

**PINAR KABİL**

Bilişim Teknolojileri Mühendisi

Bu sayı mühendis kimliğimi daha çok ortaya çıkartacak bilimsel bir yazı yazacağım dedim kendime. Çünkü aksi, gördüklerinizin ya da duyduklarınızın bir tekrarı olurdu. Ya da olması gereken ama olmayanların düellosu... Dahası her birimiz öylesine karışık duygular içindeyiz ki, söylenebilecekleri çoktan tükettik ve en sonunda ben ne yapabilirime geldik. İşte bu yüzden 'başkaları neler yapıyor ve neler yapılabilir' i yazmak istedim.

**A**fetler, dünyanın her yerinde her zaman meydana gelebilecek olağanüstü durumlar. Doğal afetler, insan yapımı afetler ve salgınlar gibi çeşitli afet türleri; insanları, binaları ve altyapıyı olumsuz etkileyebiliyor. Bu nedenle afet yönetimi, şehirlerin sürdürülebilirliği ve insanların güvenliği açısından son derece önemli!

Akıllı şehirler, geleceğin şehirleri

olarak kabul edilirler ve büyük bir teknolojik gelişme potansiyeli sunarlar. Bu şehirler, çevresel faktörleri ve kaynakları optimize etmek, sürdürülebilirlik sağlamak ve yaşam kalitesini artırarak insanların daha güvende hissedeceği ortamlarda yaşamaları için farklı teknolojileri kullanırlar. Ancak, bu şehirlerin nüfusu ve karmaşık yapıları, afet riskini artırır. Bu nedenle, akıllı şehirlerde afet yönetimi büyük bir önem taşır denilebilir. Peki nedir bu 'Afet Yönetim Sistemleri ve Akıllı Şehircilik'?

Afet yönetimi, bir afetin neden olduğu kayıpları en aza indirmek için teknolojinin tüm kaynaklarını kullanarak gerekli önlemlerin alınmasıdır. Bu önlemler, önceden hazırlık yapmak, acil müdahale, iyileştirme ve yeniden yapılanma gibi farklı aşamaları içerir. Akıllı şehirler, gelişmiş teknolojilerin kullanıldığı, veri analizi ve akıllı sistemlerin uygulandığı şehirlerdir. Bu şehirler, çeşitli afetlerin önlenmesi, müdahale edilmesi ve iyileştirilmesi için kullanılacak teknolojileri barındırır. Akıllı şehirlerde afet yönetimi stratejileri, veri analizi, IoT cihazları, sensörler ve akıllı telefon uygulamaları gibi teknolojiler kullanılarak geliştirilir.

Ön hazırlık için kullanılan bilgisayar ve yazılım tabanlı sistemlerin sayısı ve çeşitliliği giderek artmaktadır. Örnek verecek olursak;

**Sensör Ağları:** Akıllı şehirlerde yaygın olarak kullanılan sensör ağları; deprem, sel, yangın gibi afet durumlarında hızlı tepki verilmesine olanak sağlar. Bu ağlar çevre, hava durumu ve trafik gibi çeşitli parametreleri ölçerek gerçek zamanlı veriler sağlar. Bu veriler, afet durumunda hızlı bir şekilde analiz edilebilir ve acil müdahale ekiplerine doğru bilgi aktarımı yapılabilir.

#### Dünyada ve Türkiye’de Kullanılan Bazı Sensör Ağları:

- **Dünya genelindeki hava kalitesi sensör ağları**, örneğin AirNow (ABD), Europe Air Quality Index (Avrupa) ve China National Environmental Monitoring Center (Çin).
- **Dünya çapındaki deprem sensör ağları**, örneğin Global Seismographic Network (GSN) ve United States Geological Survey (USGS).
- **Dünya çapındaki meteoroloji sensör ağları**, örneğin National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) ve European Centre for Medium-Range Weather Forecasts (ECMWF).
- **Dünya genelindeki su kalitesi sensör ağları**, örneğin Global Water Quality Monitoring and Assessment Programme (GWQMAP) ve European Environment Agency (EEA).

- **Türkiye’deki hava kalitesi sensör ağları**, örneğin Türkiye Çevre Kirliliği İzleme ve Kontrolü Vakfı (ÇEVKO) ve Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK).
- **Türkiye’deki meteoroloji sensör ağları**, örneğin Türkiye Cumhuriyeti Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü (MGM) ve Boğaziçi Üniversitesi Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü.
- **Türkiye’deki trafik sensör ağları**, örneğin İstanbul Büyükşehir Belediyesi (İBB) ve Ankara Büyükşehir Belediyesi (ABB) tarafından kurulan trafik yönetim merkezleri.

**Erken Uyarı Sistemleri:** Afet durumlarında hızlı uyarı sistemleri çok önemlidir. Akıllı şehirlerde kullanılan uyarı sistemleri, çeşitli cihazlar üzerinden insanlara doğrudan mesajlar gönderebilir. Bu sistemler; deprem, sel, yangın gibi acil durumlar için tasarlanmıştır.

#### Dünyada ve Ülkemizde Kullanılan Bazı Erken Uyarı Sistemleri (EUS):

- **ABONE:** Türkiye’nin Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı (AFAD) tarafından geliştirilen bir EUS’dir. Deprem, sel, yangın, çığ gibi doğal afetlerde kullanılır.
- **Earthquake Early Warning (EEW):** Japonya ve ABD gibi ülkeler tarafından kullanılan deprem erken uyarı sistemi yazılımdır.
- **ShakeAlert:** ABD’nin batı kıyılarında kullanılan deprem erken uyarı sistemi yazılımdır.
- **European Forest Fire Information System (EFFIS):** Avrupa Birliği tarafından geliştirilen ve orman yangınlarına karşı kullanılan EUS’dir.
- **Tsunami Early Warning System (TEWS):** Dünya genelinde tsunami tehlikesine karşı kullanılan bir EUS’dir. Japonya, ABD, Endonezya, Hindistan ve diğer birçok ülke tarafından kullanılmaktadır.
- **The Global Disaster Alert and Coordination System (GDACS):** Birleşmiş Milletler tarafından geliştirilen bir EUS’dir. Doğal afetler, salgın hastalıklar, çatışmalar gibi olaylara karşı uyarı sistemidir.
- **Early Warning Information**

**System (EWIS):** Doğu Afrika’da kullanılan bir EUS’dir. Kuraklık, sel, çiftlik hayvanları hastalıkları gibi afetlere karşı uyarı sistemi olarak kullanılır.

- **Emergency Alert System (EAS):** ABD’nin geniş kapsamlı bir EUS’dir. Yayınlar, televizyon, radyo, internet gibi araçlarla acil durum uyarılarının yayınlanmasını sağlar.

**Veri Analizi Yazılımları:** Akıllı şehirlerde kullanılan veri analizi yazılımları, büyük veri kümelerinden (BigData) anlamlı bilgiler çıkarmak için tasarlanmıştır. Bu yazılımlar, afet durumlarında kritik alanları belirlemek, can kaybını azaltmak ve kurtarma çabalarını optimize etmek için kullanılabilir.

#### Acil Durum Yönetim Sistemleri:

Afet durumlarında acil müdahale ekiplerinin koordinasyonu ve yönetimi için kullanılan sistemlerdir. Bu sistemler, afet durumunu izleyebilir, verileri analiz edebilir ve acil müdahale ekiplerinin en etkili şekilde koordine olmasını sağlayabilir.

**Akıllı Binalar:** Akıllı binalar; deprem, sel, yangın gibi afet durumlarında insanların güvenliğini sağlamak için tasarlanmıştır. Bu binalar; yangın algılama, deprem sensörleri ve diğer acil durum sistemleriyle donatılmıştır. Bu sistemler, afet durumunda insanların tahliyesini hızlandırabilir ve kurtarma ekiplerinin çalışmalarını kolaylaştırabilir.

#### İzleme ve Tahmin Yazılımları:

Afet durumlarını izlemek ve tahmin etmek için kullanılan yazılımlardır. Bu yazılımlar, çeşitli verileri analiz ederek, örneğin hava durumu, iklim ve coğrafi verileri kullanarak, afetlerin olası yerlerini tahmin edebilir.

Akıllı şehirlerde yaşanan bir afet sırasında kullanılacak çeşitli teknolojik uygulamalar da vardır. Örneğin **İnsansız Hava Araçları (İHA)**; afetler sırasında hızlı bir şekilde hasar tespiti yapmak, yardım malzemeleri göndermek, kayıp insanları aramak ve kurtarmak için kullanılabilirler. **Akıllı Sensörler;** şehirdeki su seviyesi, hava kalitesi, trafik yoğunluğu ve bina hasarı gibi bilgileri toplamak için kullanılabilir. Bu bilgiler, afet yöneticilerinin



müdahale planlarını daha iyi bir şekilde yönetmelerine yardımcı olabilir. **Akıllı Şebeke Yönetimi;** su, gaz ve elektrik tedarikini optimize etmek ve hasar durumunda hızlı bir şekilde müdahale etmek için kullanılabilir. Ayrıca, tedarik kaynaklarının daha etkili kullanılmasına yardımcı olabilir. Afetler sırasında **Acil Durum İletişim Sistemleri,** halkı uyarmak ve bilgilendirmek için kullanılabilir. Bu sistemler, SMS, e-posta, telefon veya sosyal medya aracılığıyla halka bilgi gönderebilir. **Yapay Zekâ (AI),** afetler sırasında insanların hızlı ve doğru kararlar vermesine yardımcı olabilir. Örneğin, bir afet durumunda yapay zekâ, hasarın türü ve yaygınlığına göre yardım malzemelerinin en iyi şekilde nereye gönderileceğini belirleyebilir.

## KESİNTİSİZ İLETİŞİMİN ÖNEMİ

Deprem, iletişim sistemlerinde kesintiye neden olabilecek ciddi bir doğal afet. Bu nedenle, akıllı şehirlerin, binaların depreme dayanıklı olmasının yanı sıra, iletişim sistemlerinin depreme dayanıklı olması da önemli. İletişimin kesintisiz sürebilmesi için yapılacakları kısaca sıralamak gerekirse;

- **Yedekli İletişim Sistemleri:** Akıllı şehirlerin iletişim sistemleri, çift veya üçlü yedekli sistemler kullanarak güçlendirilebilir. Böylelikle bir sistem çöktüğünde, diğerlerinin hala çalışması sayesinde iletişim, kesinti olmadan devam edebilir.
- **Kablosuz Ağlar:** Kablosuz ağlar, deprem sırasında kablolu ağlardan daha dayanıklıdır çünkü kablolardaki hasar nedeniyle kesinti yaşanmaz. Bu nedenle akıllı şehirler, kablosuz ağların kullanıldığı hibrit ağlar kurabilir.
- **Uydu İletişimi:** Uydu iletişimi, deprem sırasında yerleşik ağların kesilmesi durumunda bile iletişimi sürdürebilir. Akıllı şehirler, uydu iletişim sistemlerini yedek bir iletişim sistemi olarak kullanabilir.
- **Sensör Ağları:** Akıllı şehirler, deprem anında hasarı ölçmek ve iletişimi sürdürmek için sensör ağları kurabilir. Bu sensörler, deprem hasarını izleyebilir ve hasarlı alanları belirleyerek iletişim altyapısının onarımını hızlandırabilir.

Tabii bunlar ideal olarak inşa edilecek 'Akıllı Kent Yönetimi' sistemlerine örnek teşkil ediyor. Yanlış yapılanlara hiç girmeyeceğim dedim ama

bahsetmeden de geçemeyeceğim. Ülkemizde çeşitli mecralarda boy gösteren teknoloji devleri, uygun bir zemine ve afetlere dayanıklı direklerle baz istasyonlarını kurmak yerine, çürük binaların çatılarına inşa ettikleri baz istasyonlarıyla insan sağlığını ve hayatını hiçe saymış ve adam öldürmeye kastetmiş sayılabilir mi mesela?

## AKILLI HASTANELER HAYAT KURTARABİLİR

Afet olduğu sırada bölgesindeki afetzedelerin en önemli sorunu, sağlık hizmetlerinden olabildiği kadar hızlı yararlanabilmesini sağlamak. Peki bir hastanenin akıllı olması için neler yapılabilir? Afet riskli bölgelerde kurulacak akıllı hastaneler, olağanüstü durumlara karşı hazırlıklı olmak için dizi akıllı sistem içermelidir. Bunlara örnek verecek olursak;

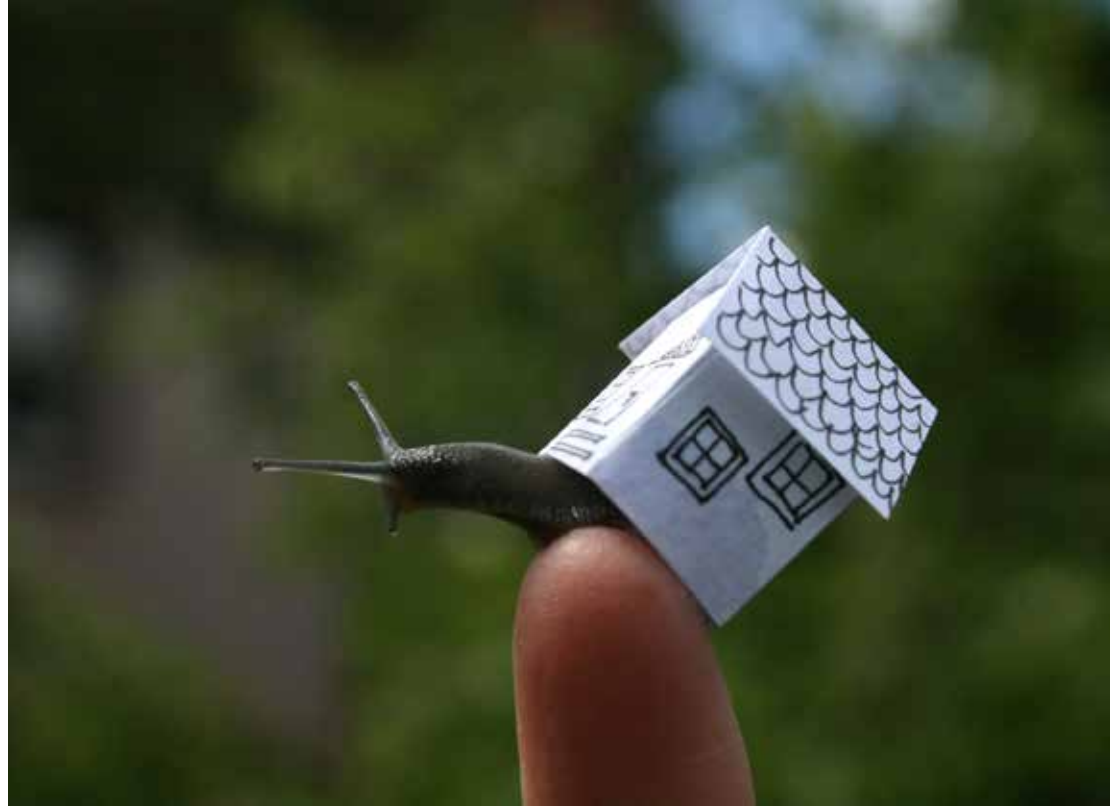
- Deprem, yangın, sel vb. afet durumlarında; hastane personeli, hastalar ve ziyaretçilerin güvenliğini sağlamak için acil durum tahliye ve alarmları olmalıdır.
- İletişim sistemi; afet durumunda hastane personeli, hastalar ve yakınları arasında iletişim kurmayı

kolaylaştırmalıdır. Bu amaçla, güç kaynağı kesintisi durumunda dahi çalışabilen akıllı bir iletişim ağı kurulmalıdır.

- Tıbbi cihazlar ve ekipmanlar, afet durumlarında dayanıklı ve taşınabilir olmalıdır. Bu nedenle, acil durum çantasında taşınabilir tıbbi cihazlar ve ekipmanlar bulundurulabilir.
- Afet durumlarında hastane personelinin veri ve bilgi erişimine ihtiyacı olabilir. Bu nedenle, akıllı bir bilgi sistemine sahip olmak, verilerin yedeklenmesi ve korunması için yeterli önlemleri almak önemlidir.
- Afet durumlarında hastane personeli ve hastaların konumlarının tespit edilmesine olanak tanıyan bir takip sistemi, hastane personelinin koordinasyonu ve hastaların güvenliği için yararlı olabilir.
- Hastanenin acil durum yönetimi için bir planı olmalıdır. Bu plan, afet durumlarında nasıl hareket edileceğine dair açık talimatlar içermeli ve tüm personel tarafından bilinmelidir.

## DÜNYADAN ÖRNEKLER

Dünyadaki bazı akıllı şehirlerdeki hastanelerde kullanılan afet yönetim sistemlerine örnekler vermek isterim; Singapur'da bulunan **Changi Genel Hastanesi**, özellikle deprem ve yangın gibi acil durumlara karşı hazırlıktır. Hastane, çeşitli acil durum prosedürleri ve planları uygulamakta ve yangın algılama ve söndürme sistemleri gibi çeşitli teknolojik araçlar kullanmaktadır. Tokyo'daki **Juntendo Üniversitesi Hastanesi**, Japonya'nın deprem riski yüksek bir bölgesinde bulunmaktadır. Bu nedenle hastane, acil durum yönetimi için çeşitli prosedürler uygulamakta ve deprem sırasında hasarı önlemek için özel olarak tasarlanmış binalar kullanmaktadır. Ayrıca verilerin saklandığı veri merkezlerini yedekli şekilde inşa ederek, hiçbir ayrıntının atlanmaması sağlanmıştır. İspanya Barselona şehrindeki **Vall d'Hebron Hastanesi**, akıllı hastane teknolojisi kullanarak afet yönetimini iyileştirmektedir. Bu teknolojiler arasında, acil durumların tespiti



için sensörler, hastane personelinin konumunu takip etmek için RFID etiketleri ve acil durum mesajları göndermek için mobil uygulamalar yer almaktadır. Amsterdam'daki **OLVG Hastanesi**, su baskını gibi afetlere karşı hazırlıktır. Hastane, su baskınlarının etkisini azaltmak için özel olarak tasarlanmış bir binada bulunmaktadır ve hastane personeli, acil durumlar için hazırlanmış bir plana göre hareket etmektedir. Dubai'deki **Rashid Hastanesi**, özellikle yangın ve doğal afetlere karşı hazırlıktır. Hastane, yangın tespit sistemleri, otomatik yangın söndürme sistemleri ve acil durum çıkışları gibi çeşitli teknolojik araçlar kullanmaktadır. Ayrıca hastane personeli, acil durum prosedürleri konusunda eğitim almaktadır. Yani kısaca şunu söyleyebiliriz, hangi tür afet riski var ise, o konudaki önlemlerin maksimize edildiği modeller var!

Dünyanın en gelişmiş şehirlerindeki 'Akıllı Şehir' uygulamalarına da örnek vermek isterim:

- **Barcelona, İspanya:** "Sentilo" platformu, sensörler aracılığıyla veri toplama ve analiz etme işlevleri sunar.
- **Amsterdam, Hollanda:** "CitySDK" ve "Smart City Dashboard" araçları, verileri görselleştirme, analiz etme

ve paylaşma işlevleri sunar.

- **New York, ABD:** "LinkNYC" programı, ücretsiz Wi-Fi, kamusal telefonlar ve bilgi panoları sağlar.
- **Singapur:** "Smart Nation Platform" veri analizi ve yönetimini kolaylaştıran bir platformdur.
- **Seul, Güney Kore:** "D-Cube City" projesi, enerji tasarrufu, çevre koruması ve trafik yönetimi gibi konularda çözümler sunar.
- **Tokyo, Japonya:** "Open Data Tokyo" portalı, veri toplama, analiz etme ve paylaşma işlevleri sunar.
- **Dubai, Birleşik Arap Emirlikleri:** "Smart Dubai" projesi, kamusal hizmetlerin verimliliğini artırmak için yapay zekâ ve otomasyon teknolojilerini kullanır.
- **Helsinki, Finlandiya:** "Forum Virium Helsinki" projesi, çevre dostu enerji kullanımı, sürdürülebilir ulaşım ve çevre yönetimi konularında çözümler sunar.
- **Shanghai, Çin** ise "City Brain" projesi, yapay zekâ ve büyük veri teknolojilerini kullanarak trafik yönetimi, acil durum müdahaleleri ve kamusal hizmetlerde verimlilik sağlar.

Aslında olayın çözüm algoritması için izlenilecek en önemli yol belli. Bilgi kirliliğinin önlenmesi, var olan bilginin korunması, yeni oluşan



verilerin analizi ve tüm bu veriler ile müdahale hızını artırarak maksimum sayıda afetzedeyi kurtarmak şeklinde bir yol izlenmelidir. Burada da veri merkezlerinin önemi ortaya çıkıyor. Ülkemiz bir deprem ülkesi ve riskin bu kadar büyük olduğu yerlerde kurulacak veri merkezlerinde nelere dikkat etmek gerekir konusuna da kısaca değinmeden geçmek istemiyorum.

## VERİ MERKEZLERİ NASIL OLMALI?

Veri merkezinin tasarımı, depreme dayanıklı olacak şekilde olmalıdır. Yapısal tasarım, yüksek mukavemetli çelik, beton, cam elyafı ve diğer malzemelerin kullanılması gibi unsurları içerebilir. Veri merkezinde kullanılan ekipmanların, deprem sırasında zarar görmemesi için koruyucu önlemler alınmalıdır. Örneğin, duvarlara ve tavana monte edilmiş ekipmanlar, deprem sırasında düşmemeleri için güvenli bir şekilde sabitlenmelidir. Kullanılacak ekipmanların endüstriyel tipte olanları tercih edilmelidir. Depremden sonra en büyük risklerden biri yangın ve su hasarıdır. Veri merkezinde, yangın söndürme sistemleri ve su geçirmezlik önlemleri gibi deprem sonrası koruyucu önlemler alınmalıdır. Veri merkezinde yedek ekipmanlar ve yedek güç kaynakları (jeneratörler, UPS) gibi yedeklilik önlemleri alınmalıdır. Bu, veri kaybını en aza indirir ve sistemlerin hızlı bir şekilde yeniden başlatılmasını sağlar. Veri

merkezi, deprem senaryolarının simülasyonlarına dayanacak şekilde tasarlanmalı ve test edilmelidir. Bu, tüm önlemlerin etkinliğinin test edilmesini ve gerektiğinde iyileştirmelerin yapılmasını sağlar. Ayrıca veri merkezinin fiziksel güvenlik önlemleri de dahil olmak üzere tüm güvenlik önlemlerinin alınması verilerin güvenliğini sağlamak için son derece önem taşımaktadır.

### Sonuç olarak özetlersek;

1. İlk adım, akıllı binaların bulunduğu bölgedeki afet risklerini analiz etmektir. Bu analiz, olası afetlerin türünü, yoğunluğunu ve olası etkilerini belirleyerek afet yönetim planınızı hazırlamanızı sağlar ve dijital ortamda veri analizinin yapılmasının önünü açar. Daha olmadan önlem almanın ön koşulu budur.
2. Afet yönetim planı hazırlanmalı. Afet yönetim planı; afet durumunda alınacak önlemleri, sorumlulukları ve acil durum eylem planlarını belirler. Bu planı, tüm bina sakinleri ve çalışanlarıyla paylaşarak afet durumunda doğru şekilde hareket etmelerini sağlayabilirsiniz.
3. Akıllı binaların afet durumlarında iletişim sistemleri, hayati önem taşır. Acil durum iletişim sistemleri, tüm sakinlerin ve çalışanların hızlı ve etkili bir şekilde haberleşmelerini sağlar.
4. Sensör ağları, afet durumlarında veri toplamak ve analiz etmek için

kullanılabilir. Örneğin, yangın algılama sistemleri, su baskını sensörleri ve deprem algılama sistemleri kurulabilir. Bu sensörler, afet durumlarında hızlı müdahale etmenize yardımcı olur.

5. Akıllı binalarda afet durumlarında elektrik kesintileri yaşanabilir. Bu nedenle, akıllı binaların afet durumlarında çalışabilmesi için acil durum yedek güç kaynakları kurulmalıdır.
6. Afet durumunda doğru şekilde hareket etmek için, tüm sakinlerin ve çalışanların eğitilmesi gerekir. Afet yönetim planı, acil durum eylem planları ve tahliye prosedürleri gibi konular hakkında düzenli olarak eğitimler düzenleyerek farkındalık programları yürütülmelidir.

Evet akıllı kentler kurarak oluşacak afet hasarlarını minimize etmenin yollarını bu kadar yazdım ama ben şahsen akıllı şehirlerden ziyade zihinlerin akıllanması gerektiği kanaatindeyim. Olanı biteni, yaşananları unutmamak için beynimizdeki bilgileri yedeklemeyi seçelim ve seçimlerimizin ilk önce kendimizi, sonra sevdiğimizimizi sonra da tüm ülkemizi etkileyeceğinin bilinciyle hareket edelim. Çünkü eyleme geçirmedik farkındalık, sadece pişmanlık getirir!

Depremde hayatını kaybeden ülkemizin güzel insanlarına ithafen....

Saygıyla,

