

Eşdeğer Deprem Yüğü Yöntemi Bakımından TBDY-2019 ile DBYBHY-2007 Kıyaslaması

M. ÖZTÜRK¹, E.S. SELEKOĞLU¹, T. BARAN¹

¹İnşaat Mühendisliği Bölümü, Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi, Türkiye
Emails: mitatozturk@osmaniye.edu.tr, smyselekoğlu@gmail.com, tarikbaran@osmaniye.edu.tr

Özet

Bu çalışmada TBDY-2019 ve DBYBHY-2007 eşdeğer deprem yüğü yöntemi bakımından karşılaştırılmıştır. Karşılaştırma için DBYBHY-2007'ye göre birinci derece deprem bölgesinde yer alan Osmaniye ve Sakarya illeri seçilmiştir. Her bir şehirde aynı özelliklere sahip yapı için analiz ve kontroller yapılmıştır. Yapı, periyotları, taban kesme kuvvetleri, görelî kat ötelemelerinin kontrolleri ve ikinci merteye etkiler bakımından kıyaslanmıştır. Karşılaştırma sonuçlarına göre hesaplanan taban kesme kuvveti değeri, TBDY-2019'a göre %10.40 oranında DBYBHY-2007'ye kıyasla Sakarya Merkez için daha fazladır. Osmaniye Merkez için ise aynı değeri DBYBHY-2007'ye göre %41.11 azalmıştır. Yapının TBDY-2019'a göre Rayleigh yöntemi ile belirlenen x eksenî yönündeki 1. doğal titreşim periyodu DBYBHY-2007'e göre %36.11 artmıştır. Görelî kat öteleme miktarları bakımından Sakarya bölgesindeki yapı TBDY-2019'a göre sınır değeri sağlayamamıştır. İkinci merteye etkiler bakımından her iki yönetmeliğe göre, her iki bölge için de güvenli çıkmıştır. Sonuç olarak TBDY-2019'a göre tasarlanan yapı için, DBYBHY-2007'ye kıyasla aynı özelliği gösteren yerel zemin sınıfında fakat farklı ivme katsayılarına bağlı olarak, Osmaniye ilinde kesit boyutları açısından ekonomi sağlanabiliyorken, Sakarya ilinde tam tersi bir tablo ortaya çıkmaktadır.

Anahtar kelimeler: Eşdeğer deprem yüğü yöntemi, taban kesme kuvveti, periyot, görelî kat öteleme, ikinci merteye etkiler

1. Giriş

Ülkemiz aktif deprem kuşağında yer almaktadır. Bu sebepten ötürü ülkemizde yıkıcı depremler olmakta ve bunun sonucunda can ve mal kayıpları yaşanmaktadır. Bu durum ülkemizde bulunan binaların yeterli derecede emniyete sahip olmadığını göstermektedir (Yanık, 2008). 1939 Erzincan depreminin yıkıcı etkileri sonucunda yapıların güvenliğini artırmak amacıyla kapsamlı bir çalışma içerisine girilmiş ve 1940 yılında ilk deprem yönetmeliği yürürlüğe girmiştir. Zamanla teknolojik ve bilimsel gelişmeler yönetmeliklerin yenilenmesi durumunu kaçınılmaz hale getirmektedir (Öztürk, 2018). Bu sebeple güncel olan her yönetmelik kendinden önceki yönetmeliğin teknolojik ve bilimsel yönden gelişmiş halidir (Ulucan & Demirel, 2007). Ülkemizin son deprem yönetmeliği olan Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği 2019(TBDY-2019) 1 Ocak 2019 tarihinde ise yürürlüğe girmiştir. Yeni deprem yönetmeliği ile birlikte Türkiye Deprem Tehlike Haritası(TDTH-2018) da yayınlanmış ve bu harita ile deprem bölgesi kavramı değiştirilmiştir. Yeni sınıflama ile dört adet deprem yer

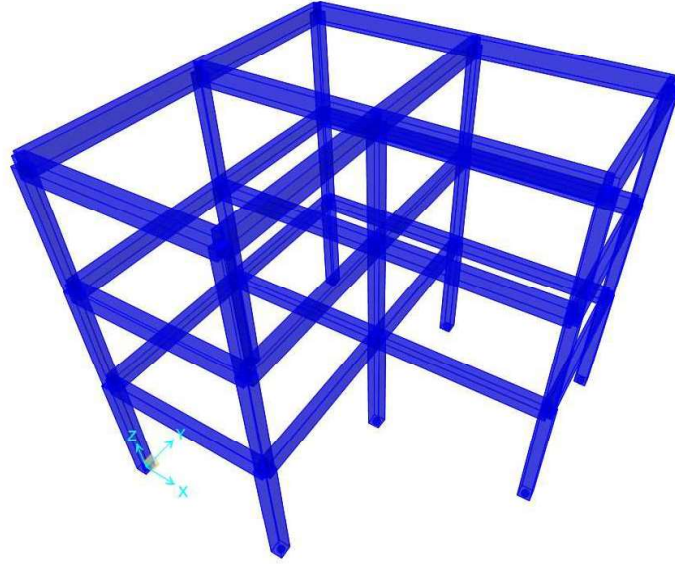
hareketi düzeyi tanımlanmış ve bunlarla ilgili bilgilere <https://tdth.afad.gov.tr> adresinden online olarak ulaşılabilmektedir.

Deprem sırasında yapıda taban kesme kuvveti oluşmaktadır. Oluşan bu taban kesme kuvveti yönetmelikler sayesinde bulunan yaklaşık bir değer olup bu değere bağlı yapı tasarımı eşdeğer deprem yükü yöntemi ile bu değer kullanılarak yapılmaktadır. Çeşitli çalışmalarda deprem yönetmelikleri taban kesme kuvveti bakımından incelenmiş ve karşılaştırılmıştır (Kara , 2011). TBDY-2019'un yürürlüğe girmesiyle birlikte zemin sınıfı ile yapının bulunduğu spesifik konuma özel yer ivmesi değerlerinin etkileşiminin kıyaslanması önemli olmuştur. Bu bakımdan farklı illerde farklı zemin sınıfları için spektral ivme değerleri ve zemin hakim periyotları bakımından TBDY-2019 ile Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik 2017(DBYBHY-2017) karşılaştırması yapılmıştır. Karşılaştırma sonucunda TBDY-2019'un zayıf zemin grupları için daha güvenli olduğu bulunmuştur (Koçer, Nakipoğlu, Öztürk, Al-gahri, & Arslan, 2018). Birçok araştırmacı tarafından yeni bir yönetmeliğin çıkması eski yönetmelik ile farkların ortaya konması amacıyla karşılaştırılmıştır. Toplam eşdeğer deprem yükü bakımından 1975 deprem yönetmeliği ile 2006 deprem yönetmeliğinin karşılaştırılması yapılmıştır (Ulucan & Demirel, 2007). Afyonkarahisar ili için eşdeğer deprem yükü bakımından TBDY-2019 ile DBYBHY-2007 kıyaslaması yapılmıştır (Başaran, 2018). Maksimum görelî kat ötelemeleri bakımından DBYBHY-2007 ile TBDY-2016 taslağının karşılaştırılması yapılmıştır (Erdem & Bıkçe, 2017). Kırklareli ili için TBDY-2019 ile DBYBHY-2007 kıyaslaması farklı zemin sınıfları için elastik tasarım spektrumları bakımından yapılmıştır (Keskin & Bozdoğan, 2018). DBYBHY-2007 ve TBDY-2016 taslak yönetmeliğinin arasındaki farklar, benzerlikler ve tasarımsal farklılıklar karşılaştırılmıştır (Tunç & Tanfener, 2016). TBDY-2019'a göre bir okul binasının plan ve düşeydeki düzensizlik durumları irdelenmiştir (Çavdar & Yolcu, 2018).

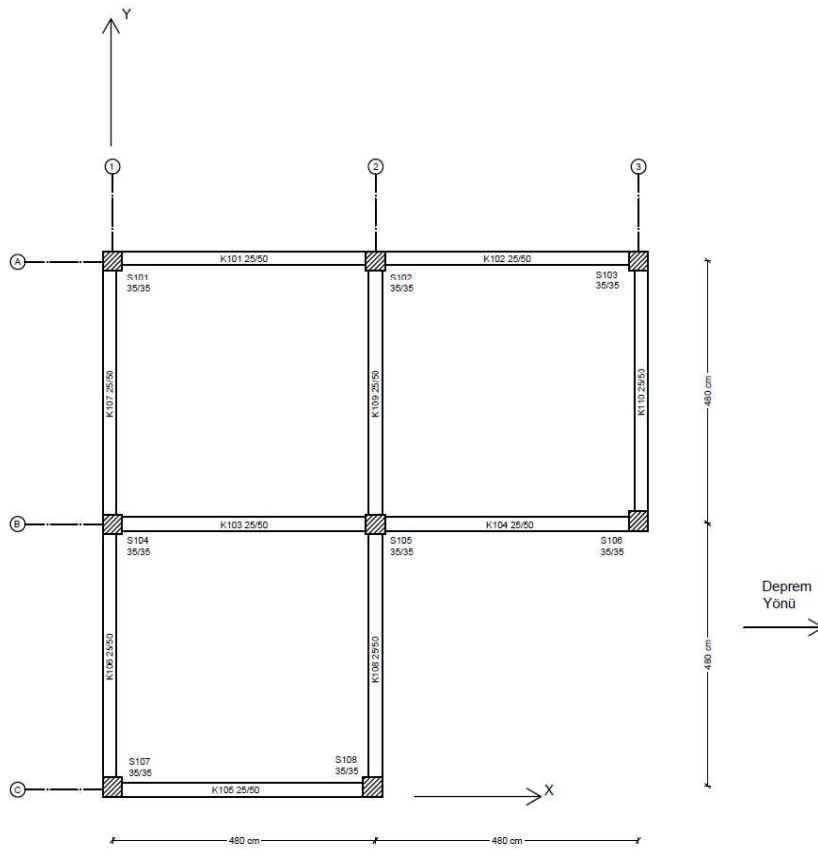
TBDY-2019 ile birlikte, DBYBHY-2007'ye göre aynı deprem bölgesinde bulunan yapıların farklı yer ivmesi etkisi altında olmaları mümkündür. Dolayısıyla yapıların buldukları bölgeye göre değil, buldukları konumlara göre elde edilen deprem etkileri ile çözümünün yapılması gerekmektedir. Bu çalışmada Osmaniye ve Sakarya illeri TBDY-2019 ile DBYBHY-2007 deprem yönetmelikleri ile eşdeğer deprem yükü yöntemi, periyotları, taban kesme kuvvetleri, görelî kat öteleme kontrolleri ve ikinci merteye etkileri bakımından karşılaştırılmıştır.

2. Yöntem

Bu çalışmada analizi yapılan yapı Yeni Deprem Yönetmeliğinin Analiz Bakımından Uygulamaları kitabından alınmıştır (Kıral, Kılıçlar Özdemir, R. Yerli, & Temel, 2000). Çalışmada kullanılan yapının 3D görünümü Şekil 1'de, 1.kat kalıp planı ise Şekil 2'de verilmiştir. Sayısal model üretilirken eleman uzunlukları eksenden eksene olacak şekilde modellenip, rijit birleşim bölgeleri dikkate alınmamıştır.



Şekil 1 – Yapı 3D görünümü



Şekil 2 – 1. kat kalıp planı

Çalışmada öncelikle analizlerde kullanılacak yapının TBDY-2019 ile eşdeğer deprem yükü yönteminin uygulanabilirliği TBDY-2019 Tablo 4.4 ile elde edilmiştir. TBDY-2019 Tablo 4.4'den bina için eşdeğer deprem yükü yönteminin kullanılabilmesi için Tablo 4.4'de verilen düzensizlik kontrollerinin sağlanmaması durumunda da bu yöntemin kullanılabileceği anlaşılmaktadır. Daha sonra Tablo 3.4 ile yapının değerlendirme/tasarım yaklaşımı ve performans hedefi belirlenmiştir. Belirlenen bu değerler doğrultusunda TDTH-2018 üzerinden Osmaniye Merkez ve Sakarya Merkez için Tablo 1'de verilen değerler elde edilmiştir.

Tablo 1 - Türkiye Deprem Tehlike Haritasından okunan değerler

	Osmaniye Merkez	Sakarya Merkez
Enlem	37.07411259°	40.77305676°
Boylam	36.24641650°	30.39474833°
$S_s(DD2)$ (g)	0.723	1.587
$S_1(DD2)$ (g)	0.196	0.433
$S_s(DD3)$ (g)	0.260	0.626
$S_1(DD3)$ (g)	0.071	0.153

**Kısaltma ve semboller için bkz. DBYBHY-2007 ve TBDY-2019*

Tablolarda hesaplanan değerler noktadan sonra üç haneye yuvarlanarak verilmiştir. F_s ve F_1 değerleri ilgili tablolardan interpolasyon ile elde edilmiştir. Görelî kat ötelemeleri ve ikinci mertebeye etkilerin kontrolü X yönünde %5 ek dış merkezlik için yapılmıştır. Görelî kat öteleme kontrolleri esnek derzsiz durum için yapılmıştır. Binanın X yönündeki hakim doğal periyodu($T_p^{(X)}$) yönetmelikte verilen Rayleigh yöntemi ile hesaplanmış ve değeri yönetmelikte verilen ampirik yöntem(T_{pA}) değerinin 1.4 katından daha küçük olduğu için TBDY-2019'un 4.7.3.2'de verilen şart sağlanarak işlemler yapılmıştır. Sap2000 programında periyot bulmak için yapılan analizde etkin kesit rijitliği çarpanı değerleri TBDY-2019 Tablo 4.2'den alınmıştır.

TBDY-2019'da yer alan denklem ve tablolardan hangi değerlerin okunduğu veya hesaplandığı Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2 – TBDY-2019 denklem ve tablolar

Terimler	Tablo veya Denklem	Terimler	Tablo veya Denklem
F_s	Tablo 2.1	$S_{aR}(T)$ (s)	Denklem 4.8
F_1	Tablo 2.2	$V_{tE}^{(X)}$ (kN)	Denklem 4.19
S_{DS} (g)	Denklem 2.1	BKS	Tablo 3.1
S_{D1} (g)	Denklem 2.1	DTS	Tablo 3.2
$T_p^{(X)}$ (s)	Denklem 4.26	BYS	Tablo 3.3
T_{pA} (s)	Denklem 4.27	R ve D	Tablo 4.1
T_A (s)	Denklem 2.3	$\delta_{i,max}$	Denklem 4.33
T_B (s)	Denklem 2.3	λ ve κ	Madde 4.9.1.4
$S_{ac}(T)$ (s)	Denklem 2.2	$\theta_{II,max}$	Denklem 4.35
$V_{tE}^{(X)}$ (kN) Sınır Değeri	Denklem 4.19	Hareketli yük katılım katsayısı	Tablo 4.3

*Kısaltma ve semboller için bkz. DBYBHY-2007 ve TBDY-2019

DBYBHY-2007'de yer alan denklem ve tablolardan hangi değerlerin okunduğu veya hesaplandığı Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3 – DBYBHY-2007 denklem ve tablolar

Terimler	Tablo veya Denklem	Terimler	Tablo veya Denklem
$S_{ac}(T)$ (s)	Denklem 2.1	T_A (s)	Tablo 2.4
$S(T)$ (s)	Denklem 2.2	T_B (s)	Tablo 2.4
$V_{tE}^{(X)}$ (kN)	Denklem 2.4	R	Tablo 2.5
$V_{tE}^{(X)}$ (kN) Sınır Değeri	Denklem 2.4	Hareketli yük katılım katsayısı	Tablo 2.7
$\delta_{i,max}$	Denklem 2.18	$T_p^{(X)}$ (s)	Denklem 2.11
θ_i	Denklem 2.20		

*Kısaltma ve semboller için bkz. DBYBHY-2007 ve TBDY-2019

3. Sonuçlar ve Tartışma

Yapının TBDY-2019'a göre ve DBYBHY 2007'ye göre periyot hesabında kullanılan fiktif deplasman değerleri Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4 - Fiktif deplasman değerleri

Kat No	TBDY-2019 $d_{fi}(m)$	DBYBHY 2007 $d_{fi}(m)$
3	0.0001019	0.0000545
2	0.0000759	0.0000410
1	0.0000348	0.0000196

**Kısaltma ve semboller için bkz. DBYBHY-2007 ve TBDY-2019*

Tablo 4'te grldği üzere fiktif deplasman değerleri TBDY-2019'da DBYBHY 2007'ye göre yaklaşık olarak 2 kat artmıştır. Bu artışın sebebi TBDY 2019'un Tablo 4.2'deki etkin kesit rijitlik çarpanı değerlerinin DBYBHY 2007'de olmamasından kaynaklanmaktadır. Fiktif yüklerdeki bu artış aynı yapı için farklı periyot değerleri elde edilmesine yol açmıştır. Yapının TBDY-2019'da verilen denklem ve tablolar sayesinde elde edilen değerleri Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5 – Eşdeğer deprem yükü analiz değerleri

Terimler	Osmaniye Merkez	Sakarya Merkez	DBYBHY-2007
F_s	1.223	1.000	-
F_I	2.208	1.865	-
S_{DS} (g)	0.883	1.587	-
S_{D1} (g)	0.433	0.811	-
D	3	3	-
Yerel Zemin Sınıfı	ZD	ZD	Z3
$T_p^{(X)}$ (s)	0.735	0.735	0.54
T_{pA} (s)	0.554	0.554	-
T_A (s)	0.098	0.100	0.15
T_B (s)	0.490	0.505	0.60
$R_a(T)$	8	8	8
$S_{ac}(T)$ (s)	0.589	1.104	2.5
$S_{aR}(T)$ (s)	0.0736	0.138	0.125
$V_{tE}^{(X)}$ (kN)	145.246	272.282	246.631
$V_{tE}^{(X)}$ (kN) Sınır Değerleri	69.688	125.249	78.922

*Kısaltma ve semboller için bkz. DBYBHY-2007 ve TBDY-2019

Tablo 5'ten görüldüğü üzere hesaplarda kullanılacak periyot değeri yeni yönetmelikte eskisine göre %36.11 artmıştır. T_A ve T_B sınır periyot değerleri DBYBHY-2007'de zemin sınıfına göre sabit olarak seçilirken, TBDY-2019'da hem zemin sınıfına hem de yapının bulunduğu bölgedeki spektral ivme katsayısına göre belirlenmektedir. Bu yaklaşım ile birlikte yeni yönetmelikte T_A ve T_B değerlerinin hesabı daha detaylı yapılmaktadır. $T_p^{(X)}$ değeri DBYBHY-2007'de bodrum kat(lar) hariç kat sayısı 13'ten az olan binalar için sınırlama getirmemektedir. TBDY-2019 yönetmeliğinde ise kat sayısına bakılmaksızın $T_p^{(X)}$ değeri sınırlandırılmıştır. Sonuç olarak analizi yapılan binada DBYBHY-2007'ye göre $T_p^{(X)}$ değeri sınırlandırılmaz iken TBDY-2019'a göre sınırlandırılmaktadır.

DBYBHY 2007'ye göre T_A ve T_B değerleri arasında kalan periyot değeri lineer bölgede kalmaktadır. TBDY 2019'a göre ise periyot değeri T_B değerinden büyük olduğu için lineer bölgede yer almamaktadır.

Tablo 5'te görüldüğü üzere DBYBHY 2007'ye göre TBDY 2019'da Sakarya'da yer alan yapının taban kesme kuvveti %10.40 daha fazla, Osmaniye'de ise %41.11 daha düşük çıkmıştır. Taban kesme kuvveti değeri yapının taşıyıcı elemanının boyutlandırılmasında kullanılan bir değer olduğu için DBYBHY 2007'ye göre TBDY 2019'da Sakarya Merkez için taşıyıcı eleman boyutlarının büyüyeceği, Osmaniye Merkez için ise küçüleceği aşıkardır.

Taban kesme kuvveti sınır değerleri kıyaslanacak olursa; Osmaniye ili için taban kesme kuvveti %40.11 azalmasına rağmen sınır değeri %11.70 azalmıştır, Sakarya ili için taban kesme kuvveti %10.40 artmasına rağmen sınır değeri %58.70 artmıştır. Bu durumdan anlaşılacağı üzere TBDY-2019 minimum olması gereken taban kesme kuvveti sınır değerlerini DBYBHY-2007'ye göre daha yüksek tutarak daha güvenli bölgede kalmıştır.

Tablo 6 - Kat deprem yükleri

Kat No	TBDY-2019 Osmaniye F _i (kN)	TBDY-2019 Sakarya F _i (kN)	DBYBHY- 2007 F _i (kN)
3	60.437	113.296	102.623
2	55.167	103.418	93.675
1	29.642	55.568	50.333

Tablo 6'da verilen kat deprem yüklerinin, kat kütle merkezine X doğrultusunda +%5 eksantrisite ile yüklenmesi sonucunda elde edilen görel kat hesap sonuçları Tablo 7'de verilmiştir. Görel kat ötelemesi kontrolleri esnek derzsiz durum için kontrol edilmiştir.

Tablo 7 - Görel kat ötelemelerinin kıyaslanması

Kat No	$\lambda \frac{\delta_{i,max}}{h_i}$ Osmaniye TBDY-2019	$\lambda \frac{\delta_{i,max}}{h_i}$ Sakarya TBDY-2019	0.008κ Sınır Değer TBDY-2019	$\frac{\delta_{i,max}}{h_i}$ DBYBHY- 2007	Sınır değer TBDY-2007
3	0.00388	0.00707	0.008	0.00964	0.02
2	0.00607	0.01105	0.008	0.01526	0.02
1	0.00443	0.00805	0.008	0.01196	0.02

**Kısaltma ve semboller için bkz. DBYBHY-2007 ve TBDY-2019*

TBDY-2019 Osmaniye ve DBYBHY-2007 için görel kat öteleme miktarları sınır değerlerden düşük çıkmıştır. Fakat TBDY-2019 Sakarya bölgesi için görel kat öteleme miktarları 1. ve 2. Kat için sınır değerlerden büyük çıkmıştır. Bu durumda TBDY-2019'a göre Sakarya bölgesindeki yapının taşıyıcı sisteminin rijitliği artırılarak deprem hesabı tekrarlanmalıdır.

Tablo 8 - İkinci merteye etkilerin kıyaslanması

Kat No	$\theta_{II,max}$ Osmaniye TBDY-2019	$\theta_{II,max}$ Sakarya TBDY-2019	$0.12 \frac{D}{C_h R}$ Sınır Değer TBDY-2019	θ_i DBYBHY- 2007	Sınır değer DBYBHY- 2007
3	0.00529	0.00992	0.09	0.00479	0.12
2	0.01032	0.01937	0.09	0.00939	0.12
1	0.00946	0.01773	0.09	0.00926	0.12

Tablo 8'den anlaşılacağı üzere yapıda her iki bölgede de her iki deprem yönetmeliği için de ikinci merteye etkilerin sınır değeri aşılmamaktadır. İkinci merteye kontrollerinin sağlanamaması durumunda DBYBHY-2007'ye göre taşıyıcı sistem rijitliği artırılarak deprem hesabı yenilenmelidir. TBDY-2019'da ikinci merteye kontrollerinin sağlanamaması durumunda tüm iç kuvvetler Denklem 4.37 ile hesaplanan ikinci merteye büyütme katsayısı ile çarpılarak artırılmalıdır ve tasarımda dikkate alınabilir veya rijitlikler artırılarak deprem hesabı tekrarlanmalıdır.

4. Sonuç

Bu çalışmada TBDY-2019 ile DBYBHY-2007'nin eşdeğer deprem yükü yöntemi bakımından karşılaştırılması Osmaniye ve Sakarya illeri için yapılmıştır. Yapının görel kat ötelemeleri kontrolü ve ikinci merteye etkileri araştırılmıştır. TBDY-2019 ile birlikte deprem bölgesi kavramı kalkmıştır. TBDY-2019'da yapının spesifik konumuna bağlı okunan yer ivmesi değerleriyle DBYBHY-2007'de yapılan hesap daha da özelleştirilmiştir. Farklı şehirlerde bulunan aynı yapının her iki yönetmelikçe kıyaslanması sonucunda TBDY-2019'da DBYBHY-2007'ye göre yapının hesabında kullanılacak periyot değeri artmıştır. Fakat Sakarya için taban kesme kuvveti değeri artarken, Osmaniye için bu değer azalmıştır. Ayrıca TBDY-2019'a göre Sakarya'da bulunan yapı görel kat öteleme kontrolünde yetersiz kalırken Osmaniye'deki yapı yeterliliği sağlamıştır. Yapı analizinin yapının bulunduğu konumdaki yer ivmesine bağlı olarak yapılması, yapının DBYBHY-2007'ye kıyasla Osmaniye ili için kesit küçülmesine, Sakarya ili için ise kesit büyümesine neden olmuştur.

Kaynaklar

Başaran, V. (2018). Türkiye Bina Deprem Yönetmeliğine (TBDY2019) Göre Afyonkarahisar İçin Deprem Yüklerinin Değerlendirilmesi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 1028-1035.

CSI, (2015) "CSI Analysis Reference Manual." *CSI: Berkeley (CA, USA): Computers and Structures INC:* 528.

- Çavdar, Ö., & Yolcu, A. (2018). Mevcut Bir Okul Binasının Türk Bina Deprem Yönetmeliği 2018'e Göre Yapısal Düzensizliklerinin İncelenmesi. *Ordu Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 153-164.
- Erdem, M., & Bikçe, M. (2017). Maksimum Azaltılmış Görelî Kat Ötelemelerinin Güncel (DBYBHY2007) ve Yeni Yönetmelik Taslağına (TBDY2016) Göre Mukayesesi. *Çukurova Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 253-262.
- <https://tdth.afad.gov.tr>. (2018).
- Kara , E. (2011). *Deprem Yönetmeliklerinin Taban Kesme Kuvveti Hesap Yöntemleri Bakımından İncelenmesi Ve Karşılaştırılması*. Sakarya.
- Keskin, E., & Bozdoğan, K. (2018). 2007 Ve 2018 Deprem Yönetmeliklerinin Kırklareli İli Özelinde Değerlendirilmesi. *Kırklareli University Journal of Engineering and Science*, 74-90.
- Kıral, E., Kılıçlar Özdemir, E., R. Yerli, H., & Temel, B. (2000). *Yeni Deprem Yönetmeliğinin Analiz Bakımından Uygulamaları (Çözümlü Örnekler)*. Adana: TMMOB İnşaat Mühendisleri Odası Adana Şubesi.
- Koçer, M., Nakipoğlu, A., Öztürk, B., Al-gahri, M., & Arslan, M. (2018). Deprem Kuvvetine Esas Spektral İvme Değerlerinin Tbdy 2018 Ve Tdy 2007'Ye Göre Karşılaştırılması. *Selçuk-Teknik Dergisi*, 43-58.
- Öztürk, M. (2018). 2018 Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği Ve Türkiye Deprem Tehlike Haritası İle İlgili İç Anadolu Bölgesi Bazında Bir Değerlendirme. *Selçuk- Teknik Dergisi*, 31-42.
- T.C. İçişleri Bakanlığı, Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı. 2007. "Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik." 26511(1): 1–194.
- Tunç , G., & Tanfener, T. (2016). 2007 ve 2016 Türkiye Bina Deprem Yönetmeliklerinin Örneklerle Mukayesesi. 3. *Ulusal Yapı Kongresi Ve Sergisi Teknik Tasarım, Güvenlik Ve Erişilebilirlik* . Ankara: Tmmob Mimarlar Odası Ankara Şubesi.
- T.C. İçişleri Bakanlığı, Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı. 2018. "Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği-Deprem Etkisi Altında Binaların Tasarımı İçin Esaslar." 30364(1): 395.
- Ulucan, Z., & Demirel, B. (2007). Toplam Eşdeğer Deprem Yükünün Hesabı Bakımından 1975 Deprem Yönetmeliği ile 2006 Deprem Yönetmeliğinin Karşılaştırılması . *Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 133-138.
- Yanık, A. (2008). *Mevcut Deprem Yönetmeliği ile Yürürlükten Kaldırılan Deprem Yönetmeliğinin Karşılaştırılması Ve Mevcut Bir Binanın İncelenmesi*. Trabzon.