NET SIFIR ENERJİLİ (nZEB) BİNALARDA HVAC TASARIM VE UYGULAMA ESASLARI

Nearly Zero Energy Building HVAC Design And Application Principles

Levent YILMAZ

ÖZET

2010 yılında yayınlanan Avrupa Birliği Direktifi EPBD 2010/31/EU, enerji performansı analizlerine maliyet kavramını eklemiş ve üye ülkelerde 2020'den itibaren, yeni yapılacak tüm binaların yaklaşık sıfır enerji binası olmasını zorunlu kılmıştır.Amerikan kıtasındaki devletlerde 2009 yılında aldığı kararlarla,ilk önce yeni binalar olmak üzere,önüne 2020,2025,2030 yıllarında gerçekleştirmek üzere hedefler belirlemiştir.2018 yılında,da alınan kararları gözden geçirerek,yeni stratejik verimlilik planı ortaya koymuşlardır.Bu direktiflerle,binanın dış cephe zarfında,ısıtma sistemlerinde,soğutma sistemlerinde,havalandırma sistemlerinde ve domestik sıcak-su hazırlama sistemlerinde bazı hedefler belirlemiştir.

Anahtar Kelimeler: Bina Enerji Verimliliği, Net Sıfır Enerji Bina, direktif

ABSTRACT

European Union Directive 2010/31/EU (EPBD Recast) has introduced the cost considerations into the energy performance calculations and has obliged the Member States (MS) that by the end of 2020 all new buildings should be nearly zero energy buildings.with the decisions taken in the american continent in 2009,it has set targets to realize in front of the new buildings first in 2020,2025,2030.

New strategic efficiency plan was prepared by reviewing the decisions taken in 2018.these directive some targets were determined in the exterior facade envelope heating systems,cooling systems,ventilation systems and domestic hot water preparation systems.

Key Words: Building Energy Efficiency, Nearly Zero Energy Building,directive

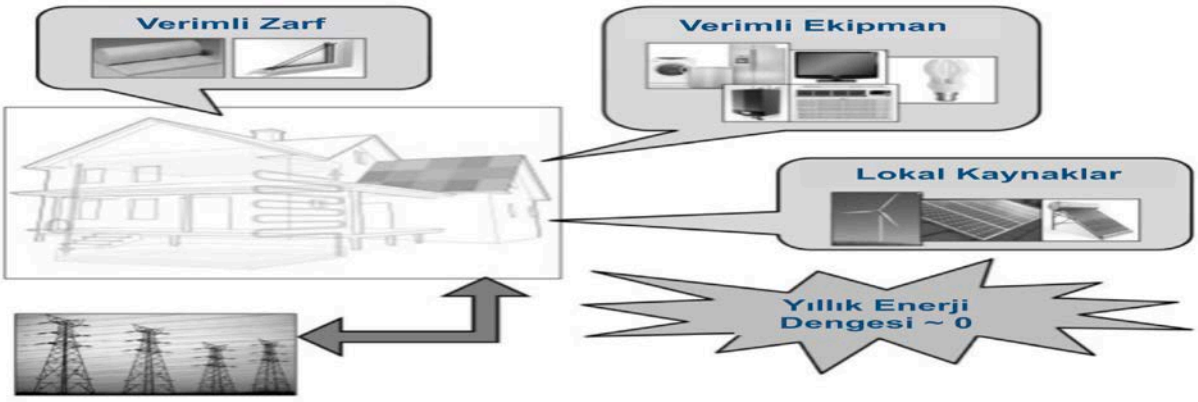
1.GİRİŞ

1.1. Düşük enerjili bina kavramı

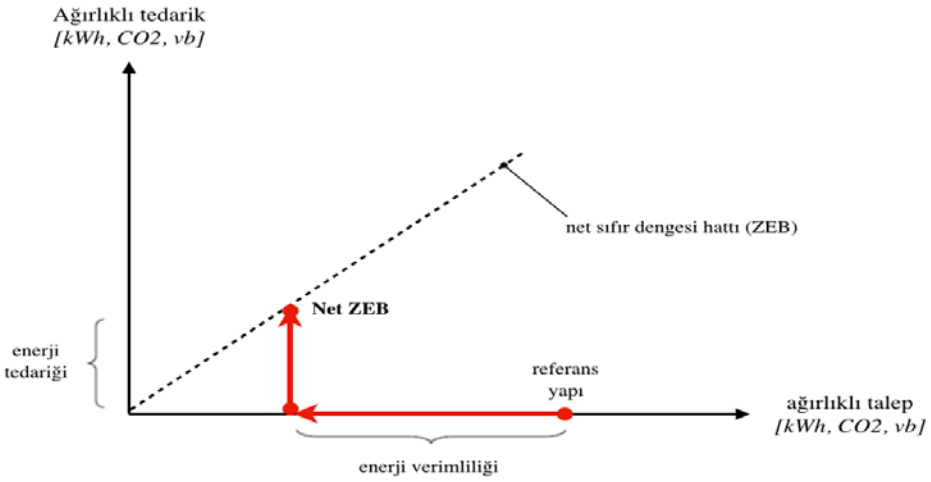
Dünya genelinde 1974 petrol krizi,karbondioksit,i azaltma çabaları,küresel iklim değişikliği,artmakda olan enerji talebi ve kaynak yetersizliği,birincil enerjinin büyük bir bölümünün binalarda tüketilmesi sonucu**,**yeni bina konseptlerine(passive ev,düşük enerjili bina,sıfır enerjili ve emisyonlu bina,yaklaşık sıfır enerjili bina,yüksek enerji performanslı bina,yeşil bina,v.b) yönelik araştırmalara hız kazandırmıştır.[1]

1.2. Net sıfır enerjili-(nZEB) bina

1.2.1- Net sıfır enerjili binalar, ülke enerji dağıtım altyapısına bağlı binalardır.
1.2.2-Fosil yakıtlara dayalı birincil enerji tüketimi sıfır olan binalardır.
1.2.3-Net sıfır enerjili binalar,çok yüksek enerji performansına sahip binalardır.
1.2.4-Ulusal bina standart ve bina kodlarında tanımlanan baz bina(referans bina) ya göre daha düşük enerji ihtiyacı olan binalardır.

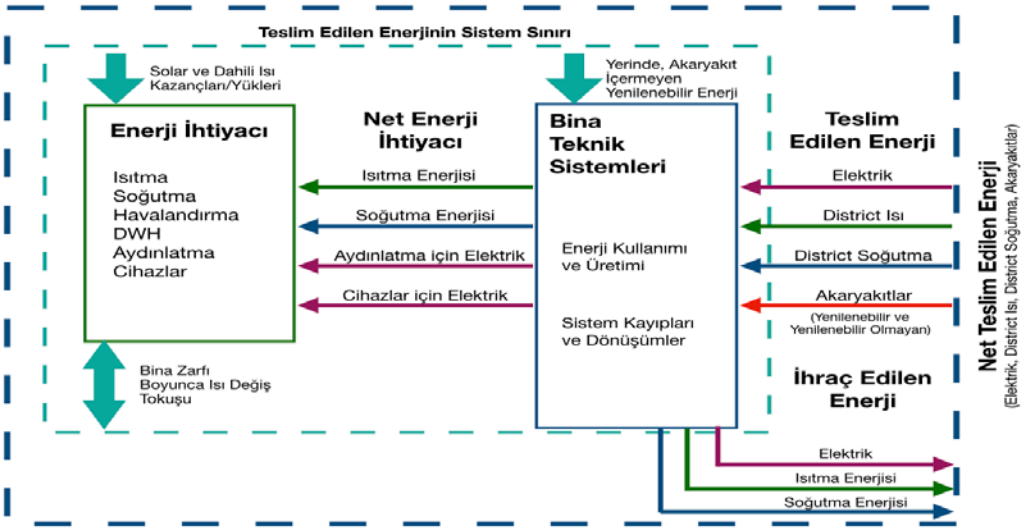


Şekil 1. (nZEB) Bina Genel Balans Konsepti [2]



Şekil 2. Net ZEB Konsept Balans Grafiği [3]

1.2.5-Net sıfır enerjili bina,çok düşük enerjiye ihtiyacı olan ve bu enerjiyi,de yerinde üretilen yenilenebilir enerjiden veya kendisine yakın çevresinde yenilenebilir kaynaklardan üretilen enerjiden karşılayan binadır.



Şekil 4. (nZEB) Bina Genel Enerji Dağıtımı Şeması [3]

2-NET SIFIR ENERJİLİ(nZEB) BİNALARDA HVAC TASARIM ESASLARI

2.1-Net sıfır enerjili **(nZEB)** binalar için,tasarıma başlamadan önce,projelendirilecek bina için,net enerji ve sürdürülebilirlik hedefleri belirlenmelidir.

2.2-Ön tasarım safhasında binanın,güneşe erişimi,rüzgar mevcudiyeti ve yağış miktarları gibi biyoklimatik alan verileri toplanmalıdır.

2.3-Enerji modellemesi yapılmalıdır.

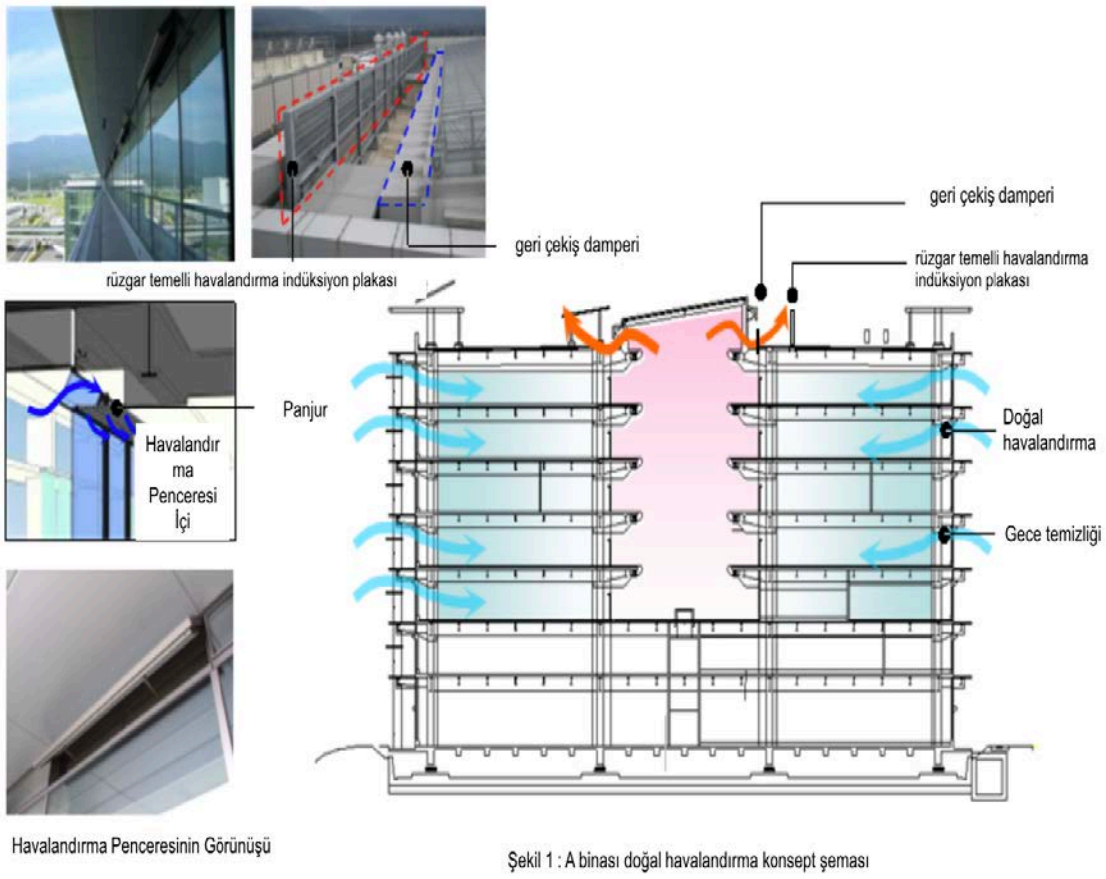
2.4-Entegre ve bütünleşik tasarım uygulanmalıdır.

2.5-Binaya güneşin erişimi,doğal gölgeleme,hava hareketleri,dikkate alınarak pasif ısıtma,soğutma,havalandırma için binanın yeri,kütlesi,yönü optimize edilmelidir.

2.6-Gelecekte yapılacak binalar,mekanik ekipmanlar,gölgeleme elemanları,cepheye,çatı döşemesine,toprak döşemesine konacak pv panellerinin verimini etkileyebilir.Biyoklimatik analiz yapılarak bina için optimum yerleşim sağlanmalıdır.

2.7-Binanın enerji performansını etkileyen en önemli iklim değişiklikleri,hava sıcaklığı,yer sıcaklığı,rüzgar,güneş enerjisi ve nemdir.Pasif ısıtma,soğutma,doğal havalandırma için,dış pencere gölgelikleri,bitki örtüsü,pencere yerleşimleri ve binanın kitlesi dikkate alınmalıdır.

2.8-Küçük binalar haricindeki binalarda,mekanik havalandırma yükünü azaltmak için,CFD(Hesaplamalı akışkanlar dinamiği)modellemesi yapılarak,doğal havalandırma sistemi dizayn edilmelidir.

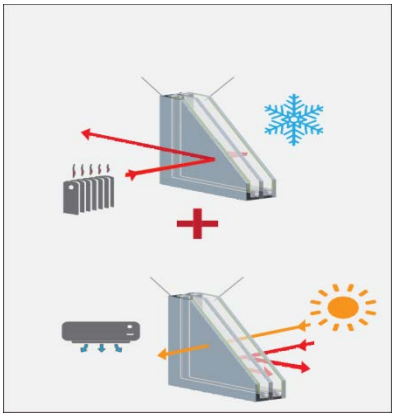


Şekil 5. (nZEB) Bina Doğal Havalandırma Konsepti

2.9-Tasarım safhasında binanın içindeki mahallerin optimum düzeyde günışığından yararlanması sağlanmalıdır.Çalışma mahalleri,yaşam mahalleri,mümkün olduğunca binanın dış çevresine,koridorlar,az kullanılan mahaller binanın çekirdek kısmına yerleştirilmelidir.Dış çevredeki mahallerin çok yüzey alanına sahip cam yüzeyleri,yaz aylarında soğutma yükünü artırabilir,Onun için dış gölgeleme ve güneş ısısını azaltıcı stratejiler geliştirilmelidir.

2.10-Isıtma ve soğutma yüklerini azaltmak için,binanın,dış kabuğu çok iyi yalıtılmalıdır.ve nem kontrolü yapılmalıdır.Binanın tüm dış kabuğunun toplam U değeri 0.15 W/m2.K değerinin altında olmalıdır.Müstakil binalarda, U değeri 0.10 W/m2.K değerinin altında olmalıdır.[4]

2.11-Pencerelerden ısı transferini azaltmak için camlar çok iyi yalıtılmış olmalıdır.Pencerelerin maximum toplam ısı transfer katsayısı 0.80 W/m2.K veya daha az olmalıdır.Camdan beklenen toplam güneş ışınımı geçirim katsayısı(SHGC) ise %50 olmalıdır.



2.12-Ticari binalarda, dış duvar-pencere oranı çok önemlidir.Pencere yönleri ve dış gölgeleme dikkate alınarak,görsel ışık geçirgenliğinin maximum ve güneş enerjisi kazancının minimum olabilmesi için enerji modellemesi yapılmalı ve window –to-wall ratio (WWR) optimize edilmelidir.

2.13-Tasarım safhasında,binanın enerji üretim hedefleri belirlenmelidir.Binanın güneşe erişimi,rüzgar mevcudiyeti ve biyoklimatik verilere bağlı olarak,yenilenebilir kaynaklardan (güneş enerjisi,jeotermal enerji,küçük ölçekli rüzgar enerjisi,küçük ölçekli biyokütle enerjisi,mikro hidro enerji) ne kadar enerji üretileceği hesaplamalarla ortaya konmalı,projelendirmeli,bina mekanik tesisat projesine eklenmelidir.

3-NET SIFIR ENERJİLİ(nZEB) BİNALARDA HVAC UYGULAMA ESASLARI

3.1-Binanın dış kabuk yalıtımında,tasarım ve montaj detayları doğru seçilip ve uygulanarak ısı köprüsü(termal köprü)engellenmelidir.

3.2-Binanın dış kabuğundan girecek hava sızıntıları kontrol edilmeli ve önlenmelidir.Temeldeki derzler,duvarlar,pencereler,kapılar,ın birleşim noktaları, boru ve hava kanalların geçiş noktaları, inşaat malzemeleri yeri ile uyumlu şekilde doldurulmalı,contalanmalı,veya başka bir şekilde kapatılmalıdır.EN 13829,a göre (-)(+) 50 Pa basınç farkındaki hava değişimi saat,te 0.6,dan az olmalıdır.Hava sızdırmazlık testi ile ölçüm yapılarak hava sızdırmazlığı kusursuz şekilde sağlanmalıdır.

3.3-Soğutma mevsiminde,pencerelere gelen günışığını tamamen veya kısmen engelemek,soğutma yüklerini önemli ölçüde azaltır.Güneşten gelen ısı kazancını minimize etmek için,dış pencerelerde yatay ve dikey çıkıntılar,gölgelikler kullanılmalıdır.

3.4-Soğutma mevsiminde,soğutma yüklerini minimize etmek ve ısı adası etkisini azaltmak için binalarda soğuk ve yeşil çatılar oluşturulmalıdır.

3.5-Suyun tekrar kullanımı ve geri dönüşümü sağlanmalıdır.Yağmur suyu için sarnıçlar oluşturulmalıdır.Gri su ve yağmur suları,arıtılarak wc klozetlerde,pisuarlarda,ve bahçe sulamada kullanılmalıdır.

3.6-Düşük su kullanımlı armatürler seçilmelidir.

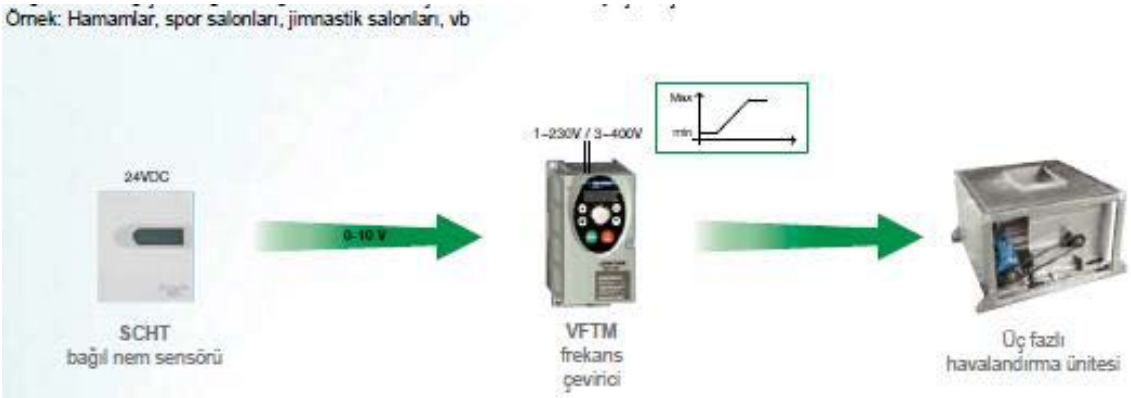
3.7-Değişken kapasiteli ekipmanlar(ısı pompaları,kompresörler,sirkülasyon pompaları,vb) yük dalgalanmalarında yüksek verimlilik sağladığından bu cihazların kullanımına önem verilmelidir.

3.8-İndirekt evoparatif soğutma sistemi düşünülmelidir.İndirekt evoparatif soğutma,üfleme havasını önceden soğutarak,mekanik soğutma yükünü azaltmaktadır.

3.9-Binanın ihtiyacı olan havalandırma sistemleri ile iklimlendirme sistemlerinde,ısı geri kazanımı(HRV) ve enerji geri kazanımı(ERV) uygulanmalıdır.

Şekil 6. (nZEB) Bina Doğal Havalandırma Konsept Şeması [5]

3.10-Dış yüklerin,iç yüklerin ve doluluk oranının devamlı olarak değiştiği mahallerde,iç hava kalitesini koruyarak,nem,sıcaklık,CO2 hissedicileri ile talep kontrollü havalandırma(DCV) yapılmalıdır.

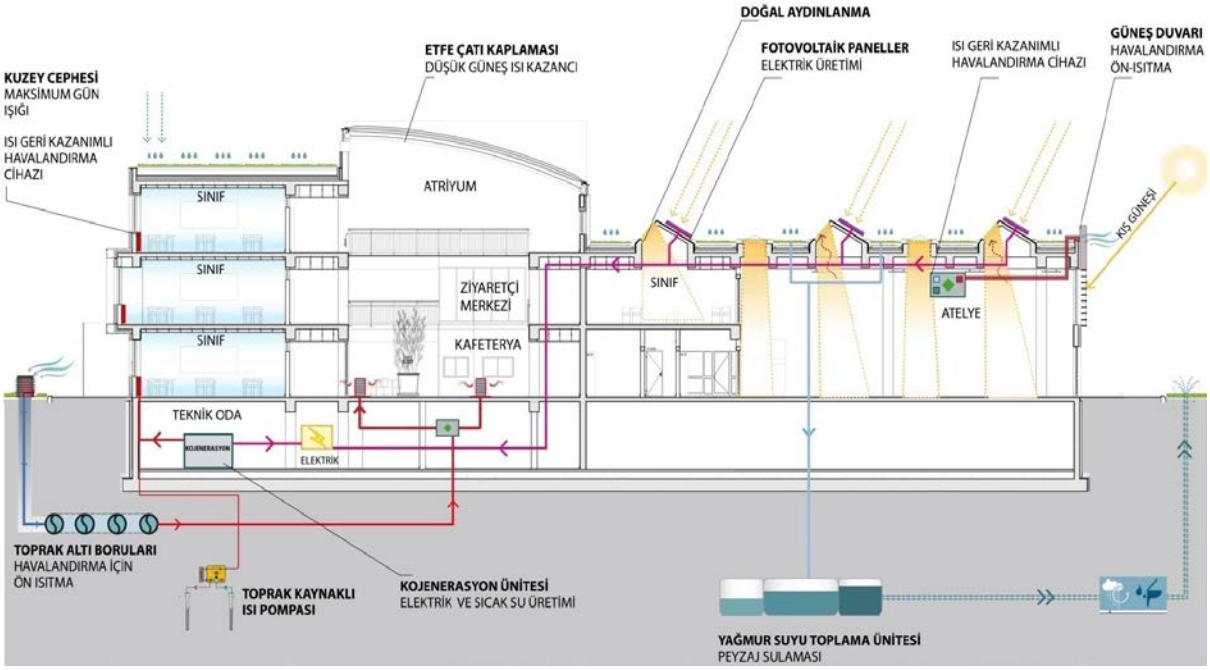


Şekil 7. Talep Kontrollu Havalandırma Konsept Şeması [5]

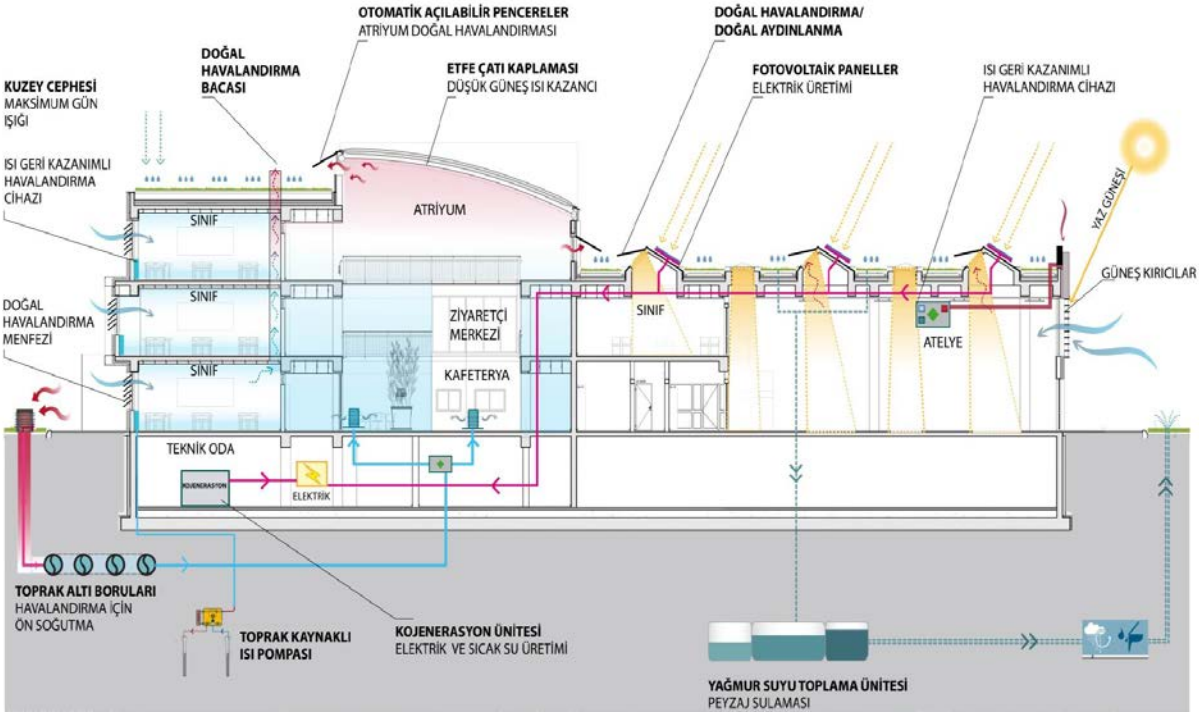
3.11-Binanın,su tüketimi,ısıtma sistemi,soğutma sistemi,havalandırma sistemi,aydınlatma sistemleri enerji tüketimleri ölçülebilir şekilde tasarlanmalı ve uygulanmalıdır.

3.12-Binalara izleme tabanlı işletmeye alma sistemi kurulmalıdır.Bina teknik personeli tarafından, sürekli izlenmeli,ölçüm ekipmanlarının değerleri sürekli okunmalı,izleme verileri analiz edilmeli ve sürekli iyileştirmeler yapılmalıdır.

3.13-Büyük hacimli binalarda,aydınlatma,sıcaklık,nem,doluluk,güvenlik vb.değerlerin izlenmesi, kontrol edilmesi ve HVAC sistemlerinin enerji verimliliği,performanslarının maximum düzeye çıkarılması için,bina yönetim sistemleri(BMS) kurulmalıdır.



Şekil 8. (nZEB) Bina Isıtma Sezonu HVAC Tesisat Konsept Şeması [6]



Şekil 9. (nZEB) Bina Soğutma HVAC Tesisatı Konsept Şeması [6]

4-SONUÇ

Küresel iklim değişikliği,artmakta olan enerji talebi,enerji kaynaklarının azalması,binalarda tüketilen enerjinin,birincil enerji kaynağı tüketiminde büyük oranda olması,ülkeleri yeni bina konseptlerine(sıfır enerjili binalar)yönelik araştırmalarına hız kazandırmıştır.Ülkeler,bu konuda çeşitli direktifler yayınlamıştır.Bu direktiflerle,yeni konsept,deki binalarda,yüksek ısı yalıtımı uygulaması,ısı köprülerinin azaltılması,istenmeyen hava kaçaklarının önlenmesi,enerji verimliliği yüksek mekanik tesisat ekipmanlarının kullanılması sağlanarak,minimum enerjinin tüketildiği ve bu enerjinin yenilenebilir enerji kaynaklarından sağlandığı,termal ve akustik olarak konforlu,bol güneş ışığı alan,çok düşük işletme ve bakım maliyeti olan net sıfır enerjili binalar hedeflenmiştir.

KAYNAKLAR

[1] Doç.Dr. Yusuf YILDIZ "İzmir enerji forumu" -2018
[2] Hermalink et al "Towards Nearly zero energy buildings:Definition of common principles under the EPBD Ecofys" 2013
[3] Jordan zimmermann "Net energy building"
[4] İZOCAM A.Ş yayınları "Multi konfor Binalar"
[5] Nurettin ÖZCEVİZ "İhtiyaç kontrollü havalandırma" seminer notu-2016
[6] Seda YÖNTEM "Enerji verimli ,sağlıklı ve çevre dostu binalar tasarımı" EVF-2018

ÖZGEÇMİŞ

Levent YILMAZ

İstanbul Teknik Üniversitesi Makine mühendisliği Bölümü mezunudur.MMO ve TTMD üyesidir. Uzun yıllar mekanik tesisat mühendisliği alanında tasarımcı ve uygulamacı olarak çalıştı. Uzmanlık alanı, ısıtma, soğutma,havalandırma, iklimlendirme, kütle transferi, borulama, yangın tesisatı ve yanma teknolojisidir.