**SAROS FSRU HP MANIFOLD MODİFİKASYON İŞLEMİ İÇİN**

**TEKNİK GEREKSİNİMLER**

|  |  |
| --- | --- |
| **SHIP NAME** | FSRU SAROS |
| **SHIP BUILDER** | HYUNDAI HEAVY INDUSTRIES |
| **YARD NO** | 2993 |
| **YEAR BUILT** | 2020 |
| **FLAG** | Marshall Island |
| **PORT OF REGISTER** | Majuro |
| **IMO NO** | 9837066 |
| **TYPE OF SHIP** | FSRU&LNGC |
| **GROSS TONNAGE** | 117514 |
| **NET TONNAGE** | 37142 |
| **CLASSIFICATION** | LLYOD REGISTER |
| **FSRU MODE** | SHIP TYPE 2, -163 0C, 500 KG /M3, 70 KPA |
| **SUMMER DWT** | 97226 Tonnes |
| **SUMMER DISPLACEMENT** | 132343 Tonnes |
| **BALLAST DWT** | 66924 Tonnes |
| **BALLAST DEPLACEMENT** | 102042 Tonnes |
| **LENGHT LOA** | 293.97 M |
| **LENGH LPP** | 286.50 M |
| **BREADTH MOULDED** | 48 M |
| **DEPTH MOULDED** | 25.9 M |
| **DESING DRAFT** | 11.50 M |
| **SCANTLING DRAFT** | 12.5 M |
| **CARGO CAPACITY** | 180169 M3 (%100) |

BOTAS Trading IC’nin sahibi olduğu SAROS FSRU (“Floating Storage and Regasification Unit”) gemisinde bulunan sıvılaştırılmış doğal gazın (“LNG”), REGAS ünitesinde gazlaştırıldıktan sonra BOTAŞ Boru Hatları ile Petrol Taşıma Anonim Şirketi’nin (“BOTAŞ”) gaz dağıtım sistemine iletimini sağlayan HP manifoldun, geminin mevcut konumundan yaklaşık 33 metre geride yer alan LP manifold hattına ek borular döşenerek uzatılmasına yönelik bir modifikasyon çalışmasına ihtiyaç duyulmaktadır.

Bu amaç doğrultusunda modifikasyon işlemini gerçekleştirmeye istekli olan tersane veya tersanelerin, SAROS gemisinin yukarıda belirtilen teknik özellikleri ve kapasitesi dikkate alınarak aşağıda sıralanan gereksinimleri karşılaması gerekmektedir.

1. **İş Tanımı ve Tamamlanma Tarihi**

| **İş No** | **İş Tanımı** | **Yapılabileceği Son Tarih** |
| --- | --- | --- |
| 1 | SUS 304 boru malzemesi, flanşlar ve dirsekler temin edildikten sonra spool pieces’ların üretilmesi | 20 Eylül 2025 |
| 2 | LP manifold reinforcement için gerekli SUS 316 carling’lerin ve supportların hazırlanması | 20 Eylül 2025 |
| 3 | Ekteki çizimlerde yer alan carbon steel supportların yapılması | 20 Eylül 2025 |
| 4 | LP manifold üzerindeki fixing support’un üretilmesi , | 20 Eylül 2025 |
| 5 | Geminin tersaneye alınması | 25 Eylül 2025 |
| 6 | Gemi üzerinde tüm boru ve support montajlarının yapılması, LP manifold fixing support ve reinforcement carling’lerin montajı | 15 Ekim 2025 |
| 7 | SUS boruların kimyasal temizliği (passıvatıon with cıtrık asıt cleaning) yapılacak | 17 Ekim 2025 |
| 8 | HP manifold borularına 162 bar’da hidrostatik test ve 1 bar’da kaçak testi yapılacak | 20 Ekim 2025 |
| 9 | Modifikasyondan kaynaklı boya yanıklarının temizlenerek yeniden boyanması ve touch up işlemi yapılacak | 25 Ekim 2025 |
| 10 | Carbon Steel supportların shop priming (ST2) yapılması ve boyanması işlemi yapılacak | 25 Ekim 2025 |
| 11 | Geminin tersaneden ayrılması | 28 Ekim 2025 |

HP manifold da yapılacak modifikasyon da kullanılacak borular ve dirsekler , **300A (12 inç)** çapında olup, **108 bar tasarım basıncı** ve **+40°C tasarım sıcaklığı**na göre projelendirilmiştir. Malzeme olarak **ASTM A312 Gr.TP304/304L Sch.100**  düşük karbonlu östenitik paslanmaz çelik kullanılacaktır. Boru bağlantıları için kullanılacak flanclar **RF900 sınıfındadır**.

Tüm spool pieces boru kaynak işleri tamamlandıktan sonra sistem dayanıklılık testi , **Lloyd's Register (LR)** klas kuruluşu gözetiminde, **108 bar x 1.5 = 162 bar basınçta hidrostatik teste** tabi tutulacaktır. Montaj sonrası, gemi üzerinde **aynı basınçla pnömatik (pneumatic) test** yapılacaktır. 1 bar kaçak testi yapılacaktır.

Borular ve flanclar ve tüm bileşenler tamamı class 1 type desıng ve sıcaklıga uygun olacak ve **IACS üyesi bir klas kuruluşu** (LR, ABS, DNV,KR NK) tarafından sertifikalandırılacaktır.

Malzeme için class kurallarınca gerekli olan **DT destructive test degerleri (chary- impact ,tensile ,hardness)** Mıll sheet malzeme sertıfıkası üzerinde kayıtlı olacak ve bu mıll sheet class tarafından onaylanmış olması gerekli ( **LR, ABS DNV** ,**NK,BV**) gibi IACS üyesi kuruluşların birisi tarafından sertıfıkalandırıldırılmış olması gereklıdır.

1. **Kullanılacak Malzemelere İlişkin Teknik Gereksinimler**
2. **SUS Piping, Flanges, Elbows, Gasket, Bolt ve Nuts**

| **Item** | **Description** | **Size (A)** | **Length (mm)** | **EA** | **Weight (kg)** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| STAINLESS STEEL PIPE (ANSI) | ASTM A312 TP304/304L CLASS ONE SEAM-ERW #100\*12"\*6.0M | 300 | 80273 | 14 | 12832.4 |
| ELBOW (ANSI) | ASTM A403 WP304/304L BV BUTT WELDING SHORT ERW 90D #100\*12" | 300 | 9816 | 20 | 1628.2 |
| ELBOW (ANSI) | ASTM A403 WP304/304L BV BUTT WELDING SHORT ERW 45D #100\*12" | 300 | 600 | 2 | 76.2 |
| Flange (ANSI) | ASTM A182 F304/304L CLASS WELDING NECK (R.F) #100\*900#\*12" | 300 | - | 18 | - |
| SPIRAL GASKETS | SUS316 RING HB160 RTJ OCTAGONAL TYPE 900#\*12" | 300 |  | 11 |  |
| BOLTS & NUTS | B/A320GR.B8M CLASS-2 N/A194GR.8M 1-3/8" S65L(65/65) | 13/8” |  | 220 |  |

1. **Boru Destek Malzemeleri (Pipe Support Materials)**

| **Name** | **Size** | **Total Length / Qty** | **Material** |
| --- | --- | --- | --- |
| Angle Bar | 200x200x20t | 46,000 mm | SS400 |
| H-Beam | 125x125x6.5x9 | 29,000 mm | SS400 |
| Steel Plate | 15t | 5,000 mm | SS400 |
| Pad | 240x24010R20 | 7,000 mm | SS400 |

1. **Diğer Destek Malzemeleri (Other Support Material) Carbon Steel Supportlar için kullanılacak**

| **Item** | **Specification** | **Quantity** | **Remarks** |
| --- | --- | --- | --- |
| Sliding Shoe | Phenolic Resin Metal Sheet 10.0T RB1-300, 290L×125B (240P×95P, 4-12 Hole) | 8 |  |
| Sliding Shoe | Phenolic Resin Metal Sheet 10.0T RB3-300, 250L×125B (200P×95P, 4-12 Hole) | 39 |  |
| Sliding Shoe | Teflon 10.0T RB1-300, 290L×125B (240P×95P, 4-12 Hole) | 8 | For Support |
| Sliding Shoe | Teflon 10.0T RB3-300, 250L×125B (200P×95P, 4-12 Hole) | 13 | For Support |
| BEX-B/Nut & 2-Plane Washer | M10×35L SUS 316 | 188 | For Support |
| BEX-B/Nut & 2-Plane Washer | M10×50L SUS 316 | 84 | For Support |
| BEX-B/Nut & 2-Plane Washer | M24×60L SUS 316 | 84 | For Support |

1. **LP Manifold Altına Takviye Amaçlı İlave SUS Carling Montajı**

| **Boyut (mm)** | **Malzeme** | **Uzunluk (m)** | | **Sertifikasyon** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 150 × 20 | SUS316L FB | 10 | Class Mıll Sheet | |
| (250 × 20 | SUS316L FB | 17 | Class Mıll Sheet | |

1. **N2 Purge Needle Valves**

| **Özellik** | **Değer** |
| --- | --- |
| Adet ve Boyut | 4 adet × 15A |
| Malzeme | SUS 316 |
| Flanş Tipi | ANSI 900# Raised Face Flange |
| Akışkanlar (Fluid) | Doğal Gaz, Azot (Natural Gas, Nitrogen) |
| Tasarım Sıcaklığı  (Design Temperature) | -29°C ~ Ortam Sıcaklığı (Ambient Temperature) |
| Tasarım Basıncı  (Design Pressure) | ANSI 900# flanş sınıfına göre (ASME B16.5) |
| Test Basıncı – Gövde | 1.5 × Tasarım Basıncı (Shell Test) |
| Test Basıncı – Oturma | 1.1 × Tasarım Basıncı (Seat Test) |

1. **Tersane Tarafından Takip Edilmesi Gereken Drawingler**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **No** | **Drawing Name** | **Attachment** |
| 1 | STRUCTURAL STRENGTH ASSESSMENT OF HULL REINFORCEMENT |  |
| 2 | PIPE STRESS ANALYSIS FOR HP PIPES |  |
| 3 | MANIFOLD 3D RETROFIT |  |
| 4 | PIPE RETROFIT ISO DRAWING |  |
| 5 | RETROFIT PIPE SUPPORT INSTALLATION DWG |  |
| 6 | PIPE FIXED SUPPORT REACTION FORCES CALCULATION |  |
| 7 | LP MANIFOLD REINFORCEMENT DRAWING |  |
| 8 | LP MANIFOLD ASSEMBLY DRAWING |  |
| 9 | NEW HP MANIFOLD ANCHOR SUPPORT TO JETTY |  |
| 10 | HP MANIFOLD EXTENSION PIPE SPOOL PIECES PRODUCTION DRAWING |  |
| 11 | RETROFIT MANIFOLD OUTFITTING DRAWING |  |
| 12 | RETROFIT ARRANGEMENT OF PLATFORM 3J-5401-001-100 |  |
| 13 | REQUIRED N2 PURGE NEEDLE VALVE DETAIL |  |

**4. Modifikasyon için Tersanenin Sahip Olması Zorunlu olan Dökümanlar:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **No** | **Doküman Adı / Gereksinim** | **Tersane teklif sırasında sahip mi?** | **“Hayır” ise yaklaşık olarak ne kadar sürede temin edilebilir?** |
| 1 | WPS – Class onaylı, 22 mm kalınlıklı boru için, kaynak pozisyonu: 1G, 4G veya 6G | Evet / Hayır |  |
| 2 | WPQR | Evet / Hayır |  |
| 3 | Welder Certıfıcate – Class Onaylı | Evet / Hayır |  |
| 4 | Class onaylı SUS boru, dirsek ,flange Mill Sheet | Evet / Hayır |  |
| 5 | SUS boru için onaylı welding consumable Sertifikası | Evet / Hayır |  |
| 6 | SUS 304 için onaylı dısk grındıng sertifikası | Evet / Hayır |  |
| 7 | Tüm welding joınt ler kaynak sonrası %100 NDT test | Evet / Hayır |  |
| 8 | HP manifold test için 162 bar basınca çıkabilen kompresör kapasitesine sahip olması (final hydrotest) | Evet / Hayır |  |