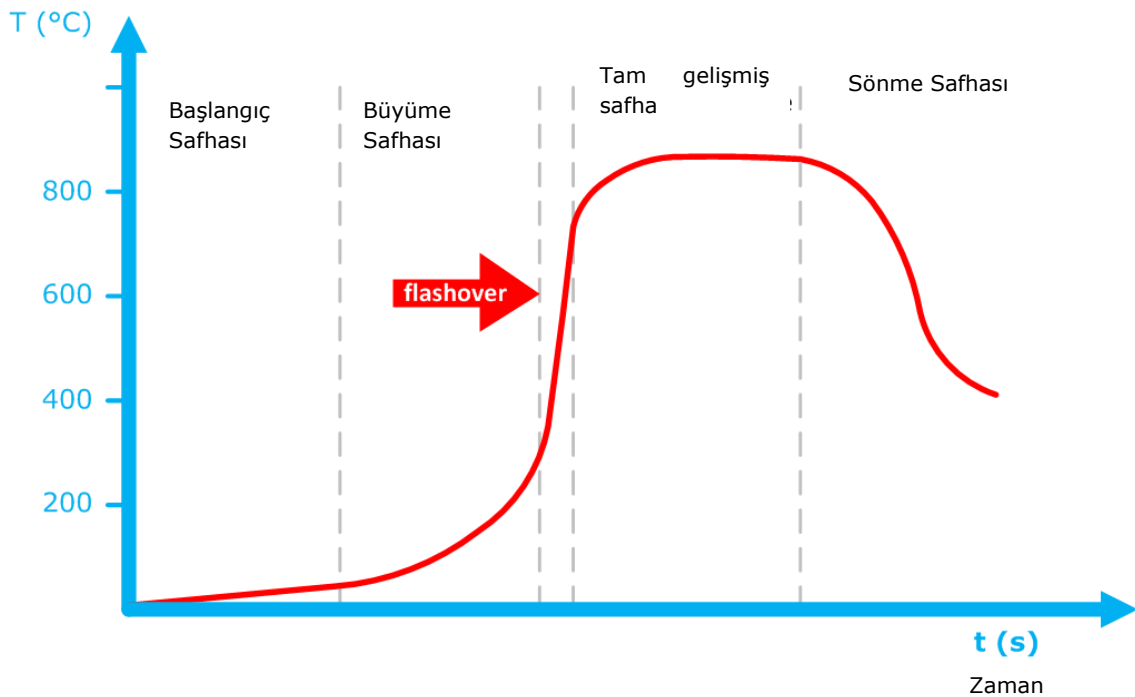


Arama ve Kurtarma ne kadar zaman alır?

Karel Lambert

1 Giriş

Son yıllarda, itfaiye teşkilatı yangın gelişimini daha yakından araştırmaktadır. 10 yıl öncesine kadar yangın gelişimine ilişkin bilgiler flashover ve backdrafttan ibaretti. Eğitimlerde bir yangın gelişim eğrisi öğretilirdi. Fakat gerçekte bu eğriye ait zaman aralığı anlaşılmamıştı. İtfaiyeciler flashoverın 3 dakikada mı, 30 dakikada mı yoksa 3 saatte mi olacağını çoğunlukla bilmezdi.



Şekil 1 Geleneksel yangın gelişimi eğrisi. Bu günlerde bu eğri, hava almış yangın gelişimi olarak tanımlanır. Y doğrusu birkaç farklı sıcaklık göstergesine sahiptir. Bununla beraber x üzerinde hiçbirşey yoktur. Zaman birimini belirten hiçbir sayı yazılmamıştır. (şekil: Karel Lambert)

Bazı insanlar bu zaman aralığının değiştiğini fark etti. Yangının büyüme hızı gittikçe artıyor gibi görünüyordu. Steve Kerber, bu olayın üzerinde kapsamlı bir şekilde çalıştı. Bir oturma odasını modern zamana ait mobilyalarla donattı ve yaktı. Aynı odayı bir de 50'li yıllarda kullanılan mobilyalarla donatıp yaktı. Modern mobilyaların flashovera ulaşma süresi (Şekil 1'de başlangıç evresinden büyüme evresine kadarki kısım) 2 ila 4 dakika arasındaydı. 50'li yılların mobilyalarının döşendiği odada ise bu süre 30 dakikaydı. Bu durum, yangınla mücadelede belirleyici olan önemli bir farktır.

Geçmişte genel kural "Önce kurtarma sonra yangın söndürme yapılır" idi. Şayet arama ve kurtarma için 30 dakika süreniz varsa bu mantıklı bir hareket olabilir. Yangın gelişimi aşırı şekilde değiştiği için bu kural "önce yangını söndür" şeklinde değişmiştir..

Artık yangın gelişimi hakkında daha çok şey biliyoruz ve yangın gelişimini daha iyi anlıyoruz. Flashoverın süresiyle ilgili bir rakam ortaya koyabiliriz. Fakat bir odada arama yapmanın ne kadar süreceğine dair bir rakam veremiyoruz. Benzer şekilde farklı arama teknikleri arasındaki farkları da gerçek anlamda bilmiyoruz. Geçmişte bu çok büyük bir anlam ifade etmezdi. Sonuçta arama yapmak için yeterince zaman vardı. Fakat ekiplerin bir odayı ne kadar hızlı aradığını anlamak, yangın gelişiminin hızlandığı günümüzde daha önemli hale geldi. Olaylara komuta eden amirler bir binayı aramak için kaç ekip gerektiğini bu bilgiler ışığında değerlendirebilir.

2017 yılının temmuz ayında, Oostkamp'da arama kurtarma yöntemleri hakkında bilgi edinmek için deneyler yapıldı. *Bir odayı aramak için ne kadar süre gerekir? Hangi yöntemler etkilidir? Hangileri değildir?*

2 Deneyler

2.1 Katılımcılar

Deneyler ard arda iki gün yapıldı: Cuma ve Cumartesi günleri. Böylelikle hem mesleki hem gönüllü itfaiyeciler katılabilir. Brüksel İtfaiyesine bağlı itfaiyeciler, 12 farklı Flaman itfaiye teşkilatına mensup itfaiyeciler ve Hollandalı itfaiyeciler denemelere katıldı. Toplamda 88 itfaiyeci yani iki kişilik 44 ekip vardı. Katılımcı profili, Belçika'da bir itfaiye aracında görevli olay yerinde arama kurtarma yapacak ortalama bir itfaiyeciyi temsil edecek nitelikteydi. Bu yargıya aşağıdaki sebeplerden ötürü ulaşılmıştır:

- Katılımcıların yaşları 21 ila 62 arasındaydı.
- İtfaiye teşkilatındaki hizmet süreleri 1 ile 33 yıl arasındaydı.
- Boyları 1.68 ile 1.98 arasındaydı.
- Kiloları 57 ile 118 kg arasındaydı.
- BMI göstergeleri 18 ile 36 arasındaydı.
- Katılımcıların üçte biri mesleki itfaiyeciydi.
- Çok çıkış yapan istasyonlardan da itfaiyeciler vardı, çok fazla yangına gitmeyen istasyonlardan da.
- Düzenli olarak sıcak yangın eğitimi yapan itfaiyeciler de vardı, bu fırsata nadiren sahip olan kişiler de.

2.2 Testler nasıl yapıldı?

Her iki kişilik ekip sekiz deneyden oluşan bir test istasyonundan geçti. Her testten sonra bir dinlenme süresi tanındı. Bu dinlenme aralıklarının süresi değişkendi ve itfaiyecilerin testler arasında güçlerini yeteri kadar toplayabilmesi için içecekler, atıştırmalıklar ve meyve ikramı vardı. Bu farklı testlerin birbirleriyle kıyaslanabilmesi için gerekliydi.

Her bir test, ekibe ön bilgi verilmesi ile başladı. Her ekibin tamamen aynı ön bilgiyi aldığından emin olmak için, ön bilgi metninin bir çıktısı alındı. Amaç, itfaiyecilerin



çalışabileceği duman dolu bir ortamı taklit etmekte. Kısıtlı görüş sağlayabilmek için ekiplerin gözleri bağlandı. İkinci olarak itfaiyecilerin modern bir yaklaşımla yere yakın bir pozisyonda hareket etmesini canlandırmak da amaçlardan biriydi. Bu nedenle katılımcıların sürekli olarak en az bir dizini yerde tutması istendi.

Testin başlamasından önce ilgili bilgiler alındı. Bu bilgiler; solunum cihazının basıncı, kalp ritmi ve oksijen satürasyonuydu. Katılımcıların, bir önceki testten sonra yeteri kadar dinlendiklerini söylemeleri gerekiyordu.

Ardından ekip tam takım yangıncı kıyafet ve solunum cihazı ile gözleri bağlanmış durumdayken egzersizi yapması gerekiyordu. Sekiz testin yedisinde bu arama ve kurtarma eylemiydi. Son deney ise yangına doğru hortumla ilerlemeydi.

Testi bitirdikten sonra solunum cihazının basıncı, kalp ritmi, oksijen satürasyonuna tekrar bakıldı. Katılımcılar egzersiz sırasında nasıl hissettiklerini söylemeleri gerekiyordu: *Egzersiz sizin için ne kadar zordu?*

2.3 Yedi arama ve kurtarma deneyi

Geçici inşaat çitleri kullanılarak yedi farklı oda yapıldı. Bu çitler naylon bir branda ile kapatılarak katılımcıların dışarıdan odanın içini görmesi engellendi. Bununla beraber, katılımcıların testten önce kapıdan içeri bakıp oda hakkında fikir sahibi olmalarını engellemek için ilave bir duvar daha yapıldı.

Odalardan dördü yatak odası şeklinde diğer üçü ise bir ofisi canlandıracak şekilde tasarlandı. Bir ofis ve oda boş (mobilyasız) bırakıldı. Yatak odası

3.5'üğe 3.5 metre yani yaklaşık 12 m² idi. Ofis ise 6.82'ye 4.5 metre ile yaklaşık 31 m²'lik bir alana sahipti. Aynı ebat ve plana sahip diğer odalara spesifik bir plana uygun olarak mobilya konuldu. Sonra üçüncü bir kurulum daha yapıldı ve buna mobilyalara ilave olarak bir tane mahsur kalan kişi konuldu. Mahsur kalan kişi 70 kg'lık bir mankendi. Bu altı oda bir hol içine kuruldu. Her bir ekibin bu odaları hortumsuz olarak araması amaçlandı. Bu odalar için söndürme ekibinin alevi bastırıldığı ve hala söndürme çalışmasını yürüttüğü bilgisi verildi. Yedinci oda ise dışarıda kurulan ve içinde mahsur kalan bir kişi bulunan eşyalı bir odaydı. Burada ise su dolu bir hortumla arama yapılacaktı. Bu istasyondaki ön bilgilendirme buna uygun şekilde değiştirildi.



Şekil 2 İnşaat çiti kullanılarak yapılan odaların iç görünüşü. (Fotoğraf: Nathalie Van Moorter)

2.4 Bir hortumla ilerleme deneyi



Şekil 3 Hortumla ilerleme deneyi. (Fotoğraf: Nathalie Van Moorter)

Son olarak, çitler kullanılarak 10m uzunluğunda bir koridor yapıldı. Öncekiler gibi naylon branda ile bu çitler kapatılarak kimsenin içeriye görmemesi sağlandı. Bu kurulumun amacı ekiplerin koridor boyunca yangına doğru ilerlemesini sağlamaktı. İlerleme sırasında ekiplerin sıcak dumanı yeteri kadar soğutması gerekir.

3 Sonuçlar

3.1 Yatak odaları

Dört farklı yatak odası deneyi arasında kesin ayrımlar vardı. Boş yatak odası en kısa sürede arandı. Bu ortalama 4.63 m²/dk hızında yapıldı. Bununla beraber ekipler arasında büyük farklılıklar da vardı. Aramayı en hızlı tamamlayan ekip ortalamanın yarısı kadar sürede tamamlarken en yavaş ekipler üç kat fazla süreye ihtiyaç duydu.

Tablo 1 Dört yatak odası testinin sonuçları: odanın aranması için geçen ortalama süre ile en yavaş ve en hızlı süreler. En hızlı ve en yavaş süreler aynı zaman ortalama sürenin yüzdesi olarak verilmiştir.

	Ortalama (dak.)	En hızlı (dak.)	En yavaş (dak.)
Boş	2.33	0.95	7.28
		41%	312%
Mobilyalı	3.17	0.83	6.33
		26%	200%
Mahsur kalanlı	3.84	1.42	7.60
		37%	198%
Hortumla	6.14	1.98	19.53
		32%	318%

Eşyalı odanın aranması biraz daha uzun sürdü. Eğer ekibin birini kurtarması gerekiyorsa süre biraz daha arttı. Burada mahsur kalanların ekiplerin tükenmesini engellemek için kapıya biraz daha yakın bırakıldığını eklemek gerekir. Çünkü itfaiyecilerin teste aynı koşullarda yeniden başlaması gerekiyordu.



Şekil 4 Hortumla arama yapmak daha uzun sürüyor ve hava tüketimi daha fazla. (PhFotoğraf: Steve De Blauwe)

Hortumla arama yapmak en uzun süreyi aldı. Hortum kullanılmadan yapılabilecek ortalamaya %60 daha fazla süre gerekti.

Bir odayı aramak için geçen süre bundan etkilenen tek şey değil. Hava tüketimi sabit bir değere sahip değil. Hortumsuz arama yapmak dakikada 66-70 litrelik bir hava tüketimine neden oluyor. Fakat bireysel fark çok fazla: dakikada 29 – 184 litre. Hortumla arama yaparkenki hava tüketimi ise ortalama 84 litre. Bu %21 daha fazla. Bunun nedeni hem aramanın daha uzun sürmesi hem de hortumla hareket ederken tüketilen havanın hortumsuz hareket ederkenki duruma göre neredeyse iki kat fazla olmasıdır.

3.2 Ofis

Ofis, yatak odasından yaklaşık olarak 2.5 kat daha büyüktür. Bununla beraber, arama süreleri 2.5 kat daha fazla değildir. Boş ofis odasını aramak sadece %22 daha fazla süre almıştır. Bu eşyalı ofiste ve mahsur kalan kişi bulunan ofiste %70'e çıkmıştır. Üç ofis deneyinin ortalama hava tüketimi 62 ile 74 litre arasındadır. Bu rakam yatak odasının hortumsuz arandığı deneylerle benzerlik göstermektedir.

Tablo Üç ofis testinin sonuçları: odanın aranması için geçen ortalama süre ile en yavaş ve en hızlı süreler. En hızlı ve en yavaş süreler aynı zaman ortalama sürenin yüzdesi olarak da verilmiştir.

	Ortalama (dak.)	En hızlı (dak.)	En yavaş (dak.)
Boş	2.85	1.15	5.40
		40%	189%
Eşyalı	5.46	2.58	9.50
		47%	174%
Mahsur kalanlı	6.48	2.50	10.07
		39%	155%

3.3 Hortumla ilerleme deneyi

Hortumla beraber 10 metre gidebilmek için ortalama 1.71 dakika gerekmektedir. En hızlı ekip koridoru 0.63 dakikada geçti. En yavaşı ise 4.57 dakikada geçti. Arama kurtarmaya kıyasla en önemli fark hava tüketimiydi. Ortalama hava tüketimi dakikada 98 litreydi.

4 İtfaiye teşkilatı için dersler

Peki tüm bu deneyler itfaiye için ne anlama geliyor? Deneylerin sayısı sınırlı fakat bazı sonuçlar çıkarmak ve tavsiyelerde bulunmak yine de mümkün.

4.1 Hava tüketimi.

Bir solunum cihazı 300 barda 2040 litre basınca sahiptir. Bir güvenlik tedbiri olarak 50 barlık bir rezerv bırakılır. Bu, itfaiyecinin yangın yerindeki çalışmalar için 1700 litre havaya sahip olduğu anlamına gelir.

Bazı kurslarda dakikada 40 litrelik hava tüketiminden bahsedilmektedir. Bununla beraber hortumsuz arama kurtarma deneyi yaklaşık dakikada 70 litre hava tüketimini göstermektedir. İtfaiyeci beraberinde hortum taşıyorsa bu dakikada 84 litreye dayanmaktadır. Dolayısıyla ortalama olarak ekiplerin hortumsuz olarak 24 hortumlu olarak 20 dakika arama yapma imkanları vardır. Yangına doğru hortum çekerken hava tüketimi ortalaması yaklaşık dakikada 98 litredir. Bu daha önceki eğitimlerde anlatılanın neredeyse 2.5 katıdır. Hava tüketimi yaklaşık 17 dakikalık çalışma sürelerine tekabül ediyor. Bu ise bize eğitimde öğretilenden çok daha düşük bir süre. İtfaiyeciler, küçük zabıtlar ve amirler için geliştirilen eğitim notlarının güncellenmesi, böylelikle tek bir solunum cihazı tüpüyle yapılabilecek şeyler hakkında daha gerçekçi bir bilgiye sahip olmak gerekir.

4.2 Arama ve Kurtarma

Ekipler arasında çok büyük farklar vardır. Bazı ekipler işi çok hızlı bitirmiş diğerleri ise çok daha uzun bir süre uğraşmışlardır. Bunun birkaç farklı sebebi mevcuttur:

- "Geniş alan tarama": Hemen yan yana pozisyon almak.
- Hızlı ilerleme
- Durumsal farkındalık

Geçmişte THSC eğitimlerinde itfaiyecilere tek sıra halinde arka arkaya pozisyon almaları öğretilmiştir. Bu eski çalışma yöntemidir. Şimdilerde ekiplere yapı dahilinde yangınla mücadele ederken birkaç metre uzakta durabilecekleri öğretilmektedir. Böylelikle hortumu daha hızlı hareket ettirebilirler. Bir odada arama çalışması yaparken de eğer hortum yoksa itfaiyeciler el ele tutuşarak daha geniş bir alanı tarayabilirler.

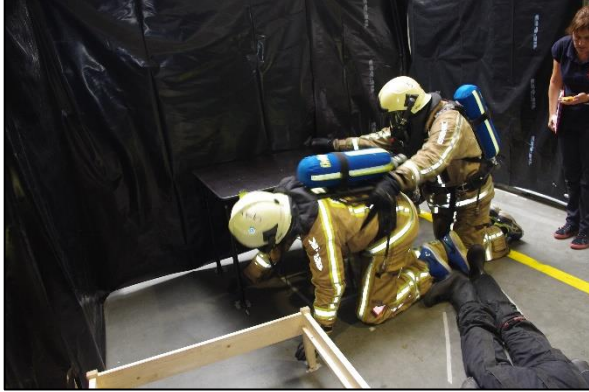


Şekil 5 Bir odada arama çalışması yaparken de eğer hortum yoksa itfaiyeciler el ele tutuşarak daha geniş bir alanı tarayabilirler.

(Photo: Steve De Blauwe)

Bazı ekipler aramalarında tedirgindi. İlerleme çok hızlı değildi ve ekipler aramalarını aralıklı olarak durdurdu. Diğer ekipler ise odada çok hızlı hareket ettiler.

Bu büyük farkın üçüncü bir sebebi de bazı ekiplerin durumsal farkındalığa pek sahip olmamasıdır. Odanın bazı kısımlarını birden fazla aradılar ve böylelikle kıymetli olan zamanı kaybettiler.



Şekil 6 Bu ekip tek sıra halinde kalınan eski metodu kullanıyor. İkinci itfaiyeci geçmişte öğretildiği gibi öndekinin solunum cihazını tutuyor. Bu ilerleme hızlarını ve verimliliklerini azaltıyor. Öndeki itfaiyeci yanındaki yaralıyı fark etmedi bile. Eğer ikinci itfaiyeci ilkinin yanında konumlanırsa yaralıyı hemen bulabileceklerdi. (Fotoğraf: Steve De Blauwe)

Bunun yanında daha hızlı olan ekiplerse odanın bazı kısımlarını aramayı unuttular. Örneğin tüm ekipler dolabın içini aramadı veya yatak iyice aranmadı. Ekipler hızlı olmakla detaylı olmak arasında bir seçim yapmak zorunda..

Bu üç unsur temel itfaiyecilik kursunda güncelleme olarak girmelidir. Hem soğuk hem sıcak eğitimlerde bu konunun üzerinde durulabilir ve böylelikle herkes bu deneylerden birşeyler öğrenebilir.

Aynı zamanda testler arama kurtarma yaparken hortumla hareket etmenin hem ihtiyaç duyulan süreyi hem de hava tüketimini artırdığını ortaya koydu. Yani tek bir THSC tüpüyle çok küçük bir alanda arama yapılabilir. Bazı durumlarda ekibin

beraberinde bir hortum getirmesi gerçekten gerekebilir. Bunun için tipik bir örnek yangının nerede olduğu henüz keşfedilememiş bir ev yangınıdır. Böyle bir durumda arama ekibinin yangınla karşılaşma ihtimali olduğu gibi gazları soğutması da gerekir. Bazı durumlarda hortum taşımaya gerek olmayabilir. Bunun örneğinde betonarme döşemelerin olduğu bir binada üst katlardaki arama çalışmalarıdır. Burada ekibin suya ihtiyaç duyma ihtimali daha azdır.

Bu değerlendirmeyi yapmak küçük zabıtların ve amirlerin görevidir. Bundan dolayı eğitimlerinde bu konuda karar almalarına imkan tanıyan bilgiler olması gerekir

En hızlı ekipler çoğunlukla daha fazla tecrübeye ve/veya daha fazla eğitim imkanına sahip olmuş ekiplerdi. Burada itfaiye teşkilatı için başka bir ders çıkıyor. Arama ve kurtarma faaliyetlerinin olay yerinde hızla yapılabilmesi için yeterli seviyede eğitim yapılması gerekir. İnsanların hayatı kelimenin tam anlamıyla buna bağlıdır.

4.3 İleriki araştırma

Bu deneylerin boyutu ve gerçekliği birkaç açıdan kısıtlıydı:

- Her deney tek bir odanın aranması ile ilgiliydi. Gerçekte birden çok odanın aranması gerekir.
- Deney odanın girişinde başladı. Gerçekte aramanın başlayacağı noktaya bir ulaşma süresi vardır. İtfaiyeciler bu sürede THSC'den hava kullanırlar. Bu sürede kat ettikleri yol da itfaiyecileri fiziksel olarak yorar. Dolayısıyla çoğu itfaiyeci arama yapmaya yüksek nabızda başlar. Özellikle merdiven çıkılması gerekiyorsa bu durum söz konusudur.

- Odaların büyüklükleri 12 m² ve 31 m² ile sınırlıdır. Gerçekte ise daha büyük odalarda arama yapılması gerekir. .
- Buradaki odada sadece bir yaralı vardı ve görece kapıya yakın bir yerdeydi. Bu sayede itfaiyeciler yorulmayacaktı. Sonuçta diğer deneye devam edebilmeleri için tamamen dinlenebilmeleri gerekiyordu. Gerçek yangınlarda bu da farklı olacaktır.
- Gerçek duman veya ısı yoktu.
- Ekiplerin hiçbirşey göremeyecekleri şekilde gözleri bağlandı. Gerçekte itfaiyeciler genellikle biraz görebiliyor olurlar.

Gelecekte yukarıda belirtilen kısıtların olmadığı yeni deneyler yapılmalıdır. Böyle deneyler arama ve kurtarmayı nasıl yaptığımız hakkında bize bir fikir verir. Gerçek dumanlı ortamda test edebildiğimiz anda göz bağına bir kenara bırakıp termal kamera kullanabiliriz. Bu bize neler yapabileceğimiz ve neler yapamayacağımız hakkında daha iyi bir fikir verecektir. İtfaiye teşkilatının ne kapasiteye sahip olduğunu bilmesi önemlidir.

5 Teşekkür

Bu deneyler birçok kişi ve kurumun katkısıyla yapılmıştır. KCCE deneylerin hazırlanmasına yardımcı oldu. 1. Bölge İtfaiye teşkilatı bir itfaiye aracı, temiz hava dolum cihazı ve bunları kullanacak personel sağladı. Ikea test sırasında kullanılan eşyaları verdi . CFBT-BE diğer tüm gerekli masrafları karşıladı (yiyecek, çit, göz bağı vb).

1 Bölge itfaiyeleri, Ortabatı, Westhoek, Antwerp, Brussels, Doğu, Kempen, Rand, Waasland, Noord-Limburg, Fluvia, Meetjesland and Flaman Ardenleri katılımcıları sağladı ki onlar olmasaydı test anlamsız olurdu. Bu itfaiyecilerin her biri test serisine kendi iradeleriyle katıldı. Grupta iyi bir hava vardı ve herkes mutluordu.

Bununla beraber gerçek deneylerde karşılıksız olarak 29 gönüllü geldi ve katılımcılara yardım etti. Testlerden önce ve sonraki günlerde test parkurunu kurmak ve temizlemek için 8 gönüllü yardımcı oldu.

Son olarak bu deneyler üzerine bir tez yazan ve çok değerli görüşler sunan yangın güvenliği mühendisliği öğrencisi Neja Jekoveç'e teşekkür etmek istiyorum.

Birlikte çalışmak suretiyle farklı kurumlardan çok sayıda kişinin birlikte çalışmasıyla arama kurtarma üzerine ufak bir bilimsel araştırma yapıldı. Umut ediyorum ki ileride bunu ilerletebiliriz.

6 Kaynaklar

- [1] *Kerber (2012) Analysis of Changing Residential Fire Dynamics and Its Implications on Firefighter Operational Timeframes, Fire Technology, 48, 865–891*



Karel Lambert

