Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi
Afyon Kocatepe University Journal of Science and Engineering

AKÜ FEMÜBİD **18** (2018) **015602** (1028-1035) AKU J. Sci.Eng.**18** (2018) **015602** (1028-1035)
DOI: 10.5578/fmbd.67739
Araştırma Makalesi / Research Article

Türkiye Bina Deprem Yönetmeliğine (TBDY2019) Göre Afyonkarahisar İçin Deprem Yüklerinin Değerlendirilmesi

Veli BAŞARAN

Afyon Kocatepe Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, Afyonkarahisar.

e-posta: vbasaran@aku.edu.tr

Geliş Tarihi: 24.04.2018 ; Kabul Tarihi: 28.11.2018

Öz

Bu çalışmada, yeni Deprem Tehlike Haritaları ve Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği (TBDY2019) esasları ile Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik (DBYBHY2007) esaslarına göre hesaplanmış eşdeğer deprem yükleri değerlendirilmiştir. Hesaplamalarda5 ve 10 katlı referans betonarme çerçeve modelleri kullanılmıştır. Afyonkarahisar Merkez için her iki yönetmelik şartlarına göre referans çerçeve modelleri üzerinden eşdeğer deprem yükleri elde edilmiştir. TBDY2019'a göre hesapyapılırkenDD-2 deprem yer hareketi düzeyi ile ZA, ZB, ZC, ZD ve ZE yerel zemin sınıfları dikkate alınmıştır. DBYBHY2007'e göre hesapta ise 2. derece deprem bölgesi olan Afyonkarahisar Merkez için etkin yer ivme katsayısı 0.30 ve Z1, Z2, Z3, Z4 yerel zemin sınıfları için eşdeğer deprem yükleri hesap edilmiştir. Yerel zemin sınıfına göre elde edilen sonuçlar karşılaştırılarak deprem yüklerinin değişimi incelenmiştir. Her iki çerçeve modeli için TBDY2019'a göre hesabı yapılan eşdeğer deprem yüklerinin DBYBHY2007'e göre azaldığı görülmüştür.

Anahtar kelimeler
Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği; Türkiye Deprem Tehlike Haritaları; Eşdeğer Deprem Yükü; Afyonkarahisar

Evaluation of Seismic Loads for Afyonkarahisar According to Turkish Seismic Code (TSC2019)

Abstract

In this study, equivalent seismic loads calculated according to new seismic hazard map of Turkey, Turkish Seismic Code 2007 (TSC2007) and 2019 (TSC2019), were evaluated. 5-storey and 10-storey reference reinforced concrete frame models were used in the calculations. Equivalent earthquake loads of reference frame models were obtained according to the requirements of both seismic codes for Afyonkarahisar Center. DD-2 earthquake ground motion level and ZA, ZB, ZC, ZD, ZE site classes were considered when calculating according to TSC2019.According to TSC2007, equivalent earthquake loads are calculated for the 0.30 effective ground acceleration coefficient and Z1, Z2, Z3, Z4 site classes. The results obtained considering site classes were compared and the variation of earthquake loads was investigated. For both frame models, it was seen that the equivalent earthquake loads calculated according to TSC2019 decreased compared to DBYBHY2007.

Keywords
Turkish Seismic Code; Seismic Hazard Map of Turkey; Equivalent Seismic Load; Afyonkarahisar

© Afyon Kocatepe Üniversitesi

1. Giriş

Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği (TBDY2019) ve Türkiye Deprem Tehlike Haritası 2018 yılında Resmi Gazetede yayınlanmıştır. Yenilenen Türkiye Deprem Tehlike Haritasına göre 46 il merkezinin deprem tehlikesi düşürülmüş, 6 il merkezinin deprem tehlikesi yükseltilmiştir. Eski haritada Türkiye topraklarının %47'si en tehlikeli kısımda yer almaktayken yeni haritada bu oran %17 olarak güncellenmiş, yine eski haritada Türkiye nüfusunun %43'ü en tehlikeli alan olarak tanımlanan bölgede bulunurken yeni haritada bu veri %27 olarak belirlenmiştir. En tehlikeli alan verileri bina sayılarına göre de güncellenmiş, eski haritada

binaların %44'ü en tehlikeli alanda gözükürken yeni haritaya göre bu oran %26'ya düşürülmüştür (İnt.Kyn. 1).

Yeni yönetmelik ile beraber tasarım ve hesaplar için harita spektral ivme katsayıları (S_S, S_1), deprem tasarım sınıfları (DTS), yerel zemin etki katsayıları (F_S, F_1), bina yükseklik sınıfları (BYS), bina performans düzeyleri, dayanıma göre tasarım (DGT), şekil değiştirmeye göre değerlendirme vetasarım (ŞGDT), dayanım fazlalığı katsayısı (D) ve etkin kesit rijitliği gibi yeni kavramlar tanımlanmıştır.

Ayrıca, yapısal olmayan bina elemanlarının, ön üretimli betonarme bina taşıyıcı sistemlerinin, hafif çelik bina taşıyıcı sistemlerinin, ahşap bina taşıyıcı sistemlerinin, yüksek bina taşıyıcı sistemlerinin, yalıtımlı bina taşıyıcı sistemlerinin deprem etkisi altında tasarım esasları ve düzenli yerinde dökme betonarme binalar için basitleştirilmiş tasarım kuraları eklenmiştir.

Literatür incelendiğinde yeni deprem yönetmeliği ile ilgili çalışmalar sınırlıdır. Tunç ve Tanfener (2016), 2007 ve 2019 deprem yönetmeliklerini mukayese ederek, betonarme bir bina üzerinde yapılan analitik çalışma ile tasarımsal farklılıkları ortaya koymuşlardır. Analiz sonucunda, etkin rijitlik katsayılarının kullanılması ile bina salınım periyodu ve çatı maksimum yer değiştirmesinin arttığı, taban kesme kuvvetlerinin azaldığı görülmüştür.

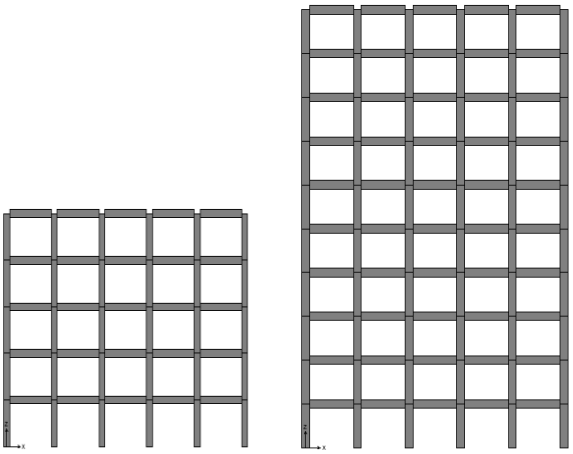
Çeken vd. (2017), 1996 yılında yürürlüğe giren ve halen yürürlükte olan Türkiye Deprem Bölgeleri Haritasının yenilenmesi amacıyla başlatılan Türkiye Sismik Tehlike Haritasının Güncellenmesi başlıklı projede üretilen Türkiye Deprem Tehlike Haritaları hakkında bilgi vererek, interaktif web uygulamasını tanıtmışlardır. Demir ve Kayhan (2017), Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği ile uyumlu zaman tanım alanında analiz için kullanılabilecek ivme kaydı setlerini armoni araştırması algoritmasına dayanan bir yaklaşım kullanarak elde etmişlerdir. Uygulamada örnek olarak, DD-1 ve DD-2 deprem düzeyleri ile ZB ve ZC zemin sınıflarını dikkate almışlardır.

Bu çalışmada, 5 ve 10 katlı referans çerçeve modelleri üzerinden Afyonkarahisar Merkez için TBDY2019 ve Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik (DBYBHY2007) esaslarına göre hesaplanmış eşdeğer deprem yükleri değerlendirilmiştir. TBDY2019'a göre hesap yapılırken Afyonkarahisar Merkezin 59 mahallesi için, DD-2 deprem yer hareketi düzeyi ile ZA, ZB, ZC, ZD ve ZE yerel zemin sınıfları dikkate alınmıştır. DBYBHY2007'e göre hesapta ise 2. derece deprem bölgesi olan Afyonkarahisar Merkez için etkin yer ivme katsayısı 0.30 ve Z1, Z2, Z3, Z4 yerel zemin sınıfları için eşdeğer deprem yükleri hesap edilmiştir. Yerel zemin sınıfına göre elde edilen sonuçlar karşılaştırılarak deprem yüklerinin değişimi incelenmiştir.

2. Materyal ve Metot

2.1. Çalışmada kullanılan çerçeve modelleri

Çalışmada 5 ve 10 katlı, her iki doğrultuda 5 açıklıklı betonarme binaların iç aks çerçeveleri referans model olarak kullanılmıştır. Çerçeve açıklıkları 4.00 m, kat yükseklikleri ise 3.00 m'dir. Tasarım ve modelleme DBYBHY2007, TBDY2019, TS500 ve TS498'e uygun olarak yapılmıştır. Referans çerçevelere ait taşıyıcı sistem modelleri Şekil 1'de verilmiştir.



5 katlı çerçeve modeli 10 katlı çerçeve modeli

Şekil 1. Referans çerçeve modelleri.

Deprem yüklerinin hesabında kullanılan çerçeve kütleleri ve hâkim doğal titreşim periyotları SAP2000 yapısal analiz programı ile belirlenmiştir. Her kat kendi içinde rijit diyafram olarak tanımlanmıştır.TBDY2019'a göre hesaplamalarda kolon ve kirişler için etkin kesit rijitlikleri

kullanılmıştır. Referans çerçeve modellerine ait bilgiler Çizelge 1 ve Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 1.TBDY2019'a göre referans çerçevelere ait bilgiler.

	5 Katlı Çerçeve	10 Katlı Çerçeve
Beton Sınıfı	C25/30	C25/30
Kiriş Ebatları	25x50 cm	30x60 cm
Kolon Ebatları	50x50 cm	60x60 cm
Bina Kullanım Sınıf (BKS)	3	3
Deprem Tasarım Sınıfı (DTS)	1,2	1, 2
Bina Yükseklik Sınıfı (BYS)	6	4
Taşıyıcı Sistem Davranış Katsayısı (R)	8	8
Dayanım Fazlalığı Katsayısı (D)	3	3
Hareketli Yük Kütle Kat. Katsayısı (n)	0.30	0.30
Hakim Doğal Titreşim Periyodu ($T_P^{(X)}$)	0.63 s	1.03 s
1. Moda Ait Kütle Katılım oranı	0,81	0,80
2. Moda Ait Periyot	0.19 s	0.33 s
Yerel Zemin Sınıfı	ZA, ZB, ZC, ZD, ZE	

Çizelge 2.DBYBHY2007'e göre referans çerçevelere ait bilgiler.

	5 Katlı Çerçeve	10 Katlı Çerçeve
Beton Sınıfı	C25/30	C25/30
Kiriş Ebatları	25x50 cm	30x60 cm
Kolon Ebatları	50x50 cm	60x60 cm
Bina Önem Katsayısı (I)	1.0	1.0
Etkin Yer İvme Katsayısı (A_O)	0.30	0.30
Taşıyıcı Sistem Davranış Katsayısı (R)	8	8
Hareketli Yük Kütle Kat. Katsayısı (n)	0.30	0.30
Doğal Titreşim Periyodu (T_{1x})	0.44 s	0.72 s
1. Moda Ait Kütle Katılım oranı	0,83	0,81
2. Moda Ait Periyot	0.14 s	0.23 s
Yerel Zemin Sınıfı	Z1, Z2, Z3, Z4	

2.2. DBYBHY2007'e göre eşdeğer deprem yükü hesabı

Referans çerçevelerin DBYBHY2007'e göre toplam eşdeğer deprem yükü (V_t) Denklem 1 ile belirlenmiştir.

$$V_t = \frac{WA(T_1)}{R_a(T_1)} \geq 0.10\, A_O\, I\, W \qquad (1)$$

Yukarıdaki denklemde, W binanın deprem hesabına katılan toplam ağırlığını; $A(T_1)$,birinci doğal titreşim periyoduna karşı gelen spektral ivme katsayısını;$R_a(T_1)$, deprem yükü azaltma katsayısını; A_O, etkin yer ivmesi katsayısını;I, bina önem katsayısını göstermektedir.Z1, Z2, Z3 ve Z4 yerel zemin sınıfları için 5 ve 10 katlı çerçevelerin toplam eşdeğer deprem yükü (V_t) hesap edilmiştir.

2.3. TBDY2019'a göre eşdeğer deprem yükü hesabı

Referans çerçevelerin TBDY2019'a göre toplam eşdeğer deprem yükü ($V_{tE}^{(X)}$) Denklem 2 ile hesaplanmıştır.

$$V_{tE}^{(X)} = m_t\, S_{aR}\,(T_P^{(X)}) \geq 0.04\, m_t\, I\, S_{DS}\, g \qquad (2)$$

Verilen denklemde, m_t binanın toplam kütlesini; $S_{aR}(T_P^{(X)})$, binanın hakim doğal titreşim periyodu($T_p^{(X)}$) gözönüne alınarak hesaplanan azaltılmış tasarım spektral ivmesini; S_{DS}, kısa periyot için tasarım spektral ivme katsayısını; I, bina önem katsayısını; g, yerçekimi ivmesini ifade etmektedir.

Azaltılmış tasarım spektral ivmesi ($S_{aR}(T)$) hesabında Denklem 3 kullanılmıştır.

$$S_{aR}(T) = \frac{S_{ae}(T)}{R_a(T)} \qquad (3)$$

Burada, yatay elastik tasarım spektral ivmesi $S_{ae}(T)$ DD-2 deprem yer hareketi için Denklem 4 ile deprem yükü azaltma katsayısını $R_a(T)$ ise Denklem 5 ile belirlenmiştir.

$$\begin{aligned} S_{ae}(T) &= \left(0.4 + 0.6\frac{T}{T_A}\right) S_{DS} && (0 \leq T \leq T_A) \\ S_{ae}(T) &= S_{DS} && (T_A \leq T \leq T_B) \\ S_{ae}(T) &= \frac{S_{D1}}{T} && (T_B \leq T \leq T_L) \\ S_{ae}(T) &= \frac{S_{D1} T_L}{T^2} && (T_L \leq T) \end{aligned} \qquad (4)$$

Yatay tasarım spektrumu köşe periyotları T_A ve T_B, S_{DS} ve S_{D1}'e bağlı olarak hesaplanmıştır. T_L sabit yerdeğiştirme bölgesine geçiş periyodu 6 s olarak tanımlanmıştır.

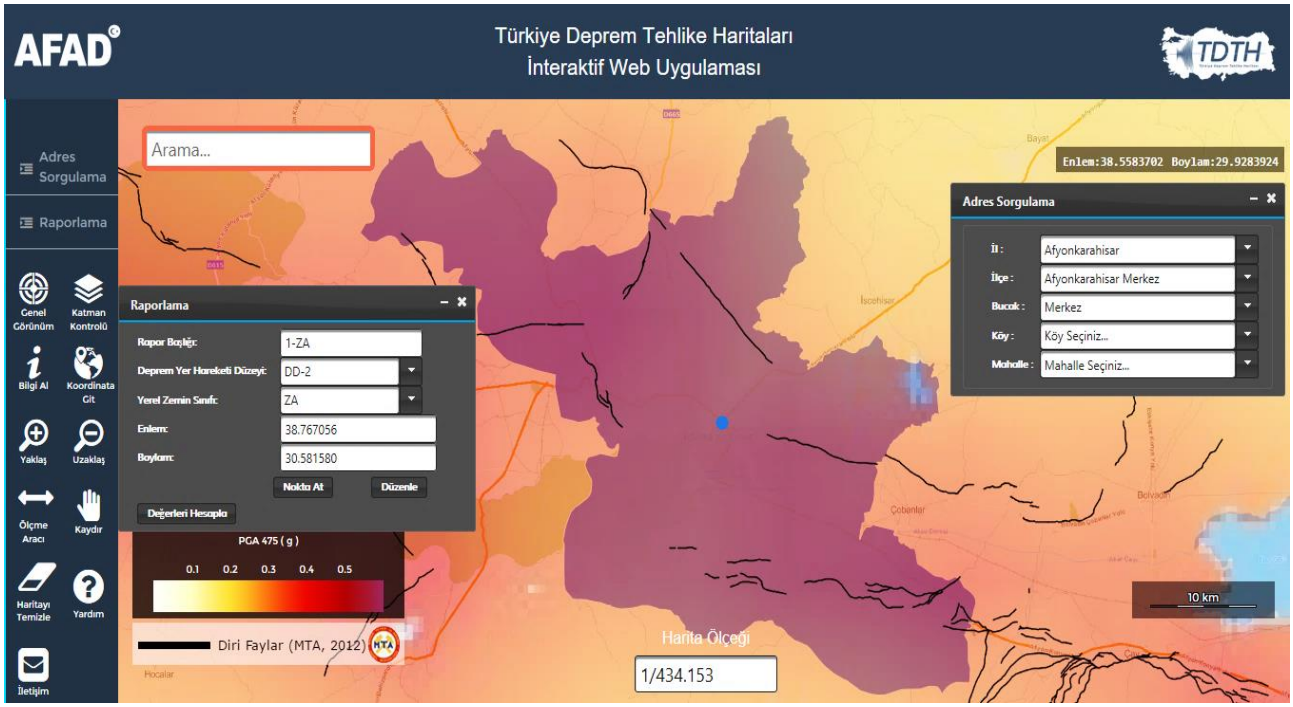
$$R_a(T) = \frac{R}{I} \qquad (T > T_B)$$
$$R_a(T) = D + \left(\frac{R}{I} - D\right)\frac{T}{T_B} \qquad (T \le T_B) \qquad (5)$$

Yukarıdaki denklemde, R taşıyıcı sistem davranış katsayısı, D ise dayanım fazlalığı katsayısıdır. Tasarım spektral ivme katsayıları S_{DS} ve S_{D1}'in hesabında Denklem 6 kullanılmıştır. Bu denklemde, S_S kısa periyot harita spektral ivme katsayısını, S_1 1.0 saniye periyot için harita spektral ivme katsayısını, F_S kısa periyot bölgesi için yerel zemin etki katsayılarını, F_1 1.0 saniye periyot için yerel zemin etki katsayılarını belirtmektedir.

$$S_{DS} = S_S F_S$$
$$S_{D1} = S_1 F_1 \qquad (6)$$

F_S ve F_1 yerel zemin etki katsayıları, yerel zemin sınıfı (ZA, ZB, ZC, ZD, ZE) ve harita spektral ivme katsayılarına (S_S, S_1) bağlı olarak TBDY2019'daverilen tablolar dikkate alınarak hesap edilmiştir. Harita spektral ivme katsayıları (S_S, S_1), spektral büyüklüklerin 50 yılda aşılma olasılıkları ve buna karşı gelen tekrarlanma periyotlarını ifade eden yer hareketlerini niteleyen dört farklı deprem yer hareketi düzeyi (DD-1, DD-2, DD-3,DD-4) için Türkiye Deprem Tehlike Haritalarında tanımlıdır (İnt.Kyn. 2).

Afyonkarahisar Merkez için 59 farklı nokta, DD-2 deprem yer hareketi düzeyi ile ZA, ZB, ZC, ZD ve ZE yerel zemin sınıfları için Türkiye Deprem Tehlike Haritaları dikkate alınarak eşdeğer deprem yükleri hesap edilmiştir. Türkiye Deprem Tehlike Haritaları İnteraktif Web Uygulamasına ait görüntü Şekil 2'de verilmiştir.



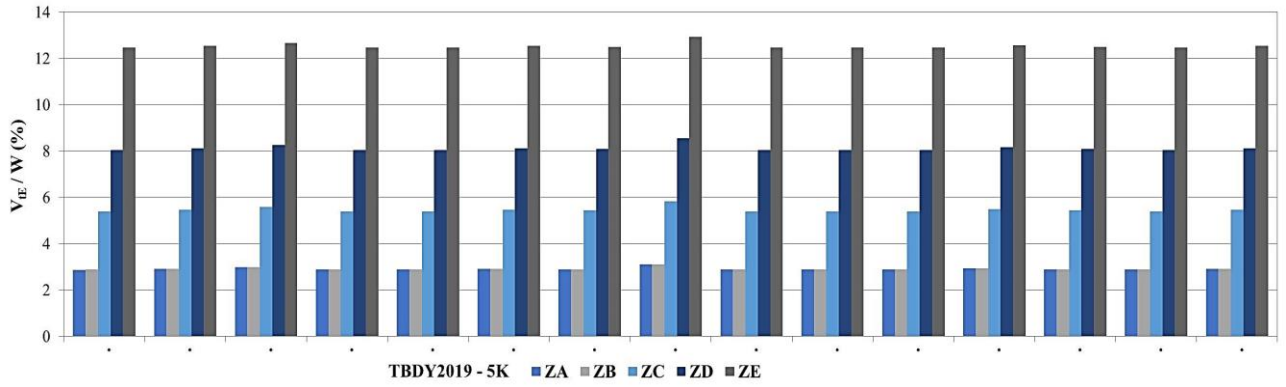
Şekil 2.Türkiye Deprem Tehlike Haritaları İnteraktif Web Uygulamasına ait görüntü

3. Bulgular

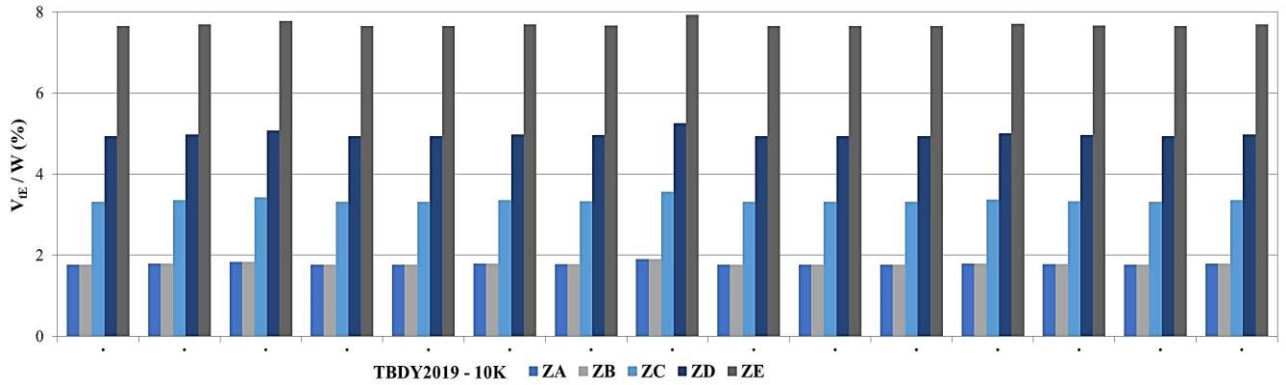
Afyonkarahisar Merkez, DD-2 deprem yer hareketi düzeyi ile ZA, ZB, ZC, ZD ve ZE yerel zemin sınıfları dikkate alınarak, TBDY2019'a göre referans çerçevelerin 59 farklı nokta için eşdeğer deprem yükleri hesap edilmiştir. Sonuçların sağlıklı bir şekilde yorumlanabilmesi için, hesaplar sonucunda elde edilen eşdeğer deprem yükleri (V_{tE}) çerçeve ağırlıklarına (W) oranlanmıştır. Yerel zemin sınıflarına göre referans çerçeveler için hesaplanan (V_{tE}/W) oranları Şekil 3 ve 4'de görülmektedir. Şekil ve çizelgelerde, 5 katlı çerçeve modelleri 5K, 10 katlı çerçeve modelleri 10K olarak ifade edilmiştir.

Nokta sayısı fazla ve değerler birbirine yakın olduğu için grafiklerin anlaşılabilmesi amacıyla maksimum

ve minimum değerler dikkate alınarak seçilen 15 nokta grafiklerde verilmiştir.



Şekil 3. 5 katlı çerçeve modeli için yerel zemin sınıflarına göre (V_{tE}/W) oranları (%)



Şekil 4. 10 katlı çerçeve modeli için yerel zemin sınıflarına göre (V_{tE}/W) oranları (%)

Referans çerçevelerin, 59 nokta için TBDY2019 ve yerel zemin sınıflarına göre hesaplanan (V_{tE}/W) oranlarının minimum, maksimum, ortalama ve standart sapma değerleri Çizelge3'de verilmiştir.

Çizelge 3.TBDY2019'a göre hesap edilen(V_{tE}/W) oranlarının minimum, maksimum, ortalama ve standart sapma değerleri

	5 Katlı Çerçeve				10 Katlı Çerçeve			
	Min. (%)	**Maks. (%)**	**Ort. (%)**	**Standart Sapma**	**Min. (%)**	**Maks. (%)**	**Ort. (%)**	**Standart Sapma**
ZA	2.82	3.10	2.91	0.05	1.73	1.90	1.78	0.03
ZB	2.82	3.10	2.91	0.05	1.73	1.90	1.79	0.03
ZC	5.28	5.81	5.45	0.10	3.24	3.57	3.35	0.06
ZD	7.90	8.56	8.12	0.12	4.85	5.25	4.98	0.08
ZE	12.31	12.93	12.53	0.12	7.56	7.94	7.69	0.07

Şekil 3, 4 ve Çizelge 3 genel olarak incelendiğinde Afyonkarahisar Merkezde TBDY2019'a göre hesap edilen 59 noktanın eşdeğer deprem yüklerinde aynı yerel zemin sınıfları ve çerçeve modelleri için dikkate değer bir değişiklik görülmemiştir. 5 katlı çerçeve modeli ile 10 katlı çerçeve modelinin deprem yükleri karşılaştırıldığında, bütün zemin sınıfları için periyot artışına bağlı olarak 10 katlı

çerçeve modelinin deprem yükleri 5 katlı çerçeve modeline göre yaklaşık %39 azalmıştır.

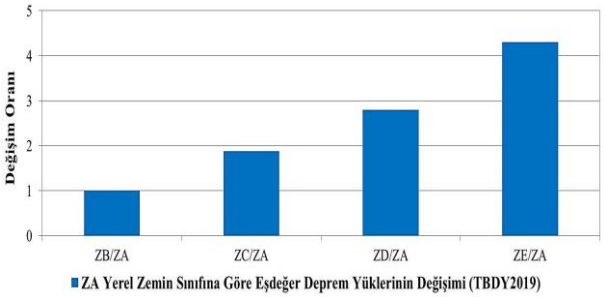
Referans çerçevelerin, 2. derece deprem bölgesi olan Afyonkarahisar Merkez için DBYBHY2007 ve yerel zemin sınıflarına göre hesap edilen (V_{tE}/W) oranları Çizelge 4'de verilmiştir.

Çizelge 4. DBYBHY2007'e göre hesap edilen (V_{tE}/W) oranları

	5 Katlı Çerçeve (%)	10 Katlı Çerçeve (%)
Z1	6.92	4.68
Z2	8.72	5.89
Z3	9.38	8.15
Z4	9.38	9.38

Çizelge 4 incelendiğinde DBYBHY2007 için 10 katlı çerçeve modelinin deprem yükleri 5 katlı çerçeve modeline göre Z1 ve Z2 zemin sınıfında yaklaşık %33, Z3 zemin sınıfında %13 azalmıştır. Z4 zemin sınıfı için bir değişiklik olmamıştır. Aynı çizelgeden deprem yüklerinin zemin sınıfına göre değişimi değerlendirildiğinde, 5 katlı çerçeve için Z1 zemin sınıfına göre Z2, Z3 ve Z4 zemin sınıflarında sırasıyla 1.26, 1.35, 1.35; 10 katlı çerçeve için ise yine sırasıyla 1.26, 1.74, 2.0 kat artış meydana gelmiştir.

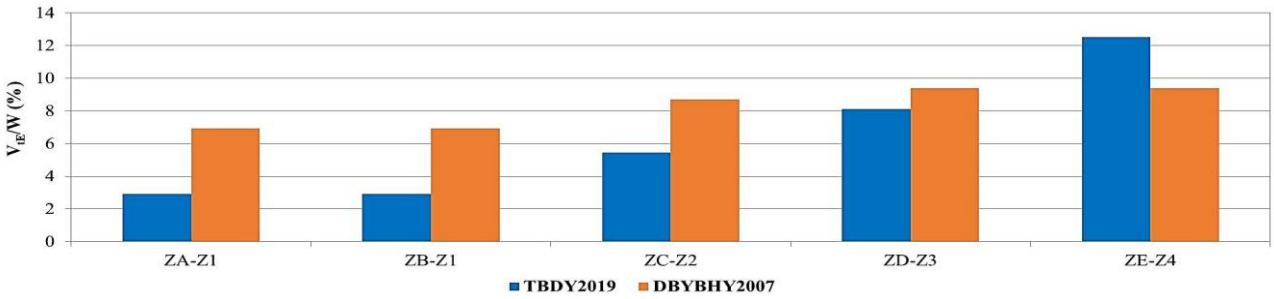
TBDY2019'a göre hesap edilen eşdeğer deprem yüklerinin, 5 ve 10 katlı çerçeve modellerinde ZA yerel zemin sınıfına göre diğer zemin sınıfları için değişimi Şekil 5'de verilmiştir.



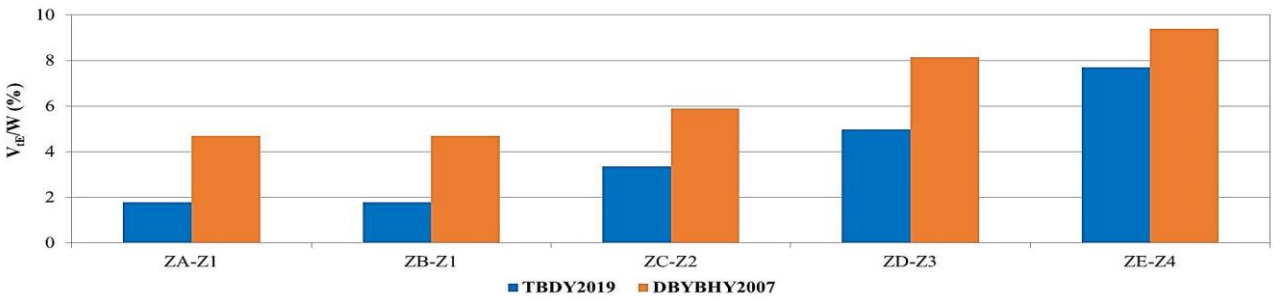
Şekil 5. ZA zemin sınıfına göre eşdeğer deprem yüklerinin değişimi

Şekil 5 incelendiğinde, deprem yüklerinde iki çerçeve modeli için ZA yerel zemin sınıfına göre ZB, ZC, ZD ve ZE zemin sınıflarında sırasıyla, 1.0, 1.88, 2.79 ve 4.31 kat artış görülmüştür.

5 ve 10 katlı çerçeve modelleri için TBDY2019 ve DBYBHY2007'e göre hesap edilmiş eşdeğer deprem yüklerinin karşılaştırılması Şekil 6-7'de verilmiştir. TBDY2019'a göre hesapta 59 noktanın yerel zemin sınıfları için ortalama değerleri kullanılmıştır. Ayrıca, TBDY2019'deki ZA, ZB, ZC, ZD ve ZE yerel zemin sınıflarının DBYBHY2007'deki karşılıkları sırasıyla Z1, Z1, Z2, Z3 ve Z4 olarak kabul edilmiştir.



Şekil 6. 5 katlı çerçeve modeli için eşdeğer deprem yüklerinin karşılaştırılması



Şekil 7. 10 katlı çerçeve modeli için eşdeğer deprem yüklerinin karşılaştırılması

Şekil 6 incelendiğinde, 5 katlı çerçeve modeli için TBDY2019'a göre hesapta yerel zemin sınıfları dikkate alındığında Afyonkarahisar Merkezde eşdeğer deprem yüklerinin DBYBHY2007'e göre ZA, ZB, ZC, ZD zemin sınıfları için sırasıyla yaklaşık %58, %58, %37 ve %13 azaldığı; ZE zemin sınıfı için ise %34 arttığı görülmektedir. ZA, ZB, ZC ve ZD zemin sınıflarında deprem yükleri azalmasına rağmen, ZE zemin sınıfındaki artış; DBYBHY2007'e göre deprem hesabında Z3 ve Z4 zemin sınıfında çerçeve periyodunun spektrum eğrisinde yatay kol üzerinde kalmasından kaynaklanmaktadır.

Şekil 7 değerlendirildiğinde ise, 10 katlı çerçeve modeli için TBDY2019'a göre hesapta yerel zemin sınıfları dikkate alındığında Afyonkarahisar Merkezde eşdeğer deprem yüklerinin DBYBHY2007'e göre ZA, ZB, ZC, ZD ve ZE zemin sınıfları için sırasıyla yaklaşık %62, %62, %43, %39 ve %18 azaldığı görülmektedir.

4. Sonuçlar

Referans çerçeve modelleri üzerinden Afyonkarahisar Merkez için TBDY2019 ve DBYBHY2007 esaslarına göre hesaplanmış eşdeğer deprem yüklerinin değerlendirilmesine ait sonuçlar aşağıda verilmiştir.

- TBDY2019'a göre hesap edilen 59 noktanın eşdeğer deprem yüklerinde aynı yerel zemin sınıfları ve çerçeve modelleri için dikkate değer bir değişiklik görülmemiştir.
- TBDY2019'a göre 5 katlı çerçeve modeli ile 10 katlı çerçeve modelinin deprem yükleri karşılaştırıldığında, bütün zemin sınıfları için 10 katlı çerçeve modelinin deprem yükleri 5 katlı çerçeve modeline göre yaklaşık %39 azalmıştır. Bu azalma DBYBHY2007 için Z1, Z2, Z3 ve Z4 zemin sınıflarına göre %0-33 aralığında değişmektedir.
- TBDY2019'a göre deprem yüklerinde iki çerçeve modeli için ZA yerel zemin sınıfına göre ZB, ZC, ZD ve ZE zemin sınıflarında sırasıyla, 1.0, 1.88, 2.79 ve 4.31 kat artış görülmüştür.DBYBHY2007'de ise Z1'e göre Z2, Z3 ve Z4 için sırasıyla; 5 katlı çerçevede 1.26, 1.35, 1.35 ve 10 katlı çerçevede 1.26, 1.74, 2.00 kat artış hesaplanmıştır. TBDY2019'a göre yerel zemin sınıfları arasında ki deprem yüklerinin değişimi çerçeveden bağımsız ve DBYBHY2007'e göre belirgin bir şekilde artmıştır.
- 5 ve 10 katlı referans çerçevelerin doğal titreşim periyotları DBYBHY2007'e göre sırasıyla 0.44 s ve 0.72 s, TBDY2019'a göre ise 0.63 s ve 1.03 s olarak hesap edilmiştir. Kolon ve kirişler için etkin kesit rijitliklerinin kullanılması ile periyotlarda artış olmuştur.
- Her iki çerçeve modeli için TBDY2019'a göre hesapta eşdeğer deprem yüklerinin yerel zemin sınıfları dikkate alındığında DBYBHY2007'e göre azaldığı görülmüştür.
- TBDY2019'a göre hesapta 5 katlı çerçeve modeli için yerel zemin sınıfları dikkate alındığında Afyonkarahisar Merkezde eşdeğer deprem yüklerinin DBYBHY2007'e göre ZA, ZB, ZC, ZD zemin sınıfları için sırasıyla yaklaşık %58, %58, %37 ve %13; 10 katlı çerçeve modeli için ise ZA, ZB, ZC, ZD ve ZE zemin sınıfları için sırasıyla yaklaşık %62, %62, %43, %39 ve %18 azaldığı görülmüştür.

Kaynaklar

Çeken, U., Dalyan, İ., Kılıç, N., Köksal, T.S. ve Tekin, B.M., 2017. Türkiye deprem tehlike haritaları interaktif web uygulaması. 4. Uluslararası Deprem Mühendisliği ve Sismoloji Konferansı, Eskişehir.

Demir, A. ve Kayhan, A.H., 2017. Türkiye bina deprem yönetmeliği taslağı ile uyumlu zaman tanım alanında analiz için gerçek ivme kaydı setlerinin elde edilmesi. 4. Uluslararası Deprem Mühendisliği ve Sismoloji Konferansı, Eskişehir.

Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik, 2007, TC. Bayındırlık Bakanlığı, Ankara.

Sap2000, 2014, Yapısal Analiz Programı, Versiyon 19.2.0, Computers and Structures Inc., Berkeley, California.

TS 498, 1997, Yapı Elemanlarının Boyutlandırılmasında Alınacak Yüklerin Hesap Değerleri, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.

TS 500, 2000, Betonarme Yapıların Tasarım ve Yapım Kuralları, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.

Tunç, G. ve Tanfener, T., 2016. 2007 ve 2016 Türkiye bina deprem yönetmeliklerinin örneklerle mukayesesi. 3. Ulusal Yapı Kongresi ve Sergisi Teknik Tasarım, Güvenlik ve Erişilebilirlik, Ankara.

Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği, 2018, Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı, Ankara.

İnternet kaynakları

1-http://www.afad.gov.tr, (18.04.2018)

2-https://tdth.afad.gov.tr, (18.04.2018)