



Türkiye ve Dünya'da Mesken GES Kurulum Süreçlerinin Karşılaştırması

Anıl AKAR
ARAN ENERJİ

Nelerden Bahsedeceğiz ?

- **Kurulum & Bağlantı Prosedürleri:** İzin gereklilikleri, proje onayı, sayaç değişimi, şebekeye bağlantı adımları.
- **Destek Mekanizmaları:** Teşvikler, tarife garantileri (feed-in tariff), net ölçüm (mahsuplaşma) veya diğer geri ödeme modelleri.
- **EPC Süreç Yapısı:** Müşteri ile etkileşim, keşif, tasarım, izin başvuruları, kurulum ve devreye alma adımlarındaki farklılıklar.
- **Kurulum Süresi & Zorluk Derecesi:** Bürokratik engeller, onay süreçlerinin hızı, tipik proje takvimi.
- **Teknolojiler & Yaygın Sistem Tipleri:** Kullanılan inverter teknolojileri (string, mikroinverter, optimizer), depolama (batarya) entegrasyonu, yaygın kapasite ve kurulum tipleri (on-grid, hibrit, off-grid).



İzin ve Bağlantı Prosedürleri

- Çatı üstü GES için inşaat izni şartı kaldırılmıştır; bürokrasi azaltılarak süreçler hızlandırılıyor (caneurope.org.)
- Küçük sistemlerde (ör. <30 kW) şebekeye bağlantı prosedürü basitleştirilmiştir (önceden <10,8 kW idi, 2023 itibariyle <30 kW basit bağlantı) (caneurope.org.)
- Kurulum öncesi dağıtım şirketine sistem kapasitesi bildirilip onay alınır; genellikle ~4 hafta içinde süreç tamamlanmış olur (growsolar.org.)



Almanya: Mesken Tipi GES Sistemleri



Destek Mekanizmaları

- 2000 yılında yürürlüğe giren Yenilenebilir Enerji Yasası (EEG) ile **feed-in tariff (FiT)** mekanizması başladı. (clean-coalition.org.)
- Küçük çatı GES'ler için 20 yıl süreyle sabit alım garantisi verildi; bu sayede vatandaşların yerel ölçekte kolaylıkla projeler geliştirmesi sağlandı. (clean-coalition.org.)
- 2022 itibarıyla yeni küçük GES'ler için feed-in tarifeleri artırıldı (öz tüketimli sistemler için ~8-9 ¤cent/kWh; şebekeye tam satış yapanlar için daha yüksek) ve düzenli aralıklarla güncelleniyor (solarpowereurope.org)



Almanya: Mesken Tipi GES Sistemleri



Kurulum Süresi & Zorluk Derecesi

- İyi oturmuş prosedürler sayesinde mesken tipi bir GES projesi için tipik toplam süre 4-8 hafta kadardır. Dağıtım şirketi yaklaşık 4 hafta içinde bağlantı görüşü sunar. Fiziksel kurulum 1-3 gün sürer. Süreç görece hızlı ve verimlidir;
- Almanya bürokrasiyi minimize ederek “kendin üret, şebekeye bağlan” modelini başarılı uygulamıştır (clean-coalition.org.)



Teknoloji ve Sistem Tipleri

- Yaygın sistem büyüklüğü 5-10 kW aralığındadır. Genellikle şebeke bağlantılı (on-grid) sistemler tercih edilir. İnverter olarak string inverterler yaygın olsa da, kısmi gölgelenme sorunları için optimizer veya mikro inverter kullanımı artmaktadır.
- Depolama: Düşük feed-in tarifesi ve yüksek elektrik fiyatları nedeniyle ev tipi batarya depolama (hibrit sistemler) yaygınlaşmaktadır (gündüz fazla üretimi depolayıp akşam kullanmak ekonomik hale gelmiştir). Off-grid sistemler ise şebeke altyapısının güçlü olması nedeniyle nadirdir.



İzin ve Bağlantı Prosedürleri

- Konut çatı üzeri güneş paneli kurulumları, “permitted development” kapsamındadır.
- Çoğu durumda ayrı bir imar izni gerekmez (spiritenergy.co.uk) (Yalnızca tarihi binalar veya koruma alanları gibi özel durumlarda izin gerekli olabilir. Elektriksel bağlantı için dağıtım şebekesi operatörüne bildirim yapılır.
- Tipik kural: tek faz abonelerde ~3.68 kW (16A) altı sistemler için kurulum sonrası bildirim (G98 standardı) yeterliyken, daha büyük sistemler için önceden onay başvurusu (G99) gerekir. Dağıtım şirketi onayı genelde birkaç hafta içinde alınır.
- Eski analog sayaç varsa çift yönlü sayaçla değiştirilir; modern dijital/akıllı sayaçlar zaten üretim fazlasını geri besleyebilir.



Destek Mekanizmaları

- 2010-2019 arası Feed-in Tariff (FIT) uygulamasıyla küçük güneş sistemlerine üretim ve satış teşviki verildi, ancak 2019'da yeni başvuruya kapandı. 1 Ocak 2020 itibariyle hükümet **Smart Export Guarantee (SEG)** programını devreye aldı. (ofgem.gov.uk.)
- SEG ile elektrik tedarikçileri, konut tipi üreticilerin şebekeye verdiği elektriği satın almakla yükümlüdür. (ofgem.gov.uk) Tarife tutarını tedarikçiler serbestçe belirler (en az 0 £/kWh'dan büyük olmak şartıyla), tipik olarak 2025 itibarıyla 5-15 penny/kWh aralığında değişen ihracat tarifeleri sunulmaktadır.
- Ayrıca konut güneş kurulumları için %0 KDV uygulaması bulunmaktadır (2022-2027 arası geçerli) – bu da maliyetleri düşüren bir teşviktir. (spiritenergy.co.uk.)



EPC Süreci & Müşteri Etkileşimi

- Kurulumlar, MCS (Microgeneration Certification Scheme) sertifikalı kurucular tarafından yapılır. Müşteri, MCS belgeli bir firmayla anlaşıp keşif ve teklif sürecini yürütür. Firma, Dağıtım şirketi operatörü bildirimlerini ve gerekiyorsa başvuruları hazırlar, kurulum sonrası MCS sertifikası ve elektrik uygunluk belgesini sağlar. Müşteri bu belgelerle seçtiği bir enerji şirketine SEG başvurusu yaparak satış gelirini almaya başlar. Müşterinin sürece katılımı teklif onayı ve gerekli belgelerin sağlanmasıyla sınırlıdır; izin ve bağlantı işlemlerini genelde yüklenici üstlenir.



Kurulum Süresi & Zorluk Derecesi

- Planlama izni olmadığı durumda ilk temas ile devreye alma genellikle 4-6 hafta sürer (spiritenergy.co.uk.) (İhtiyaç halinde daha hızlı da tamamlanabilir.) Bu süreye Dağıtım Şirketi bildirim/onayı (~2-4 hafta), ekipman tedariki ve kurulum (1-2 gün) dahildir.
- İzin süreçlerinin basitliği nedeniyle İngiltere’de konut GES projeleri ciddi bir bürokratik engel olmaksızın yürütülür.



Teknoloji ve Sistem Tipleri

- Yaygın konut sistemi ~3–4 kW (10-12 panel) düzeyindedir, zira tek faz için 3.68 kW fiili sınır olarak belirlenmiştir.
- Çoğunlukla string inverter kullanılır;
- Depolama: FIT kalktığından beri kendi tüketimini maksimize etmek isteyen kullanıcılar için ev tipi bataryalar (Powerwall vb.) popülerlik kazanmıştır.
- Off-grid uygulamalar nadirdir (sadece şebekeden bağımsız yazlık, karavan vb.)



İzin ve Bağlantı Prosedürleri

- Hollanda'da konut çatısına güneş paneli kurulumu için genelde izin gerekmez (omgevingsvergunning muafiyeti). Çoğu durumda çevresel/imar izni aranmaz; sadece anıt binalar veya belirli tarihi bölgelerde istisnai izin gerekebilir (business.gov.nl.) Dolayısıyla bürokratik engel en az düzeydedir.
- Kurulum sonrasında sistem sahibi, ülke genelindeki çevrimiçi portala (energieleveren.nl) tescilli kayıt eder. Bu kayıt, dağıtım şebekesi operatörüne bildirim amaçlıdır; gerektiğinde DSO mevcut sayacı akıllı sayaç ile değiştirir veya mevcut dijital sayacı üretim kaydedebilir moda alır. Hollanda'da elektrik sayaçlarının büyük kısmı artık iki yönlü okumaya uygundur, bu sayede kullanıcılar özel bir işleme gerek kalmadan üretim fazlasını şebekeye verebilmektedir.



Destek Mekanizmaları

- En önemli teşvik mekanizması salderingsregeling adı verilen net metering (enerji mahsuplaşma) uygulamasıdır. Bu düzenleme sayesinde konut sahipleri yıl boyunca şebekeye verdikleri elektrik ile şebekeden tükettikleri elektriği netleştirir; fazla üretimleri varsa enerji şirketi bunu aynı birim fiyattan satın alır 2024 itibarıyla gönderilen enerjinin alım fiyatı, satın alınan enerjinin fiyatına eşittir – yani faturalarda tam mahsuplaşma yapılır. Bu cömert uygulamanın 2025'ten itibaren kademeli azaltılması gündemdeydi; 2031'e dek tamamen kaldırılması planlanmıştı, ancak Şubat 2024'te Senato bu kanun teklifini reddetti (dutchreview.com.) Yeni koalisyon tekrar 2025'ten itibaren saldering'i sonlandırmayı amaçlasa da bu süre 2027'ye uzamıştır. (rijksoverheid.nl)
- Vergisel teşvikler: 2023'ten itibaren konut güneş paneli kurulumlarında KDV %21'den %0'a indirildi (dutchreview.com.) Bu, yatırım maliyetini doğrudan %21 azaltan çok güçlü bir teşviktir. Ayrıca bazı belediyeler uygun finansman (düşük faizli kredi gibi) programları uygulamaktadır.



EPC Süreci & Müşteri Etkileşimi

- Hollanda, Avrupa'da güneş paneli yoğunluğunun en yüksek olduğu ülkelerden biri haline gelmiştir. Piyasada hem büyük entegre şirketler hem de yerel kurulum firmaları aktiftir. Genellikle müşteri, internet üzerinden veya bayi aracılığıyla teklif alır; firmalar uydu görüntülerinden ön tasarım yapıp hızlı teklif sunabilir. Anlaşıldığında teknisyen keşfi ve hemen ardından kurulum planlaması yapılır. Dağıtım şirketine bildirim işlemini genelde kurulum firması müşteriye yol göstererek yaptırır veya bazıları vekaleten yapar. Süreç oldukça müşteri dostudur: izin derdi olmadığından müşteri sadece sözleşmeyi onaylar ve çatı hazırlığı (gerekirse) yapar. Bazı durumlarda eski tip sayaç varsa, DSO ücretsiz akıllı sayaç takar; firma bu koordinasyonu sağlar.



Kurulum Süresi & Zorluk Derecesi

- Bürokratik süreçlerin minimal olması sayesinde, Hollanda'da bir ev güneş sistemi kararından işletmeye alınmasına kadar sürede esas belirleyici faktör kurulum firmasının takvimidir. Talebin yüksek olduğu dönemlerde birkaç hafta bekleme olabilsede, tipik bir proje 2-5 hafta arasında tamamlanabilir (izin bekleme süresi neredeyse olmadığından).
- Kurulum çoğunlukla 1 günde bitirilir; sayaç değişimi gerekiyorsa bu da kısa bir randevu ile halledilir. Hollanda'nın bu alandaki basit yaklaşımı, kullanıcı deneyimini kolaylaştırmış ve güneş enerjisi kurulumlarını hızla artırmıştır. 2023 sonu itibarıyla ülkede toplam 22.5 GW güneş kurulumu gerçekleşmiş olup bunun önemli bir kısmı küçük ölçekli çatı sistemleridir pv-tech.org



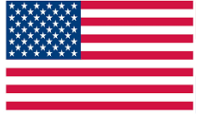
Teknoloji ve Sistem Tipleri

- Ortalama konut sistemi 3-5 kW civarındadır. Çatıların sınırlı olabildiği kentsel alanlarda 2 kW gibi daha küçük sistemler de yaygındır.
- İnverter tercihi: Piyasada hem string inverter hem mikro-inverter kullanımı görülmektedir. Çoğu evde çatıya çoklu yönelimli panel yerleşimi olduğunda optimizasyon için mikro-inverter ya da panel optimizörlü sistemler tercih edilebiliyor ancak maliyet duyarlılığı nedeniyle birden çok string ile çalışan klasik çözümler de yaygındır.
- Depolama: Net metering tam uygulandığı için ekonomik olarak batarya ihtiyacı şimdiye dek düşük kaldı. Ürettiği fazla enerjiyi bedelsiz depolayabilen kullanıcı, aküye yatırım yapmaya gerek duymuyordu. Ancak saldering azalırca öz tüketim amaçlı bataryalara ilgi artacaktır. Şu an için bataryalı konut sistemleri sınırlıdır. Off-grid kullanım hemen hemen yoktur



İzin ve Bağlantı Prosedürleri

- ABD’de süreç eyalet ve yerel yönetimlere göre değişken, fakat genel olarak bürokrasi diğer ülkelere kıyasla daha yoğundur. Çoğu belediye/ilçe çatı GES kurulumu için inşaat ve elektrik ruhsatı (permit) ister. Firma mühendisleri proje çizimlerini hazırlar, belediyeye onaylatır; onay süresi bulunduğunuz yerde 1 günden birkaç aya kadar değişebilir (örn. bazı bölgelerde 1 günde onay alınabilirken, bazılarında 2-6 aya dek uzayabilir) İzin onayı alındıktan sonra kurulum yapılır ve belediye yetkilisi son kontrol (inspection) yapar. Paralelde elektrik dağıtım şirketine (utility) şebekeye bağlanma başvurusu yapılır. Dağıtım şirketi, projeyi inceleyip “Permission to Operate” (PTO) iznini genelde sistem kurulduktan ve yerel denetim geçildikten sonra verir. Bu PTO için sayaç değişimi/ayarı yapılır ve şirket personeli sahada kontrol yapar. Maalesef bu süreç toplamda oldukça uzun sürebilir: tasarım, izin, kurulum, denetim ve şebeke onayı adımları birikince tipik bir ev GES projesi 60-90 gün (2-3 ay) sonunda tam olarak devreye alınabilir (energysage.com)
- Bazı bölgelerde toplam süreç 6 ayı bulabilmektedir. (southfacesolar.com)

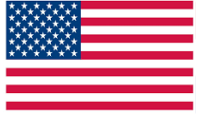


Amerika: Mesken Tipi GES Sistemleri



Destek Mekanizmaları

- Federal düzeyde en büyük teşvik Investment Tax Credit (ITC) adıyla sağlanan vergi kredisidir. 2022'de yürürlüğe giren IRA yasasıyla konut güneş sistemleri için vergi kredisi %30 olarak 2032'ye kadar uzatılmıştır [greenlogic.com](https://www.greenlogic.com). Bu kredi, sistem maliyetinin %30'unu federal gelir vergisinden düşme imkânı verir. Eyalet bazında ek teşvikler (örneğin bazı eyaletlerde ilave %10 kredi veya nakit iade, mülk vergisi muafiyeti vb.) bulunmaktadır.
- Net Metering (Net Enerji Ölçümü): Birçok eyalette şebekeye verilen enerji, tüketimle aylık bazda netleştirilir; fazla üretim varsa ya sonraki aya devreder ya düşük bir bedelle satın alınır. Net ölçüm politikası eyaletten eyalete değişir; örneğin Kaliforniya yakın zamanda net ölçümden zaman-of-day fiyatlı net faturalandırmaya geçmiştir (NEM 3.0), bazı eyaletler ise geleneksel net ölçümü sürdürmektedir. 2025 itibarıyla ~35 eyalette konut güneş sistemleri için bir çeşit net ölçüm uygulaması mevcuttur. Ayrıca bazı eyalet/utility'ler batarya eklemesine ekstra teşvik programları (ör. Kaliforniya SGIP) sunmaktadır.



Amerika: Mesken Tipi GES Sistemleri



EPC Süreci & Müşteri Etkileşimi

- ABD’de konut GES pazarında Sunrun, Tesla Energy gibi büyük şirketlerden yerel yüklenicilere kadar geniş bir yelpaze vardır. Çoğunlukla firmalar müşteriye “full service” sunar: kredi/finansman seçenekleri, tasarım, izin başvuruları, elektrikçi hizmetleri, kurulum ve bağlantı işlemleri dahil. Müşteri genelde sözleşmeyi imzaladıktan sonra proje yönetimini firma üstlenir; sadece ev sahibi adına başvuru formlarını imzalama, izin ücretlerini ödeme gibi adımlar olabilir. Bazı bölgelerde apartman yönetimi onayı gerekebilir; firmalar bu konuda da destek sağlar. Müşteri sistem devreye girene dek bekler; süreçte şeffaflık için firmalar portal üzerinden izin onayı, kurulum tarihi, net metering aktive durumu gibi bilgileri paylaşır.

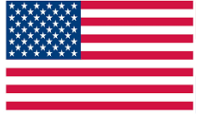


Amerika: Mesken Tipi GES Sistemleri



Kurulum Süresi & Zorluk Derecesi

- Daha önce de belirttiğimiz gibi toplam süreç oldukça uzun olabilmektedir. Ortalama bir konut projesi sözleşmeden çalışır hale gelmesine 2-3 ay sürer.
- Örneğin Almanya'da daha küçük sistemler kolayca devreye alınabilirken, ABD'de parçalı izin süreci maliyeti ve zamanı artırmıştır.
- Son yıllarda bu durumu iyileştirmek için bazı bölgelerde çevrimiçi hızlı izin sistemleri (örn. Kaliforniya'da aynı gün izin veren SolarAPP portalı ve net ölçüm onay süreçlerinin hızlandırılması gibi girişimler vardır. Yine de karşılaştırma gerekirse: bürokrasi yoğunluğu açısından ABD en zorlu pazarlardan biridir, fakat teşviklerin güçlü oluşu bu engelleri aşmada yatırımcılara yardımcı olmaktadır.



Amerika: Mesken Tipi GES Sistemleri



Teknoloji ve Sistem Tipleri

- Ortalama sistem büyüklüğü birçok bölgede 6-8 kW civarındadır (ABD’de konutlar geniş ve elektrik tüketimi yüksek olabildiğinden, çatı alanı uygunsa 10 kW üzeri sistemler de kuruluyor).
- İnverter teknolojisi: Ulusal Elektrik Kodundaki güvenlik kuralları nedeniyle panel bazında hızlı kapatma (rapid shutdown) zorunluluğu vardır. Bu sebeple mikro-inverterler veya DC optimizör’lü inverterler pazarın büyük kısmını oluşturur; klasik string inverter sistemleri, gerekli panel düzeyinde kapanma ekipmanı eklenmeden, çatı uygulamalarında artık yaygın değildir.
- Depolama: ABD’de konut batarya pazarı hızla büyümektedir. Özellikle Kaliforniya, Hawaii gibi yerlerde elektrik kesintileri veya zaman-ofis kullanımlı tarifeler nedeniyle Tesla Powerwall, LG Chem gibi bataryalar birçok yeni sistemde tercih ediliyor. 2025 itibarıyla yeni konut GES kurulumlarının %10-20’sinde batarya entegre edilmektedir (bazı piyasalarda daha yüksek). Bu sistemler hibrit (on-grid + batarya) yapıda olup, net ölçümle birlikte şebekeden bağımsızlık ve yedekleme sağlıyor. Tamamen off-grid sistemler ise sadece şebekenin olmadığı kırsal bölgelerde bulunuyor.



Yasal Çerçeve

- Türkiye’de mesken tipi GES’ler Lisanssız Elektrik Üretim Yönetmeliği kapsamında gerçekleştirilir.
- 2008’de başlayan süreç, 2019’daki yönetmelik değişikliğiyle öz tüketim vurgusuna kaymıştır.
- Konut çatılarına yönelik limit başlangıçta 10 kW iken Mart 2022’de 25 kW’a çıkarılmıştır. Bu sınır, abonelik sözleşmesindeki bağlantı gücünü aşmamak kaydıyla uygulanır (örneğin 15 kW bağlantı gücü olan bir ev en fazla 15 kW GES kurabilir).



Kurulum ve Bağlantı Süreci

- Süreç, dağıtım şirketine Bağlantı Anlaşmasına Çağrı Mektubu başvurusu ile başlar. Başvuruda proje tek hat şeması, mülkiyet belgeleri, kimlik/şirket evrakları gibi dokümanlar sunulur.
- Başvuruda elektrik tek hat şeması, mülkiyet belgeleri, kimlik/şirket evrakları gibi dokümanlar sunulur.
- 2023 Kasım itibarıyla bu başvurular dijital ortamdan yapılabilmektedir
- Dağıtım şirketi her ay toplanan komisyon ile başvuruları değerlendirip uygun görülen projelere çağrı mektubu (bağlantı onayı) verir.
- Onay alındıktan sonra tesisat kurulup, proje bitimi dağıtım şirketi ile sistem kullanım anlaşması imzalanır ve sayaç değişimi yapılır.
- Sayaç olarak çift yönlü dijital sayaçlar kullanılır; üretilen ve şebekeye verilen enerji ayrı kaydedilir. Proje onayından devreye almaya kadar geçen sürede resmi kabul ve bağlantı aşamalarını dağıtım şirketi teknik ekipleri yürütür.



Mevcut Destek Mekanizması

- Mayıs 2019'da yürürlüğe giren aylık mahsuplaşma sistemi en önemli teşviiktir. Bu modele göre konut aboneleri, ürettikleri elektriği önce kendi tüketimlerinde kullanır; ay sonunda çekilen ve verilmiş enerji miktarları karşılaştırılır. Eğer üretim tüketimi aşmışsa, fazla enerji dağıtım şirketi tarafından satın alınır.
- Tarife: Devlet, ihtiyaç fazlası üretimi tüketicinin abonelik tarifesi üzerinden 10 yıl boyunca satın alma garantisi vermektedir. Bu fiiliyatta, mesken aboneleri için fazla üretimin kWh başına ~1.6 TL (gündüz birim enerji bedeli) civarında bir gelir oluşturması demektir. Bu garanti 10 yıl süreyle geçerli olup, adeta Türkiye'nin feed-in tarifesi sayılabilir. Mahsuplaşma aylık olduğu için, bir ay içinde fazla üretim olduysa o ay içinde nakde döner, izleyen aya devretmez. Bu model, öz tüketimi teşvik ederken aynı zamanda makul bir geri ödeme ile yatırımın geri dönüşünü desteklemektedir.



EPC Süreci & Müşteri Etkileşimi

- EPC firmaları müşterilere danışmanlık yaparak süreci yürütüyor. Bir proje genellikle şu adımları izler:
 - 1) Keşif & Tasarım: EPC firması çatının yapısı, yönü, gölgelenmesi, elektrik tesisatını ve uygun sistemi tasarlar.
 - 2) Başvuru: Müşteri adına dağıtım şirketine lisanssız üretim başvurusu (Çağrı Mektubu) yapılır, gerekli belgeler EPC tarafından hazırlanır.
 - 3) Onay & Kurulum: Bağlantı onayı alındığında, EPC sahada kurulumu gerçekleştirir; gerekli denetimler sonrası dağıtım şirketi sistemin geçici kabulünü yapar ve yeni sayaç takarak sisteme paralel bağlar.
 - 4) İşletme: EPC firması gerekirse mobil uygulama ile üretim takibi, arıza kontrol, gibi hizmetler sunar. Müşteri süreçte tek bir muhatap (EPC) ile çalışır ancak bazı bürokratik adımlarda (ör. vekaletname vermek, belge imzalamak gibi) rol alır. Türkiye’de sürecin halen karmaşık ve zaman alıcı adımları olduğu için EPC’lerin rolü kritik önemdedir: izin süreçlerini hızlandırmak için müşteriyi yönlendirir, eksik belge riskini önler, tüm teknik/resmi adımları takip eder.



EPC Süreci & Müşteri Etkileşimi

- EPC firmaları müşterilere danışmanlık yaparak süreci yürütüyor. Bir proje genellikle şu adımları izler:
 - 1) Keşif & Tasarım: EPC firması çatının yapısı, yönü, gölgelenmesi, elektrik tesisatını ve uygun sistemi tasarlar.
 - 2) Başvuru: Müşteri adına dağıtım şirketine lisanssız üretim başvurusu (Çağrı Mektubu) yapılır, gerekli belgeler EPC tarafından hazırlanır.
 - 3) Onay & Kurulum: Bağlantı onayı alındığında, EPC sahada kurulumu gerçekleştirir; gerekli denetimler sonrası dağıtım şirketi sistemin geçici kabulünü yapar ve yeni sayaç takarak sisteme paralel bağlar.
 - 4) İşletme: EPC firması gerekirse mobil uygulama ile üretim takibi, arıza kontrol, gibi hizmetler sunar. Müşteri süreçte tek bir muhatap (EPC) ile çalışır ancak bazı bürokratik adımlarda (ör. vekaletname vermek, belge imzalamak gibi) rol alır. Türkiye’de sürecin halen karmaşık ve zaman alıcı adımları olduğu için EPC’lerin rolü kritik önemdedir: izin süreçlerini hızlandırmak için müşteriyi yönlendirir, eksik belge riskini önler, tüm teknik/resmi adımları takip eder.



Karşılaştırmalı Durum

- Türkiye’de mesken GES kurulum süreci, sayılan diğer ülkelere kıyasla daha uzun ve evrak yoğun olabilir. Örneğin Almanya/İngiltere’de konutlar izin almadan birkaç haftada proje tamamlayabilirken, Türkiye’de başvuru komisyonunun aylık toplanması onay süresini uzatmaktadır.
- 2023’te başvuruların dijitalleşmesi önemli iyileşme olmakla birlikte, değerlendirmelerin merkezi ve seyrek yapılması (ayda bir) hala bir darboğazdır. Ayrıca başvuru için istenen belge sayısı oldukça fazladır (tapudan imar ruhsatına, vekaletnameden teknik formlara dek). Bürokrasinin ağırlığı, pazarın istenen seviyeye çıkmasını yavaşlatmaktadır.
- Destek mekanizması olarak Türkiye, Almanya ve İngiltere’nin eski FiT’lerine benzer bir alım garantisi (10 yıl) sunarak olumlu bir ortam yaratmıştır. Ancak Hollanda gibi doğrudan mahsuplaşma (saldering) ülkelerine kıyasla uygulama aylık bazla sınırlıdır. Yine de 10 yıl alım güvencesi yatırımcı için önemli bir teşviktir ve vergiden muaf bir gelir olduğundan caziptir. Teknoloji tarafında, Türkiye’de de dünyadaki gelişmelere paralel şekilde mikro-inverter, optimizörlü inverter gibi yeni nesil çözümler kullanılmaya başlanmıştır; depolama tarafı ise yeni (2022-23’te enerji depolamanın lisanssız üretime eklenmesine izin verildi). Şebeke kararlılığı açısından konut GES penetrasyonu henüz düşük olduğu için ciddi bir teknik sorun raporlanmamıştır.



Türkiye: Mevcut Durum ve Teknik Özet



Türkiye ve Diğer Ülkeler – Kısa Karşılaştırma Tablosu

Kriter / Ülke	Almanya	İngiltere	ABD	Hollanda	Türkiye
İmar İzni	Gerekmez (istisna yok)	Gerekmez (koruma alanları hariç)	Gerekir (yerel belediye onayı)	Gerekmez (istisna yok)	Gerekmez (Lisanssız Yön.) (Not: Çatı statik onayı pratikte isteniyor)
Şebeke Bağlantı Onayı	Basit bildirim <30 kW ~4 haftada tamam	DNO bildirim (küçük sistemlerde) – 1-4 hafta	Utility başvurusu & PTO – birkaç hafta ila aylar	Otomatik kayıt, DSO gerektiğinde sayaç değiştirir	Dağıtım şirketi başvurusu (ayda 1 değerlendirme) – 4-8 hafta
Sayaç Uygulaması	Çift yönlü/akıllı sayaç, gerekirse ek üretim sayacı	Akıllı/çift yönlü sayaç, eskisi uygunsuzsa değişim	Net ölçüm için bidirectional akıllı sayaç, PTO öncesi utility takar	Akıllı sayaç (ülke geneli yaygın), kayıt sonrası DSO kontrolü	Çift yönlü sayaç zorunlu (dağıtım şirketi temin eder)
Teşvik / Destek	20 yıl sabit FiT (küçük sistem ~€0.08/kWh) 2022 artışları; yatırım sübvansiyonu yok	2010-19 FiT (£0.5/kWh başlangıçta); 2020 sonrası SEG (tüketiciye pazar fiyatlı ödeme); KDV %0	30% federal vergi kredisi; eyalet teşvikleri; yaygın net metering (çoğu eyalette 1:1 kredileme)	Net metering (saldering) 1:1 (en az 2024'e dek); KDV %0; lokal krediler	Aylık mahsuplaşma (faturalandırma) – 10 yıl alım garantisi perakende fiyatından; bireysel kredibiliteye bağlı banka kredileri
Tipik Kurulum Süresi	~4-6 hafta (izin yok, 4 hf bağlantı, 1-2 gün işçilik)	~4-6 hafta (izin yok, 2-4 hf DNO, 1-2 gün işçilik)	2-3 ay (izin+PTO nedeniyle uzun)	~3-4 hafta (çok hızlı; talebe göre değişir)	~8-12 hafta (başvuru onayı beklemeli)
EPC/Müşteri Süreci	Anahtar teslim; müşteri sadece sözleşme & şebeke anlaşması yapar	Anahtar teslim; MCS sert. firmalar, müşteri belgeleri imzalar	Anahtar teslim; firma her şeyi yapar, müşteri bekler	Anahtar teslim; basit süreç, müşteri neredeyse sadece öder	EPC kritik; müşteri belge/vekâlet verir, süreçte takip gerekir
Yaygın Sistem Boyutu	5-10 kW	~3-4 kW	~6-8 kW	~3-5 kW	~5-10 kW (25 kW max)
Teknoloji Eğilimleri	String inverter + artan batarya kullanımı; mikro inverter az	String/optimizer; batarya talebi artıyor	Mikro-inverter/optimizer standardı; batarya hızlı artışta	String ağırlıklı; batarya nadir (net meter var)	String/hibrit; batarya yeni yeni (2022 izinle)

Tablo Notları: Almanya'da tipik FiT değeri ve İngiltere'de eski FiT değeri belirtilen dönemin başlangıç değerleridir. ABD'de eyaletler arası farklılıklar olabilir, verilen değerler ortalamadır.



Türkiye İçin Süreçleri Sadeleştirme Önerileri

Dijital Başvuru ve Onay Süreçleri: Başvuruların çevrimiçi alınmaya başlaması olumlu bir adımdır. Bunu bir adım ileri taşıyarak **değerlendirme süreçlerinin dijitalleştirilmesi ve sürekli hale getirilmesi** önerilir. Örneğin dağıtım şirketleri çağrı mektubu başvurularını anlık değerlendirebilecek altyapı kurabilir; merkezi komisyon yerine ilçe bazlı teknik onay süreçlerine geçilebilir. Böylece başvuruların **ayda bir** toptan karara bağlanması yerine, **haftalık veya sürekli akış** ile onaylanması mümkün olur.

Belge Yükünün Azaltılması: Mevcut başvuru listesinde tapu, kimlik, yapı ruhsatı, vekaletname, teknik formlar gibi pek çok kalem var. **Tek Pencere İlkesi** ile süreç iyileştirilebilir: Farklı belgeler tek bir başvuru formunda birleştirilebilir, e-Devlet entegrasyonu ile tapu ve kimlik bilgileri otomatik doğrulanabilir. Noter onay şartlarının esnetilmesi (e-imza ile beyan kabulü) düşünülebilir. Böylece yatırımcıların her adımda noter ve evrak işlemlerine harcadığı zaman ve para azaltılacaktır.



Türkiye İçin Süreçleri Sadeleştirme Önerileri

Sayaç Altyapısı ve Veri Takibi: Çift yönlü sayaç temini ve montajı şu an dağıtım şirketlerince yapılıyor ancak süreç farklı bölgelerde farklı hızda ilerleyebiliyor. **Akıllı sayaçların yaygınlaştırılması** kritik bir altyapı yatırımdır. Tüm konut abonelerine uzaktan okuma ve çift yön ölçüm yapabilen sayaçlar takılırsa, GES kuran tüketiciler için ayrıca bir sayaç değişim randevusu gerekmeyecek, süreç otomatik işleyecektir. Ayrıca üretim-tüketim verilerinin anlık izlenmesi, mahsuplaşmanın doğruluğu ve şeffaflığı için önem taşır. EPIAŞ bünyesinde küçük üreticiler için bir **dijital üretim takip platformu** oluşturulup, aylık mahsuplaşma detayları kullanıcıların erişimine açılabilir.

Standart Proje ve Tip Onaylar: Her 10-25 kW çatı GES için dağıtım şirketine ayrı proje sunulması yerine belli standartlar dahilinde **tip projeler** onaylanabilir. Örneğin belirli inverter ve panel kombinasyonları, tek hat şemaları için önceden genel bir onay verilerek her projede teknik değerlendirme süresi kısaltılabilir. Bazı ülkelerde (örn. Almanya) küçük sistemler için onay prosedürü adeta “bildirime” indirgenmiştir caneurope.org. Türkiye’de de <10 kW gibi sistemler için eğer inverter şebeke uyumluluk sertifikası varsa, projeyi ayrıca onaylatmadan kurulumu geçilebilecek bir model geliştirilebilir.



Türkiye İçin Süreçleri Sadeleştirme Önerileri

İş Birliği & Eğitim: Süreç sadeleşmesi için dağıtım şirketi çalışanlarının güncel dijital sistemlere uyumu ve müşterilerle/kurucularla etkileşimi önemlidir. **Online eğitimler ve kılavuzlar** ile hem sektör firmaları hem dağıtım şirketleri arasında ortak bir anlayış yaratılmalı. Örneğin dijital başvuru portalının kullanımı, sık yapılan hatalar ve çözümleri hakkında düzenli webinarlar yapılabilir. EPC firmaları da müşterilerini doğru yönlendirmek adına bu eğitimlere dahil edilmelidir. Bu yolla evrak eksikliği ya da prosedür hatası kaynaklı gecikmeler en aza iner.

Mevzuat Güncellemeleri: Orta vadede lisanssız üretim mevzuatında mesken GES'ler için özel bir basitleştirilmiş kategori oluşturulabilir. 25 kW altı konut sistemleri için süreç adımlarını net ve sade tanımlayan ayrı bir yönetmelik/bölüm, bu alandaki belirsizlikleri giderecektir. Örneğin apartman uygulamalarında kat maliklerinden onay alınması süreci gibi konular standartlaştırılabilir (şu an yönetmelik ve uygulama kılavuzlarında detaylar mevcut, fakat tek bir rehber doküman yok).

Somut Kazanım: Bu öneriler hayata geçirilirse, Türkiye'de bir mesken GES projesinin başlangıçtan devreye kadar geçen süresi ciddi oranda kısalacak, yatırımcı deneyimi iyileşecektir. Örneğin dijital onay ve az evrak ile bugün ~2-3 ay süren süreç belki ~4-6 haftaya indirilebilir. Bürokratik maliyetlerin azalmasıyla daha fazla bireysel yatırımcı güneş enerjisine yönelecek, ülkemizin çatı güneşi potansiyeli daha etkin kullanılacaktır.



Sonuç

- Farklı ülkelerin deneyimleri, mesken tipi güneş enerjisi kurulumlarında basit ve kullanıcı dostu süreçlerin önemini gösteriyor. Almanya ve Hollanda bürokrasiyi en aza indirerek hızlı büyüme sağladılar; İngiltere teşvik modelini değiştirse de pazarını korudu; ABD ise zorluklara rağmen büyük teşviklerle ilerliyor. Türkiye, yönetmelik altyapısını oluşturmuş olup iyileştirmelerle bu alanda sıçrama yapma potansiyeline sahip.
- Süreçlerin dijitalleştirilmesi, hızlandırılması ve müşteri odaklı tasarımı, Türkiye’de çatı GES pazarını canlandırarak kilit adımlardır. Teknoloji ve maliyet tarafında güneş enerjisi artık her zamankinden erişilebilir durumda – geriye idari engellerin azaltılması kalmıştır.
- Türkiye’nin 2050 temiz enerji hedeflerine ulaşmasında dağıtık güneş enerjisinin rolü büyüktür. Mesken tipi GES’lerin yaygınlaşması için gereken adımları atarak, hem bireysel tüketicilere ekonomik fayda sunabilir hem de ulusal enerji dönüşümünü hızlandırabiliriz. Bu süreçte hepimize yasa koyuculara, dağıtım şirketlerine, EPC firmalarına ve tüketicilere görev düşüyor. İşbirliği ile “enerjinin aranan yüzü” olan güneşin gücünü her eve ulaştırmak mümkün.



Dinlediğiniz İçin Teşekkürler

anilakar@aranenerji.com