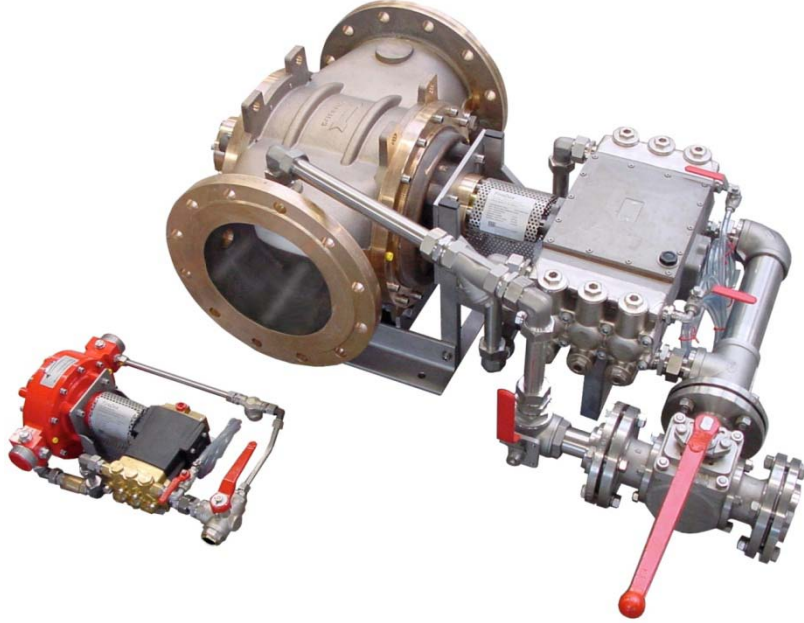


## FireDos®

Sabit yangın söndürme sistemlerinde kullanılan yangın söndürme sıvıları (Köpük konsantreleri , Class A ve Wetting ajanları, Jel v.b) için oranlama/karıştırma pompası



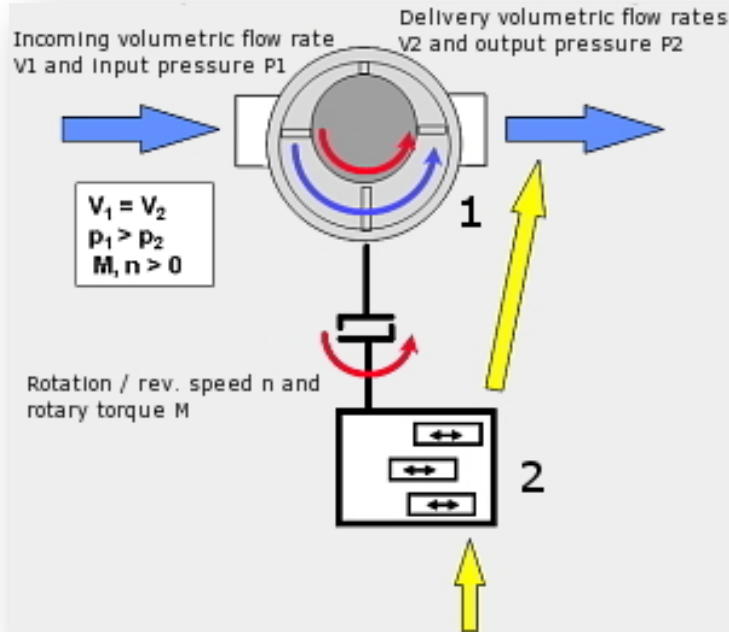
### Konvansiyonel Köpük Karıştırma Sistemleri :

Köpüklü söndürme sistemlerinde köpük konsantresinin yangın suyuna karıştırılması her zaman proje ve dizayn mühendisleri için zor bir konu olmuştur. Genelde ya "Basıncılı Tank Sistemleri (Bladder Tank)" ve "oransal karıştırıcılar" ya da "Atmosferik Tank Sistemleri" ve "Köpük Pompaları" tercih edilmektedir. Burada problem köpüğün hangi yüzde değerinde (%1,%2,%3,%6) , hangi basınçta ve hangi debide karıştırılması gerektiğidir. Ayrıca bladder tankın ve köpük karıştırma ünitesinin istenilen debilerde çalışabilmesi için gereken minimum basınç işletme değerleri gerekmektedir. Bu da ana yangın pompası ve/veya köpük pompası basınç dizayn değerlerini yükseltmekte ve proje maliyetini artırmaktadır. Bladder tank kullanılan sistemlerde tank kapasitesi arttıkça hem ekipman boyutları hem de fiyatları doğrusal olarak bir artış göstermektedir. Atmosferik tank + Köpük Pompası tercih edildiğinde ise atmosferik tank proje maliyetini düşürmekle birlikte elektrik ve/veya dizel motor ile tahrik edildikleri ve bağımsız bir kontrol panosu gerektirdikleri için köpük pompa sistemleri ilk yatırım maliyeti gözönüne alındığında toplam proje maliyetini oldukça artırmaktadır.

### FireDos Köpük Karıştırma Sistemi :

FireDOS Köpük Oranlama/Karıştırma Pompa Sistemi basınçlı yangın suyuna köpük konsantresini istenilen oranlarda (sabit ve/veya değişken) (%0,1-1, %1-3, %3-6 aralıklarında) herhangi bir "elektrik/dizel motoru", "Kontrol paneli" veya "bladder tank" gerektirmeden, hiçbir ekstra enerji kaynağına (elektrik, dizel jeneratör, akü v.b) ihtiyacı duymadan karıştırabilmektedir. Diğer su rotorlu köpük karıştırma pompaları (pelton tip) ile karşılaştırıldığında; pelton tip pompalarda pompa rotorunu çeviren su debisinin %10-15'i sistemden dreyn edilmekte ve böylece bir su kaybı yaşanmaktadır.Ayrıca bu sistemde köpüğün karışması için ayrı bir oranlayıcıya ihtiyaç vardır.

Sistem tesislerde mevcut bulunan Yangın Pompaları Su basıncı ile çalışmakta ve iki üniteden oluşmaktadır: (1) Su rotoru ve (2) piston tip pompa. Mevcut Yangın pompasının basınçlandığı ana yangın suyu devresi üzerine takılan FireDOS ünitesi, yangın suyu basıncıyla (1) nolu su rotoru (wane pompa) kanatçıkları aracılığı ile dönmekte ve rotora bağlı bir şaft ile tahrik edilen bir piston tip pompa ile de köpük konsantresi atmosferik bir tanktan emilerek basınçlı yangın suyu içerisinde istenilen debi ve oranda karıştırmaktadır. Ünitelerin modellerine bağlı olarak çalışma debi aralıkları oldukça geniş olup (100 – 20,000 lt/dak) , 0,5 Bar-16 aralığındaki basınç değerlerinde çalışmaktadır.



#### **Vizkoz ve vizkoz olmayan Köpük konsantreleri ile kullanım :**

Standart model **FireDos**<sup>®</sup> karıştırma sistemleri endüstriyel kullanımlara yönelik bir karıştırma sistemi olup; bu model sıvı haldeki yangın söndürücü katkı maddelerinin karıştırılması amacı ile tasarlanmıştır. Newton sabit-viskoziteli katkı maddelerinden 500 mPa viskoziteye kadar olan katkı maddeleri için bu model kullanılabilir. Bununla beraber sözkonusu model; yapısal olarak viskoz olan (yani non-Newton olarak ifade edilen) ve statik viskozitesi 2000 mPa'a kadar olan yangın söndürme katkı maddeleri için de uygun olmaktadır. Karıştırma sisteminde kullanılan malzemelerin karakteristikleri, suyun ve kullanılmakta olan katkı maddesinin kimyasal karakteristikleri ile de uyumlu olmak durumundadır. Tuzlu suyun kullanıldığı durumlarda, sistem için korozyona karşı yüksek dayanımı olan malzemeler de temin edebilmekteyiz.

#### **FireDos Modelleri, Debi ve Basınç Değerleri, İşletme Koşulları :**

Yangın söndürmede kullanılan su, tahrik ünitesinin (rotor) içerisinde akar. Tahrik ünitesi mekanizması oluşan diferansiyel basınçtan faydalanır ve bu basıncı "lineer strok"a veya "döner harekete" dönüştürür. **FireDos**<sup>®</sup> tahrik ünitesi 10 farklı boyutta/modelde mevcuttur ve bu sayede geniş bir uygulama yelpazesi elde edilebilmektedir :

#### **"Lineer Strok" prensibi ile işletilen tahrik sistemleri :**

- Tip FD 130 ( hacimsel debi aralığı 10 - 130 l / dk )

### **“Döner Strok” prensibi ile işletilen tahrik sistemleri :**

Hidrolik Tahrik Sistemi	Başlangıçtaki Hacimsel Debi (*)	Nominal Karıştırma Oranına Ulaşıldığı Andaki Hacimsel Debi (*)	İzin Verilen Maksimum Hacimsel Debi
FD 250	40 l/dk	60 l/dk	250 l/dk
FD 500	50 l/dk	70 l/dk	500 l/dk
FD 1000	80 l/dk	150 l/dk	1.000 l/dk
FD 1600	150 l/dk	220 l/dk	1.600 l/dk
FD 2500	200 l/dk	250 l/dk	2.500 l/dk
FD 4000	200 l/dk	500 l/dk	4.000 l/dk
FD 6000	200 l/dk	500 l/dk	6.000 l/dk
FD 8000	200 l/dk	500 l/dk	8.000 l/dk
FD 10000	200 l/dk	500 l/dk	10.000 l/dk
FD 20000	400 l/dk	800 l/dk	20.000 l/dk

(\*) NOT: Başlangıçtaki hacimsel debi ve nominal karıştırma oranına ulaşıldığı andaki hacimsel debi ; ünitenin tipine ve karıştırma oranına bağlı olacaktır. Tabloda gösterilmiş olan rakamlar, maksimum karıştırma oranı % 1 - % 3 arasında değişen ünitelere uygulanmaktadır.

İzin verilen maksimum işletme basınçları aşağıda gösterilmektedir :

FD 130 : ..... standart = 10 bar (özel versiyon = 16 bar)

FD 250 - FD 1600 : ..... standart = 16 bar (özel versiyon = 25 veya 40 bar)

FD 2500 - FD 20000 : ..... standart = 16 bar (özel versiyon = 25 bar)

Yüksek sıcaklığa dayanıklı model karıştırma sistemlerinin kullanıldığı durumlar hariç olmak üzere, işletme sıcaklığının 5°C ve 50°C arasında olması gerekmektedir.

### **Köpük Konsantre Pompası :**

Yangın söndürme katkı maddesi pompası, depolama tankından katkı maddesini çeker ve bu maddeyi tahrik ünitesi içerisinde geçmekte olan hacimsel debiye vermek sureti ile besleme yapar. Karıştırma noktası ise tahrik ünitesinin çıkışında yer almaktadır. Katkı maddesi pompasının; emişte ve karıştırma borularında meydana gelebilecek kayıpların üstesinden gelebilecek ve başarılı bir karıştırma yapmak için gerek duyulan basınç artışını sağlayabilecek özellikte olması gerekmektedir.

Gerekli karıştırma oranını ve gerekli işletme aralığını sağlayabilen, yangın söndürmede kullanılan (köpük konsantresi, wetting ajanları püskürtme maddesi gibi) farklı katkı maddelerine ve diğer uygulamalara yönelik bir dizi “ katkı maddesi pompası “ bulunmaktadır.

İki tür katkı maddesi pompası mevcuttur :

- Sabit pistonlu pompa / piston pompası
- Değişken pistonlu pompa / piston pompası

## Mekanik Kaplin :

Mekanik kaplin hidrolik tahrik ünitesi ile katkı madde pompası arasındaki bağlantıyı sağlamakta ve bu şekilde tork iletimi yapılabilmektedir.

Döner motorlu ve standart-tip piston pompalı **FireDos®** karıştırma sistemlerinde, mekanik kaplin rijit ve çene tiptedir. Döner motorlu ve "kompak tasarımlı" pistonlu pompaların yer aldığı sistemlerde tork iletimi dişli bir kayış vasıtası ile gerçekleştirilmektedir.

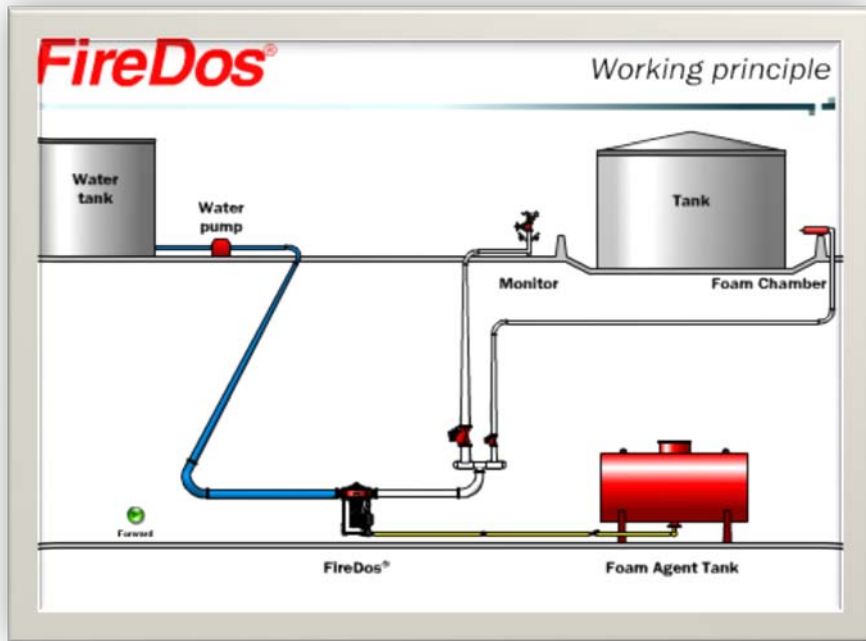
Lineer piston motorlu (Tip 130 tahrik ünitesi) ve dozaj yüksekliğindeki **FireDos®** karıştırma sistemlerinde, tahrik enerjisi bir piston çubuk vasıtası ile iletilir.

### **FireDos ünitesinin kullanım alanlarına göre isimlendirilmesi :**

**FireDos®** tip referansının sonundaki harf ile, bir **FireDos®** ünitesinin yapısı ve yerleşim şekli tanımlanmaktadır.

Yerleşimlerine göre 3 farklı çeşidi bulunmaktadır. (Bunun için bir sonraki sayfadaki tabloya bakınız.

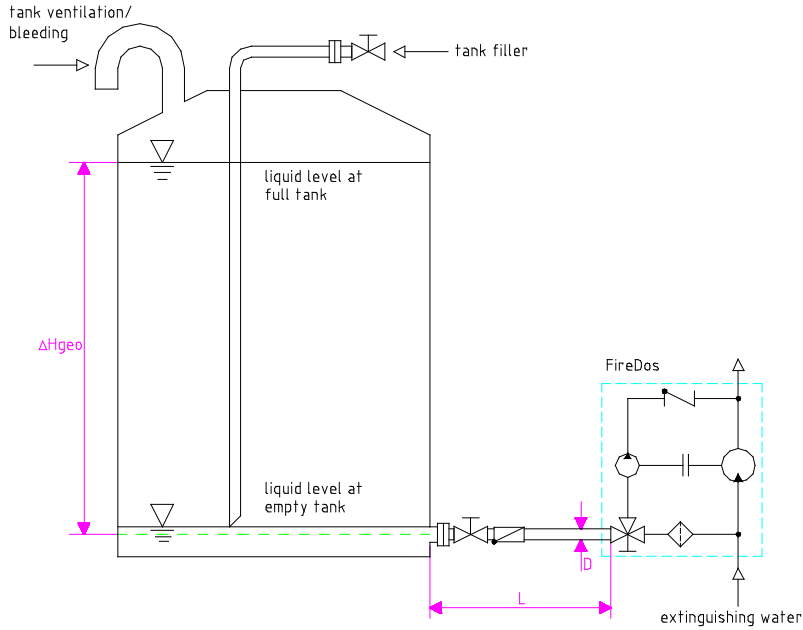
- **Sabit yangın söndürme sistemleri için "-S" Modeli :** Bu model sabit montaj olarak tasarlanmış olup, tank ile arada bir bağlantı bulunmaktadır. ( Örn: sprinkler yani yağmurlama sistemleri )
- **Mobil sistem üzerine sabit olarak monte edilmiş sistemler için "-F" Modeli :** Depolama tankı ile (veya ayrı bir konteyner ile) arada bağlantı olan sabit montajlı sistemleri ifade etmek için kullanılır. Yangın söndürme araçları, çöktürme tankları vb için uygundur.
- **Mobil kullanımlar için "M" Modeli :** Taşımak için sapı ve emiş borusu mevcuttur.



FireDOS Ünitesi Sabit Borulu Köpüklü Yangın Söndürme sistemlerinde kullanıldığı gibi mobil olarak ve İtfaiye Araçlarında da kullanılmakta olup, FM , VDS, GOST, DIN 14430, DIN 14493, DIN EN 13565-1, SES (İsviçre Güvenlik Standartları Kuruluşu) ve German Lloyd sertifikalarına sahiptir.

## FireDos ünitelerinin montaj/yerleşim şekillerine göre incelenmesi :

**Tip 1 :** FireDos® zemine yakın bir bağlantı vasıtası ile tanktan çekiş yapmaktadır. Tankın tabanı FireDos® karıştırma sistemi ile aynı seviyededir.



Anahtar :

L = Boru uzunluğu [m]

D = Boru çapı [m]

λ = Boru sürtünme katsayısı \*\*

ζ = Basınç kaybı katsayısı

ρ = Akışkanın yoğunluğu [kg/m<sup>3</sup>]

c = Akış hızı [m/s]

ΔH = Yükseklik farkı [m]

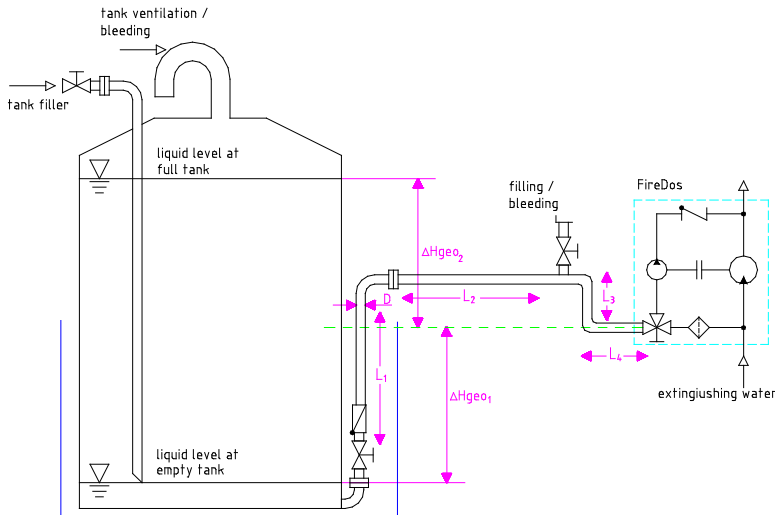
g = Yerçekimi ivmesi [9,81m/sn<sup>2</sup>]

\*\* λ değeri (VdS CEA 4001'e göre)



- a. Tank dolu iken : **FireDos®** emme kapasitesi  $> [L/d_i * \lambda * \Sigma \zeta] * \rho/2 * c^2 - [\rho * g * \Delta H]$   
b. Tank boş iken : **FireDos®** emme kapasitesi  $> [L/d_i * \lambda * \Sigma \zeta] * \rho/2 * c^2$

**Tip 2 :** FireDos® zemine yakın bir bağlantı vasıtası ile bekletme havuzlu bir tanktan çekiş yapmaktadır. FireDos® karıştırma sistemi tank tabanından daha yüksek bir seviyeye yerleştirilmiştir.



Anahtar :

L = Boru uzunluğu [m]

D = Boru çapı [m]

λ = Boru sürtünme katsayısı \*\*

ζ = Basınç kaybı katsayısı

ρ = Akışkanın yoğunluğu [kg/m<sup>3</sup>]

c = Akış hızı [m/s]

ΔH = Yükseklik farkı [m]

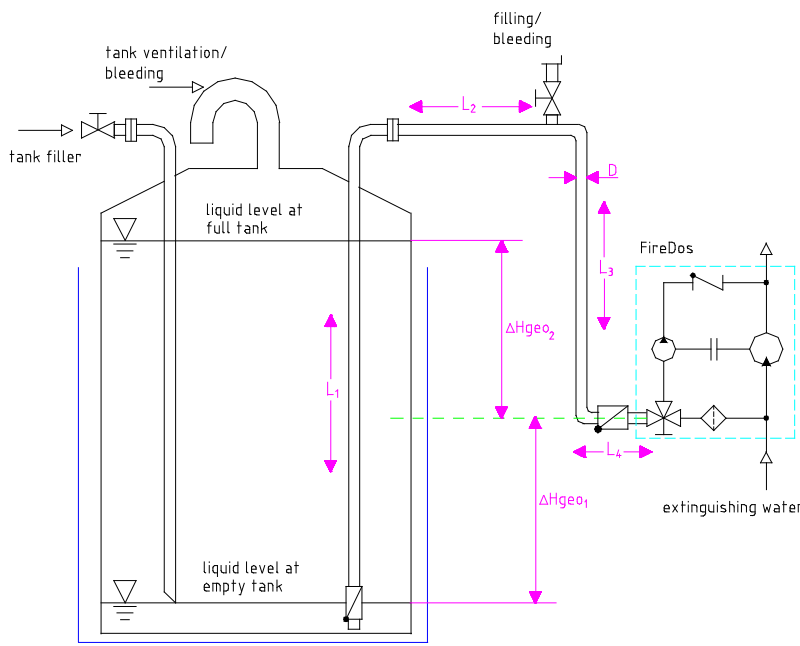
g = Yerçekimi ivmesi [9,81m/sn<sup>2</sup>]

\*\* λ değeri (VdS CEA 4001'e göre)



- a. Tank dolu iken : **FireDos®** emme kapasitesi  $> [L/d_i * \lambda * \Sigma \zeta] * \rho/2 * c^2 - [\rho * g * \Delta H]$   
b. Tank boş iken : **FireDos®** emme kapasitesi  $> [L/d_i * \lambda * \Sigma \zeta] * \rho/2 * c^2 + [\rho * g * \Delta H]$

**Tip 3 : FireDos®** (bir tesisat kolonu ve ayaklı vana vasıtası ile) çift-cidarlı tanktan veya bekletme havuzuna yakın bir tanktan çekiş yapmaktadır.



Anahtar :

L = Boru uzunluğu [m]

D = Boru çapı [m]

$\lambda$  = Boru sürtünme katsayısı \*\*

$\zeta$  = Basınç kaybı katsayısı

$\rho$  = Akışkanın yoğunluğu [kg/m<sup>3</sup>]

c = Akış hızı [m/s]

$\Delta H$  = Yükseklik farkı [m]

g = Yerçekimi ivmesi

[9,81m/sn<sup>2</sup>]

\*\*  $\lambda$  değeri (VdS CEA 4001'e göre)



a. Tank dolu iken : **FireDos®** emme kapasitesi >  $[L/d_i * \lambda * \Sigma \zeta] * \rho/2 * c^2 - [\rho * g * \Delta H]$

b. Tank boş iken : **FireDos®** emme kapasitesi >  $[L/d_i * \lambda * \Sigma \zeta] * \rho/2 * c^2 + [\rho * g * \Delta H]$

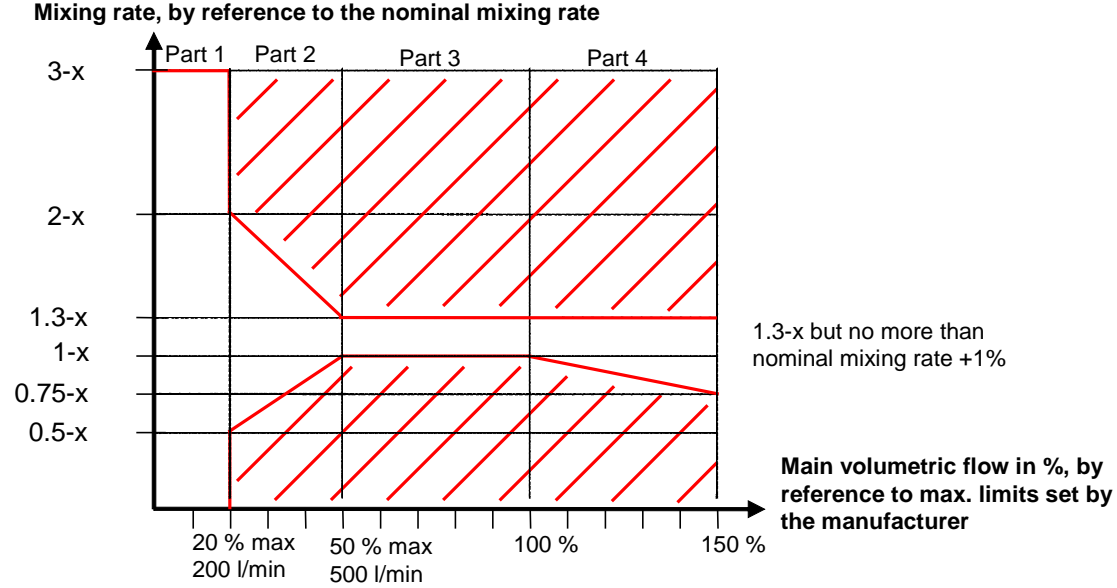
### **FireDos ünitelerinin By-Pass hattı ile kullanımı :**

Tesisat üzerinde kabul edilemez düzeyde yüksek hacimsel debilerin oluşması halinde, (kuru borulu sistemlerde sistem vanasının açılmasıyla boru hatları su ile doluncaya kadar geçen süre içerisinde büyük bir debi gereksinimi olacağından) **FireDos®** karıştırma sistemi öncelikle maksimum yüklenme (overflow) durumuna ulaşır. Bu noktada; karıştırma sistemi boyunca (tanımlanmış olan) bir diferansiyel basınç oluşur. Debinin artmaya devam etmesi halinde, diferansiyel basınç da artmaya devam edecek ve bu durum kontrol vanasının açılmasını sağlayacaktır. Sonuçta **FireDos®** karıştırma sistemi içerisinde geçen debi sınırlandırılmış olur ve akımın fazlası (veya aşırı hacimsel debi yükü) by-pass edilerek ünitenin emiş hattına yönlendirilir.

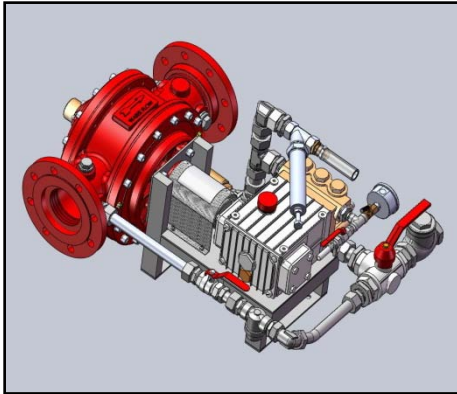


## Sprinkler Sistemler İle İlgili VdS CEA 4001 Ek M Kılavuzuna ve FM Onay Standardı 5130' a Göre, Karıştırma Sistemlerinin Koşulları Karşılama Hassasiyeti :

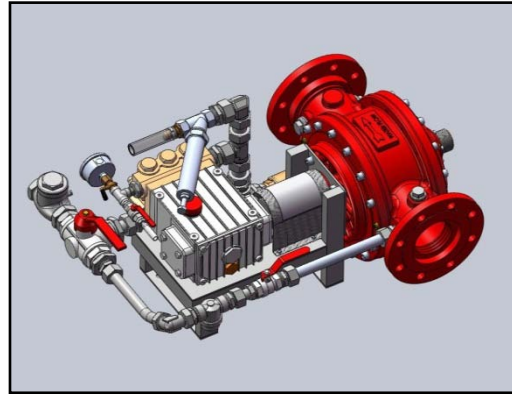
Aşağıdaki şekilde, karıştırma sisteminin çalışacağı ilgili hacimsel debi aralıkları (toleransları) gösterilmektedir. VdS CEA 4001 (karıştırma sisteminin gerekli koşulları sağlama şartı ile) bu aralıkların her tür yangın söndürme tiplerinde kullanılmasına izin vermektedir. Karıştırma sisteminin bu koşulları karşılamaması durumunda ise özel tip yangın söndürme sistemleri için sadece sınırlı bir alana kadar kullanılabilir (örn : açık nozullu püskürtmeli sistemler gibi...) Şekilde taralı olarak gösterilen alanlar "yasak bölgeleri" tanımlamakta olup, karıştırma oranı bu alanda yangın söndürme suyunun ilgili hacimsel debisine ulaşmamalıdır.



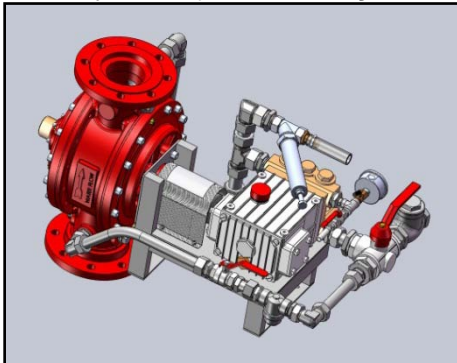
## FireDos Ünitelerinin Montaj Şekillerine 4 farklı modeli :



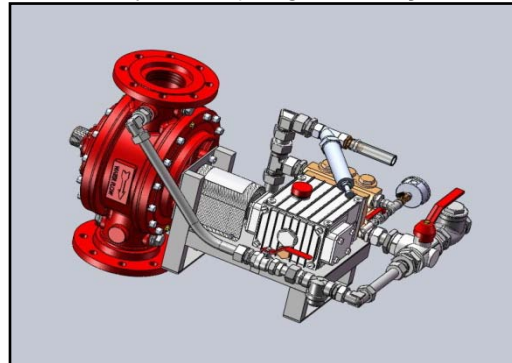
Yatay Montaj soldan emiş



Yatay Montaj sağdan emiş



Düşey Montaj alttan emiş



Düşey Montaj üstten emiş

## FireDos Uygulama Örnekleri :



Petrokimya Endüstrisi



Yüksek Raflı Depolar



Yüksek Genleşmeli Köpük Sistemleri



Yangına Karşı Önleyici Çalışmalar



Orman Yangınları



İtfaiye Araçları



Köpüklü Yangın Dolapları



Köpüklü Sprinkler Sistemleri