

“Türkiye’nin Deprem Sorunu Yoktur”



Neden Nejat Bayülke?

Nejat Bayülke, deprem, depreme dayanıklı yapı tasarımı, yapıların onarım ve güçlendirilmesi üzerine yıllardır çalışmalar yürüten ve bu alanda uzmanlık unvanını hak etmiş üyelerimizden biridir. Ülkemizde ve dünyada yaşanan depremler üzerine çalışmalar yürütmüş, depremlerin nedenleri kadar, oluşumları durumunda can kayıplarını en aza indirme üzerine de yoğunlaşmış olan Nejat Bayülke deprem konusunda görüşlerine başvurulabilecek öncelikli isimler arasında bulunmaktadır.

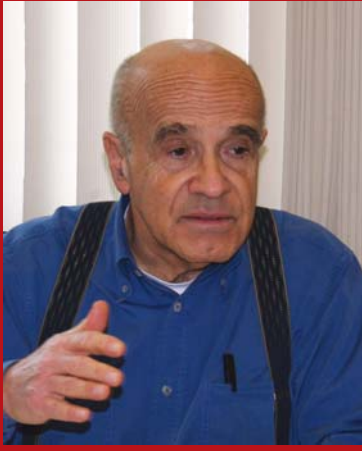
Bir deprem ülkesi olduğu halde depremi bir sorun olmaktan çıkaran ve bunun için gerekli ön-

lemleri alabilen Japonya’da deprem üzerine eğitim almış olan Nejat Bayülke’nin yine bir deprem ülkesi olan Türkiye ile ilgili yapacağı tespitlerin dikkate değer olduğu görüşündeyiz.

Nejat Bayülke ile depreme dayanıklı yapı tasarımı konusunda röportaj yapmaya hazırlanıyorduk ancak tam bu esnada Japonya’da 9,0’lık mega bir deprem, ardından tüm dünyayı dehşete düşüren tsunami felaketi ve en son nükleer santral patlamalarıyla devam eden bir felaketler zinciri yaşandı.

Binlerce insanın ölümüne neden olan bu felaket nedeniyle röportaj kurgumuzu değiştirdik ve daha önce planladığımız röportaj sorularına bir de Japonya’da yaşanan felaketlerle ilgili eklemeler yaptık.

Nejat Bayülke ile yaptığımız ve ufuk açıcı olduğuna inandığımız röportajımızı sizlerle paylaşıyoruz.



Nejat Bayülke kimdir?

Nejat Bayülke, 1969 yılında ODTÜ İnşaat Mühendisliği Bölümünden mezun oldu. Aynı bölümün yüksek lisans programını 1971 yılında tamamladı. 1971-1972 yıllarında Japonya Tokyo'da Uluslararası Sismoloji ve Deprem Mühendisliği Enstitüsü'nde Deprem Mühendisliği Eğitimi gördü. 1970-2003 yılları arasında Bayındırlık ve İskân Bakanlığı Afet İşleri Genel Müdürlüğü Deprem Araştırma Dairesi'nde Deprem Mühendisliği Şube Müdürü olarak çalıştı.

1970 yılından bu yana Türkiye'de hasar ve can kaybına neden olmuş olan tüm depremleri inceledi. Depremler, yapıların deprem davranışları, depreme dayanıklı yapı tasarımı ve yapıların onarım ve güçlendirilmesi konularında yüzlerce rapor, makale, bildiri yazdı ve konferanslarda sunumlarını yaptı. Ayrıca bu konularda İMO şubelerinde düzenlenen çok sayıda seminer ve konferansta sunumlar gerçekleştirdi.

"Depremlerde Hasar Gören Yapıların Onarım ve Güçlendirilmesi" (10. baskı-2010), "Depremler ve Depreme Dayanıklı Betonarme Yapılar" (1989), "Yığma Yapılar" (1980 ve 1992) kitaplarını yazdı. Halen bir mimarlık, mühendislik ve müşavirlik firmasında çalışmaktadır. Evli iki çocuk babasıdır.

"Mega depremler Büyük Okyanus çevresinde bulunan ülkelerin kaderi"

Japonya dünya tarihinde ender rastlanan mega depremlerden birisini yaşadı. Depremin ardından meydana gelen tsunamiyle felaketin boyutları iyice içinden çıkılmaz bir hal aldı. Japonya'da yaşanan 9,0'lık depremi siz nasıl değerlendiriyorsunuz?

Büyük Okyanus çevresindeki okyanus tabanının kıta plakalarının altına doğru girmesi sonucu yaşanan bu depremler bölgenin bir özelliğidir. 2004 yılında Endonezya'da ve 2010 yılında Şili'de meydana gelen depremler de aynı mekanizmanın depremleriydi. Bu şiddette meydana gelen depremler Büyük Okyanus çevresindeki deprem kuşağının bir özelliği olarak kabul edilmelidir. Aynı türde bir depremin 1700 yılında ABD'nin Büyük Okyanus kıyısında Amerika Birleşik Devletleri ile Kanada sınırı kıyılarında olduğu yer bilimlari ve karbon-14 yöntemleri belirlenmiş durumda. Bu Büyük Okyanus çevresinde bulunan ülkelerin bir kaderi maalesef.

Bu depremde olağanüstü yer hareketi ivmesi oluşmuştur. Japon kaynaklarına göre depremin denizdeki merkezine en yakın kara üzerinde (depremin merkezinden 150 km kadar uzakta olmasına karşın) yer çekimi ivmesinin 2-3 katı kadar ivmeler oluşmuştur. Bu durum yapıları ağırlıklarının 2-3 katı yatay yük uygulanması demektir. Tasarım yükleri ise en şiddetli depremlerin beklendiği yerlerde genellikle yapı ağırlıklarının en çok % 20-25'i kadar olur.

Japonya'nın depreme karşı en fazla önlem alan ülke olduğu biliniyor. Bu deprem başka bir ülkede olsaydı sonuçları daha olumsuz mu olurdu?

2004 yılında Endonezya'da aynı nitelikte olan depremin yarattığı tsunami 200 binden fazla can kaybı yarattı. Japonya depreminde ve ardından meydana gelen tsunaminin henüz net olmamakla birlikte yaklaşık 10 bin kadar can kaybı yaratmış olması teselli olarak kabul edilebilir. Buna karşılık çok daha gelişmiş bir ülke olan Japonya'nın maddi kayıpları çok daha fazla olmuştur. Nükleer santraldeki hasarın yarattığı teknolojik afet ise başka bir olumsuz durumdur.

Aynı şiddette bir deprem Türkiye'de olsaydı ne gibi yıkımlar yarattı?

Aynı şiddette (M=8.0) bir depremin Türkiye'de yaratacağı yıkım 17 Ağustos 1999 Marmara Depreminin yarattığı yıkım düzeyinde olurdu fakat çok daha geniş bir bölgeyi etkileyerek meydana gelirdi.

Uzmanlar Türkiye'nin aynı büyüklükte bir depremi yaşamayacağını söylüyorlar. Sizce deprem kuşağında olan ülkemizin yaşayacağı depremler en fazla kaç şiddetinde olur?

Türkiye'de yaşanmış en büyük depremlerin magnitüdlerine bakılarak olabilecek en büyük deprem magnitüdü tahmin edilebilir. İstanbul'da 1912 yılında Mürefte-Şarköy'de meydana gelen 8,0 (şiddeti kesin olarak bilinmemekle birlikte Türkiye'de oluşmuş en büyük deprem olarak biliniyor) büyüklüğündeki deprem ve 1939 yılında Erzincan'da yaşanan 7.9 şiddetindeki deprem, Türkiye'de aletsel kaydı alınmış depremlerin en şiddetlileri olarak kayıtlara geçmişlerdir. Kuzey Anadolu Fay hattında meydana gelmiş bu depremler Türkiye'de olabilecek depremlerin en üst sınırıdır diye tahmin ediyorum.

Japonya depremiyle birlikte depreme karşı önlem alınabildiğini

ancak tsunami için tedbir almanın şimdilik mümkün olmadığını gördük. Ülkemizde tsunami tehlikesinin olmadığı söyleniyor ancak yine de tsunami'ye veya depremin yaratacağı büyük dalgalara karşı ne gibi önlemler almak gerekir?

Tsunami'ye karşı alınacak önlem: Deniz kıyısında bir deprem sarsıntısı duyulduğu anda her şeyi bırakıp en kısa zamanda olabildiğince yüksek yerlere gitmektir. Şimdilik daha pratik başka bir önlem yok gibi görünüyor.

Japonya depreminin yarattığı en büyük felaketlerden biri de nükleer santral patlamaları oldu. Nükleer santrallerin yüksek risk barındırdıkları biliniyor. Bu gibi afetlerde nükleer santrallerin zarar vermemelerini sağlamak mümkün müdür?

Mümkündür.

Ne gibi önlemler alınabilir?

Endüstri yapılarındaki makine, motor, pompa, jeneratör, trafo ve bunun gibi donanımlar genellikle ağırlıklarının %50'si kadar bir yatay yüke karşı koyacak (devrilmeyecek ve yerinden kopmayacak) biçimde tasarlanırlar. Anlaşıldığı kadarı ile depremde oluşmuş yüksek deprem ivmeleri bu donanımların hasarına neden olmuştur. Fukuşima Nükleer santralinde soğutma sisteminin yitirilmesi bu sistemlerin (tasarım yüklerinin önceden hiç görülmemiş boyutta ve kat kat üstünde) deprem kuvvetleri ile zorlanmasının sonucu olmuş olabilir.

Bir başka görüş ise, deniz kenarındaki santralin soğutma yedek donanımlarının tsunami nedeni ile hasar gördüğü yönünde.

Bu çok riskli tesislerin tasarımında şimdiye kadar kabul edilenlerden daha büyük tasarım yük ve koşulları kullanılabilir.

Türkiye'de yapımı planlanan Akkuyu Nükleer Santrali'yle ilgili ciddi bir muhalefet var fakat hükümet santrali kurmakta kararlı. Siz Akkuyu Nükleer Santrali'ni nasıl değerlendiriyorsunuz?

Akkuyu Nükleer Santralinin şu anda çok etkin olmayan Akdeniz kıyısından Kayseri'ye kadar uzanan Ecemiş Fayına yakınlığı konunun ilk gündeme geldiği 1970'li yıllardan beri hep bir güvenlik kuşkusunu yarattı. Ecemiş fayının uzun olması üzerinde büyük mağnitüdü deprem riskinin yüksek olduğunu göstermektedir. Bu fayın kuzey ucu olan Kayseri'de 1715'li yıllarda çok büyük hasar ve can kaybı yaratmış bir depremin yaşandığı biliniyor. Birde 1835 yılında Kayseri'de yüzlerce can kaybı yaratmış bir başka deprem daha meydana gelmiştir. Ayrıca Doğu Akdeniz'de başka aktif fay hatları da vardır.

Dolayısıyla Santralde ısrar etmek ciddi risklere yol açabilir.

"Türkiye'nin deprem sorunu yok ayıplı inşaat sorunu var"

Japonya depremi sonrası Türkiye'nin bir deprem ülkesi olduğu yeniden hatırlandı. Siz Türkiye'nin deprem sorununu nasıl değerlendiriyorsunuz?

Türkiye'nin deprem sorunu yok, ayıplı inşaat sorunu vardır. Yapılar denetlenmiyor. Bir Yapı Denetimi Yasası var ancak gerektiği gibi önlem alınmasını sağlayamıyor. Depreme dayanıklı yapı üretmek çok karmaşık bir şey değildir. Temel olarak belli bir yatay yüke karşı binayı dayanıklı inşa etmeniz gerekiyor. Ayrıca binanın şiddetli depremlerde sünek davranarak, deprem enerjisini tüketmesi önemli bir husustur.

Sünekliği etriye sıklaştırmasıyla, boyuna donatıları uygun bindirme boyları ve ankraj boylarıyla sağlayabilirsiniz. Yönetmeliklerde bu işlemlerin nasıl yapılacağı belirtilmiştir. Eleman boyutlarının en az ne kadar olması gerektiği, en az donatının ne kadar olacağı ve yüzdesi belirlenmiştir.

Ancak sünek yapının da şöyle bir sorunu var: yapı çok fazla sünek olursa hafif depremlerde mimari hasarlar çok olabiliyor ve şiddetli depremlerde çok fazla öteleniyor. Bunu önlemek için bahsettiğimiz ötelenmeyi kısıtlamak ge-

Depreme dayanıklı yapı üretmek çok karmaşık bir şey değildir. Temel olarak belli bir yatay yüke karşı binayı dayanıklı inşa etmeniz gerekiyor.

rekiyor. Perde duvarlar koyarak, ötelenmeleri kısıtlamaya çalışıyoruz ki, hem mimari hasar olmasın hem de şiddetli depremde çok fazla ötelenip ikinci mertebeden stabilite yıkımların da olmamasını sağlıyoruz. Yani depremden zarar görmemenin bu kadar kesin ilkeleri var.

“Türkiye’nin bir deprem sorunu yok” diyerek çok iddialı bir şey söylediniz. Oysa Türkiye’nin büyük bir deprem sorununun olduğunu ve önlem alınmazsa ciddi sıkıntılara yol açacağını biliyoruz.

Eğer nerede deprem olacağını bilmiyorsanız ve depreme dayanıklı bina yapmayı bilmiyorsanız deprem sorunuz var demektir. Oysa biz bunların ikisini de biliyoruz. Depreme dayanıklı yapının nasıl olması gerektiği 40 yıldan bu yana biliniyor. Deprem tehlike haritasını ve nerede deprem olacağını biliyoruz. Sorun bizim deprem haritasına ve yönetmeliklere uygun hareket etmememizdir.

İMO Adana Şubesi’nin 2000 yılında yaptığı bir araştırmaya göre Osmaniye Belediyesi’nin ruhsat verdiği 475 tane binanın 460 tanesinde deprem hesabı yoktu. Deprem hesabı olan 15 bina ise kurallara uygun değildi.

Bir başka örneği Erzincan’dan vereyim. 1992 depreminden sonra İstanbul Teknik Üniversitesi Erzincan’da hafif, az ve orta hasarlı 260 tane apartman binasını güçlendirdi. Güçlendirmeden önce üniversitenin aldığı beton örneklerinde 150 kilogram olması gereken dayanımın 60 kilogram olduğu, demirlerin yüzde 25’le yüzde 50 arasında konduğu ortaya çıkmıştı. Yani bir yanda depreme göre proje yapılmamış, bir yanda da yapılan projelere beton dayanımı ve demir miktarı bakımından uyulmamıştı.

Örneklerden yola çıkarsak Türkiye’nin deprem sorununun olmadığı, ayıplı inşaat, ayıplı projecilik sorunu olduğu anlaşılıyor.

Binada kullanılan malzemeler depreme dayanıklılığı etkiler mi?

Her depremden sonra farklı malzemeyle yapıldığı halde hem yıkılan hem sağlam kalan binalar oluyor. Sorun bir malzeme sorunu değildir. Mesela 1967 Mudurnu Vadisi depreminde yıkılan bütün köy evleri ahşaptan yapılmıştı; 1994’de Amerika’da Northridge Depreminde çelik binalar yıkılmadı ama ciddi çatlaklar oluştu ve Amerika’da çelik binaların karizması çizildi. Bunun üzerine Amerikalılar “binalar neden çatladı ve bunu nasıl önleriz” diye on yıl süren, 100 milyon dolarlık bir araştırma yaptılar. Yani kimse çıkıp “ahşap yapmayalım, çelik yapmayalım” demedi. Çünkü malzemeyi doğru kullanırsanız, depreme dayanıklı bina yaparsınız.

Amerika’da ve Türkiye’de yıkılmış ahşap binaların en büyük sorunu, temellerinin yeterli şekilde bağlanmamış olmasıdır. Mesela Kuzey Anadolu fayında 1940’larda meydana gelen depremlerde yıkılan binaların çoğu kırsal konutlar ve ahşap binalardı. Çünkü o zaman koca bir taş alıp üstüne ahşabı koyuyorlardı ve hiçbir bağlantı yapılmıyordu. Deprem olunca da bina veya ev düşüyor, devriliyordu.

Deprem sigortasına nasıl bakıyorsunuz?

Deprem sigortası temel olarak sigortacılık ilkelerine aykırı bir yaklaşımdır. Sigortacı, savaş bölgesine giden gemileri asla sigorta etmezmiş, çünkü onlar kaybolmaya son derece uygundur. Galiba 1980’li yıllarda Amerika’nın Atlas Okyanusu kıyısında büyük bir fırtına oluyor ve bütün evler yıkılıyor. Çok büyük zararlar oluyor ve bunun üzerine sigortacılar sigorta yapmaktan vazgeçiyorlar. Çünkü bu binaların hiçbir şekilde rüzgâra dayanımının olmadığı, rüzgâra dayanımı olmayan bir binanın

yıkılmasının kesin olduğu ve dolayısıyla böyle bir binanın da sigortasının olmayacağı ortaya çıkıyor.

Sigortanın ilkesi şudur: Bir yanda yüz binlerce zarar görmeyecek bina, diğer tarafta çok az sayıda zarar göreceği bina olmalı. O zaman sigortacılık kârlı olur.



Şimdi bu durumda İstanbul'daki bütün binaların sigortalanmasının bir kârı yok. Deprem olması halinde binaların hepsi yıkılacak, o zaman nereden para kazanacaksınız? Anadolu'da deprem tehlikesinin az olduğu binaları da sigorta edeceksiniz ki, İstanbul'daki zararı karşılayabilirsiniz.

Bu durumda şöyle yöntemler geliştirilebilir: zorunlu sigorta için emlak vergisine bir puan eklenebilir yada binalar değerlendirilip, binanın riskine göre prim belirlenebilir. Böylece primi yüksek olan binanın depreme dayanıksız olduğu, düşük olan binanın ise dayanıklı olduğu sonucu çıkar ki bu bir şekilde depreme dayanıklı bina yapmayı teşvik edecek bir araç haline gelebilir.

Felaketler uygulama hatalarından kaynaklanıyor

Depreme dayanıklı bina tasarımı nedir?

Yirminci yüzyılın başında Japonya'da inşaat mühendisi bir hoca "Depremde yatay yükler oluşuyor. Biz binalarımızı belli bir yatay yüke göre dayanacak şekilde hesaplayalım" diye başlıyor işe. Yatay yükü yapı ağırlığının yüzde 10'u olarak hesaplıyor.

1923'de Japonya'da büyük bir deprem oluyor. Ağırlığının yüzde 10'una karşı koyabilecek şekilde hesaplanmış yapıların depremde iyi davrandığını görüyorlar.

Fakat insanlar depremde, gelen ivmenin yapının ağırlığının yüzde kaç olduğunu bilmiyorlar. Ancak ilk defa 1932'de Amerika'da ölçüyorlar. O zaman bir de "Acaba yer hareketini değişik periyotlu ve sünümlü yapılara uygularsak, bu yapılarda oluşan maksimum yükler, ötelenmeler ne kadar olur" diye spektrum kavramı geliştiriyorlar ve bakıyorlar ki çok daha fazla şeyler oluyor. Maksimum yer ivmesi bina ağırlığının yüzde 30'u iken, bunu belli periyotta ve sünümde binalara uyguladığımız zaman üç dört kat büyümüş olduğunu anlıyorlar.

Peki, "binalarımız depreme karşı nasıl duruyor? biz binaya ağırlığının yüzde 10'u gibi bir yatay yüke göre tasarlıyoruz ama gerçekte o depremde yapıya gelen yük bunun beş altı katı oluyor" diyorlar ve "bu yaptığımız hesaplar elastiki ama bina biraz çatladıktan sonra nitelikleri değişecek, sönümü artacak, periyodu değişecek. Bina depremin enerjisini kalıcı deformasyonlar, biraz çatlayarak tüketecek ve böyle karşılayacak" sonucuna ulaşıyorlar. Bunu da Süneklik kavramıyla açıklıyorlar.

Sonra 70'lerde San Fernando Depremi oluyor ve sünek yapılmış bir hasane binasının, o kadar çok sünek ki, kolonları zemin katta bir metre kalıcı öteleme yapıyor ve bina kullanılmaz derecede hasar görüyor. "Çok süneklik iyi bir şey değil, sünekliği biraz kısıtlamalıyız" diyorlar ve perde duvarlı yapılar ortaya çıkıyor.

Türkiye'de depreme dayanıklı yapı tasarımı nasıl gelişti?

Bizim ülkemizde 1968 Deprem Yönetmeliğinde hesap yükleri çok azdı fakat bu hesap yükleri 1975 yönetmeliğiyle arttırıldı ve yüzde 10'a çıktı. Bir de önem katsayısı diye bir şey getirildi.

Bu durumda Türkiye'de depreme dayanıklı yapılar 1975 yönetmeliğinden sonra mı yapılmaya başlandı?

Depreme dayanıklı yapı tasarımı Türkiye'de 1968 yönetmeliğiyle başladı. Ancak bu yönetmelikte eksiklikler vardı ve bu eksikliklerinin önemli bir bölümü 1975 yönetmeliğiyle düzeltilti.

Şu anda 2007'de revize edilen deprem yönetmeliği yürürlükte. Yönetmeliğin şu haliyle eksiklikleri var mı, yoksa sorunsuz bir yönetmelik diyebiliriz mi?

Bence bir eksiği yok. Belki ufak tefek tadilatlar olabilir ama ana yapısında bir eksiklik yok.

Akkuyu Nükleer Santralinin şu anda çok etkin olmayan Akdeniz kıyısından Kayseri'ye kadar uzanan Ecemiş Fayı'na yakınlığı konunun ilk gündeme geldiği 1970'li yıllardan beri hep bir güvenlik kuşkusu yarattı. Ecemiş Fayı'nın uzun olması üzerinde büyük mağnitüdü deprem riskinin yüksek olduğunu göstermektedir.