

Birden Fazla Hata, Hidrojen Kaçağı ve Yangına Yol Açtı

Eylül 2025



Şekil 1. Hidrojen tüp treylerinin doldurulması



Şekil 2. Yakıt Alan Tır Hasarı

Kaynak: Hydrogen Safety Panel Raporu PNNL-31015-1

1 Haziran 2019 tarihinde, Kaliforniya'nın Santa Clara kentinde bulunan bir hidrojen treyler transfer/doldurma tesisinde, yüksek basınçlı hidrojen salımı meydana geldi.

Bir sürücü ve bir stajyer, yakındaki bir hidrojen tankından bir tüp treyleri dolduruyordu. Treyler modülleri yaklaşık %95 dolduğunda, stajyer dolum hattındaki manuel izole vanası yakınında bir hidrojen kaçağı fark etti ve bunu sürücüye bildirdi. Sürücü, stajyere dolum işlemini durdurmasını söyledi. Stajyer, her iki modül için de dolum işlemini durdurdu, ancak treyleri dolum sistemine bağlı boru hattından ayırmadı. (Şekil 1) Sürücü, ön modülü kaynaktan izole etmek için manuel vanayı (okla gösterilen) kapattı, dolum manifoldunu basınçsız hale getirdi ve kaçağı onarmak için bir boru bölümünü çıkardı. Sürücünün onarımı tamamlamak için gerekli parçaları yoktu ve stajyere hidrojen kaynağını kapatmasını söyledi. Stajyer, yanlış bir kontrol düğmesine basarak farkında olmadan dolum işlemini yeniden başlattı. Bu işlem, treylerdeki pnömatik vanaların açılmasına ve parçalanmış boru hattından yüksek debili hidrojen çıkışına neden oldu. Hidrojen-hava karışımı tutuşarak hidrojen-hava deflagrasyon patlamasına ve ardından bir jet yangınına yol açtı.

Yangın ve patlama, hidrojen boru hatlarında hasara neden oldu (Şekil 2) ve sıcaklık-basınç tahliye vanaları (relief device) devreye girdi ve olaya ek yakıt sağladı. Yangın, yakındaki araçlardaki diğer malzemelere de sıçrayarak yayıldı. Bu olay sırasında yaklaşık 250 kg (550 libre) hidrojen salındı. Ciddi bir yaralanma yaşanmadı.

Biliyor muydunuz?

- Hidrojen, en küçük moleküldür ve çok küçük boşluklardan bile sızabilir.
- Hidrojenin tutuşma enerjisi 0,02 mJ'dir. Karşılaştırmak gerekirse, doğal gazın tutuşma enerjisi 0,29 mJ'dir.
- Boru sistemleri karmaşıktır ve bunların doğru şekilde izole edilebilmesi için bir şemaya ve prosedüre ihtiyaç duyulur.
- Bakım ve onarımlar yalnızca ekipman, tehlikelerden doğru şekilde izole edildikten sonra yapılmalıdır ve yalnızca yetkili personel tarafından gerçekleştirilmelidir.
- Tehlikeli madde taşıyan boru hatlarında yapılacak onarımlar, mutlaka onaylı prosedür ve yöntemlere uygun şekilde gerçekleştirilmelidir.
- "Çalışmayı Durdurma Yetkisi", çalışanın tehlikeli gördüğü bir işi emniyetli bir şekilde gerçekleştirmek için gerekli donanım, eğitime veya prosedürlere sahip olmadıkları durumlarda işi durdurmalarına olanak tanır.

Ne Yapabilirsiniz?

- Ekipman için izolasyon veya Kilitte-Etiketle (LOTO) prosedürlerini uygulayın. Herhangi bir bağlantıyı açmadan önce, tüm vanaların doğru konumda olduğundan emin olmak için boru hattını kontrol edin.
- Bir kaçak meydana geldiğinde, şirketin kaçak-yayılım prosedürünü izleyin. Mümkünse, emniyetli bir şekilde kaçağı izole edin ve ilgili kişilere haber verin.
- Proses kontrol sistemleri kolay anlaşılır olmalıdır. Eğer kontrol etiketleri anlaşılması güçse, mutlaka açıklama isteyin.
- Proses ekipmanlarını yalnızca eğitimli ve yetkilendirilmişseniz onarın.
- Yeni bir çalışanla çalışırken, verilen görevler için açık ve net talimatlar verin. Sadece anlatmak yerine, doğru şekilde nasıl yapılacağını göstermek çok daha etkilidir.

Kaçak meydana geldiğinde, prosedürleri takip edin ve destek isteyin.