

Deprem ve Yapay Zeka

Yapay Zeka Destekli Deprem Odaklı Kent Planlaması

İSMAİL ŞAHİN

Deprem Nedir?

- Deprem, yer sarsıntısı, seizma veya zelzele, yer kabuğunda beklenmedik bir anda ortaya çıkan enerji sonucunda meydana gelen sismik_dalgalanmalar ve bu dalgaların yeryüzünü sarsması olayıdır. Sismik aktivite ile kastedilen meydana geldiği alandaki depremin frekansı, türü ve büyüklüğüdür. Depremler sismograf ile ölçülür. Bu olayları inceleyen bilim dalına da sismoloji denir. Depremin büyüklüğü Moment magnitud ölçeği (ya da eskiden kullanımda olan Richter ölçeği) ile belirlenir. Bu ölçeğe göre 3 ve altı büyüklükteki depremler genelde hissedilmezken 7 ve üstü büyüklükteki depremler yıkıcı olabilir. Sarsıntının şiddeti Mercalli şiddet ölçeği ile ölçülür. Depremin meydana geldiği noktanın derinliği de yıkım kuvveti üzerinde etkilidir, bu sebepten yeryüzüne yakın noktalarda gerçekleşen depremler daha çok hasara neden olmaktadır. Bu sarsıntılar ayrıca toprak kayması ve volkanik aktiviteleri de tetikleyebilir.
- Genel olarak deprem sözcüğü herhangi bir sismik olayın ürettiği (doğal bir fenomen olarak gerçekleşmiş veya insanların sebebiyet verdiği) sismik dalgaları adlandırmak için kullanılır. Depremler genellikle kırıkların (fay hatları) çatlamasıyla oluşur. Bunun yanı sıra volkanik faaliyetler, toprak kaymaları, mayın patlamaları veya nükleer testler sonucunda da depremler gerçekleşebilir.

Depremler Önlenebilir Mi?

- Depremler çoğu doğal afetler gibi önlenemez, Ancak Depremlerin Afetlere Dönüşmesi Önlenebilir. Bu açıdan bakıldığında da depremi önlemekten ziyade insanların can ve mal kayıplarının önüne geçecek, insanlığın doğal yaşamını en az şekilde zarara uğratacak çeşitli çalışmalar yapılabilir. Bu konuda benim fikrim; kullanılması en faydalı ve en ucuz iş gücü gerektiren araçlardan biri Yapay Zeka Teknolojileridir. Yapay Zeka kullanımına geçmeden önce kullanılacak alan için araştırma yapılması hem sistemin başarılı olması ve verim alınabilmesi için çok önem arz etmektedir.

Deprem Fay Türleri Nelerdir?

Normal faylar

Normal faylar, esasen kabuğun ıraksak sınır gibi uzamış olduğu alanlarda meydana gelir. Normal faylarla ilişkili depremler genellikle 7 büyüklüğünden daha azdır. Birçok normal fay boyunca maksimum büyüklükler daha da sınırlıdır, çünkü bunların çoğu kırılma tabakanın kalınlığının yalnızca yaklaşık altı kilometre (3,7 mi) olduğu İzlanda'da olduğu gibi yayılma merkezleri boyunca yer alır.

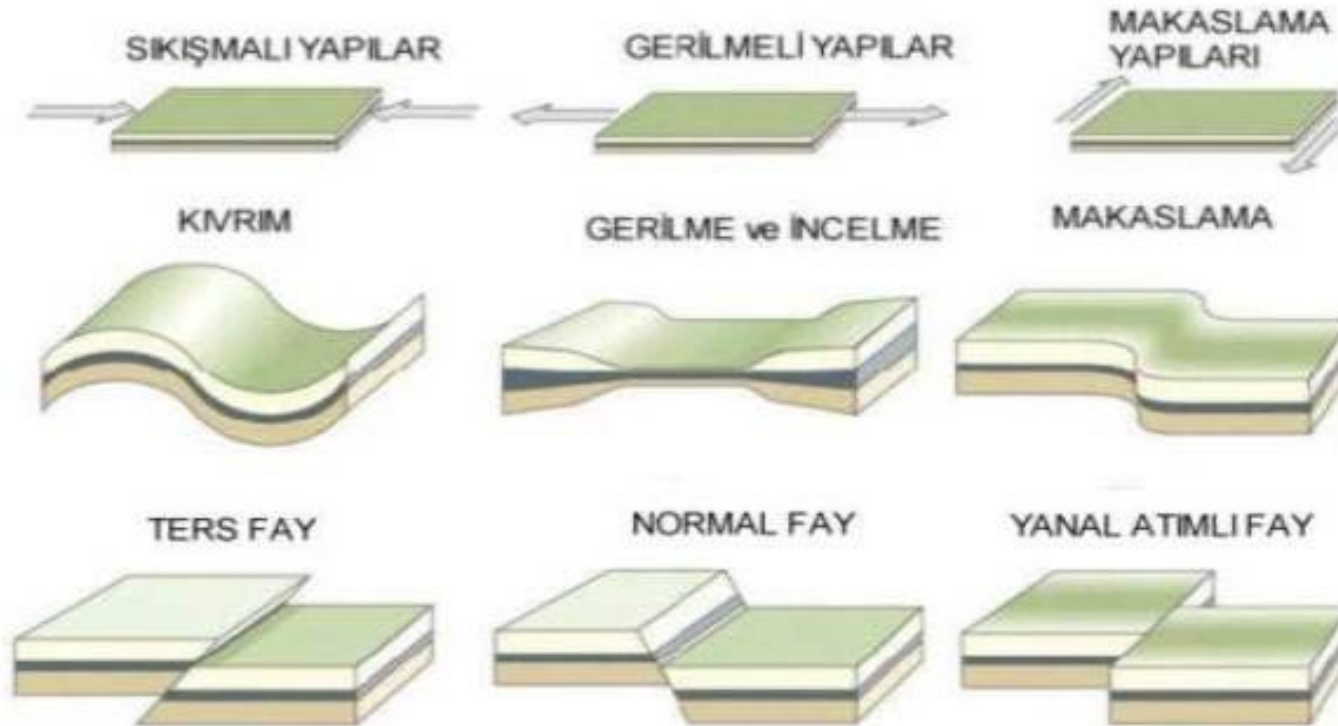
Ters faylar

Ters faylar, yakınsak sınır gibi kabuğun kısaldığı alanlarda meydana gelir. Ters faylar, özellikle yakınsak levha sınırları boyunca olanlar, en güçlü depremlerle, mega bindirmeli depremlerle ilişkilidir, bunların neredeyse tümü 8 veya daha büyük büyüklükteki depremlerdir. Mega bindirme depremleri, dünya çapında salınan toplam sismik momentin yaklaşık %90'ından sorumludur.

Yanal atımlı faylar

Doğrultu atımlı faylar, fayın iki yakasının birbirini yatay olarak geçtiği dik yapılardır; dönüşüm sınırları, belirli bir doğrultu atımlı fay türüdür. Doğrultu atımlı faylar, özellikle kıtasal dönüşümler, Doğrultu atımlı faylar, neredeyse dikey olarak yönlendirilme eğilimindedir. Dolayısıyla, 8'den çok daha büyük depremlerin olması mümkün değildir.

Deprem Fay Türleri Nelerdir?



Artçı ve Öncü Depremler Nelerdir?

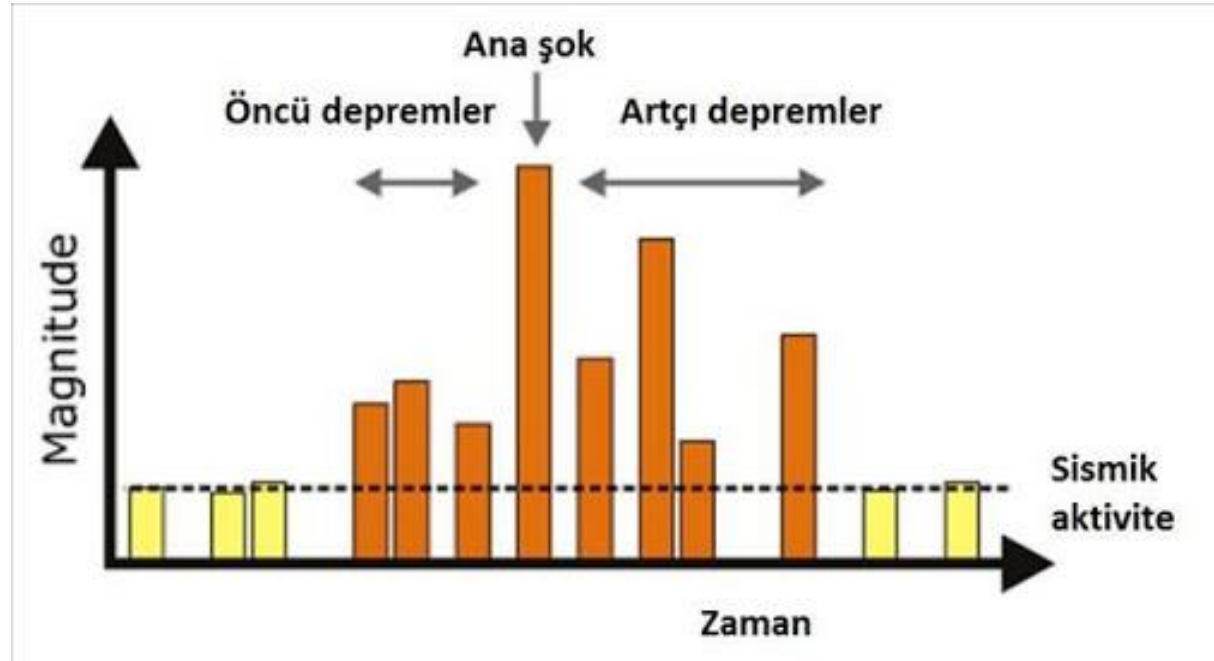
Artçı sarsıntı, bir önceki deprem olan ana şoktan sonra meydana gelen bir depremdir. Kayalar arasındaki hızlı gerilim değişimleri, ve ilk depremden kaynaklanan gerilim ana şokun etkilerine uyum sağlayan yırtılmış fay düzlemi etrafındaki kabukla birlikte, bu artçı şokların ana nedenleridir.

Bir artçı sarsıntı, ana şokla aynı bölgededir ancak her zaman daha küçük bir büyüklüktedir, ancak yine de daha önce ana şoktan hasar görmüş binalara daha da fazla hasar verecek kadar güçlü olabilirler.

Bir artçı ana şoktan daha büyükse, artçı ana şok olarak yeniden adlandırılır ve ilk ana şok öncü deprem olarak yeniden adlandırılır. Yer değiştiren fay düzlemi etrafındaki kabuk ana şokun etkilerine göre ayarlanırken artçı şoklar oluşur.

Artçı sarsıntılar ana depremin hissedildiği merkezde gerçekleşir ancak büyüklük olarak ondan daha küçüktür. Eğer artçı sarsıntı ana depremden daha şiddetli gerçekleşirse bilinmelidir ki artçıdan önce meydana gelen deprem ana deprem değil öncü depremdir ve artçı sarsıntı adı verilen sarsıntı aslında ana depremdir.

Artçı ve Öncü Depremler Nelerdir?



Fikir:Yapay Zeka Destekli Deprem Odaklı Kent Planlaması

Depremiñ Önlenemez bir afet olduğunu başlangıçta belirtmiştim. Dünya genelinde bilinçsiz yapılaşma ve düzensiz kentleşme deprem anında ve sonrasında yardımların ulaşmasına ve afet sonrasında insanların kurtulabilmesine önemli derecede zorluk yaşatmaktadır. Bu açıdan Düzenli Kentleřme ve şehir planlaması önem arz etmektedir.

Fikrin ana konusu olarak herhangi bir bölgede yapı inşasında ve bölge yol planlama,altyapı planlamasında bölgenin arazi yapısı nüfus yoğunluğuna , coğrafi konumuna, deprem oluşumu ve hasar kapasitesi göz önünde bulundurularak yapay zeka algoritmalarına göre yerleşim yerlerinin oluşturulması bu sayede hem deprem anında tüm can ve mal kayıplarını en aza indirmek hem de depremden sonra oluşacak zararlara en ivedi şekilde ulaşılmasına olanak sağlanacaktır.

Fikir olarak kendime 6 tane deprem için önemli konular tanımladım ve bu tanımlar üzerinden deprem bölgeleri için yapay zeka destekli kent planlamalarının ve deprem anında acil durum planlamasının yapılmasına karar verdim. Ve tüm bu farklı konuların birarada yapay zeka ile birbirleriyle ilintili olarak algoritma oluşturulmasını düşündüm.

1-Bölgede Gerçekleşen Geçmiş Depremler ve Fay Haritaları

2-Bölgedeki Geçmiş Depremlerin Türleri ve Yıkıcı Etkileri

3-Bölgede Depreme göre Nüfus Planlaması

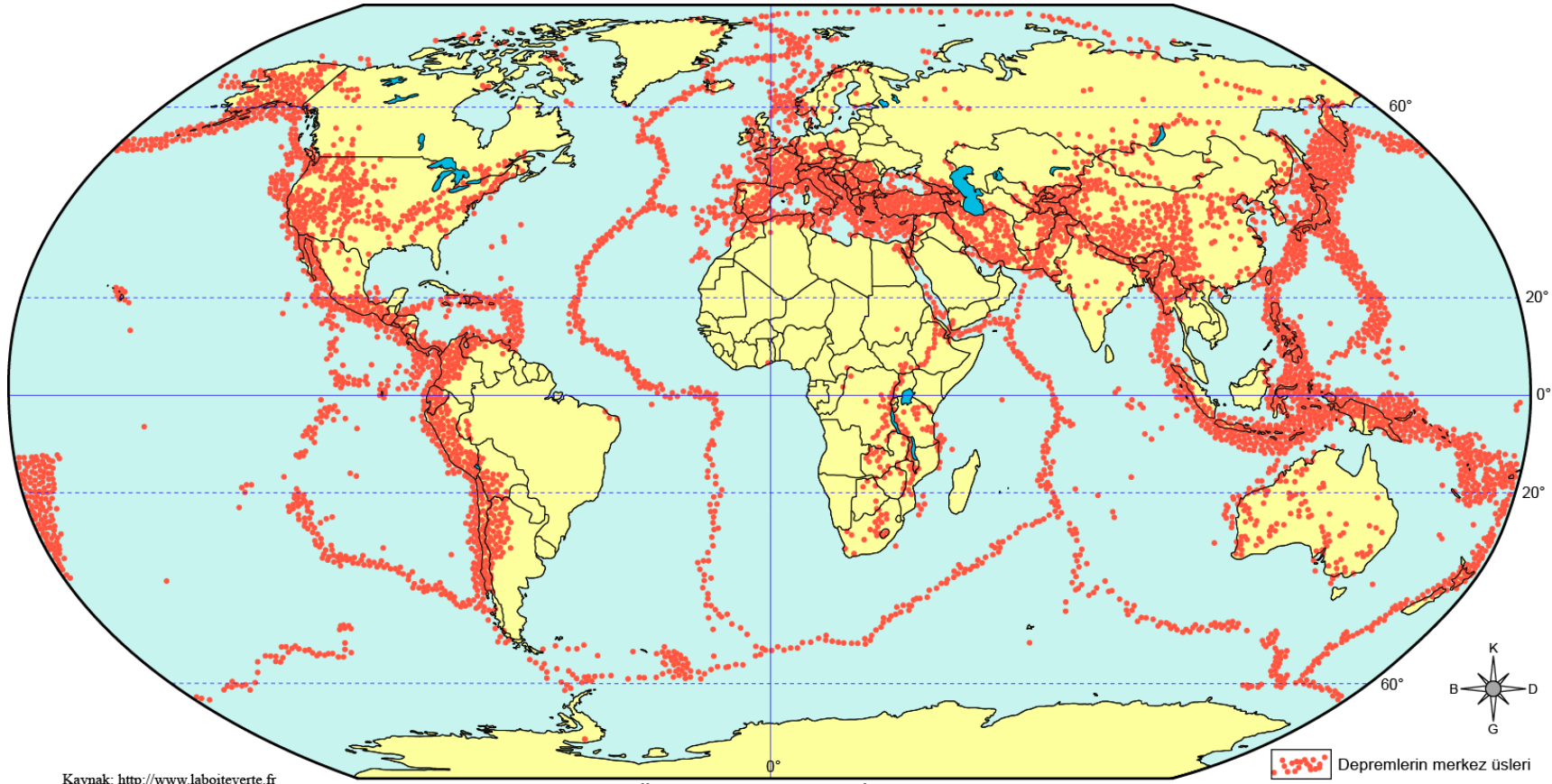
4-Bölgelerin Toprak Yapısı ve Coğrafi Konumu

5-Bölgedeki Acil Toplanma Alanlarının Oluşturulması

1-Bölgede Gerçekleşen Geçmiş Depremler ve Fay Haritaları

İlk olarak yerleşim yerlerini planlamadan ve yapı inşasından önce yerleşim yerinin coğrafi konumunu baz alınarak Bölgenin Fay haritası göz önünde bulundurularak bölgede geçmişte gerçekleşen depremler ve gelecekte gerçekleşebilecek deprem olasılıklarını algoritmaya sürerek ve bu algoritma sonucuna göre bölgeye özel olarak yapılacak yapıların depreme dayanıklı olarak yapılması fikri öne çıkmıştır. Örneğin bir bölgenin fay haritası incelendiğinde ve geçmiş depremlerine bakıldığında yapay zeka algoritmaları sayesinde bölgede oluşabilecek depremin büyüklüğünün tahmini ve buna göre hangi alanlarda, ne tür yapılar oluşturulması gerektiğinin kararını verecektir. Algoritma ana fikirde değinilen diğer maddeler için bir risk skoru oluşturacak. Ve bu risk skoruna göre planlama yapılacaktır.

Dünya Deprem Haritası



Kaynak: <http://www.laboiteverte.fr>

Dünya'da 1963-1998 yılları arası meydana gelen depremler

DÜNYA DEPREM HARİTASI

R. SAYGILI 2012

2-Bölgedeki Depremlerin Yıkıcı Etkileri

Oluşan risk skoruna göre geçmişteki depremlerden sonra hangi sorunların baş gösterdiği sorunların verileriyle algoritma beslenerek herhangi bir deprem afeti durumunda yaşanabilecek hasarlara göre algoritma, yol ,temiz su kaynakları,besin depoları,yenilenemez enerji kaynaklarına ulaşımı ve bu yapılarının depremin en az şekilde zarar verecek bölgelere oluşturulması ve deprem simülasyonları ile nüfusun bu bölgelere erişim ve kullanım durumlarıyla algoritma güncellenerek optimizasyonu sağlanacaktır. Örnek verecek olursak Algoritmanın Bölgede oluşacak nüfusu tahmini ederek bu nüfus yoğunluğunu kaldıracak şekilde yol ve altyapı sistemlerinin oluşturulmasına karar verecek bir sistem oluşturacaktır böylece hem deprem anında insanların tahliyesi hem de bölgeye ulaşacak yardımların kesintisiz yapılması amaçlanmaktadır.

2-Bölgedeki Depremlerin Yıkıcı Etkileri



3-Bölgede Depreme göre Nüfus Planlaması

Oluşan risk skoruna göre yerleşim yerlerinin ve insan nüfusunun dağılımına ve bu nüfusun kaynaklara ulaşım kapasitesi, bölgeden tahliye süresi gibi veriler tahmin edilerek bu veriler ışığında algoritmalar ile nüfusun bölgeye yayılması amaçlanmıştır. Örneğin geçmiş depremler göz önüne alındığında Kocaeli,Tokyo gibi şehirlerin deprem anında ve sonrasında bölgedeki besin ve kaynaklara ulaşımı ve süresi,bölgeden tahliyesi önemli ölçüde zorlaşmıştır. Bu tür şehirlerde bir önceki maddedeki algoritma sonucu dikkate alınarak bölgedeki nüfusun afet anında kullanabileceği altyapılar oluşturularak ve bunun yanısıra bu bölgelerin nüfus planlaması yapılarak yoğunluğu en aza indirmek ,tahliye ve erişim sorunlarının azaltılması amaçlanmıştır.

3-Bölgede Depreme göre Nüfus Planlaması



4-Bölgelerin Coğrafi Konumu

Oluşacak yerleşim planlarının ve yerleşim yerlerinin coğrafi konumu ve coğrafi konumlarının sebep olacağı deprem sonrasında oluşacak afetler (yangın, tsunami, sel, heyelan, radyoaktif sızıntı) göz önünde bulundurulmalı ve bu afetlerin yaşanabilme olasılığı geçmişte yaşanan afetlerdeki veriler göz önüne alınarak algoritmalar beslenmeli ve yine algoritmalar sayesinde tahmin edilerek risk görülen yerlere yerleşimin yasaklanması veya önüne geçilmesi hedeflenmiştir. Örneğin Japonyada yaşanan deprem sonrasında tsunami meydana gelmiş ve depremden daha çok can kaybına neden olmuştur. Japonyada meydana gelen bir diğer depremde de Fukushima Nükleer Santralinde sızıntı meydana gelmiş ve çeşitli sorunlara yol açmıştır. Algoritmalar sayesinde bu gibi sorunların önüne geçilmesi hedeflenmiş ve bu yapıların ,bölgenin coğrafi konumuna göre algoritmalar sayesinde yerleşim planlamasının yapılması hedeflenmektedir.

4-Bölgelerin Coğrafi Konumu



5-Bölgedeki Acil Toplanma Alanlarının Oluşturulması

Bölgelerin algoritmalar tarafından hesaplanan risk değeri ve 3. maddede değinilen nüfus planlamaları göz önüne alınarak depremde canlının kolay erişim sağlayabileceğı ve kapasiteyi kaldırabilecek şekilde algoritmalar tarafından coğrafi ve altyapısal olarak yerlerinin tayini yapılması hedeflenmiştir. Bu sayede bölge nüfusunun deprem sonrasında refahı ve yeni oluşabilecek afetlere karşı korunması amaçlanmıştır. Örneğın 3. maddede hesaplanan nüfus planlamasındaki veriler ve 2. maddede yıkıcı etkilerinin indirgenmesi için alınan veriler ile her bireye ve canlıya yetecek alan ve ilkyardım besin malzemeleri algoritmalar sayesinde belirlenip stoklanabilir ve yine modeller ile bu alanlarının konumunun tayininin yapılması ve her bireyin en yakın toplanma alanının cep telefonuna deprem anından sonra konumunun gönderilmesi hedeflenmiştir.

Benzer Projeler ve Eksikleri

Kentsel Dönüşüm ve kent planlamalarının birçok örneği halihazırda mevcut ve bunlar devletler ve belediyeler ile birçok devlette zaten uygulanmakta ama benim projemden eksiklikleri tamamen doğal afetlerin tüm sorunlarıyla başa çıkabilecek nüfusa göre planlamaların eksikliği ve bu nüfusun deprem anı ve sonrasındaki barınma, acil durum alanları ,ihtiyaçlar gibi faktörler gibi sorunları gidermede yetersizliği ve bu durumda oluşacak altyapı hasarlarının meydana gelmesi, bunun sonucunda deprem sonrasında insanlar için lojistik ve yardım hizmetlerinin yetersiz kalmasıdır. Ve en önemlisi de tüm bu oluşacak sorunların ve sorunlarının sonuçlarının optimize bir şekilde değerlendirilememesidir. Bu fikrimde tüm sorunlar önceden birçok çeşitli veriler ile algoritmalar geliştirilerek yaşanabilecek en küçük soruna dahi başarıyla karşı koyabilmesi ve en optimize şekilde tüm altyapı ve yerleşim planlarının oluşturulmasıdır.

Fikrin Yaratacağı Değerler Nedir?

Deprem önlenemez bir afettir ama depremin yaratacağı zararları en aza indirmek mümkündür benim oluşturduğum fikir ile canlıların depremden en az zarar göreceği şekilde yerleşim planlarının yapılması mümkündür. Bu fikir ile hem can ve mal kaybının en aza indirilmesi, ekonomik ve manevi açıdan bölgenin refahının korunması yaratacağı en önemli değerlerdir.

Esinlenen Siteler ve Ürünler

<https://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php>

https://tr.wikipedia.org/wiki/Kentsel_planlama/27326/mod_resource/content/0/NOT%2012.pdf

<https://www.turkiye.gov.tr/afet-ve-acil-durum-yonetimi-acil-toplanma-alani-sorgulama>

<https://altyapi.csb.gov.tr/deprem-ve-kentsel-donusum-tartisildi.-haber-6178>

<https://dergipark.org.tr/tr/pub/hkmojjd/issue/53149/704740>

<https://www.milliyet.com.tr/yazarlar/guneri-civaoglu/deprem-ve-yapay-zeka-6907199>

<https://www.haberturk.com/yapay-zeka-depremleri-onceden-tahmin-edebilir-mi-erken-uyari-sistemleri-depremleri-tahmin-edebilir-mi-3564742>

<https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/202888>

<https://www.cumhuriyet.com.tr/turkiye/deprem-bolgesinin-bir-yilda-yeniden-insasi-projesine-hangi-noktalarda-karsi-cikiliyor-2055219>

https://www.spo.org.tr/resimler/ekler/e4b5fbbbb602b6d_ek.doc

Hazırlayan:İsmail Şahin