



**TEKFEN MÜHENDİSLİK**

**Konsept ve Detay Tasarım Aşamalarında  
Proses Güvenliği Sağlama,  
Tasarımda Karşılaşılan Güçlükler  
ve Çözüm Yöntemleri**

*Özlem Andaç Sandıkkaya*

*IV.Tehlikeli Kimyasalların Yönetimi ve Proses Güvenliği  
Sempozyumu ve Sergisi  
24.04.2019*



## ***Konsept ve Detay Tasarım Aşamalarında Proses Güvenliği Sağlama, Tasarımda Karşılaşılan Güçlükler ve Çözüm Yöntemleri***



### Proses Tasarımı

- ✓ Endüstriyel bir prosesi fikir noktasından alıp geliştirme, yapılandırma ve optimize etme yolunu izleyerek operasyona alma aşamasına kadar getirme çalışmalarının tamamı.

### Proses Güvenliği

- ✓ Tehlikeli maddelerin operasyonunu güvenli dizayn, mühendislik ve operasyon prensipleri uygulayarak denetim altında tutmak için yapılan çalışmaların tamamı.

### Proses Tasarımı Aşamaları

- ✓ Konsept (temel) mühendislik
- ✓ Detay mühendislik

## ***Konsept ve Detay Tasarım Aşamalarında Proses Güvenliği Sağlama, Tasarımda Karşılaşılan Güçlükler ve Çözüm Yöntemleri***



### **Konsept Tasarım Esnasında Proses Güvenliği Çalışmaları**

- ✓ Akışkan Listesi Hazırlanması
- ✓ Dizayn Basınç & Dizayn Sıcaklık Değerlerinin Seçilmesi

### **Detay Tasarım Esnasında Proses Güvenliği Çalışmaları**

- ✓ Tehlikeli Alan Sınıflandırmasının Yapılması
- ✓ Güvenlik Vanalarının Seçimi ve Basınç Tahliye Sistemi
- ✓ HAZOP/SIL

## Konsept ve Detay Tasarım Aşamalarında Proses Güvenliği Sağlama, Tasarımda Karşılaşılan Güçlükler ve Çözüm Yöntemleri



### Akışkan Listesi Hazırlanması

- ✓ Proseste yer alan tüm akışkanların özelliklerinin uluslararası standartlara göre belirtildiği liste
- ✓ Zehirli, yanıcı, yakıcı, korozif, reaktif
- ✓ Kirleticiler
- ✓ Özel durumlar

FLUID	Stream n°	FLUID SYMBOL	Fluid Category (as per CLP)	Fluid Category (for isolation req.)	Fluid Category (as per ASME code)	CYCLIC SERVICE (YES / NO)	PHASE	DESIGN CONDITIONS		BASIC MATERIAL	CORROSION ALLOWANCE [mm]	PWHT (YES / NO)	SIZE RANGE [inches]										RATING	PIPING CLASS	REMARKS		
								PRESS.	TEMP.				PIPE		VALVES												
								[barg]	[°C]				MIN.	MAX.	Gate		Globe		Check								
															MIN.	MAX.	MIN.	MAX.	MIN.	MAX.	MIN.	MAX.				MIN.	MAX.
SOUR WATER	72	SW	H332 (HOLD)	Class C (HOLD)	NOTE 1	NO	L	13,70	90	CS	6	YES	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	150	AA95	Wet H2S service.	
KEROSENE	73	P	H226	Class C	NOTE 1	NO	L	21,60	230	CS	3	NO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	300	BA51	Upstream control valve. Steam-out: 4,5 barg @ 166 °C and FV @ 166 °C.	

## ***Konsept ve Detay Tasarım Aşamalarında Proses Güvenliği Sağlama, Tasarımda Karşılaşılan Güçlükler ve Çözüm Yöntemleri***



### **Akışkan Listesi Hazırlanması**

- ✓ CLP Regülasyonuna ve ASME Koduna göre Akışkan Kategorisi (EC 1272/2008) (ASME B31.3)
- ✓ ASME koduna göre Akışkan Kodu
- ✓ Kirleticiler ve safsızlıklar (sulfur, klorür, nitrojen, oksijen, hidrojen)
- ✓ Özel durumlar

## ***Konsept ve Detay Tasarım Aşamalarında Proses Güvenliği Sağlama, Tasarımda Karşılaşılan Güçlükler ve Çözüm Yöntemleri***



### **Akışkan Listesi Hazırlanması, Örnek Problemler**

- ✓ Petrol içerisindeki sülfür ve “wet H<sub>2</sub>S” problemi
- ✓ Soğutma suyu içerisindeki klorür problemi
- ✓ LPG tipi akışkanlarda “atmospheric venting” sıcaklığı
- ✓ Hidrojen konsantrasyonu ve PWHT gereksinimi

## *Konsept ve Detay Tasarım Aşamalarında Proses Güvenliği Sağlama, Tasarımda Karşılaşılan Güçlükler ve Çözüm Yöntemleri*



Dizayn Basıncı ve Dizayn Sıcaklığı Seçimi

- ✓ Maksimum operasyon değerleri üzerine marjın
- ✓ Mühendislik şirketleri ve müşteri tercihinine bağlı olarak ufak farklılıklar

BUILD  
DING  
FUTURE

*IV.Tehlikeli Kimyasalların Yönetimi ve Proses Güvenliği Sempozyumu ve Sergisi, 2019*

## *Konsept ve Detay Tasarım Aşamalarında Proses Güvenliği Sağlama, Tasarımda Karşılaşılan Güçlükler ve Çözüm Yöntemleri*



Dizayn Basıncı ve Dizayn Sıcaklığı Seçimi, Örnek Problemler

- ✓ Pompa bulunan hatlarda shut-off basıncı
- ✓ Shut-off basıncı, kontrol vanası önü ve ardı
- ✓ Yangın durumunda erişilmesi mümkün sıcaklık

BUILD  
DING  
FUTURE

*IV.Tehlikeli Kimyasalların Yönetimi ve Proses Güvenliği Sempozyumu ve Sergisi, 2019*



## Konsept ve Detay Tasarım Aşamalarında Proses Güvenliği Sağlama, Tasarımda Karşılaşılan Güçlükler ve Çözüm Yöntemleri



Optimum Dizayn

Akışkan Listesi



Malzeme & Korozyon Payı



MALİYET

Dizayn Basıncı ve Sıcaklığı



Malzeme Kalınlığı



MALİYET

BUILD  
DING  
FUTURE

## *Konsept ve Detay Tasarım Aşamalarında Proses Güvenliği Sağlama, Tasarımda Karşılaşılan Güçlükler ve Çözüm Yöntemleri*



### Tehlikeli Alan Sınıflandırmasının Yapılması

- ✓ Ekipman ve borulamadan potansiyel dışarı sızma noktaları
- ✓ Sızma riski olan akışkanın parlama noktası, alevlenme noktası, en düşük patlama konsantrasyonu özellikleri

## ***Konsept ve Detay Tasarım Aşamalarında Proses Güvenliği Sağlama, Tasarımda Karşılaşılan Güçlükler ve Çözüm Yöntemleri***



### **Tehlikeli Alan Sınıflandırmasının Yapılması**

- ✓ Alanların kritiklik özelliği Zone 0, Zone 1, Zone 2
- ✓ Ex-proof gereksinimi, topraklama ihtiyacı, yıldırımdan korunma önlemleri, elektrik kablo yerleşimi, bakım/onarım esnasında alınması gerekli önlemler

## ***Konsept ve Detay Tasarım Aşamalarında Proses Güvenliği Sağlama, Tasarımda Karşılaşılan Güçlükler ve Çözüm Yöntemleri***



### **Güvenlik Vanalarının Seçimi ve Basınç Tahliye Sistemi**

- ✓ Sistemde ani basınç artışı olduğunda basınç tahliyesi
- ✓ Tüm senaryoların belirlenmesi, örneğin yangın, güç kesintisi, akışkan önünün kapanması, ekipman taşması
- ✓ Tüm gerekli noktalara vana yerleşimi
- ✓ Doğru şekilde orifiz boyutlandırma yapılması

## *Konsept ve Detay Tasarım Aşamalarında Proses Güvenliği Sağlama, Tasarımda Karşılaşılan Güçlükler ve Çözüm Yöntemleri*



### Güvenlik Vanalarının Seçimi ve Basınç Tahliye Sistemi

- ✓ Basınç tahliye sistemi, örneğin atmosfer, flare, blowdown
- ✓ Tahliye hattının uygun boyutlandırılması

BUILD  
DING  
FUTURE

## *Konsept ve Detay Tasarım Aşamalarında Proses Güvenliği Sağlama, Tasarımda Karşılaşılan Güçlükler ve Çözüm Yöntemleri*



### Güvenlik Vanalarının Seçimi ve Basınç Tahliye Sistemi, Örnek Problemler

- ✓ Tüm olası senaryoların ve yeni koşulların gözden geçirilmesi
- ✓ Akış miktarının kritik duruma göre yapılması
- ✓ Orifiz boyutu ve tahliye sistemi boyutunun uygun seçilmesi

## *Konsept ve Detay Tasarım Aşamalarında Proses Güvenliği Sağlama, Tasarımda Karşılaşılan Güçlükler ve Çözüm Yöntemleri*



### HAZOP/SIL

- ✓ Bağımsız bir güvenlik uzmanı
- ✓ Tüm tesis ve tüm senaryoların gözden geçirilmesi
- ✓ Olası tehlikelere karşı önlemlerin tanımlanması

Teşekkürler!

