

MAtchUP Projesi

**MAtchUP Projesinde Yüksek
Performanslı Bölge Uygulamaları
(PEB)**

ÇALIŞMAYA KATKI SUNANLAR

Antalya Büyükşehir Belediyesi

Dr. Cem OĞUZ	İnşaat Y. Müh.	Başkan Başdanışmanı
Ceren UÇAR	Mimar	AB İlişkileri ve Proje Şube Müdürlüğü
Neşe ÖZÇANDIR	Yüksek Mimar	AB İlişkileri ve Proje Şube Müdürlüğü
Emine YİĞİT	Biyolog, (MBA)	AB İlişkileri ve Proje Şube Müdürlüğü

Danışman ve Teknik Uzmanlar

Dr. Muhyettin SİRER	Uçak Mühendisi	Demir Enerji
Beril ALPAGUT	Yüksek Mimar	Demir Enerji
Caner DEMİR	Yüksek Makine Mühendisi	Demir Enerji



Bu döküman Avrupa Birliği Ufuk 2020 Araştırma ve Yenilik Programı 774477 sayılı Hibe Anlaşması ile finanse edilen MATchUP Projesi kapsamında, Antalya Büyükşehir Belediyesi ve Demir Enerji iş birliğiyle hazırlanmıştır.



Bu döküman Avrupa Birliği Ufuk 2020 Araştırma ve Yenilik Programı 774477 sayılı hibe anlaşması ile finanse edilen MATchUP Projesi kapsamında, Antalya Büyükşehir Belediyesi ve Demir Enerji iş birliğiyle hazırlanmıştır.



İÇİNDEKİLER

A. MAtchUP Projesinde Yüksek Performanslı Bölge Uygulamaları	5
B. Pozitif Enerji Bölgeleri (PEB)	5
C. Türkiye’de Pozitif Enerji Bölgesi (PEB) Tasarım ve Uygulamalarının Önemi	5
D. Pozitif Enerji Bölgesi (PEB) Tasarım Metodolojisi	6
1. Aşama: Şehir Özellikleri Üzerinden Şehir Analizleri	6
□ Adım 1: Şehir teşhisi: şehir düzeyi göstergeleri	6
□ Adım 2: Mevcut şehir planlarının analizi ve bu planlardaki uygulama alanlarının belirlenmesi	7
□ Adım 3: Şehir bileşenlerinin analizi	7
□ Adım 4: Enerji talep analizleri	8
2. Aşama: PEB Konsept Sınırının Belirlenmesi	8
3. Aşama: a) Vatandaş Katılımı - Akıllı Enerji Şehri Yaklaşımı	8
3. Aşama: b) Çözüme Bağlama – PEB Çözümleri Havuzu	8
4. Aşama: PEB Çözümlerinin Engelleri / Etkinleştiricileri	8
5. Aşama: Doğrulama Amaçlı PEB Hesaplaması	9
6. PEB Çözüm Kartları	9





Bu döküman Avrupa Birliği Ufuk 2020 Araştırma ve Yenilik Programı 774477 sayılı hibe anlaşması ile finanse edilen MAtchUP Projesi kapsamında, Antalya Büyükşehir Belediyesi ve Demir Enerji iş birliğiyle hazırlanmıştır.



A. MATchUP Projesinde Yüksek Performanslı Bölge Uygulamaları

MATchUP projesi kapsamında Kepez Santral Bölgesi'nde Sur Yapı konutlarının bir bölümünde Yüksek Performanslı Bölge uygulamaları gerçekleştirilmiştir. Bu bağlamda toplam 46.565 m² konut mevcut standartların ötesinde inşa edilmiş ve 8 bina ile 534 daire projenin odak noktası olmuştur.

Isı transfer katsayısı düşük yalıtıma ve pencerelere sahip bu binaların ağırlıklı olarak termal güneş kolektörlerinden oluşan yenilenebilir enerji kaynaklarıyla beslenmesi planlanmıştır. Enerji verimliliği yüksek aydınlatma armatürlerinin kullanıldığı binalara enerji tüketimlerini izleyen akıllı elektronik kontrol sistemleri entegre edilmiştir. Bu uygulamaların temel amacı, iklim değişikliği ile mücadele temel ekseninde Antalya'da gerçekleştirebilecek bir şehir dönüşümü için yaşayan bir örnek teşkil etmektir.

B. Pozitif Enerji Bölgeleri (PEB)

Pozitif Enerji Bölgeleri, Yüksek Performanslı Bölge kavramını ileriye götürerek, "yıllık pozitif enerji" dengesine ulaşmak üzere, "hem kendi aralarındaki hem de şehirle PEB arasındaki enerji akışını aktif olarak yöneten, farklı tipolojilere sahip binalardan oluşan ve belirli sınırları olan bir kentsel alan" olarak tanımlanmıştır. Binalardaki enerji tüketimlerinin azaltılması, enerji verimliliğinin sağlanması, yerinde yenilenebilir enerji üretimi gerçekleştirilmesi ve "enerji esnekliği uygulamaları" ile enerjinin ne zaman ve nasıl kullanılması gerektiğinin planlanması Pozitif Enerji Bölgelerinin temel amaçları arasındadır.

C. Türkiye'de Pozitif Enerji Bölgesi (PEB) Tasarım ve Uygulamalarının Önemi

Türkiye'de ulusal enerji verimliliği stratejilerinin ortaya çıkması ve devlet desteklerinin oluşturulmasının ardından binalarda enerji verimliliği uygulamaları hız kazanmış, pasif ve net sıfır bina gibi kavram ve uygulamalar ortaya çıkmaya başlamış, ÇEDBİK (Türkiye Yeşil Binalar Konseyi) ve Zero Build gibi kurumlarda bağımsız çalışmalar yürütülmüştür.

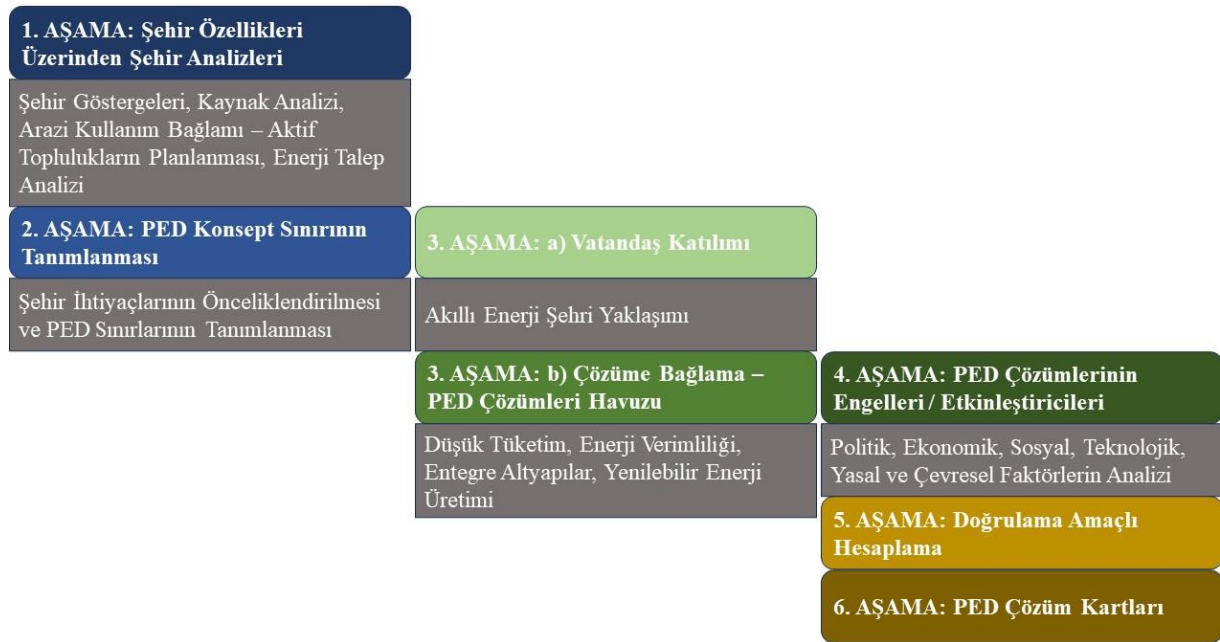
Türkiye'de 2019 yılı sonunda açıklanan Akıllı Şehirler Stratejisi kapsamında akıllı dönüşüm ön plana çıkarken, düşük karbonlu şehirleşmeye yer verilmemiştir. Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı 2017 yılında uygulamaya giren Binalarda Enerji Verimliliği yönetmeliğine odaklanmakta, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı stratejileri ise artan oranda yerli yenilenebilir enerji kullanımı gereğine vurgu yaparken, bir strateji başlığı olarak "enerji dönüşümü" yer almamaktadır. Enerji dönüşümü, 2050 yılı hedeflerine ulaşmada kritik alanların başında gelmesine rağmen mevcut stratejiler, konuyla ilgili yapılacak çalışmalar ve etütler dışında net hedefleri kapsamamaktadır. Türkiye'nin 2030 yılı için Niyet Edilen Ulusal Katkılar (INDC) belgesinde de enerji dönüşümünün gerçekleştirilmesinde dikkate alınabilecek öneriler bulunmamaktadır.

Türkiye'deki şehirlerin iklim-nötr sürecinde PEB'lerin önemli bir rol oynamaları mümkün ve gereklidir, zira PEB'lere bu dönüşümün laboratuvarları ve kentsel deneylerin büyük ölçekte sınanmaları olarak bakılmalıdır. Türkiye'de kentlere yönelik en önemli girişimlerin başında, bilindiği gibi "Kentsel Dönüşüm" projeleri gelmektedir. 1999 Depreminden sonra başlatılan çeşitli çalışmalarla, Kentsel Dönüşümün hukuki, finansal ve şehir planlama kapsamındaki



çerçevelerine geçerlilik kazandırılmış ve Türkiye’de ciddi bir yapı stoku yenilenmesi başlatılmıştır. Hedefteki Kentsel Dönüşüm bölgelerinin enerji dönüşümüne katkı yapmaları, Türkiye’nin iklim-nötr hedefleri açısından son derece önemlidir. Kentsel yapı stokunun deprem dayanımı açısından iyileştirilmesi esnasında bu yeni bölgelerin enerji akışları bakımından da ele alınması, PEB modellerinin kentsel dönüşüm bölgeleri için yaygın örnek haline gelmesi sağlanmalıdır.

D. Pozitif Enerji Bölgesi (PEB) Tasarım Metodolojisi



1. Aşama: Şehir Özellikleri Üzerinden Şehir Analizleri

İlk aşama, şehrin enerji ihtiyaçlarını entegre şehir planlaması, arazi kullanım planlaması ve şehir tasarımı açılarından belirlemeye yöneliktir. Bu aşama, yerel yetkililer, vatandaşlar, araştırmacılar, planlamacılar ve tasarımcıları güçlü bir şekilde sürece dâhil etmektedir. Bunu yaparken, şehir özellikleri ve öncelikleri dört adımda analiz edilmektedir:

- Ana şehir özelliklerinin analizi: Şehir düzeyi göstergelerin hesaplanması,
- Mevcut şehir planlarının analizi ve bu planlardaki uygulama alanlarının belirlenmesi,
- Şehir bileşenlerinin analizleri,
- Enerji talep analizleri.

➤ Adım 1: Şehir teşhisi: şehir düzeyi göstergeleri

Şehir düzeyindeki göstergeler, genel politika hedeflerine ne ölçüde ulaşıldığını göstermek için kullanılır. Akıllı şehir olma sürecinde, güvenilir bir metrik oluşturmak



şehirlerin güçlü ve zayıf yönlerini belirlemelerine ve sonuç olarak önceliklerini belirlemelerine destek olmak için kilit bir noktadır.

➤ **Adım 2: Mevcut şehir planlarının analizi ve bu planlardaki uygulama alanlarının belirlenmesi**

İlk yaklaşım olarak, planın tanımı, uygulama dönemi ve kapsamı (enerji, hareketlilik, sosyal özellikler) çerçevesinde bilgiler derlenir. Bu aşamada şehrin, enerji ağı operatörlerinin, özel sektörün ve vatandaşların amaçları dikkate alınabilir ve PEB uygulama fırsatlarını keşfetmek için stratejik arazi kullanım planları da kullanılabilir.

➤ **Adım 3: Şehir bileşenlerinin analizi**

Şehir bileşenlerinin analizi, şehirlerde kendine özgü ve verimli PEB konsept sınırlarının belirlenmesinde kilit rol oynamaktadır. Bugüne kadar akıllı şehirler özellikle enerji, mobilite ve bilgi-iletişim teknolojileri (nadiren atık, su da dahil olmak üzere) alanlarıyla değerlendirilmiştir. Aslında buradaki zorluk, dijitalleşmeyle bağlantılı yerel enerji üretimi ve dağıtımının daha önce entegre kentsel planlama ve tasarım yaklaşımlarının bir parçası olmaması, buna karşın diğer birçok çevresel ve sosyal konuyu içermesidir. Kentsel planlama, arazi kullanım planlaması ve kentsel tasarımda enerji sürdürülebilirliğinin uyumlaştırılması, şehir karakterizasyonuna işaret eden PEB metodolojisinin ana yönüdür.

Entegre enerji planlaması, mekânsal planlama ve verilerin ana analizleri, karşılaştırmalı olarak makro ve mikro ölçekli olmak üzere iki kategoriye ayrılmaktadır. Makro ölçekli ana kategoriler, coğrafi bilgi sistemleri (CBS) tabanlı mekansal verileri bölgelendirme bazında içerir. Şehirler, potansiyel PEB alanlarını verimlilik bağlamında aşağıdaki kriterleri dikkate alarak belirlemeye başlar:

- Kaynak analizi
- Kentsel makro biçim analizi
- Arazi kullanımı bağlamı
- Enerji altyapı analizi
- Enerji hizmet analizi
- Sosyal yapı

Tüm makro ölçekli analizler gerçekleştirildikten ve kaynaklar, stratejik planların uygulama alanları, arazi kullanım bağlamı, enerji altyapıları ve sosyal yönler açısından bölgeler belirlendikten (ve CBS tabanlı haritalara mekansal veri olarak gömüldükten) sonra, şehirler ve ilgili paydaşlar, en öncelikli bölgelere göre PEB'in uygulanması için en az 2 en uygun bölgeyi bindirme haritalama ile belirlemek için bir önceliklendirme çalışması yapmaya teşvik edilir.

Bu bölgeler geniş alanları kapsayacağından, bir sonraki adım mikro ölçekli analizlerin yapılması ve şehirdeki PEB alanlarının belirlenmesidir. Mikro ölçekli analizler aşağıda alt kategorilerde gerçekleştirilir:

- Arazi kullanımı detay haritaları
- Sosyal (vatandaş) veri haritaları
- Enerji talep analizi



➤ Adım 4: Enerji talep analizleri

Enerji talebini analiz etmek için bina stoku enerji modelleri oluşturmaya yönelik çeşitli aşağıdan yukarıya metodolojiler ve teknikler vardır ve bunlar yerel (ilçe, belediye) veya ulusal düzeyde herhangi bir seviyede uygulanabilir.

Bu bölümde, kamuya açık verilere dayalı olarak kentsel bölgelerin bina stokunun modellenmesi için aşağıdan yukarıya bir metodoloji sunulmakta ve verilerin toplanmasından simülasyon sonuçlarının ayarlanması, kalibrasyonu ve görselleştirilmesine kadar olan iş akışı açıklanmaktadır.

2. Aşama: PEB Konsept Sınırının Belirlenmesi

Kentin ihtiyaçları ve öncelikleri belirlendikten, kentin arazi kullanım bağlamı netleştirildikten ve kaynaklar listelendikten sonra, PEB konseptinin sınırları oluşturulabilir. Bu aşama il ve ilçe ölçeği ile bağlantılıdır ve yerel yönetimlerin, ilgili tüm paydaşların ve vatandaşların katılımını içerir.

3. Aşama: a) Vatandaş Katılımı - Akıllı Enerji Şehri Yaklaşımı

AB Belediye Başkanları Sözleşmesi'nde açıklandığı üzere, "toplumun tüm üyeleri, yerel yönetimleriyle birlikte enerji ve iklim sorununu ele almada kilit bir role sahiptir". Halkın katılımı, ihtiyaçların, isteklerin ve gereksinimlerin belirlenmesi ve şeffaflığın artırılması için faydalıdır. Bunların uygulanması, vatandaşların çevre sorununa katılımını arttırmak için de yararlıdır.

Mevcut bir kentsel bölgenin daha geniş bağlamını anlamının, sürdürülebilir bir Pozitif Enerji Bölgesinin tasarlanması ve planlanmasında ele alınması gereken öncelikleri ve en acil ihtiyaçları belirlemenin önemli bir parçası, vatandaşların ve bölgenin son kullanıcılarının bakış açısını dahil etmektir. Vatandaşları katılım sürecine dahil etmenin, planlamanın ve önceliklendirmenin bir parçası haline getirmenin yöntemlerinden biri de potansiyel olarak Akıllı Enerji Şehirleri yaklaşımıdır.

3. Aşama: b) Çözüme Bağlama – PEB Çözümleri Havuzu

Vatandaş katılımına paralel olarak, PEB teknolojileri üzerine teknik bir çalışma da gerçekleştirilir. Bu aşamada, 1. ve 2. aşamalarda yürütülen çalışmaların girdileri bir karar verme mekanizması tarafından değerlendirilir ve elde edilen verilere göre teknik ve teknik olmayan çözümler ilişkilendirilir. Çözümler, talep tarafı, arz tarafı ve entegre altyapılar kategorileri altında sınıflandırılır. Geliştirilecek konsept, enerji hizmetlerinin sunulmasını sağlayacak, yerel olarak üretilen enerjinin ve şebekeye dayalı enerji kaynaklarının yönetimine ve ticaretine izin verecek ve enerji açısından pozitif bölgelere doğru ilerlemek için güvenlik/emniyet ve e-mobilite gibi diğer yerel ve bulut tabanlı hizmetlerle potansiyel olarak bağlantı kuracaktır.

4. Aşama: PEB Çözümlerinin Engelleri / Etkinleştiricileri

Bu aşamada, etki temelli değerlendirme çözüm seçimi sürecine entegre edilir ve seçilen her bir çözüm için politik, ekonomik, sosyal, teknik, çevresel ve yasal koşullar ile mekânsal engeller, kısıtlamalar, destekleyici faktörler tanımlanır. Politik, ekonomik, sosyal, teknolojik, yasal ve çevresel faktörlerin dikkate alındığı bir analiz yapılabilir ve ardından engellerin nasıl aşılacağına dair bir beyin fırtınası gerçekleştirilebilir. Sonuçlar bir sonraki aşamaya devam etmek için olumsuz ise, PEB alanı için başka bir özel çözüm bulmak üzere bir geri bildirim



döngüsü (kullanıcıların yorumlarını toplayarak ve bunlara tepki vererek bir ürünü, süreci vb. iyileştirmeye yönelik bir sistem) mekanizması oluşturulabilir. Tartışmanın teknik tasarımcılar, vatandaşlar ve yerel yetkililer arasında açık bir diyalog ve fikir birliği ile geliştirilmesi beklenmektedir.

5. Aşama: Doğrulama Amaçlı PEB Hesaplaması

Bu aşamada seçilen çözümler üzerinden bir PEB hesaplaması yapılabilir. PEB dengesi pozitif değilse (yani bölgeye ithal edilenden daha fazla enerji ihraç ediliyorsa), hedefe ulaşmak için PEB Çözümleri Havuzundan yeni seçimler değerlendirmeye alınır.

6. PEB Çözüm Kartları

Bu aşama, kategorize edilen her bir çözüm için genel verileri, teknik ve grafiksel detayları, uygulama süresini, ilk yatırım ve finansal modellerini, paydaş haritalamasını, diğer akıllı çözümlerle entegrasyonu, çoğaltma potansiyelini ve beklenen etkileri içeren kartların hazırlanmasını içermektedir. Bu, PEB tasarım metodolojisinin ana çıktısıdır ve şehirlere geliştirilen çözümlerin teknik ve teknik olmayan detayları hakkında ayrıntılı bilgi vererek rehberlik etmeyi amaçlar.

