

FALL FACTOR



27-28 Ocak 2017

Emre Can Güzel

Eskişehir Kurtarma Çalıştayı

Temel Mantık:

İp üzerinde bir düşme ortaya bir enerji çıkarır. Ortaya çıkan enerji insan bedenine ve sisteme aktarılır.

Bu enerjinin büyük çoğunluğu sistem tarafından (ipler, karabinler, hangerlar ve kayanın kendisi tarafından) absorbe edilir. Enerjinin absorbe edilmesi sırasında insan bedenine olabildiğince az şok binmelidir.



27-28 Ocak 2017
Eskişehir Kurtarma Çalıştayı

İnsan bedenine aktarılan enerji belirli bir şok değerine kadar vücudun esnemesiyle insan bedeni tarafından sönümlenir. İnsan bedeninin kaldırabileceği maksimum şok yüklemesi 6 kN değerindedir. Bu değer sistemin sönümleme yeteneğiyle doğrudan ilgilidir.

Bir düşme esnasında ortalama bir mağaracının alabileceği şok yüklemesini 6 kN değerinin altında tutmanın bazı yolları vardır:

- İpin esnekliği arttırmak
- Düşme mesafesi / ip uzunluğu oranı azaltmak



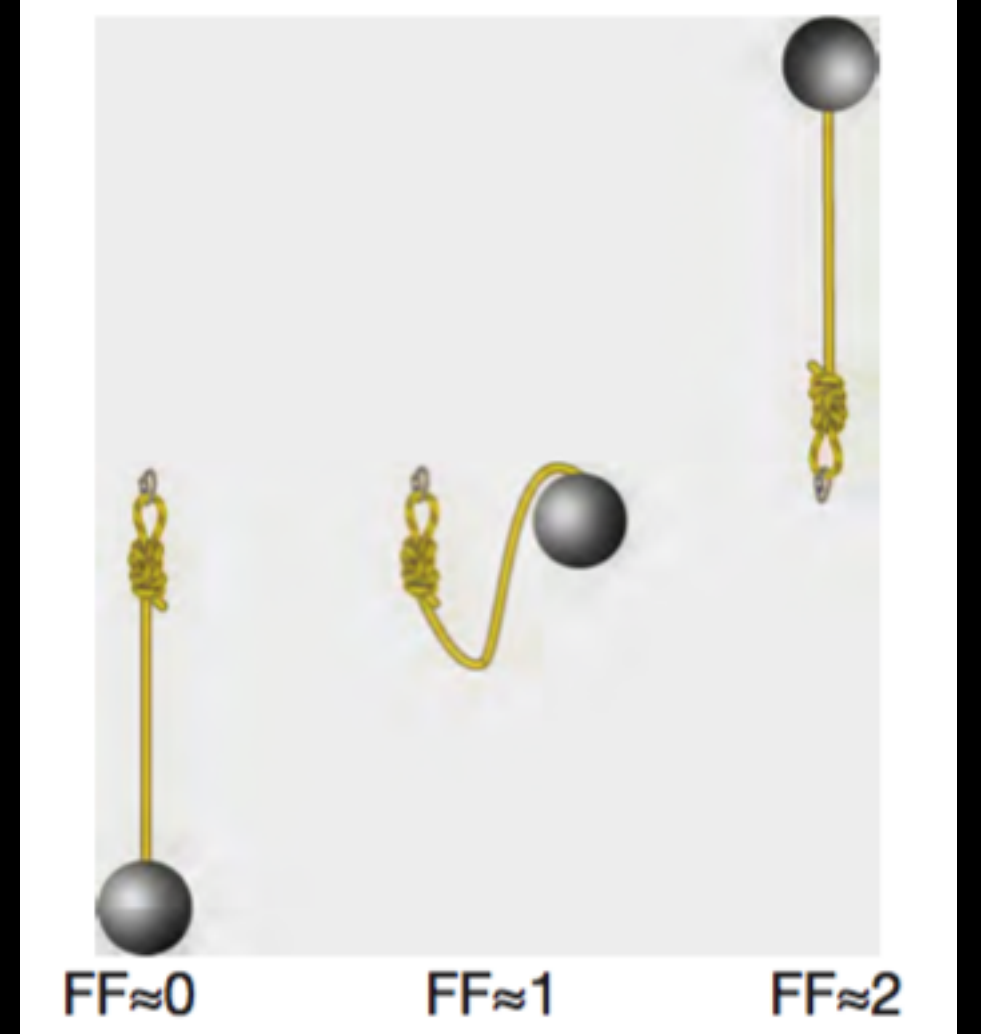
27-28 Ocak 2017
Eskişehir Kurtarma Çalıştayı

İpin esnekliği dinamik ip kullanılarak arttırılabilir. Fakat dinamik ipte çıkış yaparken son derece konforsuzdur (yo-yo etkisi) ve sürtünmelere karşı son derece hassastır.

Bundan dolayı Fall Factor diye anılan oranın azaltılması şok yüklemesini azaltmanın tek yöntemidir.

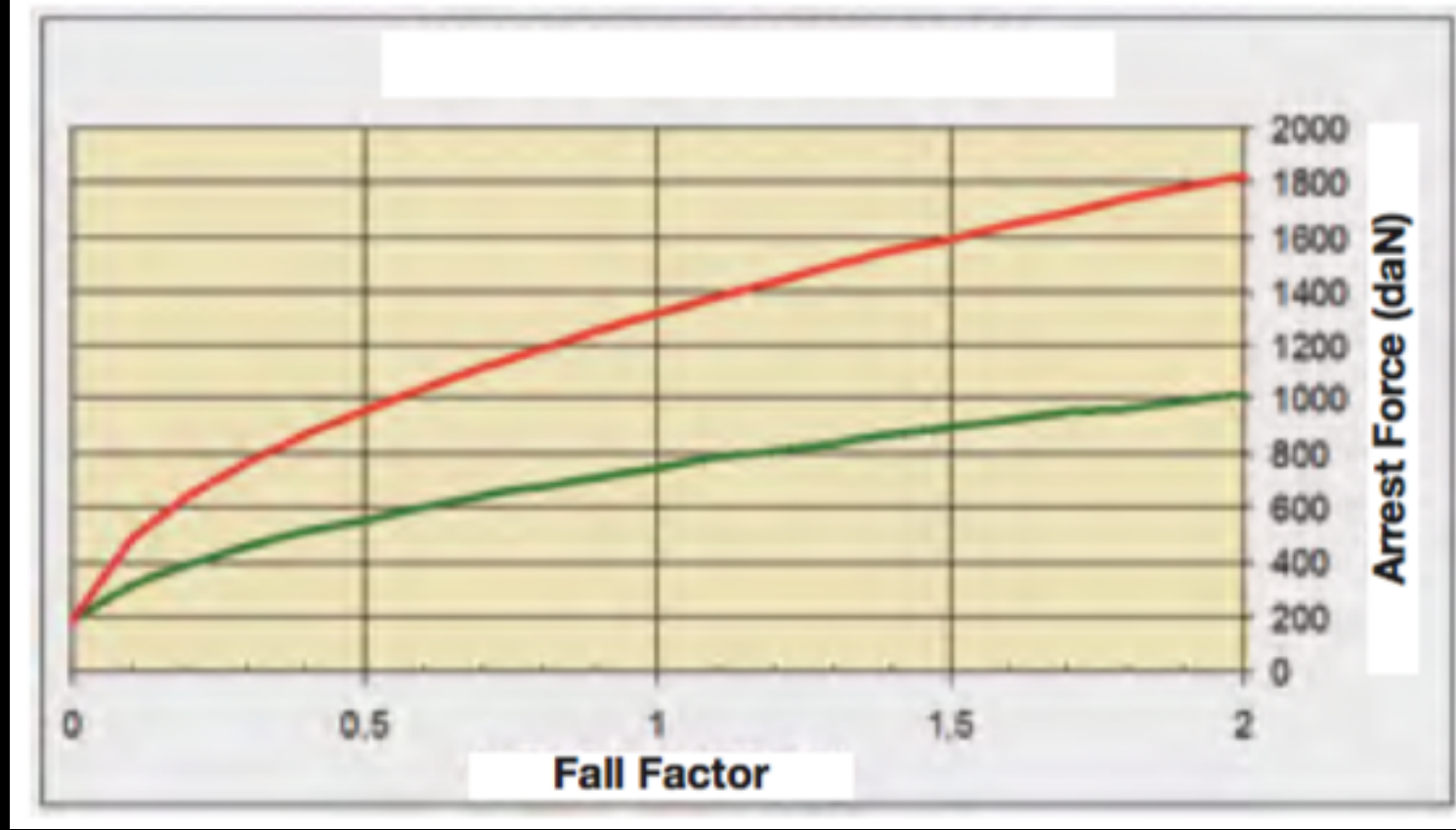
$$FF = h / L$$

*FF = düşme yüksekliđi / ip uzunluğu



27-28 Ocak 2017
Eskişehir Kurtarma Çalıştayı

Aşağıdaki grafik Fall Factor ve daN cinsinden şok yüklemesini göstermektedir.
(kırmızı - statik ip, yeşil - dinamik ip)



27-28 Ocak 2017
Eskişehir Kurtarma Çalıştayı

Yarı-statik ipler şok yükleme kuvvetini belli bir değerin altında tutarak ($FF = 1$) kalıcı yaralanmaları engellemek için kurtarmada kullanılmaktadır. $FF = 1$ değerini aşma durumunda (daha yüksek bir şok yüklenmesi durumunda) ekipmanlarda bile sorun ortaya çıkabilir.

Bir yarı-statik ipte $FF = 0.3$ oranında bir düşme yaşandığında bile düşmenin durumuna göre ciddi yaralanmalar yaşanabilir.

* $FF = 1$ oranında bir düşmede ise ekipmanda bir sorun ortaya çıkmasa bile ölüm olayı gerçekleşebilir.



27-28 Ocak 2017
Eskişehir Kurtarma Çalıştayı

Mağarada kullandığımız iplerde patentli olarak $FF = 0.3$ 'ten daha büyük bir düşme kabul edilemez. Bu sınırı aşmaktan kaçınmak gereklidir.

İp manevraları sırasında $FF = 0.3$ sınırına basit önlemlerle dikkat edilebilir. Küçük dikkatsizlikler bu sınırı kolaylıkla aşmaya yardımcı olur.



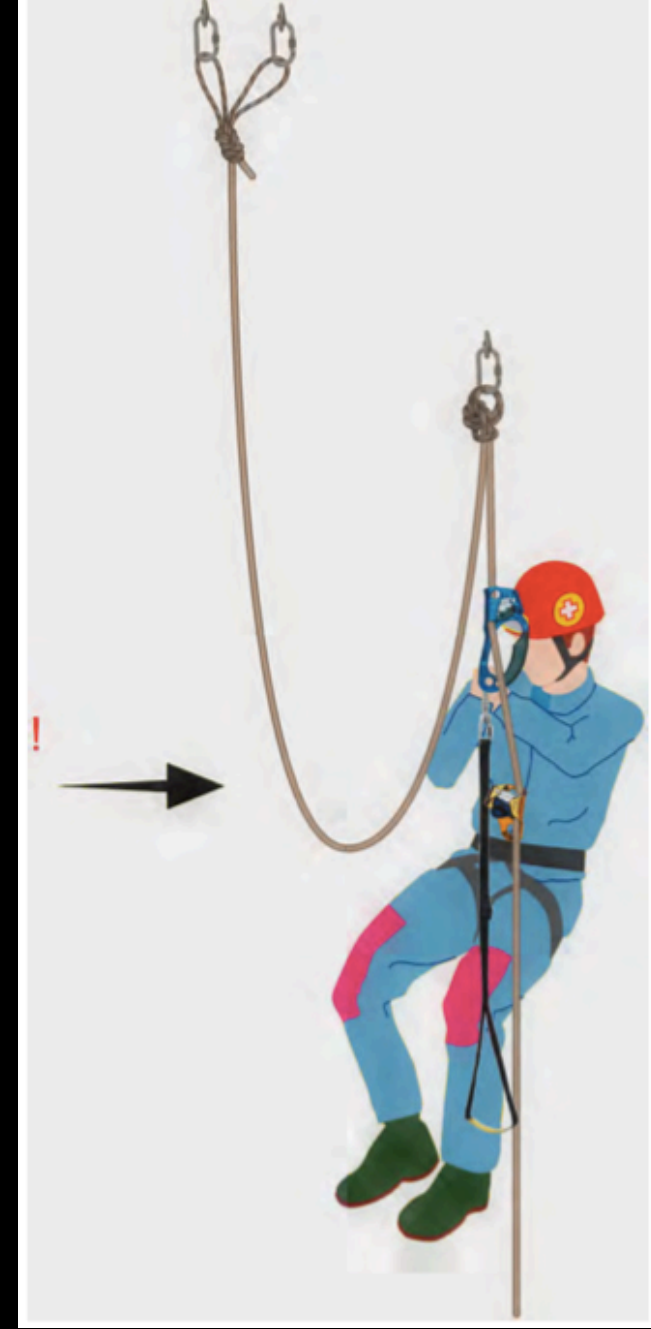
27-28 Ocak 2017
Eskişehir Kurtarma Çalıştayı

Şekilde tipik bir örneği görüyorsunuz: bir mağaracı gergin olmayan emniyet ipinde D karabini seviyesindeki ipe el cumarı takmaktadır.



27-28 Ocak 2017
Eskişehir Kurtarma Çalıştayı

Bu örnekte ise döşemede FF dikkate alınmadan döşenmiş bir istasyon görüyorsunuz. Fazlaca uzun bir istasyon loop'u $FF = 0.3$ sınırına oldukça yaklaşmış durumda.



27-28 Ocak 2017
Eskişehir Kurtarma Çalıştayı

FF ile ilgili en büyük risk yapılan testlere göre göbek bağlarıyla ilgilidir. İtalyanlara göre en uygun göbek bağı dinamik ipten ve D karabinine bağlanma noktasında bir trilonje düğümü atılarak kullanılandır.

Bu şekilde kullanılan göbek bağları $FF = 1.5$ 'e kadar şoku sönümlemektedir. Yine İtalyanlar göbek bağlarının şoku absorbe etmesi için yılda en az bir defa değişmesi gerektiğini tavsiye ediyorlar.



27-28 Ocak 2017

Eskişehir Kurtarma Çalıştayı

Fabrika üretimi hazır göbek bağları ise yine yapılan testlerle $FF = 1$ oranında koptuğu bile gözlenmiştir. CNSAS 2015 yılında yayınladığı kitapta uçları kevlar ya da dynemaa iple dikilmiş hazır satılan göbek bağlarının kullanımını tavsiye etmemektedir. (sf.19, Caving Rescue Techniques, 2015)



27-28 Ocak 2017

Eskişehir Kurtarma Çalıştayı

Kaynakça:

- Caving Rescue Techniques. (2015). Scuola Nazionale Tecnici di Soccorso Speleologico



27-28 Ocak 2017

Eskişehir Kurtarma Çalıştayı