TEKNOFEST

HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

İNSANLIK YARARINA TEKNOLOJİ YARIŞMASI
PROJE DETAY RAPORU

PROJE ADI: NANOTEKNOLOJİK SİSMİK İZOLATÖR İLE DEPREMDE CAN KAYIPLARINA SON

TAKIM ADI: ANKA BİLİM

KATEGORİ: Afet Yönetim

Başvuru ID: 437427

TAKIM SEVİYESİ: İlkokul-Ortaokul

DANIŞMAN ADI: DUDU ÖZSOY

İçindekiler

1.Proje Özeti (Proje Tanımı)……3

2.Problem Durumunun Tanımlanması:……3

3.Çözüm …… 3-4

4.Yöntem.....4-8

5.Yenilikçi (İnovatif) Yönü……8

6.Uygulanabilirlik……..8

7.Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması……8-10

8.Proje Fikrinin Hedef Kitlesi (Kullanıcılar)……10

9.Riskler……10

10.Kaynaklar……10

1. **Proje Özeti (Proje Tanımı)**

Türkiye bir deprem ülkesi olduğu için ve bu afetten dolayı çok can ve mal kaybı yaşadığı için bu konu sürekli bir çözüm bulma arayışına bizi itti. Yine deprem ülkesi olup can ve mal kayıpları az olan Japonya'da hangi sistemler var araştırmaya başladık ve sismik izolatör kullandıklarını öğrendik. Türkiye'deki inşaat firmalarının da bunu ithal etmeye başladıklarını ve farklı sismik izolatörler tasarlandığını öğrendik. Bir sismik izolatör fabrikasını gezdik (ARFEN)ve bu tarz sistemlerin nasıl çalıştığını öğrendik; temele inen kolona titreşimi emen bir tasarım yapılmış. Bunun yeni gelişmekte olan ve deprem hasarlarını önlemek için önemli bir konu olduğunu anladık ve öğrendiğimiz nanoteknoloji bilgileri ile birleştirerek kendi tasarımımızı geliştirmeyi amaçladık. Nanoteknoloji ile ilgili araştırmalarımızda ferrofluid nanomalzemesinin hayalet uçaklarda titreşimi sönümlemek için kulklanıldığını öğrendik ve nanomalzeme olan grafenin paslanmadığını ve çelikten 200 kat daha dayanıklı olduğunu öğrendik. Bu malzemeleri deprem titreşimlerini sönümlemek için kullanmayı amaçladık. Bu malzemelerle deprem titreşimi sönümnleyen sismik izolatör yapacağız. Prptotip yaparak deneylerimizi gerçekleştirdik ve nanoteknolojik sismik izolatör geliştirdik.

2. **Problem Durumunun Tanımlanması:**

Türkiye, depremselliği yüksek olan bir bölgede bulunmaktadır. Japonya'dan Amerika Birleşik Devletleri'ne kadar olan hatta Kuzey Anadolu Fay Kuşağı bulunmaktadır. Doğu Akdeniz bölgesinin önemli bir kuşağı olan bu fay hattı, tektonik bir aktivite alanıdır. Yıllık santimetreler hızında doğrultu atımlı kayma hareketleri olmaktadır. Fayın oluşumunu incelemeye yönelik olarak çok sayıda jeolojik, jeofiziksel ve jeodezik çalışmalar yapılmıştır ve hala devam etmektedir. Kuzey Anadolu Fay Kuşağı, Avrupa Asya plakası ile Anadolu Yarımadası arasındaki hareketlerin büyük bir bölümünün birleştiği sağ yönlü bir fay zonudur. 1000 km den daha uzun olan fay, bölgesel bir yarık morfolojisi niteliğindedir. Günümüzde fayın merkez bölgesinde yapılan ölçüler, hareket hızının 1-2 cm büyüklüğünde olduğunu göstermektedir. Yanal hareketlerin yanında kuzey bloğunun da önemli ölçüde yükseldiği ortaya çıkmıştır ve Depremlerde toplam 83 bin 818 kişi yaşamını yitirdi. Türkiye'de yaşanan depremlerin merkez üsleri, tarihleri, deprem şiddetleri ile ölü ve yaralı sayıları... Türkiye'de son 100 yılda şiddeti 4.9'un üzerine 128 deprem yaşandı. Depremlerde toplam 83 bin 818 kişi yaşamını yitirdi. U soruna acil önlemler alınmalıdır bunun da en temel çözümü sismik izolatörlerdir. Biz de sismik izolatörlere nanomalzeme ekleyerek güçlendirip titreşim sönümlemesini artıracağız.

Türkiye'de her yıl binlerce insan ölmektedir. Bu durum genellikle kentsel dönüşümün yapılmaması, "Bir şey olmaz " düşencesi, bilinçsizlik vb. durumlardan kaynaklıdır. Bizim bu durumu engelleme yöntemimiz daha güvenli olmakla beraberle büyük bir deprem ülkesi olan Japonyada da kullanılmaktadır. Bu yöntemin ismi sismik izolatördür. Bizim amacımız nanoteknoloji ve sismik izolatörü birleştirerek milli ve inovatif bir sistem tasarlamak.

3. **Çözüm**

Japonya'da çoklukla kullanılan sismik izolatör teknolojisi ülkemizde de kullanılmaya başlamıştır. Bunu nanoteknonloji ile birleştirmeye karar verdik. Çünkü kullanacağımız malzemelerden olan grafen çelikten çok daha fazla sağlam olduğu için izolatörün yapısını sağlamlaştıracak. Böylece daha işlevli bir izolatör olacak. Titreşimleri sönümleme özelliği çok yüksek olan ferrofluid sıvısı ile sarsıntının bina içindekilerin

hissetmemesini sağlayacağız. Yani sadece zemin sallanacak ama bina sallanmayacak nanoteknolojik titreşim sönümleyen malzemeler sayesinde.

Grafen en basit anlatımla, süper ince bir grafit tabakasıdır. Grafit aslında yabancı olduğumuz bir malzeme değil, kurşun kalem olarak bildiğimiz bu materyali çocukluğumuzdan itibaren kullanıyoruz. Grafit, karbon elementinin bir allotropudur, yani aynı atomlara sahiptir, ancak bunlar farklı şekilde dizilmiştir. Bu dizilim farkları malzemeye çok farklı özellikler kazandırmaktadır. Örneğin, hem elmas hem de grafit karbon biçimleridir, ancak son derece farklı doğaları vardır. Elmaslar inanılmaz derecede güçlü iken, grafit son derece kırılgandır. Grafen ilk kez 2004 yılında, grafitin basit mekanik dökülmesi yoluyla izole edilmiş, olağanüstü elektronik, optik ve mekanik özelliklerinin benzersiz birleşimi nedeniyle büyük ilgi görmüştür. Grafen levhalar, altıgen, bal-peteği benzeri bir düzende bağlanmış, iki boyutlu, bir atom kalınlığında sp2-bağlı karbon atomu katmanlarıdır. İlginçtir ki, grafen grafitten izole edildiğinde bazı mucizevi özellikler alır. Sadece bir atom kalınlığında, keşfedilen ilk iki boyutlu malzeme olma özelliğine sahiptir. Buna rağmen, grafen aynı zamanda evrende bilinen en güçlü malzemelerden biridir. 130 GPa'lık (gigapaskal) gerilme mukavemeti ile çelikten 100 kat daha güçlüdür. Grafenin bu kadar ince olmasına rağmen inanılmaz gücü, onu şaşırtıcı kılmak için zaten yeterli, ancak benzersiz özellikleri burada bitmiyor. Grafen aynı zamanda esnek, şeffaf, yüksek iletkendir, çoğu gaz ve sıvıya karşı geçirimsiz olma özelliğine sahiptir. Kısacası, grafenin mükemmel olmadığı bir alan yokmuş gibi görünüyor (nanoteslab.com).

Ferrofluid , bir mıknatısın kutuplarına çekilen bir sıvıdır . Taşıyıcı bir sıvıda (genellikle bir organik çözücü veya su) süspanse edilmiş nano ölçekli ferromanyetik veya ferrimanyetik parçacıklardan oluşan koloidal bir sıvıdır . Her bir manyetik parçacık, topaklanmayı önlemek için bir yüzey aktif maddeyle iyice kaplanır . Büyük ferromanyetik parçacıklar, homojen koloidal karışımdan koparılabilir ve güçlü manyetik alanlara maruz kaldığında ayrı bir manyetik toz yığını oluşturur. Küçük nanopartiküllerin manyetik çekimi , yüzey aktif maddenin Van der Waals kuvvetinin manyetik topaklanma veya aglomerasyonu önlemek için yeterlidir . Ferrofluidler genellikle harici olarak uygulanan bir alanın yokluğunda mıknatıslanmayı korumazlar ve bu nedenle genellikle ferromıknatıslardan ziyade "süperparamıknatıslar" olarak sınıflandırılırlar. [1]

Altında bir mıknatıs bulunan cam üzerine ferrofluid

Steve Papell, 1963'te NASA için ferrofluid icat etti

Ferrofluidlerin aksine, manyetoreolojik sıvılar (MR sıvılar) daha büyük partiküllere sahip manyetik sıvılardır. Yani, bir ferrofluid esas olarak nanopartikülleri içerirken, bir MR sıvısı öncelikle mikrometre ölçekli partikülleri içerir (stringfixer.com)

Bu madde yüksek oranda titreşim sönümleyicidir.

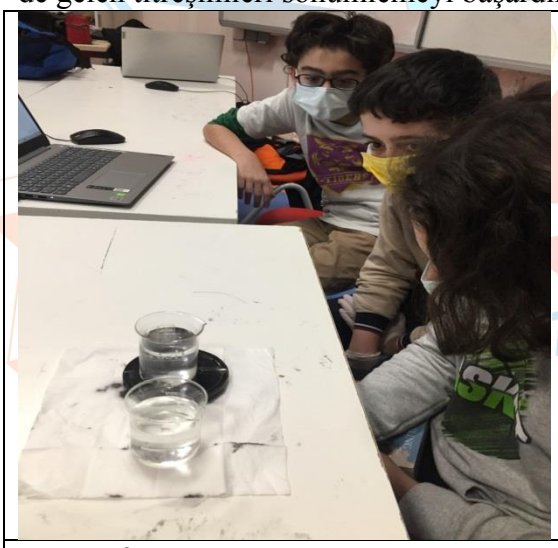
Bahsedilen bilgiler ışığında çeliği grafen ile kaplayarak dayanımı 200 kat artıracağız ve kauçuk ile kompozit oluşturarar deprem salınımını söndüren yani zemin sallandığında be enerjiyi sönümleyerek binanın sallanmasını önleyen dayanıklı ve verimli sismik izolatör geliştireceğiz bu sistemin etrafını da ferrofluid ile kaplayarak da geriye kalan titreşimleri sıfırlayarak deprem sırasında sasıntıyı minimuma indireceğiz. Bu sistemin önce prototipini yaparak Arfen Fabrika laboratuvarında basınç ve sarsıntı deneylerine tabi tutacağız titreşimi en iyi sönümleyen tasarıma son halkini vererek deneyleri tekrar edeceğiz.

4. Yöntem

Sismik izolatör fabrikasına gidilerek yapım aşamaları incelenecek ve çeşitleri incelenecek, deney sonuçları da incelenerek, eksik kaldıukları yönler belirlenecek. Malzeme üzerine olan bir sistem olduğu için güçlü malzemeler ve titreşlim sönümleyen malzemeler araştırılacak. Öngörülen nanoteknoloji malzemeler;

titreşimleri sönümleyen ferrofluid malzemesidir, kola inen temelde olan sismik izolatöre ferrofuid katmanı eklenerek titrelşim sönümleme deneyleri fabrikada yapılacak. Grafen de çelikten 200 kat daha dayanıklı olduğu için kurşun kalem grafit malzemesi güçlü blender robotlardan geçirilerek toz haline getirilip grafen tozu elde edilecek ve elektroliz ile çelik kaplanacak ve sismik izolatöre eklenerek güçlendirilecek. Prototipin son hali laboratuvarda titreşim testine tabi tutularak en iyi titreşim sönümleyen yöntem seçilerek son hali verilecek ve sadece zemin sallanınca binanın sallanmadığı ve hayat kurtaran sismik izolatör tasarlanmış olacak.

Fotoğraf1-2 ve 3 te görüleceği üzere önce okul labaratuvar şartlarında deneylerimizi gerçekleştirdik, önce ferrofluid maddesini bir kapalı sistem içine koyarak üzerine su dolu bardak koyduk ve alttaki masayı salladığımızda gözlerimize inanamadık, gerçekten ferffofluidli istem üzerindeki su sarsılmadı, bu bize bir ışık oldu. Kullanacağımız diğer medde olan grafeni ise kurşun kalemlerimizin içi olan grafiti robottan geçirerek toz haline getirdik ve çelik çubuğu elektroliz ile kaplayarak deneylerimizi yapmak üzere Arfen Sismik İzolatör fabrikasını ziyaret ettik ve bilgi aldık (fotoğraf 4-5). Kapladığımız grafenli çelik ile kauçuğu kompozit yaptık (fotoğraf-6). Gerçek labaratuvar şartlarında okulda yaptığımız ferrofluid titreşim testini burada tekrarladık (fotoğraf7-8-10-11). Fotoğraf 9'da görüleceği gibi kompozit yapımızı deneye hazırladık ve etrafını da ferrofluid ile kaplayarak fotoğraf 15 te olan sismik izolatör prototipimize son şeklini fabrika desteğiyle hazırladık. Prof. Dr. Şükrü Ersoy'un deprem seminerine katıldık ve deprem hakkında ve titreşimleri hakkında daha fazla bilgi edindik. P,S,L,R olarak 4 değişik deprem dalgası olduğunu, birinin yatay S dalgası şeklinde, birinin düşey S dalgası şeklinde, birinin okyanus dalgası şeklinde , diğerine boyuna dalga şeklinde zemini sarstığını dolayısıyla bir çok yönden titreşimi emen sistemin en ideal olacağı sonucuna vardık ve iki malzeme ile 3 yönden de gelen titreşimleri sönümlemeyi başardık.

	
Fotoğraf-1	Fotoğraf-2

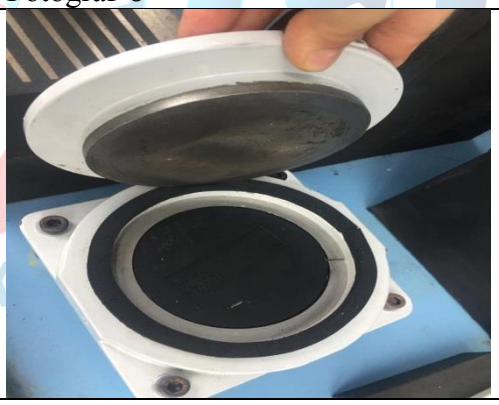
Fotoğraf-3

Fotoğraf-4

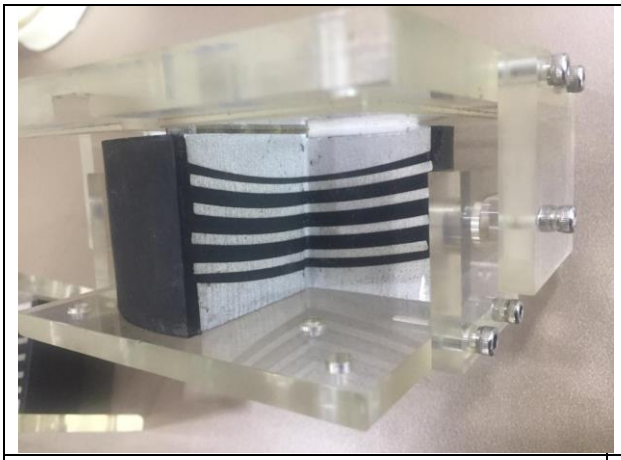
Fotoğraf-5

Fotoğraf-6

Fotoğraf-7



Fotoğraf-8



Fotoğraf-9

Fotoğraf-10

Fotoğraf-11

Fotoğraf-12

Fotoğraf-13

Fotoğraf-14

Fotoğraf-15

5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü

Türkiye'nin bulunduğu coğrafya, 1500'lü yıllardan itibaren farklı zamanlarda 7 ve üstü büyüklüğünde 23 depremle sarsıldı. Sismik açıdan oldukça aktif bir ülke olan Türkiye, Avrasya-Arap-Afrika levhası arasında yer alıyor. Türkiye, sınırları içerisinde Kuzey Anadolu Fay Hattı, Doğu Anadolu Fay Hattı ve Batı Anadolu Fay Hattıyla deprem kuşağında bulunuyor. Bu nedenle deprem hasarı önleyici olarak üretrilen bir sistem Milli Teknoloji Hamlesine katkıda bulunacaktır. Türkiye tarihi eserlerle dolu bir ülke olduğu için Milli değerlerimizi de koruyacaktır. Sismik izolatör ithal edildiği için ülkemizde nanoteknolojik olarak üretilebilecek olması inovatif yönüdür.

6. Uygulanabilirlik

Kartal Lütfi Kırdar Eğitim ve Araştırma Hastanesinin temel kolonlarında ithal edilerek uygulandığını öğrendik, bu sismik izolatör sistemlerinin depreme dayanıklı binalarda tercih edilmeye başlandığını göstermektedir. Milli bşr sismik izolatör sistemi geliştirirsek ekonomik hale geleceği için tüm yeni yapılan binalarda uygulanmaya teşvik edecektir ve insanların hayatı kurtulacak ve ükemiz refaha erecektir deprem açısından. Tüm temel kolonlarına birir adet sismik izolatör uygulanmaktadır bu da uygulanabilirliğini bina yapılırken artırmaktadır.

7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması

Prototipimizde kullandığımız ferrofluid malzemesini satın almak yerine kendimizin nasıl yapabileceğini araştırdık ve fotokopi makinalarının atığı olan bitmiş kartuşlardan elde ettik bu nedenle sıfır atık projelerine de destek vermiş olduk. Grafeni ise kurşun kalamelerimizden elde ettik, sadece prototip için fabrikadan aldığımız çelik plakaların maliyeti vardı prototip boyutlarında 300 TL olarak imalatı yapıldı. Bu gerçek bir kolon arasına konacak boyutlarda maliyetini araştırdığımızda 1000-2000 arasında çelil kalitesine göre değişeceğini öğrendik.

Eğer gerçek hayatta uygulamaya geçilirse ferrofluis atık malzemelerden yapılmalıdır. Grafen ve çelik ise devlet desteği ile seri üretime geçirilirse ithal edilmezse fayda/maliyet oranı yüksek Milli bir ürün olacaktır.

	ocak	şubat	mart	nisan	mayıs	haziran	temmuz
Problemin tespiti	*						
Kaynak taraması	*	*					
Verilerin analizi		*	*				
Malzeme temini			*	*	*	*	
Kodlama çalışmaları			*	*	*	*	
Modül ve sensörlerin bağlanması			*	*	*	*	
Prototip hazırlanması				*	*	*	*
En iyi çözümün seçilmesi						*	*
Sonuçların değerlendirilmesi ve raporun yazılması						*	*

8. Proje Fikrinin Hedef Kitlesi (Kullanıcılar):

lkemiz deprem ülkesi olduğu için tüm ülke nüfusu faydalanacak, digger deprem ülkelerine ihraç edilirse de global düzeyde insanlar yararlanacak

Türkiye bir deprem ülkesi olduğu ve her yıl onlarca deprem yaşanmaktadır.Deprem öyele hafife alınacak bir olay da değildir,insaların canına ve malına mal olmaktadır.Türkiye ‘ nin neredeyse her bölgesinde deprem afeti yaşandığından dolayı bizim Anka Bilim takımımz Türkiye ‘ nin bütün yerlerini hedeflemekteyiz.Ayriyetten aşağıdaki şehirler deprem fay hatlarının 1. Grubunda yer almaktadır: (Şehirler nüfuslarıyla yazılıcaktır)

*İzmir : 4.455.294
*Balıkesir : 1.250.610
*Manisa : 456.626
*Muğla : 1.037.025
*Aydın : 1.134.031
*Denizli : 1.056.895
*Isparta : 445.678
*Uşak : 373.183
*Bursa : 3.147.818
*Bilecik : 228.334
*Sakarya : 1.060.876
*Düzce : 400.976
*Kocaeli : 2.033.441
*Kırşehir : 242.944

*Bolu : 320.014
*Karabük : 249.287
*Hatay : 1.628.894
Yani toplam 19.511.926 kişi bu projede önceliklidir.

9. Riskler

Sismik izolatörler araştırmalarımıza göre patenti alınarak ve deney sonuçları uygun ise uygulanabilmekte ve risk teşkil etmemektedir. Deney sonuçları uygun sonuçlar verilinceye kadar en uygun sistem belirlenmeli bu belirleme çalışmaları aşamasında malzemenin kalınlığı ve miktarı riskleri giderilecektir.

10. Kaynaklar

https://depremizolasyon.com/urunler/?gclid=Cj0KCQjwuMuRBhCJARIsAHXdnqM0l3fv5LOtKm9KWsB5sq2R5pHLlpI4CN1qG5X9NfGQudvKB3xpFhQaArQqEALw_wcB https://www.sozcu.com.tr/2020/gundem/sismik-izolator-nedir-sismik-izolator-sistemiyararlari-neler-5593965/ https://tr.wikipedia.org/wiki/Grafen https://en.wikipedia.org/wiki/Ferrofluid http://www.koeri.boun.edu.tr/scripts/lst2.asp https://deprem.afad.gov.tr/ https://tr.wikipedia.org/wiki/Suhoy_Su-57 https://obs.hkmo.org.tr/show-media/resimler/ekler/TD92_54dda4b1ba34c6f_ek.pdf

http://www.nanoteslab.com/grafen-ve-gelecegimizdeki-yeri/

https://stringfixer.com/tr/Ferrofluid