SOĞUK İKLIM ŞARTLARINDA ÇELIK BORU HATLARI KAYNAK YERLERINDE ISI ILE BÜZÜLÜR BANT (HEAT SHRINKABLE SLEEVE) UYGULAMA PROSEDÜRÜ VE TEKNIK REHBER

1. GIRIŞ VE AMAÇ

Bu teknik prosedür; Malatya ve benzeri soğuk iklim koşullarında (sonbahar/kış ayları, dış ortam sıcaklığının 5 °C civarına düştüğü dönemlerde) açık arazide gerçekleştirilen 20 inç çapındaki çelik boru hatlarının saha kaynak yerlerinde, ısı ile büzülür bant (heat shrinkable sleeve) uygulamalarının yüksek kalite standartlarında tamamlanması, kusursuz yapışma sağlanması ve başarılı peel test sonuçları elde edilmesi amacıyla ADA Mühendislik kalite güvence standartlarına uygun olarak hazırlanmıştır.

2. ÇEVRESEL VE İKLIMSEL KISITLAMALAR (DASHENG ŞARTNAMESI ESASLI)

Açık arazi saha uygulamalarında Dasheng teknik şartnamesine göre şu çevresel koşullara kesinlikle dikkat edilmelidir:

- Yağmur, kar, kum fırtınası ve dış ortam sıcaklığının 0-10 °C'nin altında olduğu durumlarda koruyucu çadır/örtü kullanılmaksızın uygulama yapılmamalıdır.
- Rüzgar hızının Level 5 seviyesinin üzerinde olduğu durumlarda ısı kaybı çok yüksek olacağından çalışmaya ara verilmeli veya soğumaya karşı koruyucu önlem alarak devam edilmelidir.
- Ortam bağıl nem oranının %85'in üzerinde olduğu koşullarda nem kondenzasyonunu önlemek için çadır içi ısıtma ve kurutma sağlanmalıdır.

3. YÜZEY HAZIRLIĞI VE TEMIZLIK PROSEDÜRÜ

3.1. Çelik Yüzey Hazırlığı

- Çelik boru kaynak bölgesi, ISO 8501-1 standardına uygun olarak Sa 2.5 seviyesinde kumlanmalı ve gerekli yüzey pürüzlülüğü (50-100 mikron) sağlanmalıdır.
- Kumlama sonrasında yüzeyde kalan toz ve partiküller basınçlı kuru hava ile tamamen uzaklaştırılmalıdır. Kuru ve temiz bir bezle silinmelidir.

3.2. Fabrika PE Kaplama Bindirme Bölgesi Hazırlığı

- Fabrika çıkışlı polietilen (PE) kaplama üzerine heat shrinkable sleeve bant en az 5'er cm binecek şekilde uygulanacaktır.
- Fabrika PE kaplamanın fabrika çıkışlı parlak ve pürüzsüz yüzeyi, yapışmayı artırmak amacıyla mekanik olarak pürüzlendirilmeli (matlaştırılmalı) ve solvent ile silinerek yağ, kir ve kimyasal kalıntılardan arındırılmalıdır. Mekanik olarak temizleme kumlama (Sand Blasting) ile de yapılabilir. Bu durumda PE kaplama içinde kum sıkışmamalı, kuru bir bezle temizlenmelidir.

4. ÖN ISITMA YAPILMASI VE PRIMER UYGULAMASI

- **Boru Çapı ve Soğuk Hava Etkisi:** 20 inç çapındaki çelik borular büyük metal kütlesi nedeniyle ısıyı hızla dağıtır (heat sink etkisi). Ayrıca Malatya sonbahar/kış şartlarında ortam sıcaklığı ~5 °C civarında olduğundan standart ısıtma seviyeleri yetersiz kalır. Bu konu kaplama yapışma testleri açısından oldukça önemlidir. Uygulama yüzey sıcaklığının istenen değerde olması kaplama test sonuçlarının uygun değerde olmasını sağlamaktadır.
- **Çelik Yüzey Ön Isıtması:** Dasheng mühendislik grubuna göre, ortam sıcaklığı 10 °C'nin altında olduğunda çelik yüzey ön ısıtma sıcaklığı 70-80 °C (uygulamada 80-90 °C aralığı) olarak hedeflenmelidir. Bu sıcaklık, 2

bileşenli epoksi primerin termal aktivasyonu için kritiktir. Sıcak ortamda 60-75 °C olan ön ısıtma sıcaklık değeri soğuk ortamda yükseltilmiş olmalıdır.

- **Primer Uygulaması:** İki bileşenli sıvı epoksi primer, hazırlanan çelik yüzeye homojen bir şekilde sürülmelidir. Primerin fabrika PE bindirme kısmına da sürülmesi tavsiye edilir. Dasheng Primer solüyonu iki karışımlıdır. Primer A olan karışım siyah renklidir. Soğuk hava şartlarında daha kıvamlı olabilir. Bu durumda şaloma ile ısıtılarak kıvamı daha akışkan hale getirilir. Primer B bal rengidir. Karışım oranı Primer A için 2 ölçek, Primer B için 1 ölçektir. 20” boru kaynak yeri izolasyonu için 80 Gram (mililitre) Primer A ve 40 Gram (mililitre) Primer B, toplamda 120-130 Gram (mililitre) karışım yeterlidir. Temiz bir süngerle izole bandın tüm kaplayacağı alana boya yapar gibi sürülür. Boru sıcaklığının primer sürüldükten sonra kritik sıcaklığın altına düşmemesi sağlanmalıdır. Ön ısıtma sıcaklığı gerekirse ısı kayıplarını karşılamak için daha yüksek tutulmalıdır. Uygulanmış primer astar yüzey üzerine ilave ısıtma yapılmamalıdır.

5. İZOLENIN MONTAJI (SLEEVE APPLICATION) VE ISITILMASI (POST-HEATING)

- **İzolenin Yerleşimi:** Isı ile büzülür izole bant, çelik kaynak dikişini ortalayacak ve fabrika PE kaplama üzerine her iki tarafta en az 5'er cm bindirme yapacak şekilde konumlandırılır.
- **Büzülme Süreci:** Uygun şaloma ısıtıcılar ile ortadan dışa doğru (çevre boyunca) homojen ısıtma yapılarak manşet büzülür. Kaynak dikişleri yanı dahil hiçbir alanda hava cebi bırakılmaz.
- **Son Isıtma (Post-Heating):** 20 inç ve üstü borularda büzülme sonrası ısıtma süresi 3-5 dakika arasındadır. Ortam sıcaklığı 10 °C'nin altında olduğu için bu süreye ekstra 2-3 dakika eklenmelidir. Uygulama sonrasında kauçuk silindir (roller) ile merkezden dışarıya doğru hava kabarcıkları taranarak sıkıştırma yapılır.

6. PEEL TEST PROSEDÜRÜ VE KABUL KRITERLERI

- **Test Sıcaklığı Kriteri:** Dasheng teknik şartnamesine göre, soyulma (peel) testi sırasında test sıcaklığı 21-23 °C aralığında olmalıdır. Ortam sıcaklığı bu değerin altındaysa, test edilecek bölge test öncesinde hafifçe ısıtılarak bu sıcaklık aralığına getirilmelidir.
- **Test Ölçüsü:** Bant üzerinden 25 mm x 200 mm ölçülerinde şerit kesilerek test gerçekleştirilir. İstenen çekme değeri 21-23 °C test sıcaklığında toplamda 20 Newtondur. Bu değere ulaşan ve dakikada 10 mm üstünde açılma göstermeyen çekme testi başarılı sayılır.
- Peel test sırasında ve sonrasında bandın altındaki yapışkanın yüzeyde kısmen de olsa parça kalması (kohezif karakterli yırtılma) beklenir. Belirtilen ısıtma, yüzey hazırlığı ve test sıcaklığı kurallarına uyulmadığı durumlarda bant üzerinde lokal yapışma zorlukları gözlenebileceğinden, tüm saha ekiplerinin bu prosedüre harfiyen uyması zorunludur.