YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ

GEMİ İNŞAATI VE DENİZCİLİK FAKÜLTESİ E-BÜLTENİ

2018/1

MART 2018

Sevgili YTÜ-GİDF Mensupları,

Dördüncü sayımızı yayınladığımız bu bülten ile "söz uçar yazı kalır" diyerek yayınlarımıza gösterilen ilginin son sayımızdan bu yana artarak devam ettiğini görmenin sevincini yaşıyoruz. Dopdolu hazırladığımız bu sayımız ile de aday, öğrenci ya da mezun herkesin zevkle okuyup kendine bir şey katacağını umarız.

Keyifle okuyacağınız bir sayı olması dileklerimizle.

Bu sayının yayınlanmasına katkıda bulunanlar:

Yasemin Arıkan Özden
İsmail Bayer
Ümit Güneş
Serdar Turgut İnce
Nurten Malkoç
Kemal Oğuz Taş
Mustafa Altın
Anıl Aktaş
Ayşe Günal
Sarp Gürenli

İÇERİK

	Sayfa
"Gemi Yapılarında Peridinamik Teorisinin Uygulama Alanları", Ç. Diyaroğlu ve E. Öterkuş	1
"Eliptik, Hiperbolik Ve Parabolik Kısmi Diferansiyel Denklemlerin Sonlu Farklar Metodu Kullanılarak Çözülmesi " M. A. Yılmaz	11
Gemi İnşaatı Mühendisleri Nerelerde.....	14
Erasmus Köşesi.....	16
Mezunlarımızdan Haberler.....	18
Fakültemizden Haberler.....	24
Denizcilik Kulübü Faaliyetleri.....	29
Metalografi Deneyi.....	32

Gemi Yapılarında Peridinamik Teorisinin Uygulama Alanları / Peridynamics for Marine Structures Applications

Dr.Çağan DİYAROĞLU ve Dr. Erkan ÖTERKUŞ

a. *Arizona Üniversitesi, Tucson / ABD, Doktora sonrası araştırmacı*

b. *Strathclyde Üniversitesi, Glasgow / Birleşik Krallık, Doçent*

Peridinamik (Peridynamic) teorisi ilk olarak Amerika'nın Sandia Ulusal Laboratuvarı'nda araştırmacı Dr. S. A. Silling tarafından 2000 yılında ortaya atılmış oldukça yeni ve gelecek vaat eden bir metottur [1]. Peridinamik teorisinde, A. L. Cauchy tarafından yaklaşık 200 sene önce ortaya atılan klasik sürekli ortamlar mekaniğinin hareket denklemleri tekrar formüle edilmiş ve denklemlerin yapısında bulunan konuma bağlı türevler kaldırılarak sadece hacimsel integraller kullanılmıştır (Şekil 1).

Peridinamik kelimesi Yunanca peri (yakın) ve dinamik (kuvvet) kelimelerinin birleşiminden oluşmuştur. İsminden de anlaşılacağı gibi bu teoride herhangi bir noktanın (x) hareket denklemleri birbirini etkileyen iki noktanın etki ve tepki kuvvetlerinden (f ve f′) oluşmaktadır (Şekil 2). Bu yüzden bu noktaların arasındaki etkileşime bağ (bond) adını veriyoruz.

Peridynamic theory was first introduced by Dr. S. A. Silling at Sandia National Laboratories, USA, in the year of 2000. It is a state-of-the-art technique which is relatively new and promising tool [1]. It is basically re-formulation of classical continuum mechanics theory introduced by A. L. Cauchy more than 200 years ago. The volumetric integral, which does not include spatial derivatives, is used in its formulations (Fig. 1).

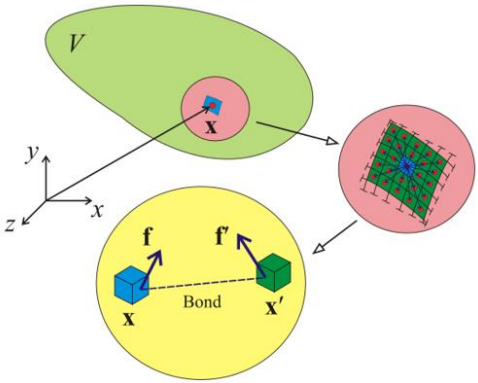
The origin of Peridynamic comes from the combination of Greek words Peri (near) and dynamic (force). In this sense, the equation of motion of a point (x) is composed of action and reaction forces (f and f′) of two points that interact with each other (Fig. 2). Thus, the interaction between material points is called as a bond.

Malzeme üzerindeki herhangi bir noktanın hareket denklemi

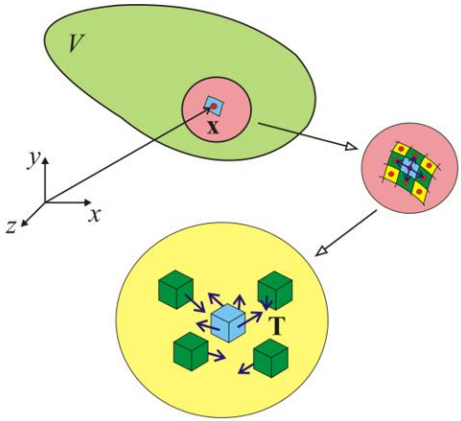
$$\rho(\mathbf{x})\ddot{\mathbf{u}}(\mathbf{x},t)=\int_V \mathbf{f}(\mathbf{u}-\mathbf{u}',\mathbf{x}-\mathbf{x}')dV'+\mathbf{b}(\mathbf{x},t)$$ **Peridinamik Teorisi**

$$\rho(\mathbf{x})\ddot{\mathbf{u}}(\mathbf{x},t)=\nabla\cdot\sigma+\mathbf{b}(\mathbf{x},t)$$ **Klasik Teori**

Şekil 1. Peridinamik teorisi ve klasik teori arasındaki fark / Comparison of Peridynamic and classical theories



Şekil 2. Malzemedeki herhangi bir noktaya etki eden kuvvetlerin Peridinamik teorisinde gösterimi /The representation of forces, which influence a material point, in Peridynamic theory [2]



Şekil 3. Klasik Sürekli Ortamlar Mekaniğinde malzemedeki herhangi bir noktaya etki eden kuvvetlerin (T) gösterimi / The forces (T) that interact with a material point in classical continuum theory [2]

Peridinamik teorisinin avantajı hareket denklemindeki integral ifadesinden kaynaklanmaktadır. Şekil 3'te de görüleceği üzere klasik teoride bir noktaya etki eden kuvvetler hesaplanırken sadece kendisine en yakın noktalar hesaba katılmaktadır. Peridinamik teorisinde ise sadece kendisine en yakın noktalar değil aynı zamanda kendinden uzak noktaların etkisi de dikkate alınmaktadır (Şekil 2).

The main advantage of Peridynamic theory is the integral form of its equation of motion. The bond forces which influence a material point constitute from only nearest neighbour points of that point in classical theory, as shown in Fig 3. In Peridynamic theory, however, not only the nearest neighbors but also distant points have also effect to a point of interest (Fig. 2).

Peridinamik teorisindeki denklemlerin yapısı (hacimsel integral) özellikle süreksizlik olan ortamlarda; mesela iki farklı malzeme arasındaki ara yüzeylerde, çatlak ve hasar gibi durumlarda (Şekil 4) veya şok etkilerinin analizinde, Peridinamik teorisini diğer klasik yöntemlere göre oldukça üstün kılmaktadır.

Peridinamik teorisinin denklemleri sonlu elemanlar ağına (finite element mesh) gerek kalmadan nümerik olarak modellenebileceğinden dolayı kırılma gibi problemlerin analizi tekrar ağ oluşturmaya (remeshing) gerek kalmadan kolayca yapılabilir. Ayrıca bu metotta malzemedeki bir çatlak veya hasar sadece iki nokta arasındaki kuvvetleri sıfırlayarak kolayca modellenebilir (Şekil 5). Peridinamik teorisinin bir avantajı da denklemlerin içinde doğal olarak bulunan uzunluk (length–scale) parametresidir. Bu parametre sayesinde değişik ölçeklerdeki (multi – scale) problemler, örneğin mikro ölçekli moleküler yapılar ile makro düzeydeki mühendislik yapıları kolayca modellenip, birleştirilebilir (coupling).

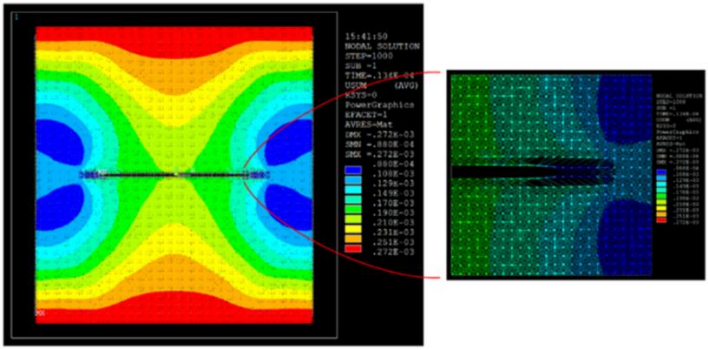
Günümüzde nano seviyede elektronik cihazlar oldukça yaygın kullanılmaya başlamış ve her alanda çokça karşımıza çıkmaktadır; örneğin cep telefonlarındaki elektronik çipler gibi. Bu cihazların analizinde özellikle klasik lokal yöntemler haricinde Peridinamik gibi uzunluk parametresi içeren lokal – olmayan (non-local) teoriler kullanılmalıdır.

Peridynamic theory is superior to other classical methods because of its form (volumetric integral) of fundemental equations. The best advantage takes place in cases which include discontinuity such as the interface between two different materials, cracks and damage appearance (Fig. 4) in a material or when analyzing shock problems.

Since the equation of motion of Peridynamic theory can be constructed numerically in a meshless form, there is no need to use remeshing strategies in the analysis of crack problems. Furthermore, the cracks or damage which appeared in a material can be modeled easily by canceling out forces between any two materials points (Fig. 5). One of the advantages of Peridynamic theory is the length – scale parameter which inherits in the governing equations. In light of this parameter, many multi –scale problems can be handled very easily. The micro scale molecular systems and the macro scale engineering structures can be modeled easily as well as the coupling procedures can be applied between different scales.

Recently, nano technology has become widespread around the world and nano scale electronic devices can be used in many applications, i.e. electronic chips in our mobile phones. In the analysis of these devices, not only the local theories but also non–local theories, which incorporate a length-scale parameter, should be taken into account as in the Peridynamic theory.

Şekil 4. Herhangi bir kaza anında gemilerde oluşan hasarlar / Damage on the ship structures in the event of an accident [3] [4]



Şekil 5. Peridinamik teorisinde bir plakadaki çatlağın modellenmesi / The crack model in Peridynamic theory [5]

1. Gemi Yapıları Uygulama Alanları

Peridinamik teorisinin gemi yapılarındaki uygulama alanlarına şu şekilde örnekler verilebilir:

Sualtı Şok Etkisinin Gemi Yapılarına Etkisi ve Analizi

Gemi yapılarına, su altı patlaması gibi, şok etkilerinin yaptığı hasarlar sonlu elemanlar (FE) yöntemi gibi birçok sayısal (nümerik) teknik kullanılarak incelenmiştir. Bu sayısal çalışmalar deneysel yöntemlerle de desteklenerek

1. Marine Structures Applications

Some of the examples that can be considered as the applications of Peridynamic theory in marine structures are as follows:

Analysis of Underwater Shock Response of Marine Structures

The failure and damage characteristics of ship structures under shock loading, i.e. underwater explosion, are analyzed with many numerical techniques by researchers and mostly the finite

araştırmacılar her zaman daha yeni ve iyi bir yöntemi aramışlardır. Şimdiye kadar gerçekleştirilen bu nümerik çalışmalar sadece klasik sürekli ortamlar teorisine bağlı sonlu elemanlar yöntemi ile gerçekleştirilmiştir ki bunlar da birçok yönden istenilen sonucu sağlayamamışlardır.

Günümüzde kullanılan sonlu elemanlar yönteminin hareket denklemleri klasik teoriye (giriş kısmında belirttiğimiz Cauchy'nin hareket denklemleri) bağlıdır ki bunlar da hasarın tespiti, analizi ve zamanla çatlak gibi oluşumların ilerlemesinin tespiti yönünden oldukça sorunludur. Çünkü çatlak veya hasar gibi durumlarda konuma bağlı türevlerden oluşan hareket denklemleri tekilliğe doğru yakınsar ki bunların çözümü için ilave kinematik denklemler ve/veya hasar ilerleme (damage evolution) denklemleri gereklidir. Ayrıca sonlu elemanlar yönteminde darbenin yaptığı hasarın tespiti sonlu elemanlar ağına (mesh) karşı oldukça hassastır ve doğru bir şekilde gerçeğe yakın analizi oldukça zordur. Peridinamik yöntemi ise denklemlerinin yapısı gereği hasarın analizinde ve çatlağın ilerlemesinde herhangi ilave kinematik denklemlere ihtiyaç duymaz çünkü süreksizlik peridinamik denklemlerinin kendi yapısında doğal olarak bulunabilmektedir. Ayrıca Peridinamik teorisinin nümerik modellenmesi sonlu elemanlar ağı kullanılmadan (meshless) yapıldığından dolayı, ağa bağlı herhangi bir olumsuz etki ile karşılaşılmaz ve analizi oldukça kolaydır. Şekil 6'da gösterildiği gibi suyun altında oluşmuş herhangi bir patlama düşünelim ve bu patlamanın sonucunda oluşan şok

element method is used. These numerical techniques are also accompanied with experimental studies which allow researchers to always find better, new and promising methods. So far, the numerical studies are based only on finite element method which uses classical continuum mechanics theory. However, the desired results cannot always be obtained.

The derived equations of finite element method, which is currently used, are based on classical theory. Thus, they are inherently controversial in the event of damage and/or crack occurrence, propagation and their analysis. In these cases, spatial derivate of equation of motion converge to singularity which has no meaning physically thus kinematic and/or damage evolution relations should be incorpoted to the analysis. Moreover, FE analysis greatly suffers from mesh sensitivity in impact analyses and it is challenging to obtain reasonable results. On the other hand, the governing equations of Peridynamics are in the form of integro – differential equations, which naturally incorporates damage into the structure, and no additional equations are needed. Furthermore, its numerical implementation is done by meshless approach which results in no unrealistic energy dissipations and their analyses are quite simple. As in the Fig. 6, if any explosive is detonated under the sea which is well below the ship surface, the spherical shock waves instantly propagate through the ship surface.

Whenever shock waves interact with the ship surface, several damage and cracks emerge on it. The material of a ship is laminated composite structure which is

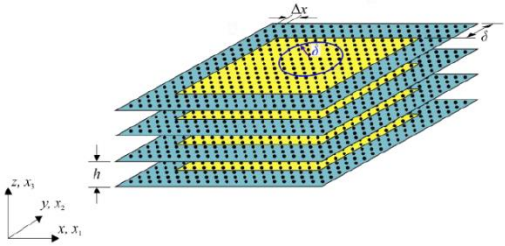
dalgaları gemi yüzeyine doğru hızla küresel dalgalar şeklinde ilerlesin.

İlerleyen dalgalar gemi yüzeyi ile etkileşime geçince çeşitli hasar ve çatlaklara sebebiyet verir. Gemi yüzeyinin Şekil 7' de gösterilen şekilde kompozit, çok katmanlı üst üste bindirilmiş tabakalardan (laminate) oluştuğunu varsayalım.

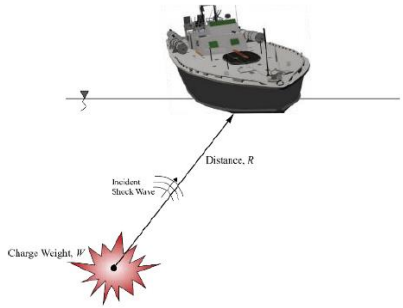
Şok dalgalarının bu tabakaya darbesi sonucu oluşan hasarlar Peridinamik teorisi tarafından kolayca tespit edilip incelenebilir. Şekil 8'de Peridinamik analizleri sonucu tespit edilen çeşitli hasarlar gösterilmektedir

composed of many laminas stacked on top of each other.

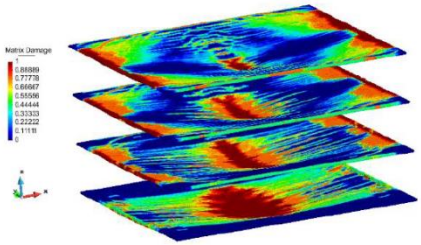
The damage that is caused by impact of shock waves can be evaluated and analyzed by Peridynamic theory. Fig. 8 shows several damage characteristics and results of composite laminates which is predicted by Peridynamic theory.



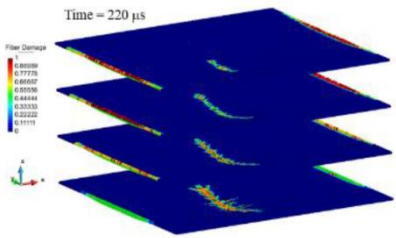
Şekil 7. 4 katmanlı kompozit tabaka (laminate) / 4- ply composite laminate [6]



Sekil 6. Su altı patlamasının temsili gösterimi / Schematic representation of underwater explosion phenomena [6]



a) Kompozit malzemenin PEEK matrisinde oluşan hasar / Damage of PEEK matrix in a composite material

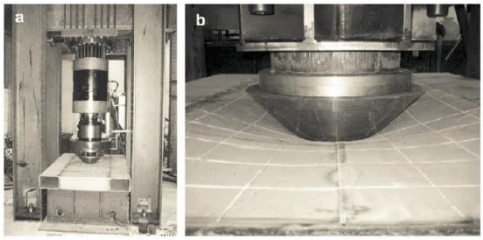


b) Kompozit malzemenin karbon fiberlerinde oluşan hasar / Damage of carbon fibers in a composite material

Şekil 8. Şok dalgasının temasından 220 µs sonra kompozit malzemede oluşan hasar / Damage results at the end of 220 µs after the impact of shock waves [7]

2. Karaya Oturma ve Çarpma gibi Kazalarda Oluşan Hasarın Tespiti ve Analizi

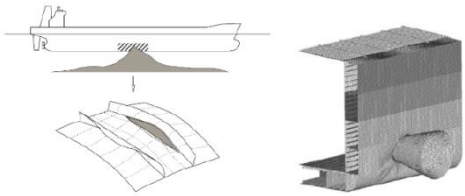
Gemi kazaları insan hataları, teknik sorunlar veya kötü hava koşulları neticesinde ortaya çıkabilmektedir. Bu kazalar iki geminin çarpışması, bir geminin offshore yapısına çarpması veya karaya oturma şekillerinde görülebilmektedir. Sonuç olarak istenmeyen ve insan hayatına mal olan veya denize dökülen yakıtın yayılması sonucu oluşan çevresel etkileri olabilmektedir. Bu gibi hasarların tespitinde ve analizinde Peridinamik teorisi etkin bir şekilde kullanılabilmektedir. Yapılan analizin sonuçları çeşitli deneysel verilerle karşılaştırılabilir. Şekil 9a'da koni şeklinde katı (rijid) bir yapının ince bir plakaya etkisi gösterilmiştir. Burada koni şeklindeki yapı geminin yumru başını (bulbous bow) ve ince levhada diğer bir geminin yüzeyini temsil etmektedir ya da benzer bir şekilde koni şeklindeki rijid yapıyı herhangi bir kaya ya da deniz tabanı olarak da düşünebiliriz (Şekil 9b).



Şekil 9a. Rijid koni ve levhadan oluşan deneysel düzenek / Experimental setup of indenter mechanism and a cone shape indenter acting on a plate

2. The Evaluation and Analysis of Damage in the Event of Ship Grounding and Collision

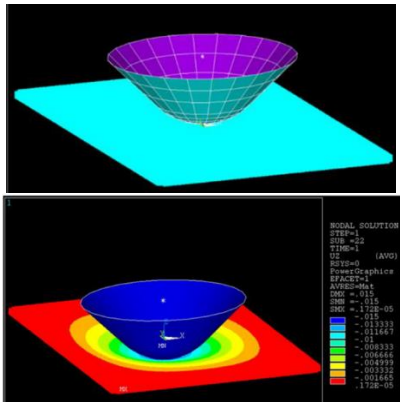
Accidents can happen at any time due to human error, technical problems or harsh environmental conditions. For the ships, accidents may occur in several forms such as collision of two ships, collision of a ship with a flexible offshore structure or grounding phenomenon. All of these may result in undesirable and catastrophic consequences including human life loses, environmental problems due to oil spill, etc. The consequences and damage characteristics of these phenomena can effectively be analysed with Peridynamic theory. The results of those analyses can be compared with experimental studies. The impact of rigid conic structure to a thin plate is shown in Fig. 9a. The conic striking object can be assumed as bulbous bow of ship and thin plate is the representative of the ship surface. In a similar manner, the rigid structure may be assumed as sharp rock or seabed topology (Fig. 9b).



Şekil 9b. Karaya oturma ve çarpışmanın temsili gösterimi/ Ship grounding and collision of rigid bulbous bow [8] [9]

Şekil 9a' da gösterilen deneysel çalışma, Peridinamik teorisi ile nümerik olarak analiz edilmiştir (Şekil 10). Yapılan çarpma analizi sonucunda elde edilen yer değiştirmeler, sonlu elemanlar yöntemi ile karşılaştırılmıştır ve gayet makul sonuçlar elde edilmiştir. Peridinamik teorisinin, klasik sonlu elemanlar yöntemine göre avantajı yapıda hasar ve çatlakların ortaya çıkması ile birlikte başlamaktadır. Bu çalışma bu yönde halen devam etmektedir.

The experimental impact work shown in Fig. 9a, is studied with Peridynamic theory numerically (Fig. 10). The evaluated displacement results are compared with FE method and they are found as in agreement with each other. On the other hand, the superiority of Perdiynamic theory, as compared to classical FE method, takes place whenever cracks and damage emerge in a material. This work is still in progress.



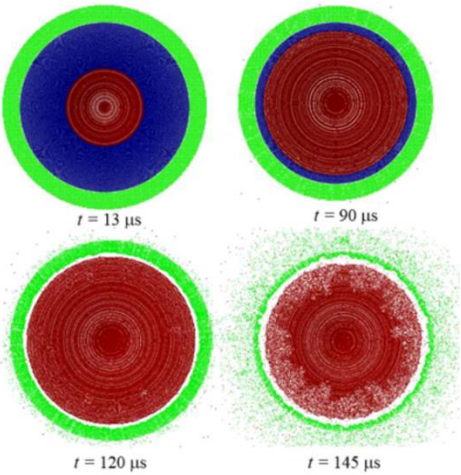
Şekil 10. Rijid konik yapının gemi yüzeyini temsil eden ince plakaya darbesinin Peridinamik analizi ve bu etkinin sonucunda oluşan yer değiştirmelerin gösterimi / The impact of a conical shaped rigid target to a thin plate and their Peridynamic results in the form of displacements [5]

3. Akışkan ile Katı Yapının Etkileşimi

Akışkan ile katı yapıların etkileşimi birçok hava, uzay ve gemi yapılarının analizinde fazlaca kullanılmaktadır. Literatürde çeşitli çalışmalar yapılmıştır ve bu bağlamda Peridinamik teorisi de gerçek sonuçları yakalamada oldukça yeteneklidir. Şekil 11'de ise bir beton yapının içinde bulunan patlayıcı malzemenin patlaması sonucu oluşan gaz halindeki şok dalgalarının beton yapıya etkisi gösterilmektedir. Bu analiz sonlu elemanlar ağı kullanılmadan (meshless) Peridinamik yöntemi ile gayet kolay ve etkin bir şekilde yapılmıştır.

3. Fluid Structure Interaction

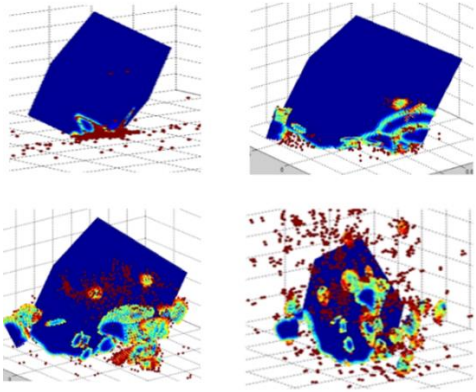
The Fluid-structure interactions (FSI) exist especially in aerospace and marine related phenomena and so on. There have been many studies already done in the literature and PD theory is quite capable of capturing actual phenomena in this regard. In Fig. 11, the impact and interaction of gas shock waves to a concrete structure after detonation of an explosive material are shown. This work was carried out rather simply with the help of meshless approach in Peridynamic theory.



Şekil 11. Akışkan – katı etkileşiminin Peridinamik yöntemi ile analizi / Peridynamic work on FSI [10]

4. Buz Parçasının Herhangi bir Katı Yüzeye Darbesi

Gemi yapılarının buz dağı gibi yapılarla etkileşiminin analizi oldukça önemli ve ilgi çekicidir. Bu bağlamda Peridinamik teorisi etkin bir şekilde kullanılabilir. Şekil 12'de Peridinamik analizi sonucu herhangi bir kübik buz kütlesinin rijid yüzeyle etkileşimi ve dağılması gösterilmektedir.



Sekil 12 – Buz kütlesinin rijid bir yüzeyle etkileşiminin Peridinamik analizi/ Peridynamic simulation of an ice cube impact to a rigid target

4. Impact modeling of an Ice Structure on the Rigid Surface

The computer simulation of ice impact phenomena acting on a marine structures, such as the interaction between iceberg and a ship structure, has critical importance as well as it is very challenging. Hence, one may take advantage of a Peridynamic theory. As a preliminary work, the PD model of an ice cube was generated and its impact to a rigid target was studied as shown in Fig. 12, in which the ice cube was modeled in a brittle sense.

Kaynaklar / References

[1] S. A. Silling, "Reformulation of elasticity theory for discontinuities and long-range forces," J. Mech. Phys. Solids, vol. 48, no. 1, pp. 175–209, Jan. 2000.

[2] E. Madenci and E. Oterkus, Peridynamic Theory and Its Applications. New York, NY: Springer New York, 2014.

[3] J. Konrad, "Ship Disasters At Sea – Photos of Maritime Destruction," 2008. [Online]. Available: http://gcaptain.com/disaster-at-sea-photos-of-maritime-destruction/. [Accessed: 23-Oct-2017].

[4] P. Hancock, "Recurring Nightmare: 1999 Collision of Norwegian Dream," Shipwreck Log, 2015. [Online]. Available: https://www.shipwrecklog.com/log/2015/10/recurring-nightmare-1999-collision-of-norwegian-dream/. [Accessed: 23-Oct-2017].

[5] C. Diyaroglu, "Peridynamics and Its Applications in Marine Structures," University of Strathclyde, 2016.

[6] C. Diyaroglu, E. Oterkus, D. De Meo, and E. Madenci, "Peridynamic Modelling of Underwater Shock Response of Marine Composite Structures," in USNCCM Conference, 2015.

[7] C. Diyaroglu, E. Oterkus, E. Madenci, T. Rabczuk, and A. Siddiq, "Peridynamic modeling of composite laminates under explosive loading," Compos.

Struct., vol. 144, 2016.
[8] H. S. Alsos and J. Amdahl, "On the resistance to penetration of stiffened plates, Part I – Experiments," Int. J. Impact Eng., vol. 36, no. 6, pp. 799–807, Jun. 2009.
[9] A. Klanac, T. Duletic, S. Ehlers, F. Goerlandt, and D. Frank, "Environmental Risk of Collision for Enclosed Seas: Gulf of Finland, Adriatic, and Implications for Tanker Design," in 5th International Conference on Collision and Grounding of Ships, Espoo, 2010.
[10] C. Diyaroglu, D. De Meo, and E. Oterkus, "A Computational Framework for Underwater Shock Response of Marine Structures," in 5th International Conference on Marine Structures MARSTRUCT, 2015.

ELİPTİK, HİPERBOLİK ve PARABOLİK KISMİ DİFERANSİYEL DENKLEMLERİN SONLU FARKLAR METODU KULLANILARAK ÇÖZÜLMESİ

Muhammed Atıf YILMAZ

Bir ısı transferi ya da akış problemini çözebilmek için önce matematiksel modelinin yani ısıyı ya da akışı ifade eden denklemlerin oluşturulması gerekir. Bu denklemler iki yöntemle çözülebilir bunlardan biri analitik diğeri nümerik çözümdür. Analitik çözüm her ne kadar kesin cevap üretse de genellikle karmaşık modellere uygulanamamaktadır. Nümerik çözümler ise her ne kadar kesin çözüm olmasa da iterasyon sayısı artırılarak doğru sonuca yakınsanmaktadır. İterasyon sayısının artması bu işlemlerin elle çözülmesini imkânsız hale getirmektedir. Bu nedenle bilgisayar desteği gerekmektedir. Kısacası bir Bilgisayar Destekli Akışkanlar Mekaniği Programı da tam olarak bu prensiplerle çalışır. Bu bitirme tezinde çeşitli kısmı diferansiyel denklemlerin numerik çözümü için kodlar yazılarak problem önce modellenip sonra çözümlenmiştir. Elde edilen sonuçlar grafiklerle görsel hale dönüştürülmüş ve sonuçlardaki hatalar incelemiştir.

1. Kısmi diferansiyel denklem nedir?

İçerisinde iki veya daha fazla bağımsız değişkeni bulunduran diferansiyel denklemlere kısmi diferansiyel denklemler denir. Bu denklemlerin çözülebilmesi için başlangıç koşulu ve sınır koşullarının verilmesi gerekmektedir.

Kısmi diferansiyel denklemler üç tip olarak sınıflandırılır. x ve y bağımsız değişkenlerinin fonksiyonu olan bir u değişkeni için ikinci dereceden bir kısmi diferansiyel denklem genel olarak

$$A\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + B\frac{\partial^2 u}{\partial y^2} + c\frac{\partial^2 u}{\partial z^2} + f(x,y,z) = 0$$

Şeklinde tanımlandığında bu kısmi diferansiyel denklemin:

$B^2 - 4AC < 0$ ise eliptik

$B^2 - 4AC = 0$ ise parabolik

$B^2 - 4AC > 0$ ise hiperbolik

olduğu ifade edilir.

2. Sonlu farklar metodu nedir?

Sonlu farklar yöntemi bir sayısal yöntemdir. Sonlu fark denklemlerinden faydalanır. Bu denklemler ile diferansiyel denklemlerin analitik çözümlerine yaklaşılır. Taylor serisinin birinci dereceden açılımından aşağıdaki denklemler elde edilir.

İleri fark açılımı:

$$\left.\frac{\partial f}{\partial x}\right|_i = \frac{f_{i+1} - f_i}{\Delta x} + O(\Delta x)$$

Geri fark açılımı:

$$\left.\frac{\partial f}{\partial x}\right|_i = \frac{f_i - f_{i-1}}{\Delta x} + O(\Delta x)$$

Merkezi fark açılımı:

$$\left.\frac{\partial f}{\partial x}\right|_i = \frac{f_{i+1} - f_{i-1}}{\Delta x} + O(\Delta x)^2$$

3. Problemler ve Kullanılan Çözüm Metodları

3.1 Tek boyutlu ısı transferi problemi

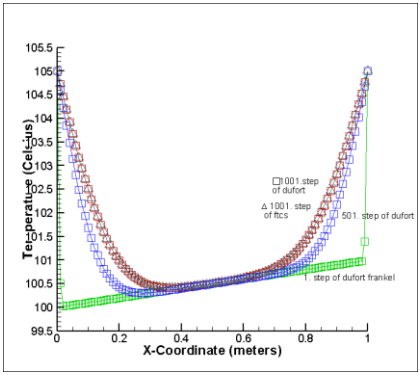
Bu problemde 1 metre uzunluğunda bir telin üzerindeki sıcaklık $f(x) = x + 100$ fonksiyonuna bağlı olarak değişmektedir. Sınırlardan 105° sıcaklık verildiği durumda zaman içindeki sıcaklık değişimi incelenmektedir. Yönetici denklem parabolik kısmi diferansiyel (difüzyon) denklem olup çeşitli sonlu farklar metotları uygulanmıştır. Bu metotlar açık ve kapalı olmak üzere ikiye ayrılır. Açık metotlar bir önceki değerleri kullanarak ilerler, kapalı metotlar ise katsayılar matrisi oluşturularak çözülmektedir. Bu tezde kullanılan açık ve kapalı metotlar şöyledir.

Açık metotlar:

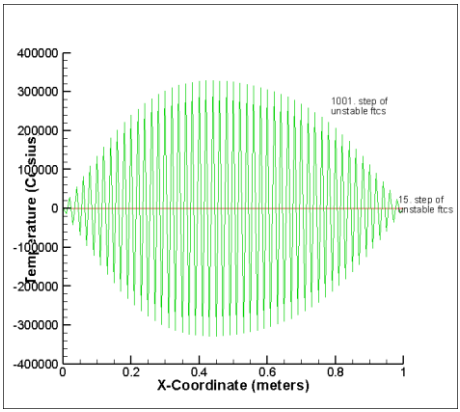
- FTCS (Zamanda ileri/Uzayda merkezi) metodu
- DuFort-Frankel metodu

Kapalı metotlar:

- Crank- Nicolson metodu
- Laasonen metodu



Şekil 1. Telin zamanla ısınmasını gösteren adımlar



Şekil 2. Stabil çalışmayan metotların sonuçları

Şekil 1 ve 2'de yukarda bahsedilen metotlar ile çözülen yöntemin grafikleri gösterilmiştir.

3.2 Dalga hareketi problemi

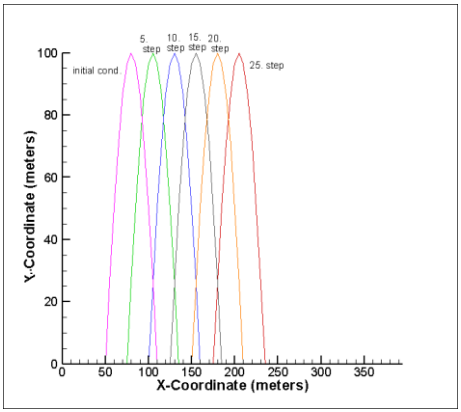
Bu problemde yüksekliği 100 metre, genişliği 60 metre ve hızı 250 metre/saniye olan bir dalganın zaman içinde ilerleyişi ve değişimi incelenmiştir. Bu problemde yönetici denklem hiperbolik kısmi diferansiyel (İnvisid Burgers') denklem olup aşağıdaki sonlu farklar metotları uygulanmıştır.

Açık metotlar :

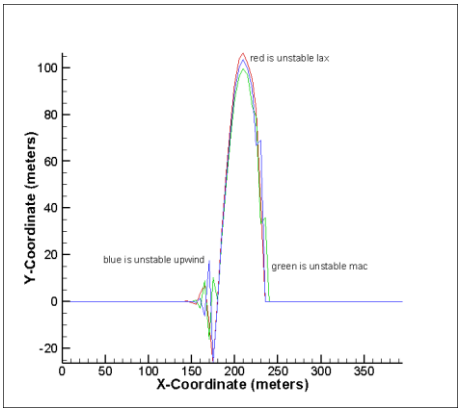
- Upwind metodu
- Lax metodu
- MacCormack methodu (Multi - level)

Kapalı metotlar:

- Crank- Nicolson metodu



Şekil 3. Dalganın zamanla ilerleyişi

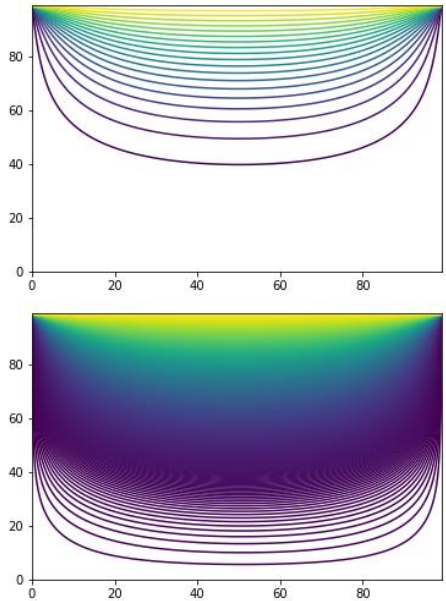


Şekil 4. İlerleyen bir dalganın stabil olmayan çözümleri.

Şekil 3 ve 4'te problemin yukarıda bahsedilen metotlarla çözümü gösterilmiştir.

3.3 İki boyutlu ısı transferi (Potansiyel) problemi.

Bu problemde 1 x 1 metre boyutlarında bir duvara üst tarafından 100° sıcaklık verilmektedir ve zamanla sıcaklık dağılımı incelenmektedir. Bu problemde yönetici denklem eliptik kısmi diferansiyel (Laplace) denklem olup Liebmann metodu kullanılmıştır. Şekil 5'te zaman içinde sıcaklığın levhada yayılımı gösterilmiştir.



Şekil 5. Üst kısmından ısıtılan bir duvarın zaman içinde sıcaklık dağılımının değişimi

4. Sonuç

Bu çalışmada çeşitli mühendislik problemlerini çözmek için geliştirilen nümerik yöntemler python programı aracılığı ile kodlanmış ve sonuçları incelenmiştir. Bu yöntemlerin doğru sonuç vermesi için bazı denge koşullarını sağlamasını gerektirmektedir. Bir takım denge şartları bu çalışma kapsamında denenmiş ve incelenmiştir. Diğer yandan, bilgisayar yardımının mühendislik problemlerinde nasıl kullanıldığını ve paket programların hangi prensiplere bağlı olarak çalıştığı araştırılmıştır.

GEMİ İNŞAATI MÜHENDİSLERİ NERELERDE ?
"ALMANYA'DA STAJ"

Daha önce katıldığı Erasmus programı kapsamında Erasmus köşemize konuk olan Fatih Gözüküçük'e bu sefer de staj kısmında yer veriyoruz. Yaptığımız röportajda Berlin Teknik Üniversitesi'nde geçirdiği Erasmus değişim programının ardından kariyer hedefleri ve mesleki tecrübelerini paylaşıyor.

Kendini kısaca tanıtır mısın? Yurtdışında staj yapmaya nasıl karar verdin?

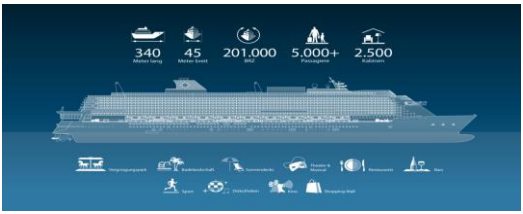
Ben üniversitemizin Gemi İnşaatı ve Gemi Makineleri Mühendisliği Bölümü son sınıf öğrencisiyim. 2014 - 2015 Akademik yılında Berlin'de Erasmus Programı aracılığıyla eğitim gördüm. Erasmus yaptıktan sonra yurt dışında eğitim almış olmanın sağladığı avantajları fark ettim ve bunun bir şekilde devamının olmasını özellikle bir staj faaliyetine katılmayı amaç edindim. Öncelikle üniversitemizin aktif kulüplerinden olan IASTE'nin bir kaç toplantısına katıldım. Bir yandan da bireysel olarak staj arayışı içerisindeydim. İlerleyen zamanlarda Bremen'deki üniversiteyi fark ettim ve ilgimi çekmişti. Üniversiteye daha önceden Berlin'de eğitim gördüğümü ve B2 düzeyinde Almancaya sahip olduğumu kanıtladım ve orada dersler almak istediğimi belirttim. Üniversite bunu onayladı ve beni bir yarıyıl kabul etti. Aldığım dersler oldukça ilginçti ve bana birçok şey kattı. Ben de staj arayışına Bremen'de devam ettim. Büyük firmalara başvurular genellikle altı ile sekiz ay önceden yapılmalı ki boş pozisyonlar bulunabilsin. Nihayetinde bir tersanede staj yeri buldum.

Staj yerini ve içinde yer aldığın projeyi tanıtabilir misin?

Almanya'da MV Werften adlı tersanede staj faaliyetinde bulundum. Tersane Malezyalı bir şirket tarafından satın alınmış ve toplamda iki adet Yolcu Gemisi (Cruise Ships) sipariş edilmiş. Bu dönemde projenin dizayn süreci devam ederken bir yandan da daha önceden planlanmış Nehir Yolcu Gemisi (River Cruise Ships) üretilmekteydi.

Yolcu gemisi projesi son yıllarda büyük bir hızla büyüyen Çin yolcu gemisi piyasası için. Ben baştan sonuna kadar bu projenin içerisinde görev aldım. Fotoğrafta da görüldüğü gibi gemi 340 m boya, 46 m genişliğe ve 300000 Ton Deadweight özelliklerine sahip. Tamamlandığında 5000'den fazla yolcu kapasitesi ile kendi tipinde Dünya'nın en büyükleri arasında yer alacak. Yolcu gemilerinde sıkça karşılaşılan alışveriş merkezleri, sinemalar, Go Kart gibi eğlence mekanları ve su sporları bu gemide de mevcut.

Tersane ilk defa bu kadar büyük bir proje aldığı için özellikle bu alanda Dünya'nın yaklaşık %30'dan fazla pazarına sahip olan Meyer Tersanesi'nden transferler gerçekleştirdi. Tersanedeki mühendis ve işçilerin neredeyse tamamı Alman. Bu nedenle Almanca her departman içinde kullanılmakta. Tersane Türkiye'de de sıkça kullanılan Aveva Software kullanmakta ve projenin karmaşıklığı nedeni ile daha önceden yolcu gemisi projeleri gerçekleştirmiş olan Finlandiya'dan iki dizayn şirketi ile birlikte çalışmakta. Bunlar Foreship ve Deltamarin. Mesai saatleri çoğu kesim için 07:00 - 16:00 arasında.



Stajın sırasında üstlendiğin görevler nelerdi?

Ben Çelik konstrüksiyon departmanında Aveva Hull Design programı ile çalışma fırsatı buldum. 1 ve 4. güverte arası tersanenin sorumluluğu altındaydı. Her mühendise önceden sınırları belirlenmiş bir kısım verildi ve görev olarak da temel gemi elemanlarının (frame, stifner, pillars gibi) dizaynı tanımlandı. Bu projede çelik kalitesi olarak sadece A ve A36 tipleri seçenek olarak sunulmaktaydı. Dizayn daha önceden proje departmanında hazırlanmış genel plana göre yapılmaktaydı. Aynı zamanda önceden planlamış tank planına göre de tanklar dizayn edilmekte ve buna göre su geçirmez olan yerlere dikkat etmek gerekmekteydi.

Stajın ikinci bölümünde Koordinasyon departmanında bulundum. Bana verilen görev merdiven dairesi dizaynıydı. Bunun için Aveva Outfitting programı ile çalıştım. Bu görevde klas kurallarından çok DIN kuralları ön planda. Merdiven genişliği, basamak yüksekliği, basamak açısı ve kafa boşluğu gibi birçok faktörün sınırlarının bilinmesi ve ona göre özellikle donatım elemanlarının bu alanların sınırları içine girmemesine çalışmak önemlilik arz ediyordu.

Böyle bir staj deneyimi bana birçok şey kattı. İşlemlerim sırasında özellikle ders eş değerliliği konusunda yardımcı olan hocalarıma teşekkür ederim.

Gemi İnşaatı ve Gemi Makineleri Mühendisliği Bölümü 3. Sınıf öğrencimiz Yunus Şahin'e Erasmus programı kapsamında gittiği İspanya'nın Coruna Üniversitesi'nden deneyimlerini paylaştığı için teşekkür ediyoruz.

Ülke seçimini nasıl yaptın?

Ülke seçiminde açıkçası kültürünü, doğal güzelliklerini ve coğrafyasını sevdiğim için İspanya'yı seçtim. Ayrıca ilerideki mesleki hayatım için İspanyolca'nın önemli olduğunu düşünüyorum.

Dil sorunu yaşadın mı?

Ben buraya sıfır İspanyolcayla geldiğim için biraz sıkıntılı geçti açıkçası. Tavsiyem gideceğiniz ülkenin dil seviyesinde biraz yol kat etmiş olmanız. Ama dersleri tamamen anlarsınız demiyorum. Seviyeniz B1 olsa bile derslerin nerdeyse çoğunu anlamayacaksınız çünkü bu dil çok hızlı, eğer dersleriniz İngilizce değilse zaten büyük bir olasılıkla o derslere girmeyeceksiniz ☺. Ama bir dili de sıfırdan öğrenmek kadar güzel bir şey yok, markette sokakta her yerde öğrenme devam ediyor. Okulda dil sorunu çekmedim çünkü hocalar İngilizce bildikleri için ve bizlerin de Erasmus öğrencisi olduğumuzu bildikleri için herhangi bir zorluk çıkartmadılar. Gerek İngilizce kaynaklar vererek gerek İngilizce sınav yaparak rahatça derslere katılmamızı sağladılar.

Kalacak yer problemi yaşadın mı?

Kalacak yer problemi yaşamadım. İlk günümü hostelde geçirdim ve o günün sabahında erasmuslulara ev bulmada yardımcı olan bir ajansa götürdüler bizi ve ellerindeki bütün boş evleri tek tek gezdirerek isteyen öğrencilere kiraladılar. Başka bir yolu da sosyal ağ üzerinden tanışan arkadaşlar birlikte kendi evlerini tuttular. Ben ajansı tercih ettim ama yapabilirseniz gitmeden arkadaş edinin ve kendi evinizi bulun bu şekilde ev biraz daha ucuza geliyor

Dersleri takip edebildin mi?
Bazı dersler İspanyolca olduğundan gidiyorum dersem yalan olur, ama hocalarla konuştuktan sonra bazı derslere gitmeme gerek kalmadı çünkü İspanyolca bilmiyorsan eğer hocalar İngilizce notlarla yardımcı oluyor ve derse gelmene gerek yok sadece bu notlara çalış onlar hakkında sınav yaparım gibi yardımlarda bulunuyor, herhangi bir sıkıntı ya da anlamadığın bir yer olduğunda hocanın odasına giderek rahatça konuşulabiliyor.

Hocaların yaklaşımı nasıldı?
Hocalar gerçekten yakın ve yardımsever davranıyorlar. Dersler konusunda onların yardımıyla hallettim demek daha iyi olur. Ders notu bakımından ya da ödev bakımından gerçekten yardımcı oldular. Kimi hoca dersten sonra bazıları da boş vakitlerinin ne zaman olduğunu söyleyip istediğin zaman gelebilirsin diyorlar. Şahsen benim hepsi öyle değildi sadece bir hoca sıkıntı çıkarttı dersler ve dil bilgisi konusunda, bu da olabilecek bir şey.

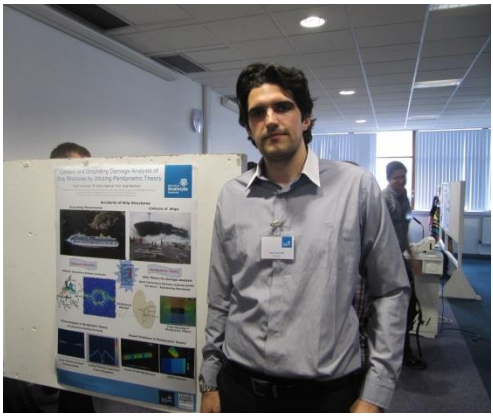
Üniversitelerin sağladığı sosyal olanaklar nasıl?
Benim fakülte binası kampüs içinde olmadığından biraz uzağım ama kampüs içinde yok yok denebilir otobüs ile 10 dakikalık yoldan sonra her şeye erişim fırsatını yakalayabilirsiniz. Ana kampüsün içinde her sosyal aktivite mevcut. Bazen erasmuslulara özel partiler, yemekler de veriliyor. Spor salonu gayet güzel ve ucuz, nerdeyse bütün spor saha çeşitleri var ve gayet iyi bakılmış.

Erasmusun sana en büyük katkısı ne oldu?
Erasmusun en büyük katkısı yeni kültürler öğrenmek ve yabancı kişiler tanımak oldu. Yabancı biriyle onun dilinde konuşmak kadar güzel bir şey yok denebilir. Ve yeni bir ülkede kalmak yeni yerler görmek en büyük maceralardan biri sayılabilir. Ayrıca tek başına bir ülkede yaşamaya çalışmak oraya bir yabancı gibi gidip her şeylerini öğrenmek insanı cidden geliştiriyor. Dünyanın her yerinden arkadaşlar ediniyorsun ve eğer oralara gidersen gerçekten görme şansın oluyor arkadaşın oluyor.

Erasmusa gideceklere ne tavsiyelerde bulunursun?
Eğer erasmusa gitmeyi düşünüyorsanız hiç durmayın. Dil bilmemek de önemli değil. Bir şekilde kendi yaşamını sürdürmek kadar güzel bir şey yok. Dersleri de sıkıntı etmeyin ben bile sıfır İspanyolca ile gittim ve bütün dersler İspanyolca, hocalar cidden yardımcı oluyor. Bence bu maceraya değer. Üniversite hayatını sadece ders çalışarak geçirmek normal bir davranış değil. Üniversiteden sonra şansınız olmayabilir bence şimdiden değerlendirmeye bakın

MEZUNLARIMIZDAN HABERLER
"ÇAĞAN DİYAROĞLU"

Gemi İnşaatı ve Gemi Makineleri Mühendisliği Bölümü 2003 mezunlarımızdan Dr. Çağan Diyaroğlu'nun eğitim hayatı, iş tecrübeleri ve mühendislik eğitimi ile ilgili görüşlerini paylaştığı röportajı için kendisine teşekkür ediyoruz.



Kısaca kendini tanıtır mısın?

Lise eğitimimi Bursa'nın Nilüfer ilçesinde bulanan Milli Piyango Anadolu Lisesi'nde tamamladıktan sonra 2002 yılının ağustos aylarında idealim olan Yıldız Teknik Üniversitesi Gemi İnşaatı ve Gemi Makinaları Mühendisliği bölümünü kazandım. İlk senemi üniversitenin hazırlık sınıfını tamamlayarak geçirdim. Hazırlık senem bir yandan İngilizcemi geliştirirken bir yandan da İstanbul'un yoğun ve kalabalık şehir yaşantısına alışmakla geçti. Daha sonra Gemi İnşaatı ve Gemi Makinaları Mühendisliği eğitimime 2. Öğretim olarak başladım. İlk ve ondan sonraki senelerim her zamanki öğrenme azmimle daha da artarak devam etti. Bunun sonucunda her yılın sonunda sınıfımı birincilikle tamamladım. Son sınıfa geldiğimde benim ilgimi çeken alanın gemi mukavemeti konuları olduğunun farkına vardım. Bu alanda daha da ilerlemeye ve kendimi geliştirmeye karar verdim. Lisans tezimi o zamanki hocalarımızdan olan Doç. Dr. Ahmet Sinan Öktem ile bir konteynır gemisinin ambar kapağının sonlu elemanlar yöntemi ile analizi ve incelenmesi konusunda yaptım. Tezimi başarı ile teslim edip 2007 senesinin haziran ayında Gemi İnşaatı ve Gemi Makinaları Mühendisliği bölümünden birincilikle mezun oldum. O zamanlar bölümümüz Endüstri ve Makina mühendislikleri bölümleri ile birlikte Makina fakültesine bağlıydı ve böylelikle Makina fakültesinden de üçüncü sırada mezun oldum.

Yüksek lisans ve doktora eğitimini hangi üniversitede yaptın?

Daha çok ve yeni şeyler öğrenme arzum beni yüksek lisans eğitimi almaya yönlendirdi. Yine çok sevdiğim Yıldız Teknik Üniversitesi, Gemi İnşaatı ve Gemi Makinaları Mühendisliği bölümünde yüksek lisans eğitimime 2007 senesinin eylül ayında başladım. Yüksek lisans eğitimimde ilgi alanım olan gemi mukavemeti konularında dersler alarak kendimi geliştirdim. Kendi bölümüm haricinde İnşaat ve Makina Mühendisliği bölümlerindeki hocalardan da dersler alarak görüş açımı daha çok genişletmeyi hedefledim. Yüksek lisans eğitimime başladıktan 2 ay sonra da yine kendi bölümümde araştırma görevlisi olarak çalışmaya başladım. O zamanlar tez hocam olan Prof. Dr. Tamer Yılmaz'ın da desteği ile açık gördüğümüz alan olan gemilerde gürültü ve titreşim analizi konularında çalıştım. Yüksek lisans tezimi de gemilerde ana makina kaynaklı gürültü ve titreşimin analizi konusunda hazırladım. Tezimde o zamanlar oldukça yeni bir yöntem olan ve Türkiye'de de yeni yeni duyulmaya başlayan İstatistiksel Enerji Analiz yöntemini kullandım. Yüksek lisans eğitimimin son aylarında yoluma akademik olarak devam etmeye karar verdim ve bunun da tek yolunun doktora eğitiminden geçtiğinin farkındaydım. Her zaman yeni konular öğrenme arzum devam etti. Yine çok sevdiğim Üniversitemin Gemi İnşaatı ve Gemi Makinaları Mühendisliği bölümünde doktora eğitimime başladım. İlk senem titreşim ve gürültü konularında değişik bölümlerden (İnşaat ve Makina Mühendislikleri bölümleri) ve Üniversitelerden (İstanbul Teknik Üniversitesi) dersler alarak geçti.

Doktora eğimimin ilk senesinin son aylarında bölümümüz hocalarımızdan Prof. Dr. Ahmet Dursun Alkan'ın da desteği ile eğitimime yurtdışında devam etme kararı aldım. Bir kaç yurtdışı üniversite araştırdıktan sonra İskoçya'nın Glasgow şehri Strathclyde Üniversitesi'ne ERASMUS programı ile 1 yıllığına doktora eğitimi için gittim. O sene bana çok şeyler kattı. Türkiye'deki çalışma ortamı ve akademik ortamdan daha farklı bir yerdi. Genelde doktora öğrencileri çeşitli ülke vatandaşlarından oluşuyordu ve çoğunluk Çinlilerdeydi. Ancak Türk vatandaşları da sayıca azımsanacak kadar değildi. Oradaki çok değerli hocalarımız Prof. Dr. Osman Turan ve Prof. Dr. Atilla İncecik bana çok yardımcı oldular. Oradaki süremi çok verimli bir şekilde değerlendirdim ve SILENV (Ships oriented Innovative solutions to reduce Noise and Vibrations) Avrupa Birliği projesinde çalıştım. ERASMUS programının bana kattığı en önemli özelliklerden biri de Türkiye'de aldığımız mühendislik eğitiminin orada çalışan diğer doktora öğrencilerine kıyasladığımda gerçekten çok kaliteli olduğunu görmek oldu.

Tabi ki bizim de eksik yanlarımız vardı. Bunların da daha çok grup çalışmalarına katılmak ve çeşitli görevleri alıp ekip ruhu içinde verilen süre ile birlikte tamamlamak olduğunu anladım. ERASMUS programından sonra Türkiye'ye döndüğümde doktora yeterlilik sınavını başarı ile geçtim. Ancak, doktora eğitimime yurtdışında devam etmeye karar vermiştim. Oradaki çalışma ortamı ve uluslararası öğrencilerin bulunduğu araştırma merkezi bana daha cazip gelmişti. Bu yüzden daha çok Avrupa'da olmak üzere çeşitli Üniversitelere doktora eğitimi için başvurular yaptım.

Bu başvuruların sonunda yine Strathclyde Üniversitesi, Gemi İnşaatı ve Gemi Makinaları Mühendisliği bölümünden doktora eğitimi için eğitim ve yaşam bursu almaya hak kazandım. Doktora eğitimime İskoçya'nın Glasgow şehrinde başladım. Oranın kendime göre olan dezavantajını ben avantaja çevirmiştim. Çünkü İngiltere'deki doktora eğitiminde bana göre çok gerekli olan doktora dersleri alma zorunluluğu yoktu. Ben Türkiye'deki değerli hocalarımızdan aldığım doktora derslerinin bana verdiği bilgi birikimi ile gittiğim andan itibaren doktora tezime daha çok konsantre oldum. Ancak çalışma konum bu sefer daha farklıydı. Dünyada yeni yeni duyulmaya başlayan Peridynamics teorisi üzerine çalıştım. Bu teoride hareket denklemleri klasik mukavemet teorisinden daha farklı olarak konuma bağlı türevler yerine sadece integral ile ifade ediliyor. Özellikle kırılma mekaniği ve çatlak ilerlemesi gibi konularda ve analizlerde Peridynamic teorisi oldukça üstün.

Yurtdışındaki doktora çalışmalarından ve bu süreçteki faaliyetlerinden bahseder misin?

Strathclyde Üniversitesi'ndeki doktora eğitimim süresince çeşitli projelerde çalıştım. İngiltere'deki Savunma Sanayii, Bilim ve Teknoloji laboratuvarına (Defence Science and Technology Laboratory) oradaki çalışma grubumuzla birlikte iki proje hazırladık. Biri stres kaynaklı korozyon çatlamasının çok ölçekli analizi ve diğeri ise gemi yapılarında sualtı şok etkilerinin gözlemlenmesi için bilgisayar analiz yöntemleri geliştirmek oldu. Ayrıca, Güney Kore'de bulunan Samsung şirketi ile de nem ve ısıl sebepli hasarların tespiti ve elektronik cihazlara olan etkisi konulu proje çalışmasında görev aldım. Bu projeleri oradaki doktora tez hocam olan Doç. Dr. Erkan Öterkuş'un da desteği ile tamamladım. Çeşitli uluslararası makalelerde yayınlarım oldu ve konferanslara katıldım. Ayrıca, 1 ay süre ile Amerika' nın popüler Üniversiteleri' nden biri olan Californiya Üniversitesi, Berkeley'de oradaki hocam Prof. Dr. David Steigmann ile birlikte Peridynamic teorisi üzerine çeşitli çalışmalar yaptım. Daha sonra konusu Peridynamic teorisi ve onun gemi yapılarındaki uygulama alanları olan doktora tezimi başarı ile savunarak 2016 senesinin mart ayında doktoradan mezun oldum. Sonraki 6 ayımı ise yine Strathclyde Üniversitesi'nde araştırma görevlisi olarak geçirdim. Kendimi geliştirdiğim doktora konum olan Peridynamic teorisi Amerika'da daha çok yaygın ve bilinen bir konu olduğundan dolayı araştırmalarıma Amerika'da devam etme kararı aldım. Çeşitli başvurular sonuncunda Amerika'nın Arizona eyaletindeki Arizona Üniversitesi'nde Uzay, havacılık ve makina mühendisliği bölümünden doktora sonrası araştırma (Postdoc) pozisyonu almaya hak kazandım ve halen yaklaşık bir senedir burada araştırmalarıma devam etmekteyim.

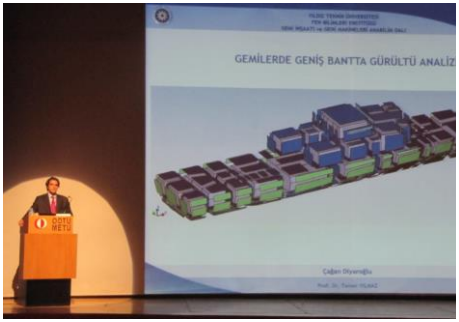
Günümüzde bir mühendis kendini nasıl yetiştirmeli? Gelecek vadeden çalışma konuları neler?

Günümüzde iyi bir mühendis sadece kendi alanında değil daha birçok alanda da kendini iyi bir şekilde yetiştirmeli. Yani kendine her zaman yeni ve güncel çalışma alanları belirlemeli ve bu konularda da fikir sahibi olmalı. Bölümüzden mezun olan her öğrencinin böyle bir altyapısı zaten oluyor. Tabi ki bir öğrenci bu vasıfları veya çalışma alanlarını belirlerken kendi ilgi alanlarına göre yönelmeli ki her zaman daha başarılı olsun. Böylelikle sadece Türkiye sınırları içinde değil dünyada da kabul edilebilen uluslararası bir mühendis olması mümkün hale gelebilir. Günümüzde akademi ve sektör iyice iç içe geçmiş durumda ve dünyadaki trende bakacak olursak aradaki fark ortadan kalkıyor. Bulunduğum yerden örnek verecek olursam; silikon vadisindeki birçok firma sadece araştırma amaçlı kendine eleman alıyor ve doktoradan mezun olan araştırmacılar ister akademi ister sektör olsun her iki alanda da rahatlıkla kendine yer bulabiliyorlar. Tabi ki araştırma harici daha çok mühendislik yönünde çalışmak isteyen arkadaşlar da firmaların üretim kısımlarında yer alabilirler. Bölümümüzden mezun olacak arkadaşlara bir tavsiyem de sadece gemi inşaatı alanında kalmamaları. Öğrencilerimiz zaten her alanda çalışabilecek bilgi birikimine sahip bir şekilde mezun oluyorlar. Böylece iş bulma konusunda da herhangi bir sıkıntı ile karşılaşacaklarını sanmıyorum. Kendimden örnek verecek olursam; Gemi İnşaatı ve Gemi Makinaları Mühendisliği bölümünde doktoramı tamamladıktan sonra şu an Amerika'nın Arizona Üniversitesi Uzay, havacılık ve makina mühendisliği bölümünde diğer araştırmacılarla birlikte iyi bir şekilde rekabet edebilecek konumdayım. Bu örnek tabi ki sektör için de genişletilebilir. Dünyada teknoloji günümüzde lineer olarak değil eksponensiyel bir artış içinde ve her geçen ay hatta hafta inanılmaz bir ivme ile gelişmekte. Belki benim size önereceğim güncel bir konu 1 ay sonra eskimiş bile olabilir ☺. Öğrencilerimiz sadece kulaktan dolma bilgilerle yetinmemeli, kendileri de mutlaka uluslararası kaynakları ve konferansları takip etmelidirler. Ancak böyle güncel fikir sahibi olabilirler. O yüzden kaynakları okumak ve takip etmek oldukça önemli. Günümüzde artık bu da oldukça kolay. Üniversitemizin de bir çok uluslararası dergi ile anlaşması var ve bunlar internetten kolayca takip edilebilir. Bir tavsiyem de bir öğrenci gerçekten fikir sahibi olduktan sonra, bunları bölümümüzdeki hocalarla tartışmalı. Çünkü her zaman daha tecrübeli bir insanın fikri sizin daha saf olan bilgilerinizin yontulmasına sebebiyet verir ki bu da sizi daha sağlıklı yeni araştırmalara yönlendirir.

Mesela, şu an Peridynamics konusu dünyada oldukça popüler ve her kesimden araştırmacının ve sektörden iş adamlarının ilgisini çekmiş durumda. Şu anda dünyada çeşitli firmalar bu konuda çalışmalar yapmaktadır. Örneğin, biz de ünlü Kore firması olan Samsung'a elektronik cihazların nem alması durumunda hasar analizini tespit eden bir yazılım sağladık. Yeni yetişen ve bölümümüzde okuyan mühendis arkadaşlara bir tavsiyem de kendilerini yazılım konusunda geliştirmeleri. Çünkü öğrendikleri bilgileri yazılımla daha çok insana ulaştırabilirler ve birçok problemin üstesinden kolayca gelebilirler. Ben doktoraya başladığımda popüler birçok paket programa hakimdim. Örneğin, ANSYS, katı ve akışkanlar mekaniği konusunda oldukça popüler ve kabiliyetli bir program. Ancak, sadece ANSYS'i kullanan değil aynı zamanda geliştiren bir mühendis olmak için Matlab, Fortran veya C++ gibi yazılımları da öğrenip kendimi dünyada daha rekabetçi bir pozisyona getirdim. Bu yüzden benim henüz lisans eğitimi alan arkadaşlara bir tavsiyem de mutlaka herhangi bir yazılımı öğrenmeleri ve aktif olarak devamlı kullanmalarıdır.

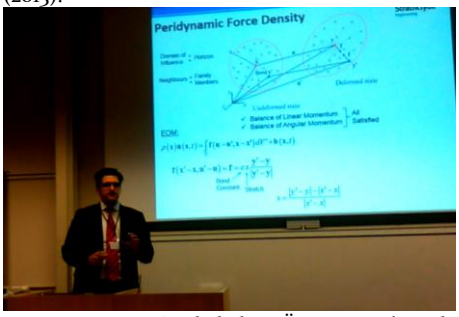
Ülkemizdeki gemi inşaatı eğitimi ile karşılaştırınca farklılıklar neler? Ülkemizdeki eğitimin geliştirilmesi için nelere ağırlık vermek gerekir?

Daha önce de belirttiğim gibi tabi ki her alanda olduğu gibi ülkemizdeki gemi inşaatı eğitimi ile yurtdışındaki eğitim arasında belli farklar var. Türkiye'deki eğitim daha çok ders ve sınav üstüne kurulu. Tabi ki bunlarda eğitimin olmazsa olmaz parçası ama buna ilaveten grup çalışması ve projeler de her derse mutlaka eklenmeli ve öğrencilerimiz dersin sonunda kendileri de bir şeyler üretebilmeli. Ürettikleri işler ister elle tutulabilir ister bilgisayar ortamında olsun mutlaka kendi özgünlüklerini de taşımalı. Yani sadece kitapta öğretilen ya da dersin hocasının anlattıkları değil mümkün olduğunca kendi buldukları bir fikri de eklemelidirler. Belki bu fikrin daha önceden ismini hiç duymadıkları biri tarafından seneler önce de bulunduğunu görecekler. Ancak bu kültürü kazanmaları halinde ileride kendileri de böyle yeni fikirler üretebilecek konuma geleceklerdir. Temel olarak Türkiye ile dünyadaki mühendislik eğitimini karşılaştırdığımda aradaki farkı öğrencilerimizdeki yaratıcılık eksikliği olarak belirtebilirim. Tabi ki yurtdışındaki öğrenciler bizden daha üstün değiller ama sadece bu biraz da bir kültür meselesi sanırım. Bölümümüzde okuyan öğrencilerimiz bu konuda da kendilerini geliştirip eksiklerini kapatabilirler. Ayrıca gururla belirtmek isterim ki bölümüzde de yüksek vizyonlu hocalarımız oldukça fazla ve her zaman kendilerinden yardım alıp, fikir alışverişinde bulunabilirler. Okulumuzdaki imkanlar da oldukça müsait. Son olarak da belirtmek isterim ki ülkemizdeki mühendislik eğitiminin geliştirilmesi için bence uzun vadeli planlar ve projeler yapılmalı. Üniversitelerimiz bunlar çerçevesinde öğrencilerini yönlendirmeli ve yetiştirmeli. Tabi bu planlar bir kaç senelik değil 20, 50 veya 100 senelik bölümler halinde, kısadan uzun vadeye olacak şekilde olmalıdır. Ancak böylece dünya ile daha fazla rekabet edebilecek konuma gelebiliriz.



Resim 1 – Yıldız Teknik Universitesi' nde doktora yaparken katıldığım SAVTEK (Savunma Teknolojileri) konferansından (2012).

Resim 2 – Strathclyde Üniversitesi' nde doktora yaparken çalıştığım araştırma merkezinden (2013).



Resim 3 – Strahclyde Üniversitesi' nde doktoramı yaparken katıldığım ulularararası konferansta sunum yaparken (International Conference on Marine Structures MARSTRUCT 2015, Southampton, UK)

Resim 4 – 1 ay süre ile araştırmalarımı yaptığım University of California, Berkeley' deki kütüphaneden bir görünüm (2015)

Resim 5 – Strathclyde Universitesi' nden doktora diplomamı alırken (2016)

2. BİPAS SEMİNERİ DÜZENLENDİ

Fakültemiz akademisyenleri arasında bilgi alışverişini kuvvetlendirmek ve birbirinden haberdar olmak amacı ile 19 Haziran 2017'de "Bilimsel Paylaşım Sempozyumu BİPAS" sempozyumunun ikincisi tüm fakültenin katılımı ile düzenlenmiştir.

3. GELENEKSEL POSTER YARIŞMASI SONUÇLARI

2017 Bahar Dönemi Geleneksel Bitirme Çalışması Poster ve Sunum Yarışması sonuçları aşağıdaki gibidir:

1. Gülnihal KAYIS
(Danışman: Yrd. Doç Dr. Özgür DEMİR)
2. Bayram Uğur BOZKIR
(Danışman: Prof. Dr. Nurten VARDAR)
3. Alparslan Selçuk AŞKAR
(Danışman: Prof. Dr. Fahri ÇELİK)

4. GELENEKSEL POSTER YARIŞMASI SONUÇLARI

2017-2018 Güz Dönemi Geleneksel Bitirme Çalışması Poster ve Sunum Yarışması sonuçları aşağıdaki şekildedir:

1. Muhammed Atıf YILMAZ
(Danışman: Ar. Gör. Dr. Serdar Turgut INCE)
2. Mustafa TAŞKIN
(Danışman: Prof. Dr. Nurten VARDAR)
3. Ömer Emre KARAÇAY
(Danışman: Yrd. Doç. Dr. Muhammed Emin BAŞAK)

6. ULUSAL GEMİ VE YAT TASARIM YARIŞMASI

Ekonomi Bakanlığı himayesinde, TİM Gemi ve Yat İhracatçıları Birliği tarafından geleneksel olarak altıncısı düzenlenen "Ulusal Gemi ve Yat Tasarım Yarışması"'nda Gemi İnşaatı ve Denizcilik Fakültesi öğrencilerimiz Onur BEŞLİ ve Ömer GER-Sinem PALABIYIK büyük bir başarıya imza atarak 1'incilik ödülünü paylaştı. Tasarladıkları petrol temizleme tekneleriyle ayrı ayrı 1'inciliğe layık görülen öğrencilerimiz ödüllerini Ekonomi Bakanımız Sayın Nihat ZEYBEKÇİ'nin elinden aldılar.

YALOVA TERSANELERİ ZİYARETİ

Dekanımız Prof.Dr. Hüseyin YILMAZ, Dekan Yardımcıları Prof.Dr. Serkan EKİNCİ, Y.Doç.Dr. Eda TURAN ile Bölüm Başkanlarımız Prof.Dr. Fahri ÇELİK ve Prof.Dr. Yasin ÜST Üniversite-Sanayi İşbirliği kapsamında Yalova Altınova'da bulunan ÖZATA ve SEFİNE Tersanelerini ziyaret etmişlerdir. Ziyarete Fakültemiz öğretim üyelerinden ve Deniz Harp Okulu Dekanı olan Prof. Dr. Ahmet D. ALKAN da eşlik etmiştir.

SAHİL GÜVENLİK KOMUTANLIĞI ZİYARETİ

28 Şubat 2018 tarihinde Sahil Güvenlik Komutanlığı fakültemizi ziyaret ederek imkan ve kabiliyetlerini tanıtarak bünyelerine personel temini için Oditoryumda fakültemiz öğrencileri için bir sunum gerçekleştirmişlerdir.

EngTechs
Turkey
ROV 2018
Uzaktan Kumandalı
Sualtı Araç Yarışması
28 - 29 Nisan 2018
Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul
Organizasyon Sorumluları YTÜ ve Engtechs
www.EngTechs.com
DEPARK
DETTO
NSF
NOAA
ÜSKÜDAR ÜNİVERSİTESİ
TeknoPark

Gemi İnşaatı ve Denizcilik Fakültesi 2018 Bahar Lisansüstü Seminer Dersleri Kapsamında

AÇIK DERSLER

MÜHENDİSLİK PROBLEMLERİNE YENİLİKÇİ ÇÖZÜMLER

HER ÇARŞAMBA SAAT 12:30 - 13:30 ARASI T-302'DE

21 Şubat Çarşamba Saat 12.30 - Yrd. Doç. Dr. Bekir ŞENER - Yıldız Teknik Üniversitesi
"Yat ve Tekne Tasarımı Proje Eğitimi"

7 Mart Çarşamba Saat 12.30 - Alican AŞKUN - Seft Denizcilik
"Enerji Gemilerinde Egzoz Kulesi Tasarımı"

14 Mart Çarşamba Saat 12:30 - Müh. Salih TÜRKAY - Sürdürülebilir Enerji Uzmanı
"Güneş Enerjisinden Elektrik Eldesinde Son Gelişmeler"

21 Mart Çarşamba Saat 12:30 - Y.Müh. Y. Kaan İLTER - Figes A.Ş.
"Gemi İnşaatında İleri Mühendislik Uygulamaları"

28 Mart Çarşamba Saat 12:30 - Müh. Hakan NAYIR - Armacell Yalıtım A.Ş.
"Paslanmaz Çeliklerde Korozyon"

4 Nisan Çarşamba Saat 12:30 - Müh. Sadi YAŞAR - Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı
"İş Sağlığı ve Güvenliğinde Yeni Uygulamalar"

18 Nisan Çarşamba Saat 12:30 - Doç.Dr. Veysel ALANKAYA - Milli Savunma Üniversitesi
"İleri Kompozit Uygulamaları"

2 Mayıs ve 23 Mayıs Arası Her Çarşamba Saat 12:30 - Gemi İnşaatı Lisansüstü Öğrencileri
"Lisansüstü Öğrencileri Perspektifinden Mühendislik Problemlerine Yenilikçi Çözümler"

Dersler Tüm Herkese Açıktır ve T Blok T-302 Nolu Sınıfta Yapılacaktır.

3rd INTERNATIONAL SYMPOSIUM on NAVAL ARCHITECTURE AND MARITIME

(INT-NAM 2018)

23-25 April 2018, YTU, Beşiktaş, İstanbul

CALL for PAPERS

The 3rd INTERNATIONAL SYMPOSIUM on NAVAL ARCHITECTURE AND MARITIME (INT-NAM 2018) aims to focus onship &maritime technologyat the same time to foster international cooperation between industry andacademiaon the way of making contributions to the major global issues involvingenvironment, energy efficiency, safety, cost-efficiency and ship financingfrom design stage to recycling ofmarine vehicles, structuresand equipment.

INT-NAM 2018 is organizedand hosted by **Naval Architecture and Maritime Faculty** of **Yıldız Technical University, Istanbul.**

6. GELENEKSEL DENİZİN YILDIZLARI ÖĞRENCİ-SEKTÖR BULUŞMASI

6. Denizin Yıldızları Kariyer Günleri etkinliği Yıldız Teknik Üniversitesi Gemi Makineleri İşletme Mühendisliği ve Gemi ve Denizcilik Kulübü'nün katkılarıyla 2-3 Ekim 2017 tarihleri arasında Yıldız Kampüsü Oditoryum'da düzenlendi. Kariyer günlerine birçok denizcilik firması katılmıştır. 2 Ekim Pazartesi günü açılışı gerçekleşen etkinliğin açılış konuşmalarını Gemi Makineleri İşletme Mühendisliği bölüm başkanı Prof.Dr.Yasin ÜST , GEMİMO Başkanı Müh. Feramuz AŞKIN ve YTÜ Rektörü Bahri ŞAHİN gerçekleştirdi. Denizin Yıldızları sektör-öğrenci buluşması etkinliğine Beşiktaş Denizcilik, Entech Optima, Arkas Holding Finner Ship Management, Turkon Holding, Düzgit Denizcilik, Yasa Holding, Negmar ve İnce Denizcilik sunumlarını yapıp öğrencilerin sorularını yanıtladılar.

SNAME

Açılımı The Society of Naval Architects & Marine Engineers olan tedarikçilerine hizmet eden bireysel üyelerin uluslararası çapta tanınmış kar amacı gütmeyen, profesyonel bir topluluğudur. Çeşitli imkanların yanında global çapta sektörle bağlantı kurulmasını sağlayan SNAME 2018 yılında GEMDEK'in yoğun çabaları sonucu abone olunarak öğrencilerimizin katılabileceği hale gelmiştir. Üye olan öğrencilerimize şu imkanları sağlamaktadır;

- Staj olanakları
- Yurt dışında staj imkanı olması (YTÜ öğrencilerinin tanınması için bir fırsat)
- Network (Ağ) olanakları
- Denizcilikle alakalı yeni bir kural oluşması veya bir kuralın değişmesi durumunda üniversitemizde bir etkinlik çerçevesinde bunlardan haberdar olma
- SNAME üyeleriyle iletişim ve bilgi aktarımı
- Sektör uzmanları, ve SNAME üyeleriyle bir arada olma imkanı
- Uluslararası topluluk erişimi
- Burs imkanları ve ödüller
- SNAME teknik kütüphanesinden yararlanabilme
- Ders kitaplarına, yayın ve makalelere erişim fırsatı
- Güncel sektörel teknik bilgilerden ve gelişimlerden haberdar olma

Gemi Mühendisliği Zirvesi

Bu yıl 6.sı düzenlenecek olan etkinliğimiz Tersanecilik Sektörü ve öğrencileri buluşturuyor. Böyle bir panelle öğrenciler bilgilendirilirken aynı zamanda sektörün gözünden öğrenciye bakış açısı, sıkça yaşanan sorunlar ve bu sorunların çözümüne yönelik fikirler de masaya yatırılıyor.

GÜNEŞ ENERJİLİ TEKNE TAKIMI
DUTCH SOLAR RACE VE MONACO SOLAR ONE HAZIRLIĞINDA

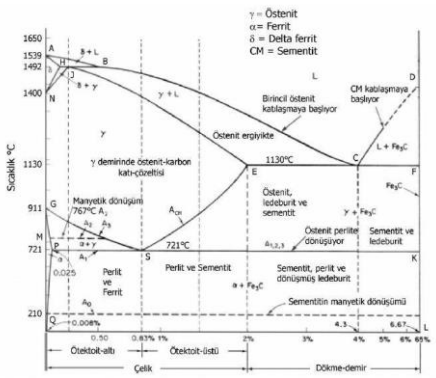
Yıldız Teknik Üniversitesi Güneş Enerjili Tekne Takımı 2012 yılında YTÜ Gemi İnşaatı ve Gemi Makineleri Mühendisliği öğrencileri tarafından kurulmuştur. Kuruluş amacı ulusal ve uluslararası güneş enerjili tekne yarışmalarına katılmak ve Türk gemi mühendisliğini en iyi şekilde temsil etmektir. Takım bu güne kadar iki senede bir gerçekleştirilen Dutch Solar Race'e 2012, 2014 ve 2016 yıllarında olmak üzere üç kez katılmıştır. Bu yarışmalarda 2014 yılında kırk dokuz takım arasında on ikinci,2016 yılında ise kırk iki takım içerisinde dokuzuncu olma başarısını göstermiştir. Her bir yıl daha da yükselen bir ivme ile başarısını arttırmayı hedefleyen takımımız 2018 yılında yapılacak olan Dutch Solar Race ve Monaco Solar One yarışlarında ilk üç takım arasına girerek derece kazanmayı hedeflemektedir.

Takımımız 2018 hazırlıklarına 2016 yılındaki yarışmanın ardından hız kesmeden başlamış, tasarım aşamalarının bitimi ardından üretim aşamasına geçmiştir. Teknemizin gövdesi DAMEN Antalya tarafından sağlanan sponsorluk sayesinde üretilmiş, şu anda sevk sistemi ve elektrik sistemi üretimleri devam etmektedir. Programımıza göre teknemizi 2017 Kasım ayı içerisinde suya indirip seyir testlerimize başlayacağız.

Bizden çıktığımız bu yolda yardımlarını esirgemeyen sponsorlarımıza ve değerli dekanımız Prof.Dr. Hüseyin YILMAZ hocamız başta olmak üzere bütün Yıldız Teknik Üniversitesi Gemi İnşaatı ve Denizcilik Fakültesi ailesine teşekkürlerimizi sunarız.

Metalografik muayene, malzemelerin iç yapısı incelenerek özellikleri hakkında bilgi sahibi olunması işlemidir. Bu yöntem kalite kontrol aşamasında oldukça önem taşımaktadır. Çoğunlukla metal malzemelere uygulanır.

- Deneyin aşamaları;
- Numune alınması
- Numunenin kalıplanması
- Zımparalama
- Parlatma
- Dağlama
- Mikroskobik inceleme



Şekil 1 Fe-C Denge Diyagramı

DENEYİN YAPILIŞI

1- Çelik çubuktan yaklaşık 1 cm boyunda numune kesilir,
2- Taşa tutularak çapaklar alınır,
3- Bakalite alma yöntemiyle kalıplanır,
4- Taşlama ile bakalitin kenarları yuvarlatılıp numune markalanır,
5- Sıra ile 80, 150, 320, 400, 600, 800 ve 1200 nolu zımpara kağıtlarıyla zımparalama yapılır,
6- Zımparalama kademesinden sonra el ve numune bol su ile yıkanır,
7- Parlatma kademesinde numune parlatma diskine tutulup ve parlatma süspansiyonu kullanılır,
8- Parlatma sonunda el ve numune bol su ile yıkanır,
9- Numune alkolle yıkanıp kurutulur,
10- Numuneye mikroskopta 100x büyütmede bakılarak parlatmanın yeterli olup olmadığına karar verilir (parlatma yeterli değilse, parlatma işlemine devam edilmelidir),
11- Bir parça pamuk maşa ile tutularak Nital dağlayıcı reaktifine batırılır ve numune yüzeyine parlak yüzeyin matlaştığı görülene kadar sürülür(Nital = %1-5 Nitrik asit(HNO_3)+%95-99 Alkol(CH_3OH)),
12- Dağlama görülünce numune derhal bol su ile yıkanır, ardından alkolle yıkanıp kurutulur,
13- Mikroskopta dağlama durumuna bakılır. Eğer yeterli değilse, dağlama işlemi tekrarlanır. Aşırı dağlama durumunda parlatma kademesine dönülmelidir.

Şekil 2 Hassas numune kesme (Sulu kesme) cihazı

Şekil 3 Bakalite alma cihazı (Sıcak kalıplama)

Şekil 4 Polyestere alınmış numune(sol),Bakalite alınmış numune(sağ)

Şekil 5 Zımparalama

Deney Sonucunda,

- Malzemelerin hangi işlemlerden geçtiği,
- İç yapıdaki hatalar (örneğin kaynak işleminden sonra),
- Sahip olduğu özelliği ve bu özelliği değiştirmek için yapılması gereken işlemler belirlenir.
- Ayrıca bu muayene sayesinde malzemenin ömrü, çalışma şartları gibi kritik bilgiler tahmin edilebilir.

Dergimizde size de yer vermek istiyoruz.
Yayınlanmasını istediğiniz yazılarınızı bizimle paylaşabilirsiniz:
gidfbulten@yildiz.edu.tr

Bizi takip edin:
www.gidfbulten.yildiz.edu.tr