarının, varsa fabrika kabul testleri sonucu tespit edilmiş olan eksik-aksak hususların kapatıldığını gösteren raporların incelendiği test başlangıç toplantısı (Test Readiness Review - TRR) icra edilmelidir.

Test icrası, geminin sözleşme ile belirtilmiş mahallerinde ses ve ışık ile yangını ihbar eden otomatik bir yangın alarm sistemine sahip olduğunun kontrolü ve yangın alarm sisteminde onaylı projeye göre duman, alev veya ısı detektörleri kullanıldığının

kontrolü ile başlamalıdır. Bölgelerde bulunan detektörden veya alarm butonundan alınan yangın bilgisi kontrol paneli üzerinde yangın mevkii, detektörün ve yangın butonunun ait olduğu bölge olarak nokta bazında görüntülenebildiğinin kontrolü, detektörler, alarm butonları, sirenler, flâşörler ve zener bariyerler üzerinden gemide ortaya çıkabilecek bir yangını ani olarak tespit edecek ve alarm verme fonksiyonunun kontrolü kritik test adımlarından olmalıdır. Sözleşmede belirtilen mahaller için fm200 söndürme sisteminin bulunduğunun kontrolü, fm200 gaz ve tüp kontrolleri, sistem aktive edildiğinde sözleşmede belirtilen zamanda sistemin aktive olduğunun kontrolü test adımları olarak liman kabul testlerine eklenmelidir.

Yangın algılama ve söndürme sistemi liman kabul testleri optimizasyon önerilerimiz şu şekildedir.

- Yangın algılama sistemi liman kabul testleri içerisinde yangın senaryoları oluşturularak, sistemin aktif çalıştığının kontrolü yapılmalıdır.
- Fm-200 gazının rastgele seçilmiş bir mahal için boşalma, yayılma ve söndürme süreleri liman kabul testlerinde incelenmelidir.

3.2.1.6 Donatım ve mefruşat malzemeleri

Askeri gemi inşa projesi donatım ve mefruşat malzemeleri bölümünde icra edilmesi gereken liman kabul testleri aşağıdaki şekilde listelenir.

- İskele, merdivenler, pencere ve lumbuzlar
- Boya ve kaplamalar

İskele, merdiven, pencere ve lumbuzlar:

İskele, merdiven, pencere ve lumbuzlar liman kabul testi, askeri gemi inşa projelerinde inşa edilen gemiye monte edilmiş iskele, merdiven, pencere ve lumbuzların gemi teknik şartnamesine göre kontrollerini kapsar.

Referans olarak, iskele, merdiven, pencere ve lumbuz işçilik resimleri, ANEP 24 “Guidelines for Shipboard Habitability Requirements for Combatant Surface Ships” askeri standardı, ISO 3903 “Shipbuilding and Marine Structure Ships Ordinary Rectangular Windows” standardı, ISO 1751 “Gemi Borda Lumbuzları” standardı alınmalıdır.

Liman kabul testine başlamadan önce, test ve tecrübe yönergesinin ve referans dokümanların, intallation test ve Setting to work testlerinin prosedür ve eksik-aksak hususlarının, liman kabul testi öncesi icra edilmesi gereken analizlerin raporlarının, varsa fabrika kabul testleri sonucu tespit edilmiş olan eksik-aksak hususların kapatıldığını gösteren raporların incelendiği test başlangıç toplantısı (Test Readiness Review - TRR) icra edilmelidir.

Test icrası, devvar camların ortak merkezli dönüşlerinin gözle kontrolü, köprü üstü camlarının ısıtma kontrolü, köprü üstü camlarının su püskürtme sisteminin fonksiyon kontrolü, köprü üstü cam sileceklerinin fonksiyon kontrolü ile başlamalıdır. Testin devamında lumbuz kollarının ve kelebeklerinin fonksiyon kontrolü, lumbuzların tebeşir testi kontrolü ve lumbuz ve pencerelere dışarıdan yarım pus hortumla en fazla bir buçuk metre mesafeden yaklaşık iki buçuk bar su sıkılarak sızdırmazlık kontrolü icra edilmelidir. Merdiven açı ve boyutlandırılmasında ANEP 24 standartlarının dikkate alındığının kontrolü, dahili merdivenlerde, tuvaletlerde, ve personel hareketlerinin olduğu bölgelerde tırabzan ve el tutamakları bulunduğunun kontrolü, merdivenlerin dizaynında ulaşım kolaylığı, emniyetin dikkate alındığının kontrolü, merdivenlerde kaymayı önleyici bir sistem bulunduğunun kontrolü testin diğer adımları olmalıdır.

İskele, merdiven, pencere ve lumbuzlar liman kabul testi optimizasyon önerilerimiz şu şekildedir.

- Pencere ve lumbuz sızdırmazlığı kontrolü için gemi limanda uygun alana alınmalı ve test esnasında ekipman koruması sağlanmalıdır.
- İskele ve merdiven kontrollerinde gemi sahibinin yönerge ve direktiflerinin esas alınması gerektiği liman kabul testleri öncesi gemi üreticisi ile belirlenmelidir.

Boya ve kaplamalar:

Boya ve kaplamalar liman kabul testi, askeri gemi inşa projelerinde inşa edilen gemiye uygulanmış boya ve kaplamaların gemi teknik şartnamesine göre kontrollerini kapsar.

Referans olarak, ISO 8501-1 (1988), ISO 8501-3, ISO 8502-4, ISO 8502-6, ISO 8503 (1988), ISO 2808, ISO 11127-6 standartları, Harici ve Dâhili Boya Planı ve boya üreticisinin teknik bilgi föyleri alınmalıdır.

Liman kabul testine başlamadan önce, test ve tecrübe yönergesinin ve referans dokümanların, intallation test ve Setting to work testlerinin prosedür ve eksik-aksak hususlarının, liman kabul testi öncesi icra edilmesi gereken analizlerin raporlarının, varsa fabrika kabul testleri sonucu tespit edilmiş olan eksik-aksak hususların kapatıldığını gösteren raporların incelendiği test başlangıç toplantısı (Test Readiness Review - TRR) icra edilmelidir.

Test icrası, yüzey temizliği kontrolü, yüzey kalitesi kontrolü, yüzey profili kontrolü, ortam şartları kontrolü, kuru boya film kalınlık kontrolü, karina su altı boya için dalgıç ile durum kontrolü, sintine ve yakıt, yağ sistemleri için uygun boya kullanıldığının kontrollerini içermelidir. Sözleşmede belirtilen alanlara, yaş alanlara ve yaşam mahallerine kaplama yapıldığının kontrolü test adımı olarak yönergede bulunmalıdır.

Boya ve kaplamalar liman kabul testi optimizasyon önerilerimiz şu şekildedir.

- Boya üreticisi tarafından gemiye uygulanan her boya uygulaması için bir uygunluk belgesi alınmalıdır.
- Boya üreticisi ve gemi üreticisinden gemiye uygulanan boya ve kaplamalar için sözleşmede belirtilen süre kadar garanti belgesi alınmalıdır.

3.2.1.7 Silah ve silah teçhizatı

Askeri gemi inşa projesi silah ve silah teçhizatı bölümünde icra edilmesi gereken liman kabul testleri aşağıdaki şekilde listelenir.

- Çift namlulu top
- 12.7 mm stabilize makineli tüfek platformu

Çift namlulu top:

Çift namlulu top liman kabul testi, çift namlulu topun, top atış kontrol sistemlerinin ve top acil kullanım sistemlerinin yazılım ve donanımlarının liman koşullarında teknik şartname ve tasarım dokümanları esasları doğrultusunda fiziksel, çalışma ve performans kontrollerini kapsar.

Referans olarak, gemi inşa teknik şartnamesi, sistem gereksinim dokümanı, sistem arayüz gereksinim dokümanı ve ilgili cihazların kullanıcı ve teknik kitapları alınmalıdır.

Liman kabul testine başlamadan önce, test ve tecrübe yönergesinin ve referans dokümanların, intallation test ve Setting to work testlerinin prosedür ve eksik-aksak hususlarının, liman kabul testi öncesi icra edilmesi gereken analizlerin raporlarının, varsa fabrika kabul testleri sonucu tespit edilmiş olan eksik-aksak hususların kapatıldığını gösteren raporların incelendiği test başlangıç toplantısı (Test Readiness Review - TRR) icra edilmelidir.

Test icrası mekanik ve elektriksel olarak ikiye ayrılmalıdır. Mekanik testlerde, topun yüklenmesi ve magazin kontrolleri, asansör mekanizmasının kontrolleri, ön atış fonksiyonları kontrolü, namlu soğutma sistemi kontrolü, atış limitleme sistemi, namlu ve atış hazırlık kontrolleri icra edilmelidir. Elektriksel kontrollerde, yükleme ve mermi iletme sistemi sinyal kontrolü, servo kontrolleri, namlu sıcaklık ve soğutma sistemi sinyalleri kontrolü, burst atışı, tekli atış, çoklu atış, savaş hali atışı modları sinyal kodları ve servoteknik kontroller icra edilmelidir.

Çift namlulu top liman kabul testleri optimizasyon önerilerimiz şu şekildedir.

- Servo sinyal ve servoteknik kontrolleri detaylı olarak kontrol edilmeli, servo motor akım ve gerilim kontrolleri ile servo sistemi hız ve manevra kontrolleri incelenmelidir.

- Seyir kabul testlerinde atış icra edileceği ve atış anının çok kısa bir sürede tamamlanması gerektiği için, liman kabul testlerinde atış senaryoları sürekli gözden geçirilmelidir.

- Sistemlerin yazılım versiyonları kontrol edilerek, fabrika kabul testinde doğrulanan yazılım versiyonları ile karşılaştırılması gerekmektedir.

12.7 mm stabilize makineli tüfek platformu:

12.7 mm stabilize makineli tüfek platformu liman kabul testi, 12.7mm stabilize makineli tüfek platformu taret, 12.7mm makineli tüfek, 12.7mm makineli tüfek kurma mekanizması, 12.7mm makineli tüfek ateşleme selenoid, 12.7mm makineli tüfek mermi sayma algılayıcısı, 12.7mm makineli tüfek son mermi algılayıcısı, atış kontrol bilgisayarı, sistem arayüz birimi, makineli tüfek arayüz elektroniği, termal kamera, servo denetleyici, iki eksenli dönü-ölçer, drisa açı kodlayıcı, irtifa açı kodlayıcı, drisa motoru, irtifa motoru, 12.7mm stabilize makineli tüfek platformu silah kumanda birimi, 12.7mm stabilize makineli tüfek platformu komutan kontrol kutusu ve diğer tüm ekipmanlarının yazılım ve donanımlarının liman koşullarında

teknik şartname ve tasarım dokümanları esasları doğrultusunda fiziksel, çalışma ve performans kontrollerini kapsar.

Referans olarak, gemi inşa teknik şartnamesi, sistem gereksinim dokümanı, sistem arayüz gereksinim dokümanı ve ilgili cihazların kullanıcı ve teknik kitapları alınmalıdır.

Liman kabul testine başlamadan önce, test ve tecrübe yönergesinin ve referans dokümanların, intallation test ve Setting to work testlerinin prosedür ve eksik-aksak hususlarının, liman kabul testi öncesi icra edilmesi gereken analizlerin raporlarının, varsa fabrika kabul testleri sonucu tespit edilmiş olan eksik-aksak hususların kapatıldığını gösteren raporların incelendiği test başlangıç toplantısı (Test Readiness Review - TRR) icra edilmelidir.

Test icrası, fiziksel kontrol testleri ile başlamalıdır. Fiziksel kontrollerden sonra, sistem yazılım yükleme işlemi gerçekleştirilmelidir. Sistem ayarları kontrolünden sonra, video hedef izleme kontrolleri, komutan kontrol kutusu fonksiyon testleri, caydırma atışı ve hedef gözetme senaryo testleri, sensör arayüz testleri, taret performans testleri ve radar entegrasyon testleri test adımı olarak test ve tecrübe yönergesine eklenmelidir.

12.7 mm stabilize makineli tüfek platformu liman kabul testleri optimizasyon önerilerimiz şu şekildedir.

- Seyir kabul testlerinde atış icra edileceği ve atış anının çok kısa bir sürede tamamlanması gerektiği için, liman kabul testlerinde atış senaryoları sürekli gözden geçirilmelidir.
- Sistemlerin yazılım versiyonları kontrol edilerek, fabrika kabul testinde doğrulanan yazılım versiyonları ile karşılaştırılması gerekmektedir.

3.2.2 Sivil gemi inşa sürecinde liman kabul testleri

Sivil gemi inşa sürecinde liman kabul testleri, aynı fabrika kabul testlerinde olduğu gibi, gemi sahibinin belirlediği testlerin değil, gemi sahibinin seçtiği ve gemi üreticisinin anlaştığı klas kurumlarının belirlenen kural ve notasyonlarına göre yapılmaktadır.

Sivil gemi inşa ve askeri gemi inşa liman kabul testleri kontrol açısından birbirlerine benzemektedir. Bununla birlikte, sivil gemi inşa kontrolleri halen askeri gemi kontrollerinden detay olarak çok uzakta kalmaktadır.

Bu tez içeriğinde çeşitli klas kuruluşlarının limanda icra edeceği testlerden ziyade, milli klaslama kuruluşu olan Türk Loydu'nun test planı incelenmiştir. Bunun sebepleri diğer klas kurumlarının Türk Loydu ile aynı test planlarının bulunması ve askeri projeler ile karşılaştırılması en uygun test planının Türk Loydunda olmasıdır.

Türk loydunun standart bir sivil projede uygulayacağı test planını açıklayan onaylı Türk Loydu Gözetiminde İnşa Edilecek Gemilerde Yapılacak Testler Ve Muayeneler-2005 dokümanı referans alınmıştır. **[10]**

Liman kabul testleri incelenirken, bölüm 2.2.1'de açıklanan test ve tecrübe bölümleri göz önüne alınacaktır. Bu bölümleri sırasıyla aşağıdaki gibidir.

1. Tekne, ana güverte ekipmanları ve performans kontrolleri
2. Ana tahrik sistemi
3. Elektrik sistemi
4. Komuta kontrol, muhabere, bilgisayar ve istihbarat sistemleri
5. Yardımcı sistemler
6. Donatım ve mefruşat malzemeleri
7. Silahlar ve silah teçhizatı

Sivil gemi inşa projelerinde söz konusu bölümlerden, tekne, ana güverte ekipmanları ve performans kontrolleri, komuta kontrol, muhabere, bilgisayar ve istihbarat sistemleri, donatım ve mefruşat malzemeleri ve silahlar ve silah teçhizatı bölümleri test kapsamları dışında tutulmuştur.

3.2.2.1 Ana tahrik sistemi

Ana tahrik sistemi bölümünde icra edilmesi gereken liman kabul testleri aşağıdaki şekilde listelenir.

- Ana makine takoz alıştırması kontrolü

- Denize iniş sonrası pervane, şaft, stern tüp, kaplin montaj ve layn kontrolleri
- Turbo pompalar için güvenlik düzenleri testleri
- Hava kompresörleri ve hava tüpleri güvenlik düzenleri testleri
- Yangın söndürme donanımı kontrolleri
- Acil sistemlerin çalıştırma kontrolleri
- Yakıt devresi, yağlama yağı, basınçlı hava, besleme suyu çalışma basıncı kontrolleri

Bu tez içeriğinde yukarıda sayılan testlerin içerikleri, askeri gemi inşa projelerinde detaylı açıklandığı için tekrar edilmeyecektir.

3.2.2.2 Elektrik sistemi

Elektrik sistemi bölümünde icra edilmesi gereken liman kabul testleri aşağıdaki şekilde listelenir.

- Dizel jeneratör setleri sıcaklık artış, izolasyon direnci ve çalıştırma testleri
- Elektrik devreleri izolasyon direnci kontrolleri
- Kontrol ve alarm düzenleri çalıştırma testleri

Bu tez içeriğinde yukarıda sayılan testlerin içerikleri, askeri gemi inşa projelerinde detaylı açıklandığı için tekrar edilmeyecektir.

3.2.2.3 Yardımcı sistemler

Yardımcı sistemler bölümünde icra edilmesi gereken liman kabul testleri aşağıdaki şekilde listelenir.

- Denize iniş sonrası dümen rodu montaj kontrolleri
- Dümen makinesi çalıştırma testleri
- Ambar kapakları çalıştırma ve hortum testleri
- Kapılar, lumbuzlar ve pencereler kontrolleri
- Gemi sahibi tarafından yetki verilmesi durumunda can filikası kullanım ve markalama testleri

- Yangın söndürme sistemi ilk çalıştırma ve demo çalıştırma kontrolleri
- CO_2 veya fm-200 sistemi ilk çalıştırma ve demo çalıştırma kontrolleri
- Su ile Yangın söndürme sistemi ilk çalıştırma ve demo çalıştırma kontrolleri

Bu tez içeriğinde can filikası kullanımı ve ambar kapakları çalıştırma ve hortum testleri hariç yukarıda sayılan testlerin içerikleri, askeri gemi inşa projelerinde detaylı açıklandığı için tekrar edilmeyecektir.

Ambar kapakları çalıştırma ve hortum testleri:

Ambar kapakları çalıştırma ve hortum liman kabul testi sivil gemi inşaat projesi ambar kapaklarının üretimi tamamlandıktan sonra gemi montajı sonrası çalışma ve sızdırmazlık kontrollerini kapsar.

Referans olarak ilgili klas kuruluşu kural ve notasyon düzenlemeleri ve ambar kapakları klas kurumu onaylı inşa teknik resimleri alınmalıdır.

Test öncesi, gemi sahibi yetkilerinin teste katılımı belirlenmelidir. Test adımı olarak ambar kapaklarının çalıştırılması ve su ile sızdırmazlık kontrolleri eklenmelidir.

Ambar kapakları liman kabul testleri optimizasyon önerilerimiz şu şekildedir.

- Ambar kapaklarının dağıtım ve güç panolarının kontrolleri çalıştırma kontrollerinden önce tamamlanmış olmalıdır.
- Sızdırmazlık kontrolleri esnasında sıkılacak su miktarı basıncı ve uzaklığı hakkında kullanılacak kural ve standartlar test öncesi belirlenmelidir.

Gemi sahibi tarafından yetki verilmesi durumunda can filikası kullanım ve markalama testleri:

Can filikası kullanım ve markalama liman kabul testi sivil gemi inşaat projesi can filikasının üretimi tamamlandıktan sonra gemi montajı sonrası çalışma ve markalama kontrollerini kapsar.

Referans olarak ilgili SOLAS kuralları, klas kuruluşu kural ve notasyon düzenlemeleri ve can filikası klas kurumu onaylı inşa teknik resimleri alınmalıdır.

Test öncesi, gemi sahibi yetkilerinin teste katılımı belirlenmelidir. Test adımı olarak can filikasının gerçek zamanlı testleri ve markalama kontrolleri eklenmelidir.

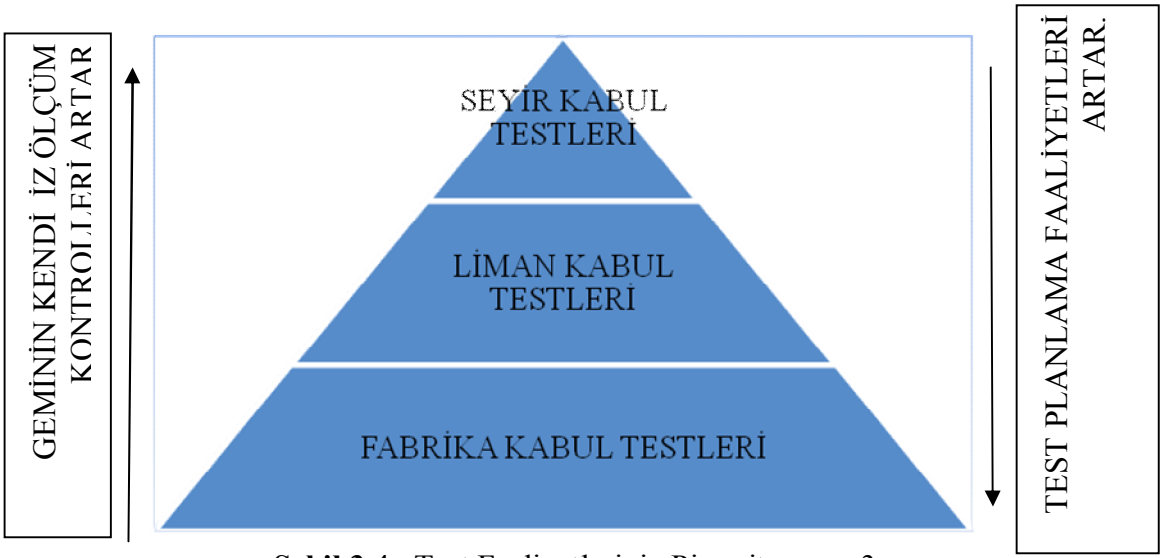
Can filikası kullanım ve markalama liman kabul testi optimizasyon önerilerimiz şu şekildedir.

- Can filikası gerçek zamanlı kontrolleri esnasında insan kullanılmamalı, gerekli ağırlıkları sağlayan kum torbaları kullanılmalıdır.
- Can filikalarının SOLAS kurallarına uygun olduğu kesinlikle incelenmelidir.

3.3 Seyir Kabul Testleri

Bu kısımda sözleşme imzalanması sonucunda oluşturulan kalite planı, gereksinim matrisi ve test ve tecrübe icra planı sonucunda belirlenen gereksinimler ile seyir kabul test faaliyetleri incelenecektir. Seyir kabul testleri, liman ve fabrika kabul testleri sonucunda başarıya ulaşmış sistemlerin, geminin harekât kabiliyeti kazanarak, bilfiil seyir yapabilmesi sonrası icra edilmelidir. Söz konusu testlerden önce seyir ile ilgililer hariç gemi ile ilgili tüm sistem ve gereksinimlerin doğrulanmış ve önceki tüm testlerden onay alınmış olması gerekmektedir.

Test faaliyetlerini incelemek için bir piramit düzeni oluşturulsa, piramidin en üst diliminde seyir kabul testleri olurdu. Şekil 3.4'de açıklandığı gibi seyir kabul testleri için gerekli olan zaman payı, diğer tüm kabul testlerinden daha azdır. Bununla birlikte seyir kabul testleri gemi teslimi için son aşamadır ve testlerden önce tüm gereksinimler doğrulanmış olmalıdır. Seyir ile ilgili gereksinimler ve gemi izleri seyir kabul testlerinde kontrol edilecektir. Sertifikasyon ve malzeme doğrulaması seyir kabul testinde olmamalıdır.



Şekil 3.4 : Test Faaliyetlerinin Piramit yapısı-3.

Test vasıflandırmaları arasında test vasıflarının en çok değerlendirildiği test tipi seyir kabul testleridir. Geminin tüm ekipmanları ve sistemleri hazır olmadan seyir kabul testleri icralarına başlanmamalıdır. Bu aşamada artık sistemlerin gereksinimleri doğrulanmış olduğundan yalnızca seyir ortamında test vasfı ile sistem ve ekipmanların performans kontrolleri icra edilmelidir.

Seyir kabul testleri askeri ve sivil gemi inşa projelerindeki test faaliyetleri açısından en az farklılık gösteren test tipidir. Askeri veya sivil gemi inşa projelerinde gemi sahibi, kontrol ve uygulama açısından kendi temsilcilerini seyir test heyeti olarak görevlendirmektedir. Nadir durumlarda yalnızca klas kurumları seyir testlerini icra etmektedir. Klas kuruluşları inceledikleri sistemler için kendi kural ve düzenlemelerde belirtiyorsa, denize elverişlilik sertifikası düzenleyerek gemi sahibi temsilcilerine verebilmektedir.

Seyir kabul testlerini de incelenirken, bölüm 2.2.1'de açıklanan test ve tecrübe bölümleri göz önüne alınacaktır. Bu bölümleri sırasıyla aşağıdaki gibidir.

- Tekne, ana güverte ekipmanları ve performans kontrolleri
- Ana tahrik sistemi
- Elektrik sistemi
- Komuta kontrol, muhabere, bilgisayar ve istihbarat sistemleri
- Yardımcı sistemler
- Donatım ve mefruşat malzemeleri
- Silahlar ve silah teçhizatı

Tüm ana test ve tecrübe sahalarında icra edilmesi gereken seyir kabul testleri öncelikle tanımlanarak, askeri ve sivil gemi sahibi ve gemi üreticisi açılarından yönerge tasarım, hazırlama kriterleri göz önüne alınacak, yönergelerin işlevselleştirilmesi için yapılması gerekenler sıralanacaktır.

3.3.1 Askeri gemi inşa sürecinde seyir kabul testleri

Askeri gemi inşa sürecinde seyir kabul testleri, madde 2.2.1 kalite planı bölümünde belirtildiği gibi yedi ana bölüm ile tanımlanacaktır. Bu bölümlerin her birinde önemli ve zaruri seyir kabul testleri incelenecek ve seyir kabul testlerinin tanımları, iş akış sırası ve optimizasyon önerileri ortaya konulacak, test icraları sırasında oluşabilecek problem sahaları belirlenerek, problemlere alternatif çözümler açıklanacaktır.

3.3.1.1 Tekne, ana güverte ekipmanları ve performans kontrolleri

Tekne, ana güverte ekipmanları ve performans kontrolleri bölümünde icra edilmesi gereken seyir kabul testleri aşağıdaki şekilde listelenir.

- Hız ve manevra özellikleri
- Seyir siyası
- Titreşim
- Havadan ve yapısal gürültü

Hız ve Manevra Özellikleri:

Hız ve manevra özellikleri seyir kabul testi, sözleşme maddelerinde belirtilen askeri geminin ekonomik, seyir ve maksimum sürat kontrolleri ile daimi dönme dairesi çapları, ivmelenme süresi hesapları, çarpışma durma zamanı ölçümü, dümen tutma ve kontrol edilebilirlik ile tornistan hızı kontrollerini kapsar.

Test referansları olarak gemi inşa teknik şartnamesi, askeri geminin yaralı ve yarasız stabilite hesapları, tonaj hesabı ile hidrostatik eğrileri ve ilgili klas kuruluşu gemi inşa ve onarım kalite standartları alınmalıdır.

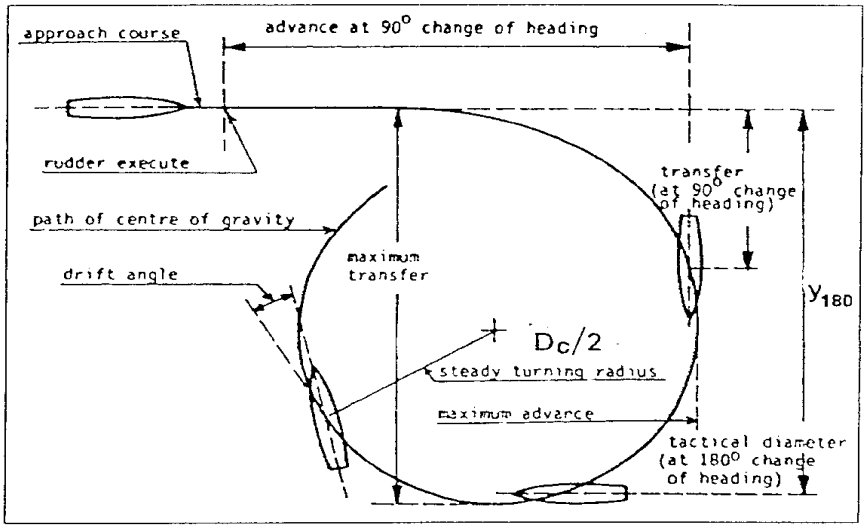
Seyir kabul testine başlamadan önce, test ve tecrübe yönergesinin ve referans dokümanların, daha önceki liman ve fabrika kabul testleri eksik-aksak hususlarının kapatıldığını gösteren raporların, seyir kabul testi öncesi icra edilmesi gereken analizlerin raporlarının, seyir planının ve seyrin icra edileceği rotanın, seyre katılan personelin, seyirden sorumlu olan kaptanın denizcilik dokümanlarının ve seyir emniyet hususlarının incelendiği test başlangıç toplantısı (Test Readiness Review - TRR) icra edilmelidir. Toplantıda askeri geminin faaliyet göstereceği tonaj ve draftta olduğu tespit edilmelidir.

Hız ve manevra özellikleri kontrolleri, ekonomik, seyir ve maksimum sürat kontrolleri ile başlamalıdır. Hava koşulları ve deniz durumu gemi sahibi test heyeti ve gemi üreticisi temsilcilerince anlaşarak belirlenmelidir. Geminin ana makinelerinin ölçülen devirlerinde ekonomik ve seyir süratlerine çıktıkları kontrol edilmelidir. Daha sonra, maksimum sürate ilk ölçüm mevkiine gelmeden 1 deniz mili önce çıkılır. Kara üzerinde mevkii bilinen aynı hat üzerindeki 2 adet sabit yapı veya deniz üzerinde mevkii ve aralarındaki mesafesi bilinen 2 adet şamandıra veya seyir yardımcısından ilki gemi köprü üstünden nispi 90° kerterizde bordalanır. Aynı anda 5 ayrı ölçüm görevlisi, 3 kişi gemi sahibi tarafından görevlendirilen test heyetinden, 2 kişi gemi üreticisi tarafından seçilir ve süreölçerler çalıştırılır. İkinci sabit yapı veya seyir yardımcısı gemi köprü üstünden nispi 90° kerteriz edildiğinde süreölçerler durdurularak tespit edilen süre kaydedilir. Geminin dönüşünü müteakip aksi rotada aynı ölçüm tekrar edilerek ilk koşu tamamlanır. Toplam 5 adet koşu icra edildikten sonra her bir ölçüm görevlisi her bir koşu için gidiş ve dönüş süreleri ortalamalarını koşu ölçümü olarak kaydederek 5 adet ölçüm değerini belirler. Heyet tarafından tüm değerler incelendikten sonra en yüksek ve en düşük iki değer dikkate alınmadan üç değerin ortalaması alınarak maksimum sürat hesaplanır.

Daha sonra daimi devir daireleri kontrollerine geçilir. Her hangi bir dümen açısı değişikliği yapılmadan gemi bir dakika test ve tecrübe yönergesinde belirtilen ekonomik, seyir ve maksimum süratlerde seyrettikten sonra dümen mümkün olan en kısa sürede test edilecek dümen açısına getirilir. Devir şekil 3.5'te belirtilen devir tamamlaması ile radar ve DRT masasından geminin yapmış olduğu devir açısı, çapı ve süresi hesaplanarak, kaydedilir.

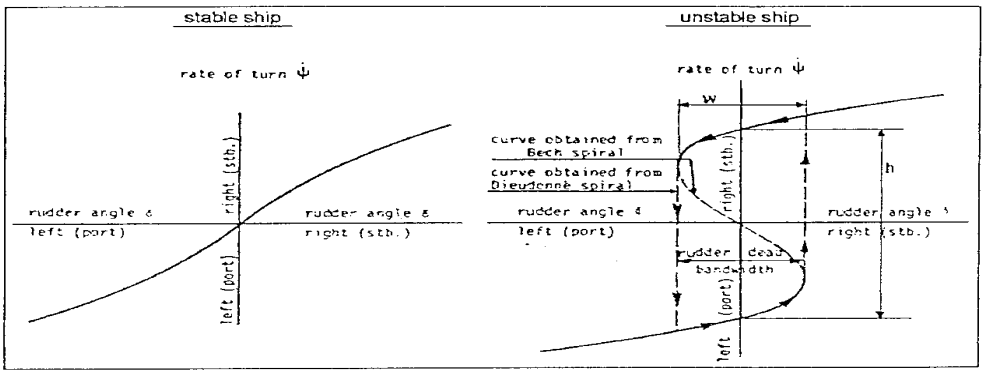
İvmelenme süresi hesaplanması için, ana makineler ısınmış ve kavrama dişlisi kavramaya hazır vaziyette olmalıdır. "Tam Yol" kumandası verilmesini müteakip gaz kollarına kumanda edilmesiyle birlikte zaman ölçümüne başlanır. Seyir sürate ulaşıldığında zaman kaydedilir. Seyir ulaşıldığında test sona erer.

Çarpışma durma zamanı kontrolü için, gemi seyir süratinde seyreder."Stop - acil Tornistan" kumandası verilmesini müteakip gaz kolları önce "Stop" konumuna arkasından "Tam Yol Tornistan" konumuna getirilir. "Stop - acil Tornistan" kumandası verilip gaz kollarına kumanda verilmesiyle süre başlatılır, mevkii ve rota kaydedilir. Gemi durduğunda süre durdurulur, mevkii ve rota kaydedilir.



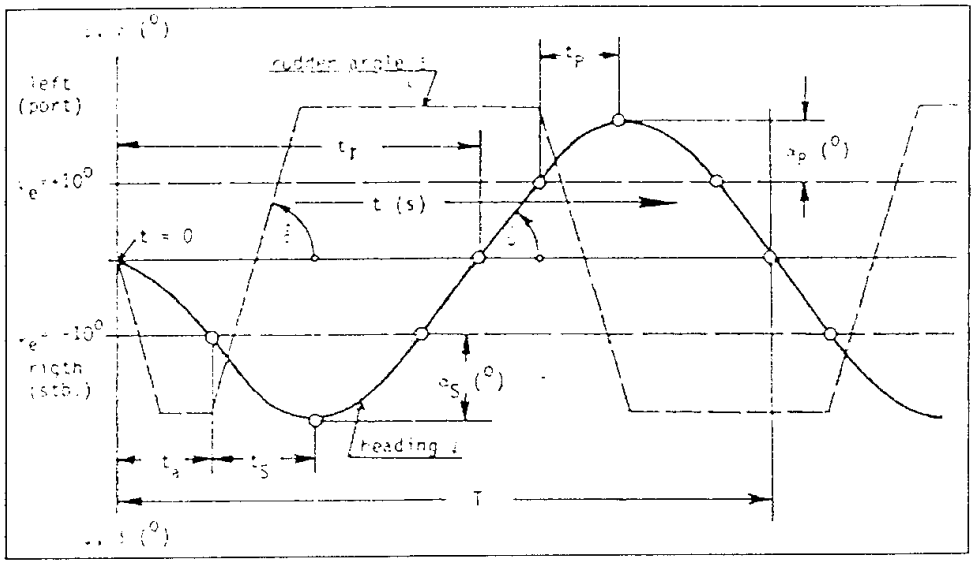
Şekil 3.5 : Daimi devir daireleri test şekli.

Dümen tutma kontrolleri için spiral test icra edilmelidir. Spiral test için, daimi dönme dairesi çapının hesaplanmasında tespit edilen değerler kullanılır. Gemi seyir süratinde seyrederken dümen sancak 25º'e (Dümen açısı δRi=25 º) basılır ve dönüş oranı sabit olana kadar tutulur. Dümen açısı (δRi) birbiri arkasından 5 º'lik değişimlerle sancak 20º, sancak 15º, sancak 10º, sancak 5º'e getirilir ve dönüş oranı sabit olana kadar tutulur. δRi=5º sancaktan 5º iskeleye kadar δRi 2º lik değişimlerle (ΔδRi =2º) azalmalıdır. Dümen açısı (δRi) birbiri arkasından 5 º'lik değişimlerle iskele 25º'e kadar değiştirilir. Test esnasında, dümen açısı, dönüş oranı, geminin sürati ve makine devri sürekli kaydedilir. İskele 25º'deki ölçümden sonra test durdurularak ön değerlendirme yapılır. Şekil 3.6'da açıklanan stabil olmayan sapma görüldüğünde deneme iskele 25º'den sancak 25º'e kadar devam ettirilir.



Şekil 3.6 : Spiral testi kontrol şekli.

Dümen kontrol edilebilirlik testi için Zig-Zag testi icra edilmelidir. Zig-Zag test için, ekonomik sürat ile seyrederken dümen açısı 10 º'lik değişimlerle önce sancak 10 º'e basılır, pruva 10 º sancağa geldiğinde dümen 10 º iskeleye basılır, pruva ilk rotanın 10 º iskelesine geldiğinde dümen tekrar sancak 10 º'e basılır. Böylelikle en az 3 Zig-Zag yapıldıktan sonra ölçüm tamamlanır. Geminin sürati, dümen açısı, pruva değeri ve mevkii uygun zaman periyotlarında kaydedilir. Şekil 3.7'da açıklanan sapma açıları uygun değilse test Zig-Zag olgunlaşana kadar devam ettirilir



Şekil 3.7 : Zig-Zag testi kontrol şekli.

Tornistan sürati hesaplamasında, daha önce tespit edilen seyir yardımcısına tam yol tornistan sürati ile yaklaşılarak, radar ve DRT masasında geminin kat ettiği yol ve süre kayıt edilip, tornistan sürati hesaplanır.

Hız ve manevra özellikleri seyir kabul testleri optimizasyon önerilerimiz şu şekildedir.

- İvmelenme süresi hesaplaması kontrolü boyunca dümen sistemi ortama olmalıdır.
- Çarpışma durma zamanı kontrolünde gemi pruvası 15˚ fazla sapmamalıdır.
- Tornistan sürati testi esnasında ana makinelere tam devir verilmemesi ve gemi devri kabul edene kadar yavaş yavaş devir arttırılması uygun olacaktır.

Seyir siyası:

Seyir siyası seyir kabul testleri,, askeri geminin ana makineler ve dizel jeneratör setleri tarafından harcanan yakıt tutarlarına bakarak sözleşmede belirtilen harekat koşullarında geminin seyir siyasının hesaplanmasını kapsar.

Test referansı olarak gemi inşa teknik şartname, dizel jeneratör setleri ve ana makineler yakıt tüketim tabloları alınmalıdır.

Seyir kabul testine başlamadan önce, test ve tecrübe yönergesinin ve referans dokümanların, daha önceki liman ve fabrika kabul testleri eksik-aksak hususlarının kapatıldığını gösteren raporların, seyir kabul testi öncesi icra edilmesi gereken analizlerin raporlarının, seyir planının ve seyrin icra edileceği rotanın, seyre katılan personelin, seyirden sorumlu olan kaptanın denizcilik dokümanlarının ve seyir emniyet hususlarının incelendiği test başlangıç toplantısı (Test Readiness Review - TRR) icra edilmelidir. Toplantıda askeri geminin faaliyet göstereceği tonaj ve draftta olduğu tespit edilmelidir.

Test icrası öncesi geminin seyir kondisyonu ve hava koşulları ile deniz durumu tespit edilmelidir. Test ilgili geminin ekonomik süratte tüm yakıt harcayan sistemleri için hazırlanan servis tankları ile testten önce belirlenmiş standart bir litre değerinin yakılma zamanı ile hesaplanır.

Seyir siya hesabı için birkaç kontrol yapılması ve gemi rotasının ters yönünde kontrollerin icra edilmesi uygun olacaktır. Tüm testler sonunda yüksek yakıt tüketimi hesaba eklenmelidir. Örnek olarak sözleşmesel yakıt siyası 1000 deniz mili olan bir geminin 14 deniz mili saat süratte tükettiği yakıt tüketimi hesabı aşağıdaki (1.1) ve (1.2) denklemleriyle hesaplanmalıdır.

$$\alpha = \frac{3 \text{ litre} * 3600 \text{ saniye}}{\text{testin ölçüldüğü zaman}} \tag{1.1}$$

$$\text{seyir siyası} = \frac{\alpha * 71{,}43 * \gamma}{1000} \tag{1.2}$$

α simgesi (1.1) denkleminde yakıt tüketimini, γ simgesi kullanılan yakıtın özgül ağırlığını simgelemektedir.

Seyir siyası seyir kabul testleri optimizasyon önerilerimiz şu şekildedir.

- Seyir siyası testi için yakıt harcayan tüm sistemler için kontrollü servis tankları hazırlanmalı ve alınan iskandil değerleri tüm test heyeti tarafından kontrol edilmelidir.

- Seyir siyası testi için kabul edilen yakıt sarfiyatının beş litreden fazla olmaması, yapılan test sayısının artmasını ve hesaplarda hassaslığın yükselmesini sağlamaktadır.

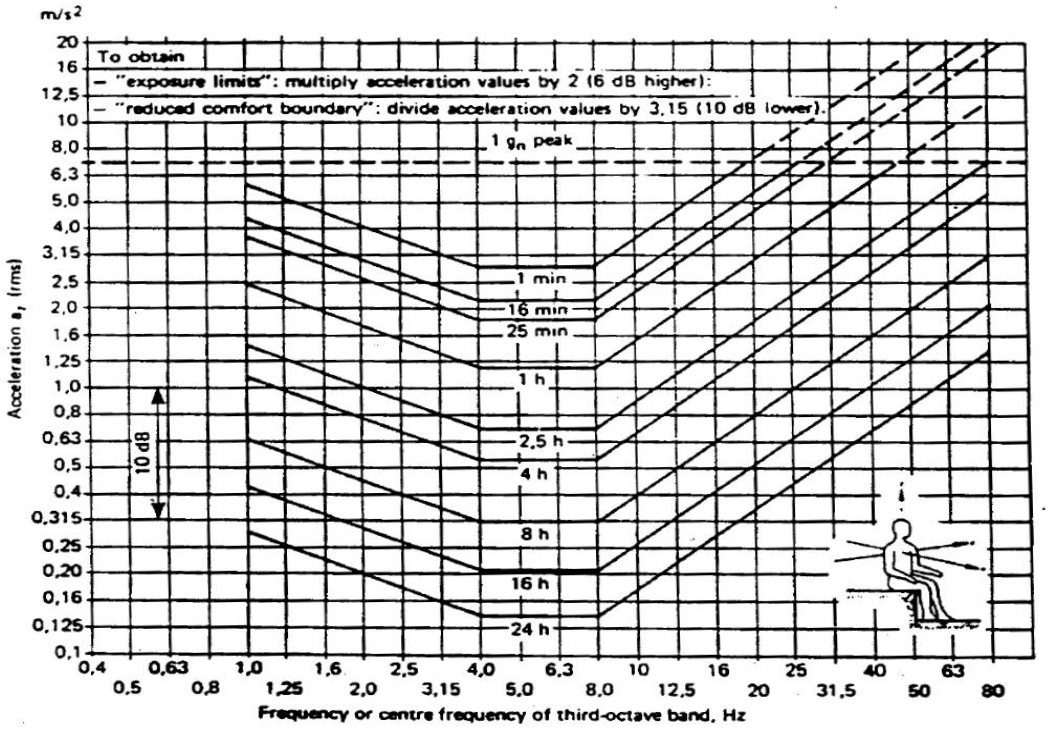
Titreşim:

Titreşim seyir kabul testleri, gemi bünyesinde monte edilen tüm ekipman ve sistemlerin seyir halinde maruz kaldıkları yapısal ve birleşik titreşim ölçümlerini kapsar.

Test referansı olarak gemi inşa teknik şartname, STANAG 4293 "Guidelines for the Acoustical Environment in NATO Surface Ships" askeri standardı, IMO Res 468 XII "Code on Noise Levels on Board Ships" kodu, ANEP 25 **"**Guidelines for Environmental Factors in NATO Surface Ships" askeri standardı, ISO 6954 "Mechanical vibration -- Guidelines for the measurement, reporting and evaluation of vibration with regard to habitability on passenger and merchant ships" sivil standardı alınmalıdır.

Seyir kabul testine başlamadan önce, test ve tecrübe yönergesinin ve referans dokümanların, daha önceki liman ve fabrika kabul testleri eksik-aksak hususlarının kapatıldığını gösteren raporların, seyir kabul testi öncesi icra edilmesi gereken analizlerin raporlarının, seyir planının ve seyrin icra edileceği rotanın, seyre katılan personelin, seyirden sorumlu olan kaptanın denizcilik dokümanlarının ve seyir emniyet hususlarının incelendiği test başlangıç toplantısı (Test Readiness Review - TRR) icra edilmelidir. Toplantıda askeri geminin faaliyet göstereceği tonaj ve draftta olduğu tespit edilmelidir.

Test icrası öncesi titreşim kontrollerini yapacak cihazların kalibrasyon kontrolleri icra edilmeli, kalibrasyon sapması var ise gerekli ayarlamalar ile kalibrasyon sapmaları giderilmelidir. Her mahalde yapılacak ölçümde ANEP-25 gereğince o mahalde bulunan bir kişinin vücudunun alacağı ivme ölçülecek ve kriterlerle karşılanmalıdır. Şekil 3.8'de ANEP-25 askeri standardı insan çalışma ve yaşama limit değerlerini göstermektedir.



Şekil 3.8 : ANEP-25 titreşim kontrol şekli.

Titreşim seyir kabul testleri optimizasyon önerilerimiz şu şekildedir.

- Titreşim testi icrası esnasında deniz durumu iki şiddetini geçmemelidir.
- Titreşim testi icrası esnasında rüzgar şiddeti 4 beaufort şiddetini geçmemelidir.
- Titreşim testi icrasında deniz derinliği 50 metreden düşük olmamalıdır.

Gürültü:

Gürültü seyir kabul testleri, gemi bünyesinde monte edilen tüm ekipman ve sistemlerin seyir halinde maruz kaldıkları yapısal ve havadan gürültü ölçümlerini kapsar.

Test referansı olarak gemi inşa teknik şartname, STANAG 4293 "Guidelines for the Acoustical Environment in NATO Surface Ships" askeri standardı, IMO Res 468 XII "Code on Noise Levels on Board Ships" kodu, ANEP 25 "Guidelines for Environmental Factors in NATO Surface Ships" askeri standardı, ISO 6954 "Mechanical vibration -- Guidelines for the measurement, reporting and evaluation of vibration with regard to habitability on passenger and merchant ships" sivil standardı alınmalıdır.

Seyir kabul testine başlamadan önce, test ve tecrübe yönergesinin ve referans dokümanların, daha önceki liman ve fabrika kabul testleri eksik-aksak hususlarının kapatıldığını gösteren raporların, seyir kabul testi öncesi icra edilmesi gereken analizlerin raporlarının, seyir planının ve seyrin icra edileceği rotanın, seyre katılan personelin, seyirden sorumlu olan kaptanın denizcilik dokümanlarının ve seyir emniyet hususlarının incelendiği test başlangıç toplantısı (Test Readiness Review - TRR) icra edilmelidir. Toplantıda askeri geminin faaliyet göstereceği tonaj ve draftta olduğu tespit edilmelidir.

Test icrası öncesi gürültü kontrollerini yapacak cihazların kalibrasyon kontrolleri icra edilmeli, kalibrasyon sapması var ise gerekli ayarlamalar ile kalibrasyon sapmaları giderilmelidir. Bot üç durumda geminin sözleşmede tespit edilmiş maksimum hızı, ekonomik hızı ve demir anında test edilmelidir.. Aşağıdaki tüm hususlar bu üç durum için aynen tekrarlanmalıdır. Her mahalde yapılacak ölçümde dB(A) toplam ses basıncı ve titreşim ivmesi (mm/sn2) ölçülmelidir. Ayrıca, ses basıncı 1/1 oktav frekanslarında da hafızaya alınacak ve bu değerler konuşma karışım seviyeleri hesaplanmalı ve ölçütlerle karşılaştırılmalıdır.

Çizelge 3.1 : STANAG 4293'e göre konuşma karışım seviyeleri.

Konuşandan mesafe (metre)	Normal ses	Yüksek ses	Çok yüksek ses	Bağırma
0.15	74	80	86	92
0.3	68	74	80	86
0.6	62	68	74	86
0.9	58	64	70	76
1.2	56	62	68	74
1.5	54	60	66	72
1.8	52	58	64	70
3.6	46	52	58	64

Gürültü seyir kabul testleri optimizasyon önerilerimiz şu şekildedir.

- Gürültü testi icrası esnasında deniz durumu iki şiddetini geçmemelidir.
- Gürültü testi icrası esnasında rüzgar şiddeti 4 beaufort şiddetini geçmemelidir.
- Gürültü testi icrasında deniz derinliği 50 metreden düşük olmamalıdır.

- Gürültü testi icrasında gemide minimum personel olmalı ve ölçüm alınan mahallerde tüm ekipman, kaplama, yatak ve donatım malzemeleri tam olmalıdır.

3.3.1.2 Ana tahrik sistemi

Askeri gemi inşa projesi ana tahrik sistemi bölümünde icra edilmesi gereken seyir kabul testi aşağıdaki şekilde listelenir.

- Ana ve yardımcı tahrik sistemleri

Ana ve yardımcı tahrik sistemleri:

Ana ve yardımcı tahrik sistemleri seyir kabul testi, fabrika ve liman kabul testleri tamamlanmış ve eksiklikleri giderilmiş tüm tahrik sistemi elemanlarının ve ana makinelerin, seyir şartlarında yağlama yağı, soğutma suyu, yakıt, emiş ve egzoz havaları ile makine başı operatör paneli, elektronik ile governor ve alarm sistemlerinin kontrollerini kapsar.

Referanslar olarak gemi inşa teknik şartname, ana tahrik sistemi elemanları operatör kitapları, ana tahrik sistemi elemanları montaj teknik kitapları, ana tahrik sistemi elemanları bakım teknik kitapları, ana tahrik sistemi elemanları donatım el kitapları, alınmalıdır.

Seyir kabul testine başlamadan önce, test ve tecrübe yönergesinin ve referans dokümanların, daha önceki liman ve fabrika kabul testleri eksik-aksak hususlarının kapatıldığını gösteren raporların, seyir kabul testi öncesi icra edilmesi gereken analizlerin raporlarının, seyir planının ve seyrin icra edileceği rotanın, seyre katılan personelin, seyirden sorumlu olan kaptanın denizcilik dokümanlarının ve seyir emniyet hususlarının incelendiği test başlangıç toplantısı (Test Readiness Review - TRR) icra edilmelidir. Toplantıda askeri geminin faaliyet göstereceği tonaj ve draftta olduğu tespit edilmelidir.

Test icrası, deniz ve hava koşullarının kayıt altına alınması ile başlamalıdır. Test öncesi filtre kontrolleri icra edilmelidir. Bu işlemlerin sonucunda gemi gaz kolları 1/10 ile başlayarak 10 dakika, gaz kolları 3/10 ile 10 dakika, gaz kolları 5/10 ile 20 dakika, gaz kolları 7/10 ile 20 dakika, gaz kolları 9/10 ile 20 dakika ve gaz kolları maksimumda iken 60 dakika seyir icra edilir. Bu işlemler sırasında ana tahrik sisteminden kayıtlar alınmalıdır. Ana tahrik sisteminin acil kullanım kontrolleri icra edilmelidir. Ana tahrik sistemi elemanlarında kullanılan yakıt, tatlı su ve yağlama

yağlarının analizleri için numuneler alınmalı ve akredite bir kuruma analize gönderilmelidir. Anti-freeze ve korozyon önleyiciler gemi sahibi eşliğinde gemi tatlı suyuna eklenmelidir. Oluşan seyir sonucu torklanan tüm cıvata ve ekipmanların tork kontrolleri icra edilmeli ve ana makineler uygun ise deflekşın kontrolleri icra edilmelidir.

Ana ve yardımcı tahrik sistemleri seyir kabul testleri optimizasyon önerilerimiz şu şekildedir.

- Ana ve yardımcı tahrik sistemlerinin tüm acil kullanım konseptleri seyir esnasında gerçek zamanlı olarak denenmelidir.
- Ana ve yardımcı tahrik sistemlerinin tork kontrolleri için tüm tork değerleri test öncesi belirlenmeli ve seyir sonrası kontrol edilmelidir.
- Ana ve yardımcı tahrik sistemleri defleşın kontrolleri seyir öncesi soğuk ve seyir sonrası sıcak olarak icra edilmelidir.
- Ana ve yardımcı tahrik sistemleri yakıt, yağlama yağı ve tatlı su numuneleri sistem filtreleri öncesi alınmalıdır.

3.3.1.3 Elektrik sistemi

Askeri gemi inşa projesi elektrik sistemi bölümünde icra edilmesi gereken seyir kabul testi aşağıdaki şekilde listelenir.

- Ana ve yardımcı elektrik güç sistemleri
- Seyir ve işaret fenerleri

Ana ve yardımcı elektrik güç sistemleri:

Ana ve yardımcı elektrik güç sistemleri seyir kabul testi, fabrika ve liman kabul testleri tamamlanmış ve eksiklikleri giderilmiş tüm elektrik sistemi elemanlarının ve dizel jeneratör setlerinin, seyir şartlarında elektrik besleme, güç kontrolü ve güç paylaşımı kontrollerini kapsar.

Referans olarak, gemi inşa teknik şartname, üretici dizel jeneratör setleri operatör kitabı, dizel jeneratör setleri montaj teknik kitabı, dizel jeneratör setleri bakım teknik kitabı, dizel jeneratör setleri ait teknik çizimler ve yedek parça katalogları, alternatöre ait senkron teknik kitabı, ISO 3046 bölüm 1-7 standardı, test bench teknik diyagramları, DIN-ISO 8528 gidip gelme hareketli içten yanmalı motorla tahrik

edilen alternatif akım jeneratör grupları standardı, STANAG 1008 basım 9 askeri standardı ve "TS 9664 Titreşime Dayanıklı Malzeme – Deney Kuralları", "STANAG 4138 Vibration Resistant Equipment - Testing Requirements", "VDE 0710 Vorschriften für Leuchten mit Betriebsspannungen unter 1000 V", "TS 3033 Mahfazalarla Sağlanan Koruma Dereceleri", "TS 5590 Elektriksel Ölçü Aletleri ve Aksesuarları-Doğrudan Harekete Geçen Analog Göstergeli Bölüm 2: Ampermetreler ve Voltmetreler ve Voltmetreler İçin Özel Kurallar", BV30 "Alman deniz kuvvetleri elektrik sistemi kuralları" standartları alınmalıdır.

Seyir kabul testine başlamadan önce, test ve tecrübe yönergesinin ve referans dokümanların, daha önceki liman ve fabrika kabul testleri eksik-aksak hususlarının kapatıldığını gösteren raporların, seyir kabul testi öncesi icra edilmesi gereken analizlerin raporlarının, seyir planının ve seyrin icra edileceği rotanın, seyre katılan personelin, seyirden sorumlu olan kaptanın denizcilik dokümanlarının ve seyir emniyet hususlarının incelendiği test başlangıç toplantısı (Test Readiness Review - TRR) icra edilmelidir. Toplantıda askeri geminin faaliyet göstereceği tonaj ve draftta olduğu tespit edilmelidir.

Test icrası, deniz ve hava koşullarının kayıt altına alınması ile başlamalıdır. Test öncesi filtre kontrolleri icra edilmelidir. Bu işlemlerin sonucunda gemideki tüm kullanıcılar açılarak gemi tam elektrik yüklemesi icra edilmelidir ve yük dağılımları kontrol edilmelidir. İcra edilen yük testi anında sözleşmede belirtilen jeneratör sayıları ile paralelleme işlemi icra edilmelidir. Ana ve yardımcı elektrik güç sistemlerinde kullanılan yakıt, tatlı su ve yağlama yağlarının analizleri için numuneler alınmalı ve akredite bir kuruma analize gönderilmelidir.

Ana ve yardımcı elektrik güç sistemleri seyir kabul testleri optimizasyon önerilerimiz şu şekildedir.

- Ana ve yardımcı elektrik güç sistemlerinin tüm acil kullanım konseptleri seyir esnasında gerçek zamanlı olarak denenmelidir.
- Ana ve yardımcı elektrik güç sistemlerinin paralelleme işlemleri ve tekil yük işlemleri esnasında gemi de black-out işlemi icra edilmeli ve geminin yüksüz durumdan yeniden güç kontrolüne geçtiği kontrol edilmelidir.
- Ana ve yardımcı elektrik güç sistemlerinin yakıt, yağlama yağı ve tatlı su numuneleri sistem filtreleri öncesi alınmalıdır.

- Ana ve yardımcı elektrik güç sistemlerinin ve dağıtım kontrolleri esnasında arz kaçakları tespit edilmeli ve arz kaçak röleleri kontrol edilmelidir.

Seyir ve işaret fenerleri:

Seyir işaret fenerleri seyir kabul testi, askeri gemi inşa projesi kapsamında inşa edilecek gemilerin seyir esnasında seyir ve işaret fenerlerine ait kablo ve donanımın sözleşme ve standartlara uygunluğu kontrollerini kapsar.

Referans olarak, gemi inşa teknik şartname, 1972 tarihli IMO COLREG kuralları, denizde çatışmayı önleme tüzüğü ve seyir ve işaret fenerleri yerleşim resmi alınmalıdır.

Seyir kabul testine başlamadan önce, test ve tecrübe yönergesinin ve referans dokümanların, daha önceki liman ve fabrika kabul testleri eksik-aksak hususlarının kapatıldığını gösteren raporların, seyir kabul testi öncesi icra edilmesi gereken analizlerin raporlarının, seyir planının ve seyrin icra edileceği rotanın, seyre katılan personelin, seyirden sorumlu olan kaptanın denizcilik dokümanlarının ve seyir emniyet hususlarının incelendiği test başlangıç toplantısı (Test Readiness Review - TRR) icra edilmelidir. Toplantıda askeri geminin faaliyet göstereceği tonaj ve draftta olduğu tespit edilmelidir.

Test adımları, deniz ve hava koşullarının kayıt altına alınması ile başlamalıdır. Gemi güneş batışından sonraki bir zamanda deniz üzerinde hareketsiz beklemelidir. Deniz üzerinde seyreden yardımcı bot gemi sahibi test heyeti ile belirlenen seyir radarı ile tespit edilerek test mesafelerinde bekletilmelidir. Yardımcı bot ile telsiz irtibatı kurularak, ilgili fenerlerin görüş sektörü, rengi, miktarı ve maksimum görülme mesafesi hakkında bilgi vermelidir.

Seyir ve işaret fenerleri seyir kabul testleri optimizasyon önerilerimiz şu şekildedir.

- Seyir ve işaret fenerleri kontrolü, güneşin batmasından en az 30 dakika sonra, havada kızıllık kalmayıp, havanın karardığına emin olduktan sonra icra edilmelidir.

3.3.1.4 Komuta kontrol, muhabere, bilgisayar ve istihbarat sistemleri

Askeri gemi inşa projesi komuta kontrol, muhabere, bilgisayar ve istihbarat sistemleri bölümünde icra edilmesi gereken seyir kabul testleri aşağıdaki şekilde listelenir.

- Seyir sistemleri
- Su altı tespit sistemleri

Seyir sistemleri:

Seyir sistemleri seyir kabul testi, seyir yardımcıları olan radar, ecdis, küresel konumlandırma sistemi, iskandil, cayro, parakete, manyetik pusula, meteorolojik ölçüm sistemleri cihazları donanımlarının ve yazılımlarının seyir koşullarında teknik şartname ve tasarım dokümanları esasları doğrultusunda çalışma ve performans kontrollerini kapsar.

Referans olarak, gemi inşa teknik şartnamesi, sistem gereksinim dokümanı, sistem arayüz gereksinim dokümanı ve ilgili cihazların kullanıcı ve teknik kitapları alınmalıdır.

Seyir kabul testine başlamadan önce, test ve tecrübe yönergesinin ve referans dokümanların, daha önceki liman ve fabrika kabul testleri eksik-aksak hususlarının kapatıldığını gösteren raporların, seyir kabul testi öncesi icra edilmesi gereken analizlerin raporlarının, seyir planının ve seyrin icra edileceği rotanın, seyre katılan personelin, seyirden sorumlu olan kaptanın denizcilik dokümanlarının ve seyir emniyet hususlarının incelendiği test başlangıç toplantısı (Test Readiness Review - TRR) icra edilmelidir. Toplantıda askeri geminin faaliyet göstereceği tonaj ve draftta olduğu tespit edilmelidir.

Test adımları, deniz ve hava koşullarının kayıt altına alınması ile başlamalıdır. Test icrası, seyir planında belirlenen ve yüklenen seyir haritası fonksiyonu kontrolü, daha önceden belirlenen yardımcı gemi ile radar hassasiyet kontrolü ve ecdis ile gemi seyir sistemleri ve DRT masası arasındaki arayüz fonksiyon kontrolü ile devam etmelidir. Küresel konumlandırma sistemi uydu bağlantı kontrolü ve küresel konumlandırma sistemi gemi bilgi dağıtım sistemi ve atış kontrol sistemleri arayüz kontrolleri, cayro ve bab sistemi devreye alma ve gemi bilgi dağıtım sistemi arayüz testleri, iskandilin kabul edilmiş seyir haritası ile kontrolü ve gemi bilgi dağıtım sistemi arayüz testleri, parakete ve transdüserlerinin kalibrasyon icraları, manyetik pusulanın flinder bar ve D-küresi kompanzasyonlarının tekrarı, meteoroloji ölçüm sisteminin seyir anında kontrolü yönergeye test adımı olarak eklenmelidir.

Seyir sistemleri liman kabul testleri optimizasyon önerilerimiz şu şekildedir.

- Manyetik pusula kompanzasyonu seyir esnasında tekrarlanmalı ve manyetik olarak etkileşiminin az olduğu bölgelerde icra edilmelidir.
- Radar ve ecdis fonksiyon kontrolleri serpintiye sebep vermeyecek bir sahada icra edilmelidir.
- Cayro ve bab kontrollerinden önce sistem yirmi dört saat açık kalarak stabilize olmalıdır.
- Meteoroloji ölçüm sisteminde veri kontrolleri için kalibrasyonlu termometre, higrometre, barometre ve rüzgar ölçer test esnasında gemide olmalıdır.
- Sistemlerin yazılım versiyonları kontrol edilerek, liman ve fabrika kabul testinde doğrulanan yazılım versiyonları ile karşılaştırılması gerekmektedir.

Su altı tespit sistemleri:

Su altı tespit sistemleri seyir kabul testi, sonar, deniz altı savunma harbi ekipmanları ve sonar konsolu donanımlarının ve yazılımlarının denizaltı yardımıyla seyir koşullarında teknik şartname ve tasarım dokümanları esasları doğrultusunda çalışma ve performans kontrollerini kapsar.

Referans olarak, gemi inşa teknik şartnamesi, sistem gereksinim dokümanı, sistem arayüz gereksinim dokümanı ve ilgili cihazların kullanıcı ve teknik kitapları alınmalıdır.

Seyir kabul testine başlamadan önce, test ve tecrübe yönergesinin ve referans dokümanların, daha önceki liman ve fabrika kabul testleri eksik-aksak hususlarının kapatıldığını gösteren raporların, seyir kabul testi öncesi icra edilmesi gereken analizlerin raporlarının, seyir planının ve seyrin icra edileceği rotanın, seyre katılan personelin, seyirden sorumlu olan kaptanın denizcilik dokümanlarının ve seyir emniyet hususlarının incelendiği test başlangıç toplantısı (Test Readiness Review - TRR) icra edilmelidir. Toplantıda askeri geminin faaliyet göstereceği tonaj ve draftta olduğu tespit edilmelidir.

Test adımları, deniz ve hava koşullarının kayıt altına alınması ile başlamalıdır. Test icrası, su altı tespit sisteminin denizaltı ile yönergede belirlenen paternlerde icra edeceği kontroller ile devam etmelidir. Denizaltı savunma harbi kuralları test esnasında göz önünde bulundurulmalıdır.

Su altı tespit sistemleri seyir kabul testleri optimizasyon önerilerimiz şu şekildedir.

- Seyir kabul testlerinde denizaltı hedef alma kontrolleri için belirlenen paternler yönergede belirtilmiş olmalıdır.
- Sistemlerin yazılım versiyonları kontrol edilerek, liman ve fabrika kabul testinde doğrulanan yazılım versiyonları ile karşılaştırılması gerekmektedir.
- Sonar transduceri seyir esnasında maksimum aşağıya indirilmelidir.
- Test icrası geminin sonar hızında icra edilmelidir.

3.3.1.5 Yardımcı sistemler

Askeri gemi inşa projesi yardımcı sistemler bölümünde icra edilmesi gereken seyir kabul testleri aşağıdaki şekilde listelenir.

- Tatlı su üretim sistemi
- Demirleme sistemi
- Dümen sistemi
- Bağlama ve yedekleme sistemleri

Tatlı su üretim sistemi:

Tatlı su üretim sistemi seyir kabul testi, tatlı su üretim sisteminin donanımlarının ve yazılımlarının seyir koşullarında teknik şartname ve tasarım dokümanları esasları doğrultusunda fiziksel, çalışma ve performans kontrollerini kapsar.

Referans olarak, gemi inşa teknik şartnamesi ve tatlı su üretim sistemi teknik resimleri alınmalıdır.

Seyir kabul testine başlamadan önce, test ve tecrübe yönergesinin ve referans dokümanların, daha önceki liman ve fabrika kabul testleri eksik-aksak hususlarının kapatıldığını gösteren raporların, seyir kabul testi öncesi icra edilmesi gereken analizlerin raporlarının, seyir planının ve seyrin icra edileceği rotanın, seyre katılan personelin, seyirden sorumlu olan kaptanın denizcilik dokümanlarının ve seyir emniyet hususlarının incelendiği test başlangıç toplantısı (Test Readiness Review - TRR) icra edilmelidir. Toplantıda askeri geminin faaliyet göstereceği tonaj ve draftta olduğu tespit edilmelidir.

Test adımları, deniz ve hava koşullarının kayıt altına alınması ile başlamalıdır. Test icrası öncesi dolomit filtre by-pass hattı ve giriş-çıkış vanası ve ters ozmosun atık

vanasının açık olduğu kontrol edilmelidir. Sistemin havasının atılması sonrası giriş basıncının kontrolü, yüksek basınç pompasının istenilen değerlere gelmesi için atık vanasının kısılması ve üretim debimetresinin kontrolü, ilk çalıştırma sırasında verilen suyun drenaj hattından atıldığının kontrolü, ters ozmos sistemi değerleri istenilen değerlere getirildikten sonra dolomit filtrenin ayarlarının kontrolü test adımlarına eklenmelidir. Dolomitten sonra üretim suyundaki iletkenlik ve sertlik ölçümleri icra edilmelidir. Besleme pompasının elektriksel değerlerinin kontrolü sonrasında, sistemin kapasitesi hesaplanmalıdır.

Tatlı su üretim sistemi seyir kabul testleri optimizasyon önerilerimiz şu şekildedir.

- Elde edilen ürün suyundan numune alınarak akredite bir laboratuarda analiz alınmalı ve gemi sahibine sunulmalıdır.

Demirleme sistemi:

Demirleme sistemi seyir kabul testi, demirleme sistemi ve demirin donanımlarının seyir koşullarında teknik şartname ve tasarım dokümanları esasları doğrultusunda fiziksel, çalışma ve performans kontrollerini kapsar.

Referans olarak, gemi inşa teknik şartnamesi, klas kuruluşunun ilgili notasyon kuralları ve ilgili cihazların kullanıcı ve teknik kitapları alınmalıdır.

Seyir kabul testine başlamadan önce, test ve tecrübe yönergesinin ve referans dokümanların, daha önceki liman ve fabrika kabul testleri eksik-aksak hususlarının kapatıldığını gösteren raporların, seyir kabul testi öncesi icra edilmesi gereken analizlerin raporlarının, seyir planının ve seyrin icra edileceği rotanın, seyre katılan personelin, seyirden sorumlu olan kaptanın denizcilik dokümanlarının ve seyir emniyet hususlarının incelendiği test başlangıç toplantısı (Test Readiness Review - TRR) icra edilmelidir. Toplantıda askeri geminin faaliyet göstereceği tonaj ve draftta olduğu tespit edilmelidir.

Test adımları, deniz ve hava koşullarının kayıt altına alınması ile başlamalıdır. Demir ve zincirin, zincirliğin, stoperin ve fren sistemin gözle kontrolü, demirlemeye 1 mil kala demirin fundaya hazır hale getirilmesi, demirleme anında tornistan 4 deniz mili hız kontrolü, sözleşmede belirtilen kilitte zincirin döşenmesi, zincirin serbest aktığı kontrolü, demir oturduktan sonra fren sistemi her kilit ile görülecek şekilde zincirin döşenmesi, zincirin serbest akışının bitmesi ile mayna ile döşemeye devam edilmesi, demir döşeme anında demir ırgatının voltaj ve akımının ölçümü, demir almaya

başlanması, demir alma anında demir ırgatının voltaj ve akımının ölçümü, zincir kilitleme sistemi ve zincir yıkama devresi kontrolü, operasyon sonrası güverte deformasyon kontrolü ve hırça mapası kontrolü test adımı olarak yönergede bulunmalıdır.

Demirleme sistemi seyir kabul testleri optimizasyon önerilerimiz şu şekildedir.

- Seyirde demir atma aşamasında zincirliğin ve demirin hazır olması gerekmektedir.
- Hırça mapası kontrolü, demir ve zincirin güven altına alınması sonrasında icra edilmelidir.

Dümen sistemi:

Dümen sistemi seyir kabul testi, dümen sisteminin donanımlarının seyir koşullarında teknik şartname ve tasarım dokümanları esasları doğrultusunda fiziksel, çalışma ve performans kontrollerini kapsar.

Referans olarak, gemi inşa teknik şartnamesi, klas kuruluşunun ilgili notasyon kuralları, DIN 1745 hidrolik tank malzemesi standardı ve ilgili cihazların kullanıcı ve teknik kitapları alınmalıdır.

Seyir kabul testine başlamadan önce, test ve tecrübe yönergesinin ve referans dokümanların, daha önceki liman ve fabrika kabul testleri eksik-aksak hususlarının kapatıldığını gösteren raporların, seyir kabul testi öncesi icra edilmesi gereken analizlerin raporlarının, seyir planının ve seyrin icra edileceği rotanın, seyre katılan personelin, seyirden sorumlu olan kaptanın denizcilik dokümanlarının ve seyir emniyet hususlarının incelendiği test başlangıç toplantısı (Test Readiness Review - TRR) icra edilmelidir. Toplantıda askeri geminin faaliyet göstereceği tonaj ve draftta olduğu tespit edilmelidir.

Test adımları, deniz ve hava koşullarının kayıt altına alınması ile başlamalıdır. Joystick kumandalı elektro-hidrolik dümen sisteminin sözleşmede belirlenen mahallerden fonksiyon testinin yapılması, dümen simidi ile dümen sisteminin köprü üstünden fonksiyon testinin yapılması, yeke dairesinden acil kullanımının fonksiyon testinin yapılması, mekanik dümen müşiri ve elektrik dümen müşirinin kıyaslama testinin yapılması test adımı olarak belirlenmelidir. Ayrıca standart olarak, dümen sistemine bağlı, köprü üstündeki kürsülere monte edilen el hidrolik pompaları ile

gemi dümeninin, maksimum gemi süratinde 10° (on) sancak - 10° (on) iskele veya tersi dümen açılarına 200 newton'u aşmayacak bir el kuvveti ile maksimum 20 saniyede getirilebildiğinin kontrolü ve geminin dümeninin, geminin %50 maksimum süratinde 15° sancak – 15° iskele veya tersi dümen açılarına 200 newton'u aşmayacak bir el kuvveti ile maksimum 60 saniyede getirilebildiğinin kontrolü test yönergesine eklenmelidir.

Dümen sistemi liman kabul testleri optimizasyon önerilerimiz şu şekildedir.

- Dümen kontrolleri ve müşirler için tüm açılarda kontroller gerçek zamanlı icra edilmelidir.

Bağlama ve yedekleme sistemleri:

Bağlama ve yedekleme sistemleri seyir kabul testi, bağlama ve yedekleme babaları, halatları, firdöndü ve tri-plateleri ve diğer donanımlarının seyir koşullarında teknik şartname ve tasarım dokümanları esasları doğrultusunda fiziksel ve çalışma kontrollerini kapsar.

Referans olarak, gemi inşa teknik şartnamesi, bağlama planı resmi, gemi bağlama donanımı ve kullanılan halat ve zincir tipleri dokümanı, yedekleme donatım resmi alınmalıdır.

Seyir kabul testine başlamadan önce, test ve tecrübe yönergesinin ve referans dokümanların, daha önceki liman ve fabrika kabul testleri eksik-aksak hususlarının kapatıldığını gösteren raporların, seyir kabul testi öncesi icra edilmesi gereken analizlerin raporlarının, seyir planının ve seyrin icra edileceği rotanın, seyre katılan personelin, seyirden sorumlu olan kaptanın denizcilik dokümanlarının ve seyir emniyet hususlarının incelendiği test başlangıç toplantısı (Test Readiness Review - TRR) icra edilmelidir. Toplantıda askeri geminin faaliyet göstereceği tonaj ve draftta olduğu tespit edilmelidir.

Test adımları, deniz ve hava koşullarının kayıt altına alınması ile başlamalıdır. Yedekleme donanımı geminin kendi tonajında bir gemiyi sözleşmede belirtilen deniz durumunda ve yine sözleşmede belirtilen sürat ile yedekleyebildiğinin kontrolü icra edilmelidir. Yedekleme sisteminin hazırlanmasını müteakip 10 dakika süre ile yedeklenen gemi çekilmeli ve bu işlem sonrası test edilen gemi yardımcı gemi tarafından yedeklenmelidir. Bu işlem sonrası yardımcı gemi, test gemisine aborda

olmalı ve bağlama babaları test edilmelidir. Bağlama ve yedekleme işlemleri için uygun geçiş ve çalışma alanlarının ve güverte yerleşimindeki erişim kolaylıklarının kontrolleri test adımı olarak yönergeye ithal edilmelidir.

Bağlama ve yedekleme sistemleri seyir kabul testleri optimizasyon önerilerimiz şu şekildedir.

- Bağlama ve yedekleme işlemleri sonrası tüm güverte elemanları ve döşekler kontrol edilmeli, gerekirse tahribatsız muayeneler yapılmalıdır.

3.3.1.6 Donatım ve mefruşat malzemeleri

Askeri gemi inşa projesi donatım ve mefruşat malzemeleri bölümünde icra edilmesi gereken seyir kabul testi aşağıdaki şekilde listelenir.

- Mefruşat kontrolleri

Mefruşat kontrolleri:

Mefruşat kontrolleri seyir kabul testi, askeri gemi inşa projelerinde inşa edilen gemiye alınan tüm mefruşatın sözleşme ve gemi teknik şartnamesine göre kontrollerini kapsar.

Referans olarak, sözleşme, gemi inşa teknik şartname, ANEP 26 "Ergonomic Data for Shipboard Space Design in NATO Surface Ships" askeri standardı, ANEP 27 "Human Factor Guidelines for the Design of Human/Machine Interfaces in the Operational Rooms" askeri standardı alınmalıdır.

Seyir kabul testine başlamadan önce, test ve tecrübe yönergesinin ve referans dokümanların, daha önceki liman ve fabrika kabul testleri eksik-aksak hususlarının kapatıldığını gösteren raporların, seyir kabul testi öncesi icra edilmesi gereken analizlerin raporlarının, seyir planının ve seyrin icra edileceği rotanın, seyre katılan personelin, seyirden sorumlu olan kaptanın denizcilik dokümanlarının ve seyir emniyet hususlarının incelendiği test başlangıç toplantısı (Test Readiness Review - TRR) icra edilmelidir. Toplantıda askeri geminin faaliyet göstereceği tonaj ve draftta olduğu tespit edilmelidir.

Test adımları, deniz ve hava koşullarının kayıt altına alınması ile başlamalıdır. Kullanılan mefruşatın sözleşmede belirtilen personel için yeterli olduğunun ve alev almaz, yandığında koku çıkarmaz, estetik, ergonomik, duman çıkarmaz ve

kanserojen olmadığının kontrolü, gemide kullanılacak malzeme ve mefruşatın gemi sahibi tarafından onaylandığının kontrolü, gemide yaşam yerlerini donatacak miktarda mefruşat bulunduğunun ve yastık, çarşaf, battaniye ve nevresim takımlarının uygun olduğunun, Tüm mobilyalar ve mobilyalarda kullanılacak diğer malzemelerin imali ve seçiminin gemi sahibi tarafından onaylandığının, geminin donatım ve döşeme planı hazırlanırken yaşanabilirlik faktörü ana unsur olarak göz önüne alındığının, yaşanabilirlik karakteristikleri kontrolü test adımı olarak belirlenmelidir. Geminin tüm donatım ve döşemelerinin ANEP 26, 27 standartlarına uygun olarak dizayn edildiğinin, aynı zamanda uygulanabilirliği olan yerlerde gemi sahibi standartları kullanıldığının, çalışma sıcaklığında zehirli veya zararlı duman çıkartan aygıt, ekipman, tertibat, boya, izolasyon maddesi, yapıştırıcının veya herhangi bir materyalin veya parçanın bahse konu mahallerde kullanılmadığının veya yerleştirilmediğinin kontrolü, yangın bölge sınırlarının çelikten yapıldığının ve mukavim bölme perdeler ve alabandaların, güvertelerin, dış kaplamanın ve üstyapının geminin ana yapısı ile bir bütün halinde olduğunun, yangın bölge sınırlarında yer alan tertibatların yanıcı olmayan materyalden olduğunun, perde ve donanım amaçlı kullanılan materyallerin yangına karşı dayanıklı malzemeden olduğunun kontrolleri test esnasında gözden geçirilmelidir.

Mefruşat kontrolleri seyir kabul testi optimizasyon önerilerimiz şu şekildedir.

- İlgili klas kuruluşu ve Solas kurallarının da mefruşat seçimlerinde kontrol edilmesi uygun olacaktır.
- Mefruşat kontrollerinin uzun süreli üretim aşamasında sürekli yapılması ve seyir kabul testinde sonlandırılması uygun olacaktır.

3.3.1.7 Silah ve silah teçhizatı

Askeri gemi inşa projesi silah ve silah teçhizatı bölümünde icra edilmesi gereken seyir kabul testi aşağıdaki şekilde listelenir.

- Fonksiyonel akışlar ve atış icraları

Fonksiyonel akışlar ve atış icraları:

Fonksiyonel akışlar ve atış icraları seyir kabul testi, çift namlulu topun, top atış kontrol sistemlerinin, top acil kullanım sistemlerinin ve 12,7 mm stabilize makineli

tüfeğin atış öncesi fonksiyonel akışlarının ve atışlarının seyir kapsamında kontrollerini kapsar.

Referans olarak, gemi inşa teknik şartnamesi, sistem gereksinim dokümanı, sistem arayüz gereksinim dokümanı ve ilgili cihazların kullanıcı ve teknik kitapları, gemi sahibi atış kuralları ve düzenlemeleri alınmalıdır.

Seyir kabul testine başlamadan önce, test ve tecrübe yönergesinin ve referans dokümanların, daha önceki liman ve fabrika kabul testleri eksik-aksak hususlarının kapatıldığını gösteren raporların, seyir kabul testi öncesi icra edilmesi gereken analizlerin raporlarının, seyir planının ve seyrin icra edileceği rotanın, seyre katılan personelin, seyirden sorumlu olan kaptanın denizcilik dokümanlarının ve seyir emniyet hususlarının incelendiği test başlangıç toplantısı (Test Readiness Review - TRR) icra edilmelidir. Toplantıda askeri geminin faaliyet göstereceği tonaj ve draftta olduğu tespit edilmelidir.

Test adımları, deniz ve hava koşullarının kayıt altına alınması ile başlamalıdır. Dinamik muvazat icra edilmelidir. Su üstü atış için bir hedef gemisi, hava savunma atışları için manş çeken bir uçak ve makineli tüfek hedefleri test adımı olarak belirlenmeli ve su üstü hedefe, manşa ve makineli tüfek hedeflerine atış icra edilmelidir.

Fonksiyonel akışlar ve atış icraları seyir kabul testi optimizasyon önerilerimiz şu şekildedir.

- Atışlar öncesi dinamik muvazat kontrolleri tamamlanmalıdır.
- Test yardımcıları olan su üstü hedef gemisi, manş çeken uçak ve makineli tüfek hedefleri test öncesi planlanmalıdır.
- Sistemlerin yazılım versiyonları kontrol edilerek, liman ve fabrika kabul testinde doğrulanan yazılım versiyonları ile karşılaştırılması gerekmektedir.

3.3.2 Sivil gemi inşa sürecinde seyir kabul testleri

Sivil gemi inşa sürecinde seyir kabul testleri, aynı liman ve fabrika kabul testlerinde olduğu gibi, gemi sahibinin belirlediği testlerin değil, gemi sahibinin seçtiği ve gemi üreticisinin anlaştığı klas kurumlarının belirlenen kural ve notasyonlarına göre yapılmaktadır.

Sivil gemi inşa ve askeri gemi inşa seyir kabul testleri kontrol açısından birbirlerine benzemektedir. Bununla birlikte, sivil gemi inşa kontrolleri halen askeri gemi kontrollerinden detay olarak çok uzakta kalmaktadır. Askeri gemi inşa projeleri için ortalama 25-30 günlük seyir programları oluşturulurken, sivil gemi inşa projeleri için ortalama 3-4 günlük seyir programları oluşturulmaktadır. Ayrıca sivil projelerde testler aynı zamanda icra edilebilmektedir.

Bu tez içeriğinde çeşitli klas kuruluşlarının seyirde icra edeceği testlerden ziyade, milli klaslama kuruluşu olan Türk Loydu'nun test planı incelenmiştir. Bunun sebepleri diğer klas kurumlarının Türk Loydu ile aynı test planlarının bulunması ve askeri projeler ile karşılaştırılması en uygun test planının Türk Loydunda olmasıdır.

Türk loydunun standart bir sivil projede uygulayacağı test planını açıklayan onaylı Türk Loydu Seyir Tecrübeleri Raporu dokümanı referans alınmıştır. **[11]**

Seyir kabul testleri incelenirken, bölüm 2.2.1'de açıklanan test ve tecrübe bölümleri göz önüne alınacaktır. Bu bölümleri sırasıyla aşağıdaki gibidir.

1. Tekne, ana güverte ekipmanları ve performans kontrolleri
2. Ana tahrik sistemi
3. Elektrik sistemi
4. Komuta kontrol, muhabere, bilgisayar ve istihbarat sistemleri
5. Yardımcı sistemler
6. Donatım ve mefruşat malzemeleri
7. Silahlar ve silah teçhizatı

Sivil gemi inşa projelerinde söz konusu bölümlerden, donatım ve mefruşat malzemeleri ve silahlar ve silah teçhizatı bölümleri test kapsamları dışında tutulmuştur.

3.3.2.1 Tekne, ana güverte ekipmanları ve performans kontrolleri

Tekne, ana güverte ekipmanları ve performans kontrolleri bölümünde icra edilmesi gereken seyir kabul testleri aşağıdaki şekilde listelenir.

- Hız tecrübesi
- Dönme dairesi

- Z manevrası
- Spiral manevrası
- Durma manevrası
- Manevra hız kademeleri
- Gürültü testi

Bu tez içeriğinde yukarıda sayılan testlerin içerikleri, askeri gemi inşa projelerinde detaylı açıklandığı için tekrar edilmeyecektir.

3.3.2.2 Ana tahrik sistemi

Ana tahrik sistemi kontrolleri bölümünde icra edilmesi gereken seyir kabul testleri aşağıdaki şekilde listelenir.

- İlk ve ters hareket manevraları
- Burulma ve eksenel titreşimler
- Stand-by çalıştırmalar
- Sevk sistemi çalıştırma kontrolleri

Bu tez içeriğinde yukarıda sayılan testlerin içerikleri, askeri gemi inşa projelerinde detaylı açıklandığı için tekrar edilmeyecektir.

3.3.2.3 Elektrik sistemi

Elektrik sistemi kontrolleri bölümünde icra edilmesi gereken seyir kabul testleri aşağıdaki şekilde listelenir.

- Black-out (karartma) testi
- Stand-by çalıştırmalar
- Elektrik sistemi çalıştırma kontrolleri

Bu tez içeriğinde yukarıda sayılan testlerin içerikleri, askeri gemi inşa projelerinde detaylı açıklandığı için tekrar edilmeyecektir.

3.3.2.4 Komuta kontrol, muhabere, bilgisayar ve istihbarat sistemleri

Komuta kontrol, muhabere, bilgisayar ve istihbarat sistemleri kontrolleri bölümünde icra edilmesi gereken seyir kabul testleri aşağıdaki şekilde listelenir.

- Seyir donanımı

Bu tez içeriğinde yukarıda sayılan testlerin içerikleri, askeri gemi inşa projelerinde detaylı açıklandığı için tekrar edilmeyecektir.

3.3.2.5 Yardımcı sistemler

Yardımcı sistemler kontrolleri bölümünde icra edilmesi gereken seyir kabul testleri aşağıdaki şekilde listelenir.

- Demirleme donanımı işlerlik kontrolü
- Dümen makinesi işlerlik kontrolü

Bu tez içeriğinde yukarıda sayılan testlerin içerikleri, askeri gemi inşa projelerinde detaylı açıklandığı için tekrar edilmeyecektir.

4. ASKERİ VE SİVİL GEMİLERDE TESLİM SÜREÇLERİ

4.1 Askeri Gemilerde Teslim Süreci

Askeri gemi inşa süreçlerinin sonuncusu teslim sürecidir. Gemi teslim süreci gemi sahibi ile gemi üreticisi arasında imzalanan sözleşme içerisinde detaylı olarak açıklanmalıdır. Askeri gemi inşa projelerinde teslim süreci ikiye ayrılmaktadır. Bu iki teslim süreci geçici ve kesin teslimdir. Geçici teslim sözleşmede maddelerinde belirtilen maddelerin tamamlanarak askeri geminin, gemiyi kullanacak kuruma teslim edilmesini sağlayan ve sözleşmede belirlenen garanti süresini başlatan teslimdir. Kesin teslim ise, sözleşmede belirtilen maddelerin ve garanti süresinin tamamlanarak gemiyi kullanan kurumun envanterine girmesi ve gemi üreticisinin sözleşmesel sorumluluklarının sona ermediği son teslimdir.

Geçici teslim için askeri gemi inşa sözleşmesinde aşağıdaki maddelerin tanımlanması ve geçici teslim öncesi tamamlanması gerekmektedir.

1. Sözleşmede tanımlanan üçüncü parti tarafsız kuruluş veya klas kurumunun ilgili geminin üretim sertifikasını yayınlamalıdır.

2. Sözleşmede belirtilen tüm resim, hesap ve analizlerin gemi sahibine sunulması gerekmektedir.

3. Sözleşmede belirtilen dokümanların gemi sahibine sunulması gerekmektedir.

4. Tüm fabrika, liman ve seyir kabul testlerinin tamamlanması gerekmektedir.

5. Tüm fabrika, liman ve seyir kabul testleri sonucunda tespit edilen eksik ve aksak hususların tamamlanması gerekmektedir.

6. Gemideki kullanılacak tüm yakıt, yağlama yağı, tatlı su vb. sarf malzemelerin gemiye teslim edilmesi gerekmektedir.

7. Gemi sahibi tarafından seçilmiş tüm gemi seviyesi yedekleri teslim edilmelidir.

8. Gemi sahibi tarafından seçilmiş tüm sahil seviyesi yedekleri teslim edilmelidir.

9. Askeri gemiye ait ve fabrika, liman ve seyir kabul testleri sonucunda tespit edilen nihai konfigürasyon birimleri listesi gemi sahibine teslim edilmelidir.

Kesin teslim için askeri gemi inşa sözleşmesinde aşağıdaki maddelerin tanımlanması ve kesin teslim öncesi tamamlanması gerekmektedir.

1. Garanti kapsamında tespit edilmiş tüm garanti bildirimlerinin kapatılmış olması gerekmektedir.

2. Sözleşmede belirlenen tüm gemi üreticisi sorumluluklarının yerine getirilmiş olması gerekmektedir.

3. Gemi kesin teslimi süresince tepsi edilen iyileştirmelerin gemiye uygulanmış olması gerekmektedir.

4. Geminin geçici teslim süresince performans kontrollerinde sözleşme dışı bir eksikliğin tespit edilmemiş olması gerekmektedir.

4.2 Sivil Gemilerde Teslim Süreci

Sivil gemi inşa teslim süreci gemi sahibi ve üreticisine göre birçok farklılık göstermektedir. Üretilen sivil geminin kapasitesi ve amacı teslim süreçlerini farklılaştırmaktadır. Sözleşmede belirtilmek kaydıyla sivil gemi inşa sözleşmelerinde de garanti periyodu bulunmaktadır. Ancak garanti işlemleri genellikle gemi üreticisi tarafından gemi bütününü kapsamamaktadır. Ana makineler, dizel jeneratörler ve boya gibi spesifik konularda garanti üretici firma tarafından karşılanmaktadır. Sivil gemi inşası tamamlanması ile birlikte ilk adım klas kurumunun ilgili geminin üretim sertifikasını yayınlamasıdır. Bu işlem sonucunda sivil geminin bağlı olacağı bayrak devleti kanunları ve uluslararası denizcilik organizasyonu kuralları uyarınca denize elverişlilik ve yüke elverişlilik belgelerini alınmalıdır.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu tez çalışmasında askeri ve sivil gemi inşa süreçleri tanımlanmış ve bu süreçlerden en önemlisi olan test ve kabul faaliyetleri incelenmiştir. Gemi inşa aşamaları sırayla sözleşme imza aşamasından önceki çalışmalar, sözleşme görüşmeleri, sözleşme imzalanması, üretim sürecine başlangıç, fabrika kabul testleri, liman kabul testleri ve seyir kabul testleri ile geçici ve kesin teslim süreçleri olarak tanımlanmıştır. Test kabul faaliyetleri açısından, test ve kabul faaliyetlerinin tanımlanmaları ve icra planları incelenmiş ve test ve kabul faaliyetleri hakkında optimizasyon önerileri ortaya konulmuştur.

Askeri ve sivil gemi sahiplerinin, uzman kuruluşların ve klas kuruluşlarının yüzyıllardan gelen birikimleri ile sivil ve askeri gemi inşa projelerinde tez çalışmasında tanımlanan test ve tecrübe kabul faaliyetleri ortaya çıkmıştır. Askeri veya sivil gemi inşa projelerinde sözleşme, test ve tecrübe kabul faaliyetleri olarak gemi üreticilerine önerilen bu yol; fabrika kabul testleri, liman kabul testleri ve seyir kabul testleri; gelişmelerini tamamlamış tüm sanayi ülkelerinde bilfiil uygulanmış ve başarıya kavuşmuştur.

Tez çalışmasının giriş bölümünde ortaya konulan hedef uyarınca Türkiye Cumhuriyeti Milli Savunma Bakanlığı ve Savunma Sanayii Müsteşarlığının son yıllarda yürüttükleri millileşme politikası ışığında askeri gemi inşa projelerine hiç katılmamış olan sivil bir tersanenin, askeri projelere katılabilir seviye gelmesi ve askeri gemi inşa süreçlerini tanıması sağlanmıştır.

İleride askeri gemi inşa projesi sözleşmesi imzalamak isteyen tersanelerin sözleşme süresince hangi aşamalardan geçecekleri ve test kabul faaliyetleri hakkında bilinçlenmeleri sağlanmıştır.

Türk gemi inşa sektörünün, askeri gemi inşa konusundaki çekingenliğini bir tarafa bırakarak, global rekabet ortamında girmesi ve ilerleyen teknolojilerin farkında olarak gemi inşa faaliyetlerinde takip eden değil, takip edilen olması sağlanmalıdır. Bu amaç doğrultusunda tez çalışması, geçmişte yapılmış milli askeri inşa projelerinin

kazanımlarını kayıt altına alarak, ve yapılmış gemi inşa projelerinden kazanılan tecrübelerin eklenmesi ile gelecekte inşa edilmesi planlanan askeri ve sivil gemi inşa projelerinde, şu anda bulunulan kalite seviyelerinin daha ileri seviyeye çıkılmasını hedeflemektedir.

KAYNAKLAR

[1] FISHER MARITIME CONSULTING GROUP, 2008, Fundamentals Of Contract And Change Management For Ship Constructıon Repaır And Design, Royal Instıtıtıon of Naval Architects**,** London, England.

[2] K.W.Fisher, 2003, Shipbuilding Contracts And Specifications, *Chapter 9 of Ship Design and Construction*, Society of Naval Arctitects and Marine Engineers**,** Jersey City, USA.

[3] AKKAYA, Taner, 2011, Emekli Tuğamiral, Dearsan Gemi İnşa Tersanesi Askeri Projeler Koordinatörü, Kişisel görüşme.

[4] K.W.Fisher, 2006, Mechanisms For Shipyard Project Management, Ship Production Symposium, Society of Naval Arctitects and Marine Engineers**,** Fort Lauderdale , USA.

[5] T.C. M.S.B Savunma Sanayii Müsteşarlığı, 2009, Askeri Projelerde Kalite Planı Yönergesi, Ankara , Türkiye.

[6] POYRAZ, Mehmet, 2011, Emekli Albay, Dearsan Gemi İnşa Tersanesi Askeri Projeler Kalite Müdürü, Kişisel görüşme.

[7] DEARSAN GEMİ İNŞA TERSANESİ, 2010, Yeni Tip Karakol Botu Tedarik Sözleşmesi Test ve Tecrübe İcra Planı, Tuzla, İstanbul.

[8] T.C. M.S.B. Savunma Sanayii Müsteşarlığı, 2010, T.C. M.S.B. Savunma Sanayii Müsteşarlığı Kalite Güvence Temsilcileri Sempozyumu-2010, Ankara, Türkiye.

[9] DEARSAN GEMİ İNŞA TERSANESİ, 2010, Yeni Tip Karakol Botu Tedarik Sözleşmesi Silah Elektronik Sistemleri Gereksinim Matrisi, Tuzla, İstanbul.

[10] TÜRK LOYDU, 2005, Türk Loydu Gözetiminde İnşa Edilecek Gemilerde Yapılacak Testler Ve Muayeneler, Tuzla, İstanbul.

[11] TÜRK LOYDU, 2005, Türk Loydu Seyir Tecrübeleri Raporu, Tuzla, İstanbul.

ÖZGEÇMİŞ

Ad Soyad: Gökhan Fulser

Doğum Yeri ve Tarihi: İzmir Karşiyaka 15 Ocak 1980

Lisans Üniversite: İstanbul Teknik Üniversitesi Gemi İnşaat Ve Deniz Bilimleri Fakültesi Deniz Teknolojisi Mühendisliği Bölümü