



**T.C. ÇEVRE ŞEHİRCİLİK VE İKLİM
DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI**

**YENİ YAPIM
TEKNOLOJİLERİ
VE BİNA
MODELLERİ**

Temmuz 2023

Uygarlık yolunda başarı yenileşmeye
bağlıdır. Sosyal hayatta, iktisadi hayatta,
ilim ve fen sahasında başarılı olmak için
yegane gelişme ve ilerleme yolu budur.

K. Atatürk





RECEP TAYYİP ERDOĞAN
Cumhurbaşkanı

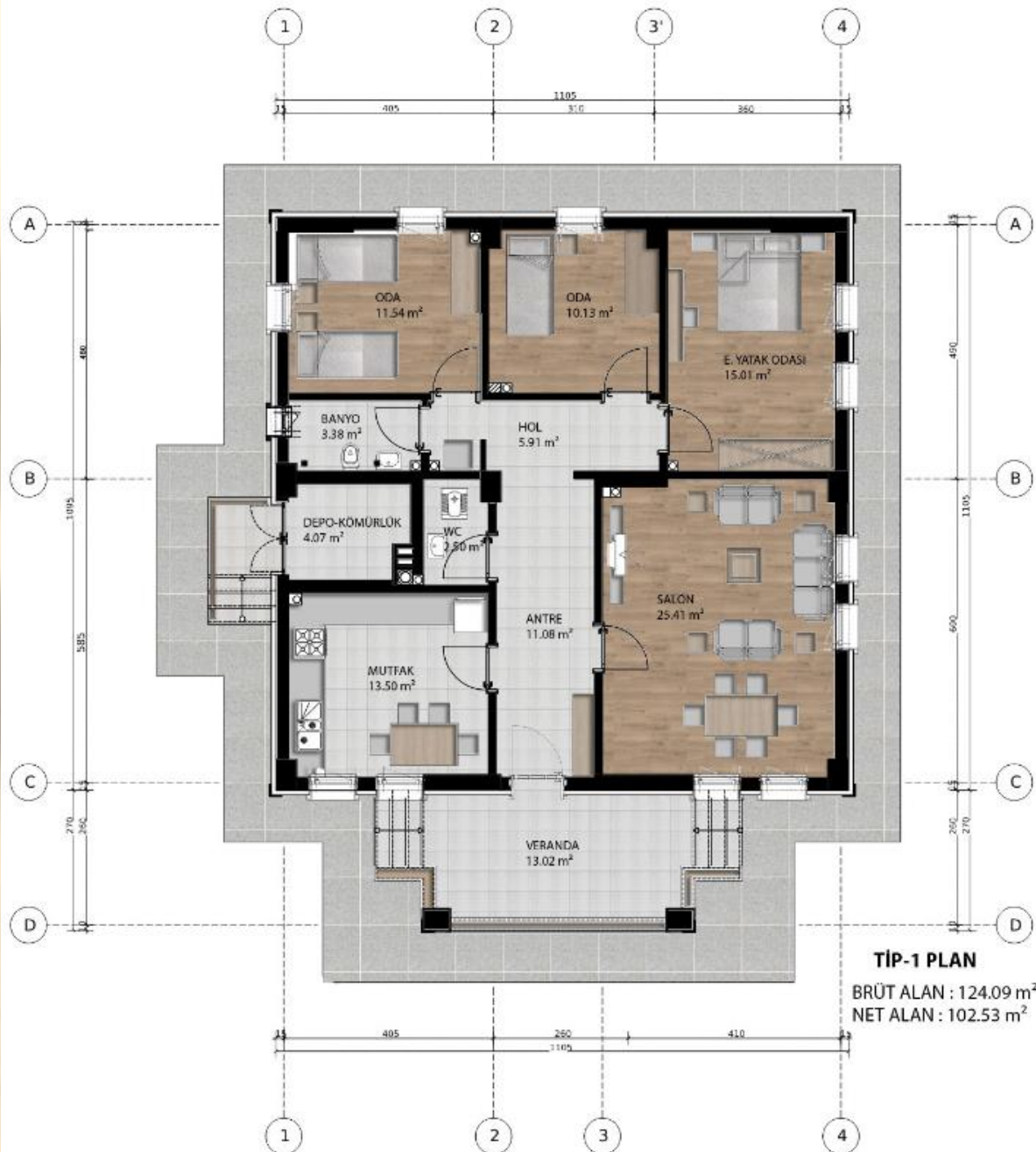


MEHMET ÖZHASEKİ
Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanı





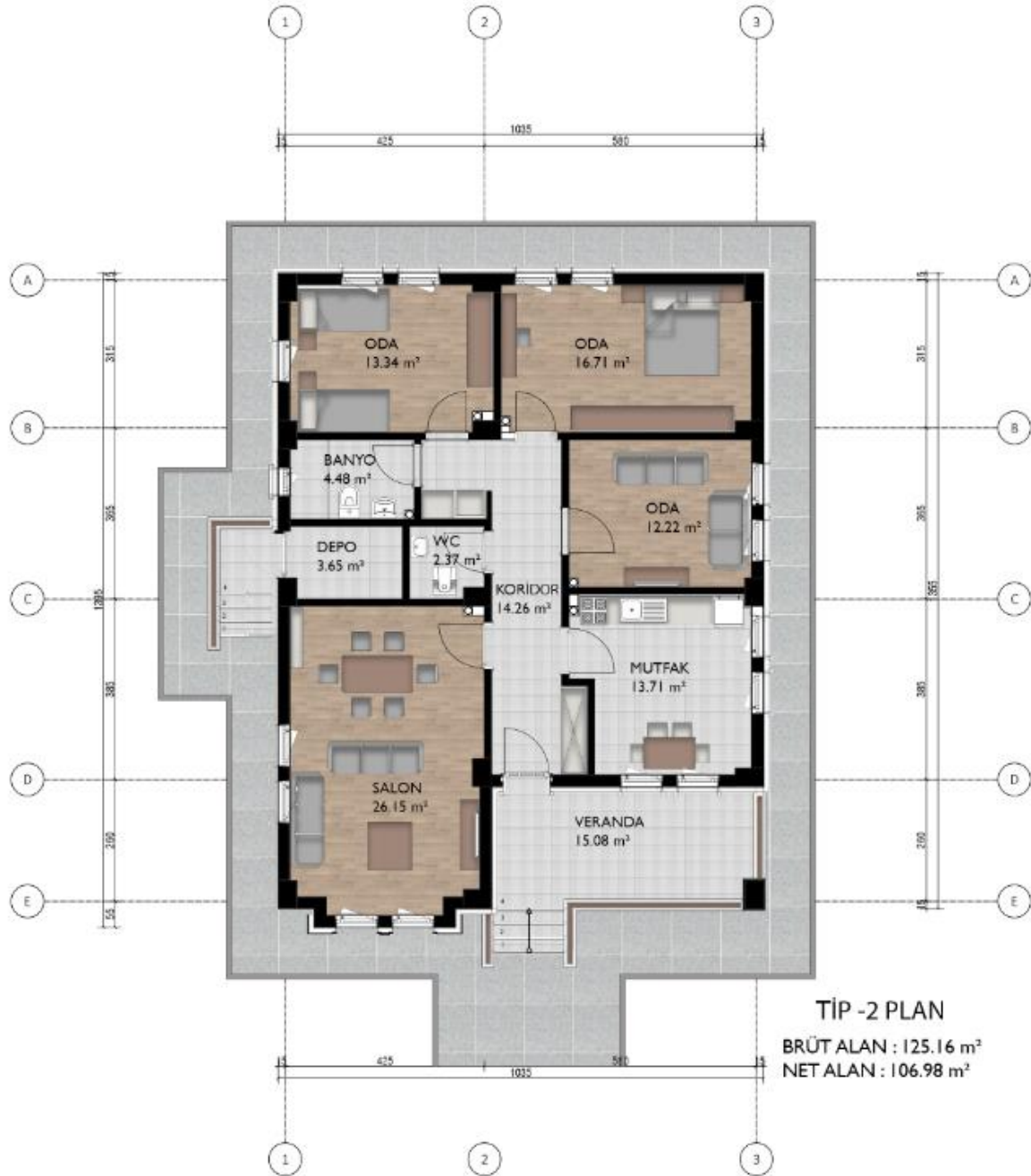
YERİNDE DÖNÜŞÜM KÖY TİPİ KONUTLAR İÇİN YENİ YAPIM TEKNOLOJİLERİ VE BİNA MODELLERİ – TİP1



KONUT PROJESİ (3 ODA + SALON) TEK KATLI Brüt Alanı: 122,10m²

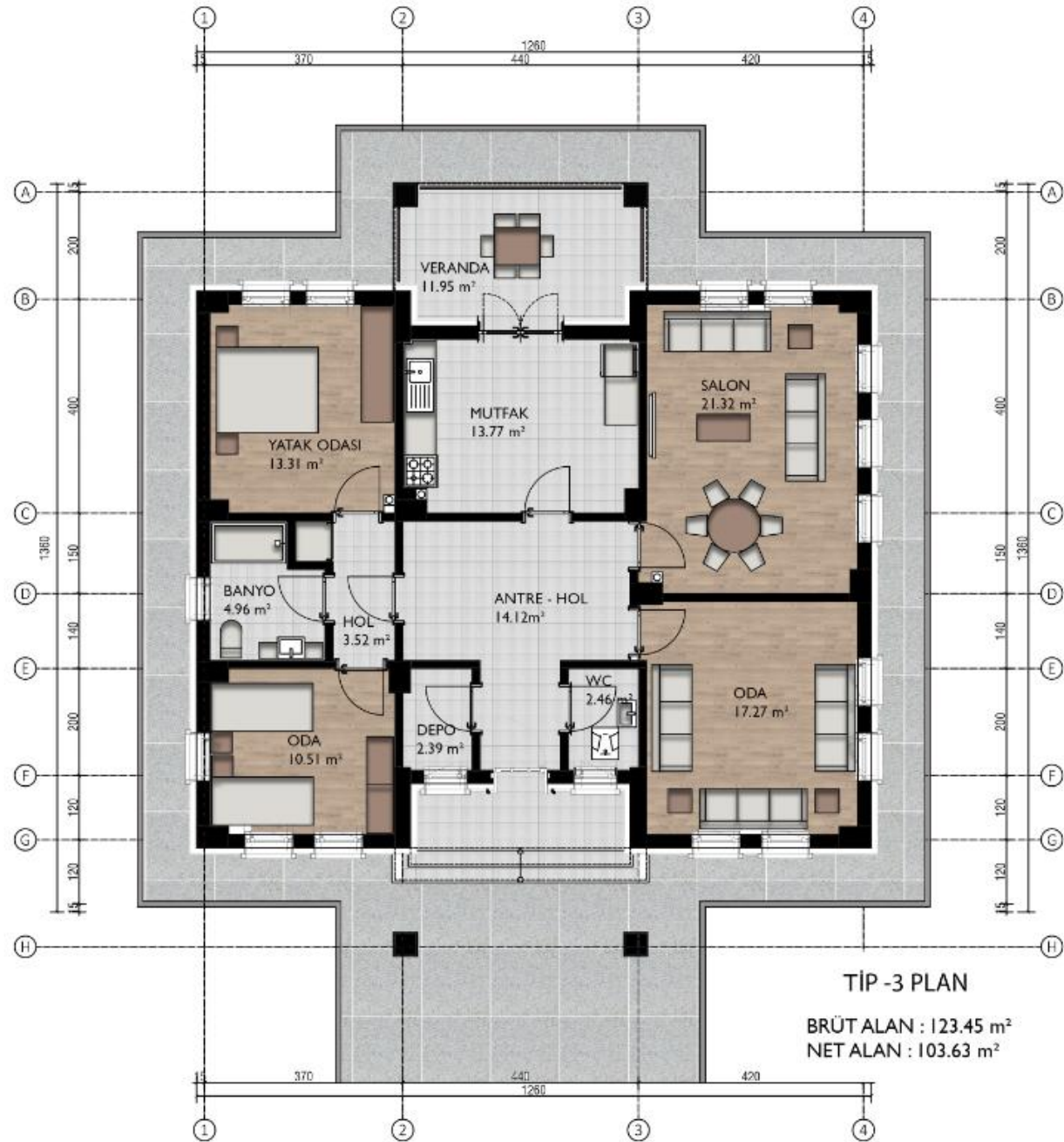


YERİNDE DÖNÜŞÜM KÖY TİPİ KONUTLAR İÇİN YENİ YAPIM TEKNOLOJİLERİ VE BİNA MODELLERİ – TİP2





YERİNDE DÖNÜŞÜM KÖY TİPİ KONUTLAR İÇİN YENİ YAPIM TEKNOLOJİLERİ VE BİNA MODELLERİ – TİP3





YERİNDE DÖNÜŞÜM KÖY TİPİ KONUTLAR İÇİN YENİ YAPIM TEKNOLOJİLERİ VE BİNA MODELLERİ – TİP4

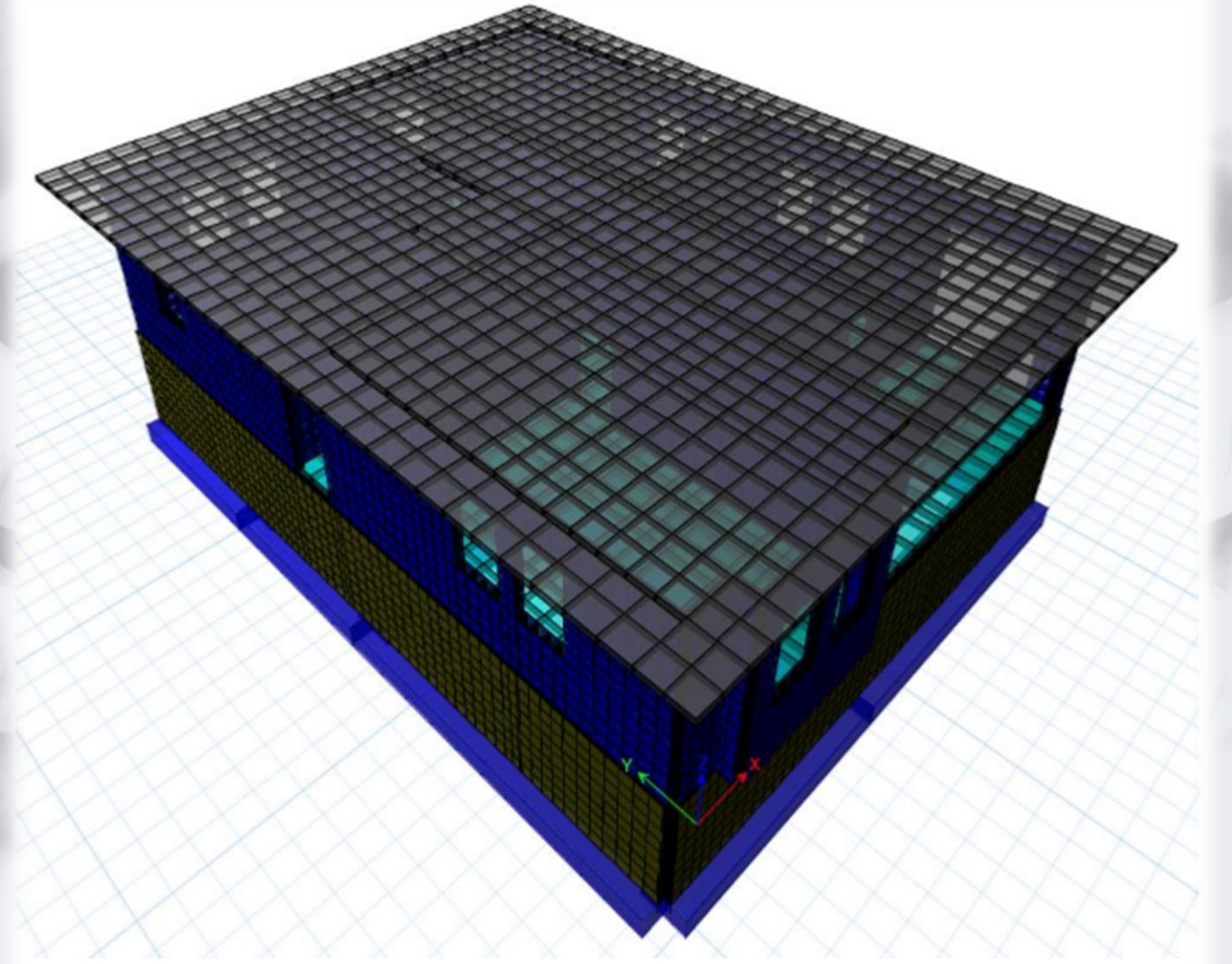


KONUT PROJESİ (3 ODA + SALON) TEK KATLI

Brüt Alanı: 122,64m²

■ MONOLİTİK PANEL SİSTEMLER

Monolitik sistemler; binaların dört ana elemanı olan taşıyıcı duvarlar, döşemeler, bölme duvarlar ile merdiven ve sahanlıklarını özel panelleri ile birbirine bağlı olarak inşa eder. Deprem anında tüm elemanlar tıpkı komple perde bir sistem gibi beraber çalışır. Tek panelli ve çift panelli olarak üretilen bu sistem statik açıdan betonarme perde sistemlerin yığma yapı mantığı ile çözülmesini sağlar. 2018 Türkiye Bina Deprem Yönetmeliğinin 10. bölümünde "Deprem Etkisi Altında Hafif Çelik Bina Taşıyıcı Sistemlerinin Tasarımı İçin Özel Kurallar" başlığı altında bilgi verilmiştir (Ek- Bölüm 8.5. madde).

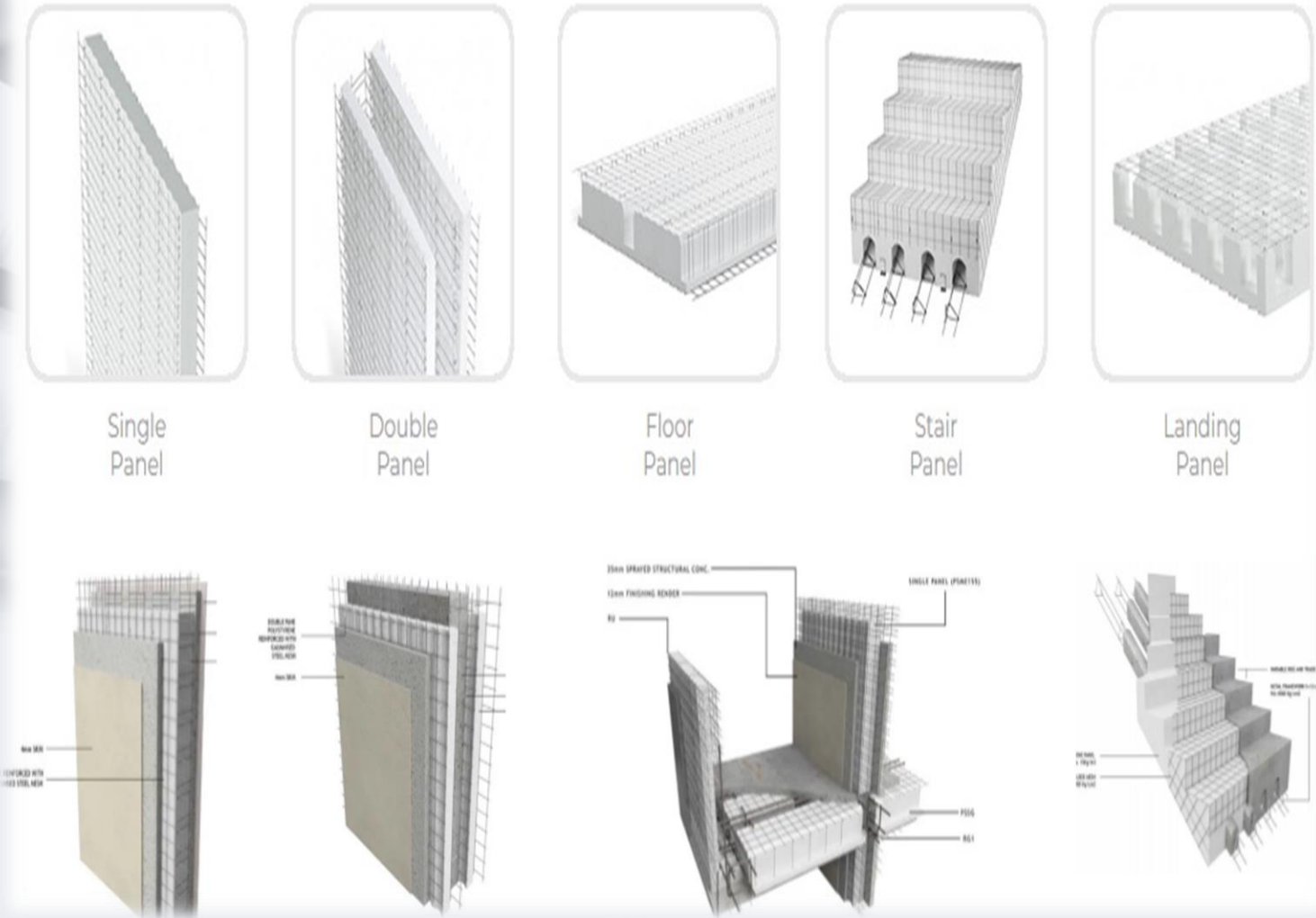


■ MONOLİTİK PANEL SİSTEMLER

Avantajları;

- Taşıyıcı sistemin tamamen perde duvarlardan oluşması ile depreme dayanıklıdır.
- Paneller hafiftir ve korozyona dayanıklıdır. Kalıp ve kalıp işçiliği ihtiyacı bulunmamaktadır. Sistemin hafifliği sebebiyle izolasyonlu betonarme çatı kolayca yapılabilir.
- Isı ve ses izolasyonu sağlar. Elektrik ve Mekanik Tesisat Uygulaması sisteminin kurulumu esnasında ısı tabancası gibi basit bir aletle betonlama aşamasından önce kablo yolları kolayca monte edilebilir.
- Panellerin üretiminde boy sınırı bulunmadığından endüstriyel binalarda yüksek duvarlar tek seferde oluşturulabilir. Panellerle yapım işi oldukça hızlıdır, püskürtme beton ile yapı tamamlanmaktadır. Tünel kalıp sistemi şeklinde işlev görmektedirler, panellerin hafif olması sebebiyle az katlı yapılarda kule vinç gerektirmemektedir.

PANEL ÇEŞİTLERİ



■ MONOLİTİK PANEL SİSTEMLER Avantajları;

- Yerli üretimdir, endüstriyel olması deprem hasarlarının ana faktörü olan insan hatalarını minimize etmektedir. Hastaneler, röntgen ve MR odaları gibi özellikli mekanlar için, içinde kurşun levhalar bulunan özel radyoaktif izolasyon panelleri üretebilmektedir.
- Paneller sabit bir kalıp sistemine bağımlı olmadığı için çeşitli formlardaki mimari tasarımlara kolaylıkla uyum sağlamaktadır.

Monolitik İnşaat Sistemi Panel Ev Kurulumu;

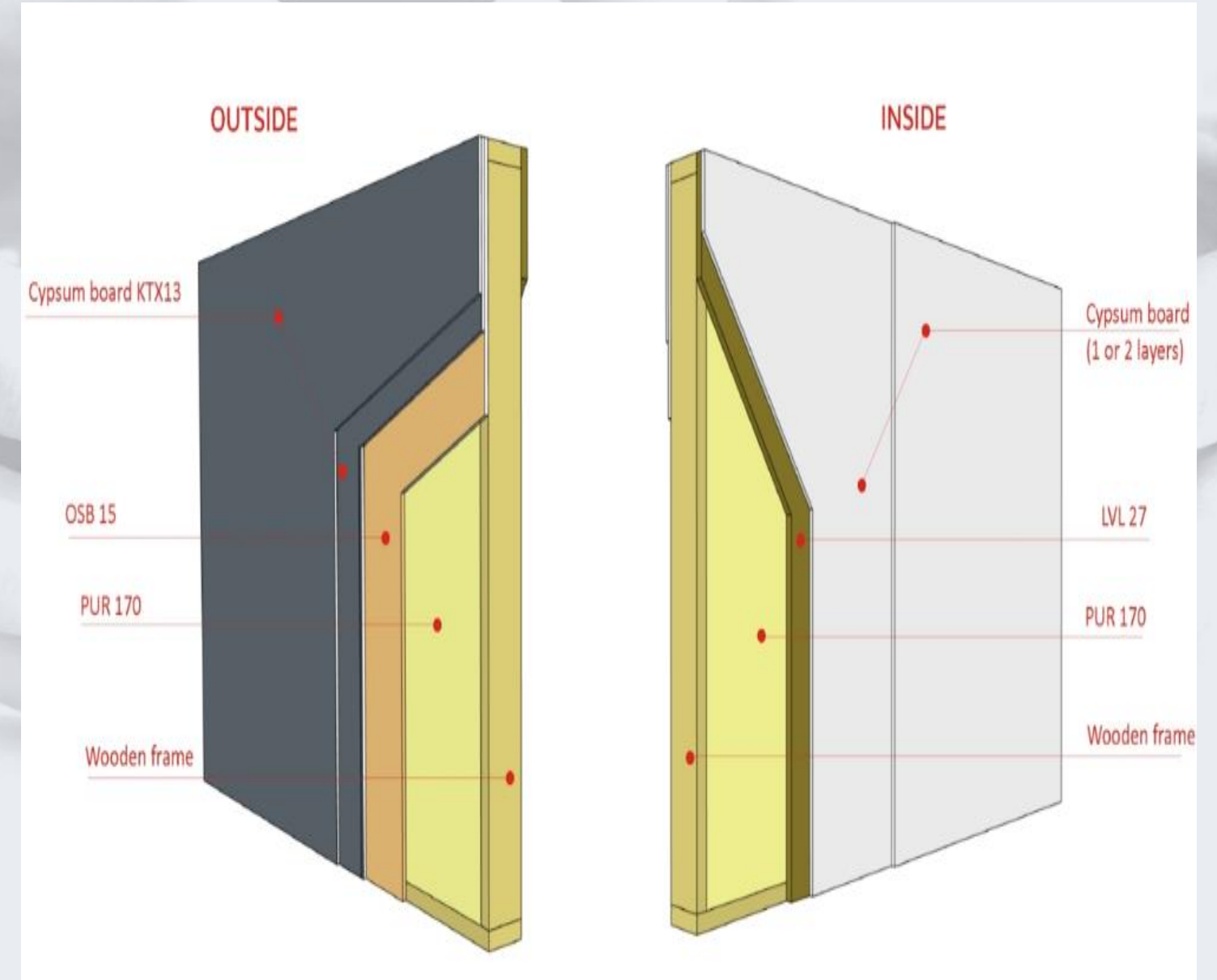
- Bir günde 120 m²'lik 4 adet ev yapılabilmektedir.
(İleri kaba)
- Türkiye'de üretim fabrikaları bulunmaktadır.

Bakanlığın Tip Mimari, Statik, Elektrik ve Mekanik projeleri hazırlanmış olup; iletişim ofislerine ulaştırılmıştır. Ayrıca karekod okutularak söz konusu projelere ulaşılabilir.



■ AHŞAP SANDVIÇ PANEL SİSTEMLER

Paneller ahşap çerçeve, kapalı hücreli PUR izolasyon ve bir veya iki yüzü çimento levhalardan oluşmaktadır. PUR ısıyla sertleşen bir plastiktir ve ateşin etkisi altında erimez veya yanan damlacıklar üretmez. Kapalı hücreli yalıtım köpüğü, özel teknoloji ile sıvı halde panellerin içine sokulur ve bu sayede hava boşluğu bırakmaz. **Bu paneller ile çok katlı (4 katlı) binalarda yapılabilmektedir.** Yük taşıyıcı özelliktedirler, içten ve dıştan betopan levha ile kaplanmaktadır. Ölçüler: 3 x 12 m (maks), özel boyutları mevcuttur.



■ AHŞAP SANDVIÇ PANEL SİSTEMLER Avantajları;

- Paneller; İnce, enerji tasarruflu, hava geçirmez, neme ve yangına dayanıklıdır.
- Yangın dayanımı A1 sınıfını sağlar. Deprem Dayanımı (RİHTER); 8 – 8,9 Ahşap, esnek bir malzeme olması ve çivi, vida, civata gibi hareket edebilen birleşimlerle inşa edilmesi sayesinde deprem enerjisini hasar almadan sönmüleyebilmektedir.
- Ses Yutuculuk (dBA) Dış Duvar; 50–70 aralığındadır. Ses Yutuculuk (dBA) İç Duvar; 35–50 aralığındadır. Paneller, herhangi bir projenin gereksinimlerine, ölçülerine, U değerlerine ve yüklerine göre üretilebilmektedir.
- İklimlendirme Yöntemi; Akıllı Ev (Konforstat) Çatı ve tavanlarda kullanılan paneller projedeki açıklığa bağlı olarak iç panel LVL levha veya ahşap kirişlerle güçlendirilmektedir.
- Ahşap, betonarme ve çelik alternatifleri başta olmak üzere diğer yapı malzemelerine karşı çeşitli avantajlara sahiptir.

Ahşap Sandviç Panel Ev Kurulumu;

- 2 - 4 işçi ve küçük bir vinç ile yapılabilir. Şantiyede kurulum süresi 1 ila 2 gün sürmektedir.
- Türkiye'de üretim fabrikası bulunmamaktadır. (Tallin, Estonya'da bulunmaktadır.)
- Paneller, kamyon veya deniz konteynerinde düz ambalajlı olarak sevk edilmektedir.

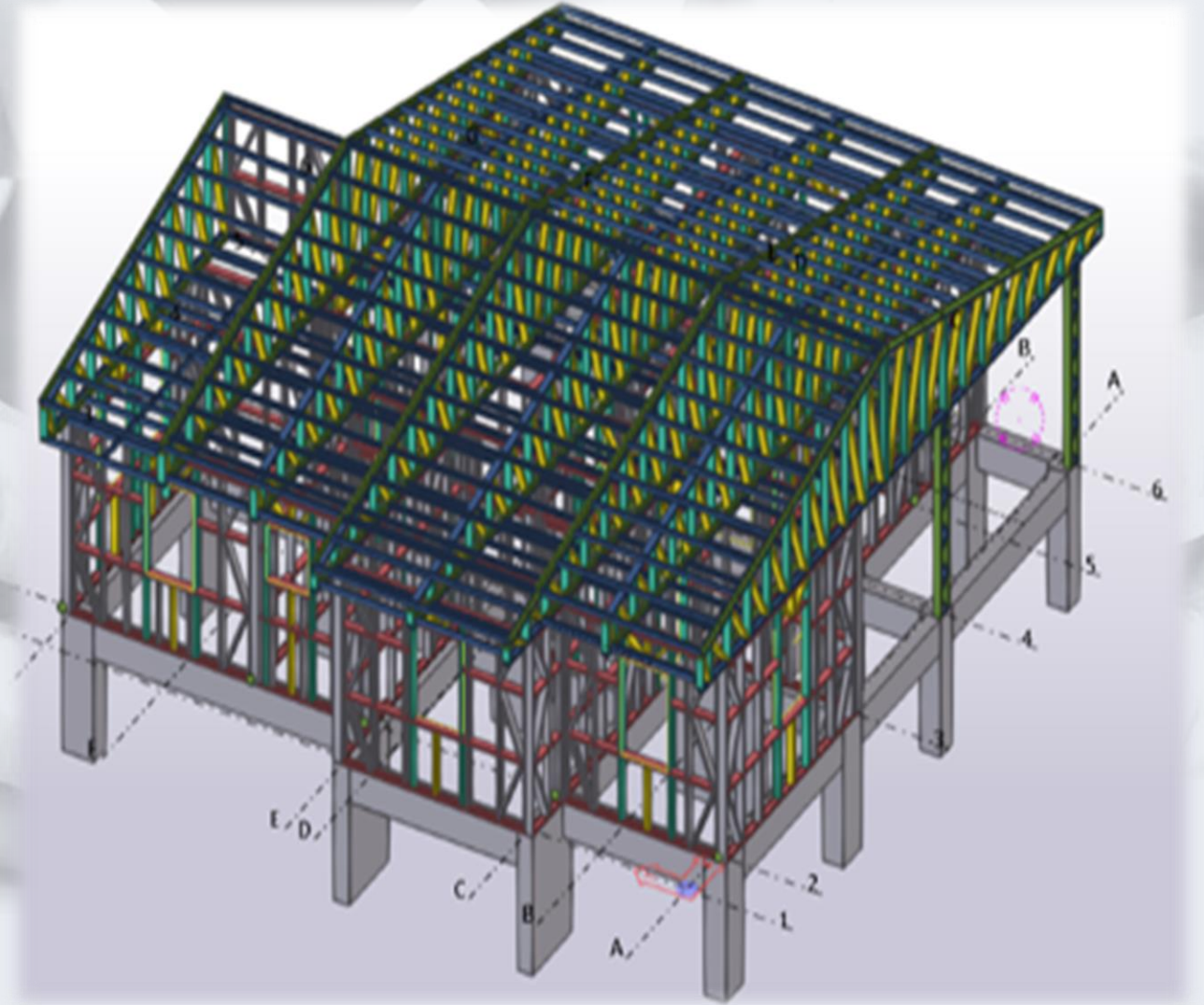
Bakanlığın Tip Mimari, Statik, Elektrik ve Mekanik projeleri hazırlanmış olup; iletişim ofislerine ulaştırılmıştır. Ayrıca karekod okutularak söz konusu projelere ulaşılabilir.



■ HAFİF ÇELİK YAPILAR

Hafif çelik yapılar, taşıyıcı duvar ve döşeme panellerinden oluşur. Bu paneller ise sıcak daldırma galvanize ile üretilmiş olup soğuk şekillendirme yapılarak oluşturulur.

2018 Türkiye Bina Deprem Yönetmeliğinin 10. bölümünde "Deprem Etkisi Altında Hafif Çelik Bina Taşıyıcı Sistemlerinin Tasarımı İçin Özel Kurallar" başlığı altında bilgi verilmiştir.



■ HAFİF ÇELİK YAPILAR Avantajları;

- Boyutsal stabilite sağlar.
- Hafif ve dayanıklıdır.
- Kurulumu kolaydır.
- Endüstriyel olması deprem hasarlarının ana faktörü olan insan hatalarını minimize etmektedir.
- Uygun fiyatlıdır.
- Çevre dostudur.



Hafif Çelik Yapılar Ev Kurulumu;

- Türkiye'de üretim fabrikaları bulunmaktadır.

Bakanlığın Tip Mimari, Statik, Elektrik ve Mekanik projeleri hazırlanmış olup; iletişim ofislerine ulaştırılmıştır. Ayrıca karekod okutularak söz konusu projelere ulaşılabilir.



■ AĞIR ÇELİK YAPILAR

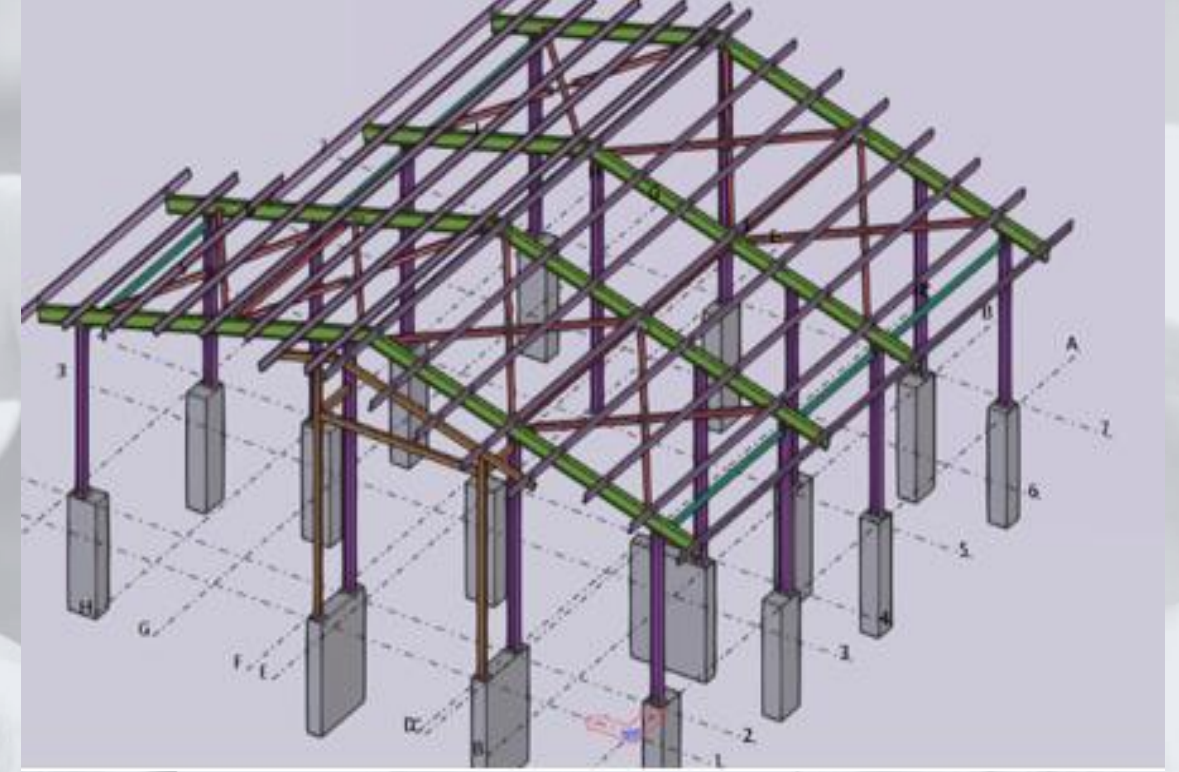
Ağır çelik yapılar, uygulama alanı en geniş çelik konstrüksiyon yapılarıdır. Taşıyıcı profilleri farklı büyüklük ve kalınlıkta olan bu yapı türü projelendirilip işlenmekte olan ön üretimli çelik yapılardır. Saha aşamasında sadece birbirine montajı ve kaynaklı işlemleri yapılmaktadır.

Ağır çelik yapı türü mimari tasarımlarında yüzey alanlarında ve detaylar büyük olanaklar sağlamaktadır. Ağır çelik yapılar tüm bileşenlerinin sökülüp tekrar tekrar montaj işlemi yapılabildiğinden uzun ömürlü kullanıma sahiptir.



■ AĞIR ÇELİK YAPILAR Avantajları;

- Ağır çelik yapılar fazla yük taşıyabilirler.
- Ağır çelik yapılar büyük açık ve yüksek tavan imal edilebilir.
- Ağır çelik yapılar imalatı ve montajı betonarme yapılara göre hızlıdır.
- Ağır çelik yapılar depreme ve yangına dayanıklıdır.
- Ağır çelik yapılar sökülüp tekrar kurulabildiği için taşınabilir.
- Ağır çelik yapılar dayanıklı, güvenli ve uzun ömürlüdür.



Ağır Çelik Yapılar Ev Kurulumu;

- Türkiye'de üretim fabrikaları bulunmaktadır.

Bakanlığın Tip Mimari, Statik, Elektrik ve Mekanik projeleri hazırlanmış olup; iletişim ofislerine ulaştırılmıştır. Ayrıca karekod okutularak söz konusu projelere ulaşılabilir.



■ ÖN ÜRETİMLİ ÇİFT CİDARLI PANEL SİSTEMLER

Ön üretimli çift cidar panel sistemler, 5-8 cm arasında kalınlığa sahip iki panelin arasında boşluk kalacak şekilde üretilmesi ile elde edilen panellerin, sahaya sevk edildikten sonra boşluk kısmına beton dökülerek yarı prekast perde duvarlı bir sistem olarak davrandığı sistemlerdir. Ön üretimli Çift Cidar Panel sistemler DTS (Deprem Tasarım Sınıfı) 1 ve 2 olan bölgelerde 17,5 m, DTS 3 ve 4 olan bölgelerde ise **28 m bina yüksekliğine** kadar kullanılabilir.



■ ÖN ÜRETİMLİ ÇİFT CİDARLI PANEL SİSTEMLER Avantajları;

- Kalıp ihtiyacı bulunmaması,
- Tüm donatıların fabrikada yerleştirilmesi ile kalite kontrolünün yapılması,
- Taşıyıcı sistemin tamamen perde duvarlardan oluşması ile depreme dayanıklılık,
- Yaklaşık 4 günde 1 katın tamamlanabilmesi, (priz süresine ihtiyaç olmaması)
- Herhangi bir mimari kısıtının olmaması, (Tünel kalıptaki gibi kalıp yönü olmaması) Dış kısmına EPS-XPS veya taş yünü koyularak izolasyonlu duvar imal edilebilmesi,
- Tüm tesisat ve borulama hazırlığının fabrikada yapılması. Çelik kalıp ile fabrika imalatı sonucunda sıva ve hatta boya ihtiyacı olmaması (brüt beton/beyaz/tekstürlü beton)
- Seri üretim ile ekonomi ve hız sağlanması İmalatın büyük kısmı fabrikada imal edildiği için şantiyede az sayıda eleman ile imalat yapılabilmesi ve iş güvenliği risk faktörlerinin azaltılmış olması Şantiyede dökülen beton miktarını %50 oranında azaltmasıyla toz yayılımını azaltması.
- Düz çatı olarak tasarlanmıştır. Düz çatı yapılması durumunda sahada yapılacak işçilik minimuma inmektedir.



Ön Üretimli Çift Cidarlı Panel Ev Kurulumu;

- 120 m² tek katlı bir ev üretim süresi 1 gün, her şey dahil şantiyede montaj süresi 7 gündür.
- Türkiye'de üretim fabrikaları bulunmaktadır.

Bakanlığın Tip Mimari, Statik, Elektrik ve Mekanik projeleri hazırlanmış olup; iletişim ofislerine ulaştırılmıştır. Ayrıca karekod okutularak söz konusu projelere ulaşılabilir.



■ HİBRİT DUVARLI ÇELİK SİSTEMLER

Hibrit duvar çelik sistemler de yapının ana taşıyıcı elemanlarını çelik kesitler oluşturur. Montaj öncesi ve sonrası panel üzerine gelecek yüklere (rüzgâr, bina hareketleri, deprem, nem ve sıcaklık gerilmeleri, panel statik yükleri, taşıma ve montaj sırasında oluşacak yüklemeler vs.) dayanacak şekilde dizayn edilir.

Hibrit Duvarlı Çelik Yapılar Türkiye’de kullanılan toplam enerjinin %33’ünü harcayan binalara yönelik, çevreci ve ekonomik ısıtma soğutma teknolojilerini içeren komple duvar sistemi çözümleri ile binalara hem estetik görünüm, ısı ve ses izolasyonu, hem de deprem güvenliği sağlamak amacıyla geliştirilmiş bir sistemdir.

GRC (CAM ELYAF DONATLI BETON) İÇ KABUK

- Basınç Mukavemeti 60 N / mm²
- Yoğunluk 1800 kg / m³
- A1 Sınıfı Yanmazlık

ANKRAJ ÇUBUK

CONDUCTIVE MÜHENDİSLİK POLİMER BORU

TAŞIYICI KARKAS KUTU PROFİLİ

KÖPÜK BETON

- Yoğunluk 180-200 kg / m³
- Isı İletkenlik katsayısı $\lambda = 0,050 - 0,060 \text{ W / mK}$
- A1 Sınıfı Yanmazlık

GRC (CAM ELYAF DONATLI BETON) DIŞ KABUK

- Basınç Mukavemeti 80 N / mm²
- Yoğunluk 2000 kg / m³
- A1 Sınıfı Yanmazlık

■ HİBRİT DUVARLI ÇELİK SİSTEMLER

Avantajları;

- Yüksek ısıtma ve soğutma performansı,
- Hafif, esnek ve düşük maliyet,
- İyi bir ses ve yangın dayanımı(A1 Sınıf),
- Hızlı ve kolay kurulum, işçilik süresini azaltması,
- Prekast beton cephe panellerinin tasarım avantajları,
- Betonun kalıba alınabilme özelliğine bağlı olarak tasarım özgürlüğü,
- İstenilen renk ve dokuyu verebilme olanağı,
- Taşıma sınırlarında istenilen boyutlarda üretilebilme olanağı,
- Cephe panellerinin kendisinden başka birçok yapı malzemesiyle birlikte kolaylıkla kullanılabilmesi,
- Cephe panellerinin istenilen performans özelliğine göre yalıtımlı veya yalıtımsız üretilebilmesi.

Hibrit Duvarlı Çelik Yapılar İle Yapılacak Ev Kurulumu;

- Bir köy evi için üretim süresi 40 iş günü, şantiyede montaj süresi 20 gün olarak toplam 60 gündür.
- 6 Ayda 10.000 adet köy evi yapılabilmektedir.
- Türkiye'de üretim fabrikası bulunmaktadır.

Bakanlığın Tip Mimari, Statik, Elektrik ve Mekanik projeleri hazırlanmış olup; iletişim ofislerine ulaştırılmıştır. Ayrıca karekod okutularak söz konusu projelere ulaşılabilir.



■ 3D YAZICI İLE BETON

3D Yazıcı ile Beton geleneksel beton üretim yöntemlerinin aksine, kalıplama yapılmadan mimari ve yapısal bileşenleri inşa edilebilen yeni dijital kontrollü üretim yöntemidir.



■ 3D YAZICI İLE BETON Avantajları;

- Az işçi ile daha hızlı üretim süreci, kaba inşaat sürecinde atık çıkarmaması sebebiyle çevreci, farklı duvar tasarımlarını uygulama kolaylığı,
- Standart ölçülerde konut üretiminde ölçülerin belli olması ve bire bir robot tarafından uygulanabilmesi sayesinde doğrama, kapı, dolap, tefrişat gibi malzemelerin siparişlerin önceden verilebilmesi.

3D Yazıcı ile Beton İle Yapılacak Ev Kurulumu;

- 120 m2 bir köy evi için anahtar teslim üretim süresi 18 gündür.
- 5 günde 2 kişiyle tüm kaba inşaat olan duvar ve donatılar tamamlanıyor.



Bakanlığın Tip Mimari, Statik, Elektrik ve Mekanik projeleri hazırlanmış olup; iletişim ofislerine ulaştırılmıştır. Ayrıca karekod okutularak söz konusu projelere ulaşılabilir.



■ DONATILI PANEL SİSTEMLER

Donatılı panel sistemler, duvardan çatıya tümüyle panel ürünleri ile oluşturulan, hızlı inşa edilebilen, depreme dayanıklı, sağlam, uzun ömürlü, A sınıfı enerji verimliğine sahip, çağdaş bir ev yapım sistemidir. Bu sistemde dış duvarlar 20 cm, ve 40 cm radye temel kullanılır. Sadece bir bina değil, kendi evini yapmak ya da yaptırmak isteyen herkesin faydalanabileceği, tüm inşaat adımlarınızı destekleyen ve hızlandıran bir inşaat modelidir.



■ DONATILI PANEL SİSTEMLER Avantajları;

- Donatılı panel sistemlerde projelendirme maliyetinden ve zamandan tasarruf etmenizi sağlar, inşaat sürecinizi hızlandırır. Depreme dayanıklıdır. 2018’de yayınlanan Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği’nde yer alan “Donatılı Gazbeton Panellerle Oluşturulan Yığma Bina Kuralları”na uygundur. Marmara Depremi ve Van Depremi sonrasında yapılan incelemelerde, bu bölgelerde Ytong Paneller ile inşa edilmiş evlerin depremi hasarsız olarak atlattığı üniversite raporlarıyla belgelenmiştir.
- Yüksek ses ve ısı yalıtımı, A sınıfı enerji verimliliğine sahiptir,
- Yangın dayanımı A1 sınıfını sağlar. (Yanmaz, alev almaz, zararlı gaz, duman ve damlama oluşturmaz.)



■ DONATILI PANEL SİSTEMLER



Ev Kurulumu;

- 120 m²'lik tek katlı bir yapının kaba inşaatı 35 günde tamamlanmaktadır.
- Türkiye'de üretim fabrikaları bulunmaktadır.

Bakanlığın Tip Mimari, Statik, Elektrik ve Mekanik projeleri hazırlanmış olup; iletişim ofislerine ulaştırılmıştır. Ayrıca karekod okutularak söz konusu projelere ulaşılabilir.



■ ÇAPRAZ LAMİNE AHŞAP (CLT) SİSTEMLER

Masif ahşap eleman katmanlarının farklı katmanlar halinde birbirine yapıştırılması ve preslenmesiyle üretilen, her katman bir üsttekine dik olacak şekilde üretilen, dayanıklı, boyutsal olarak stabil ve sert bileşenler olarak tanımlanan yüksek mukavemetli ahşap yapı malzemesi olarak tanımlanır. Ticari boyutları ülkeye göre değişmekte olup, en geniş yüzeyi 2,95 × 16 metreye ulaşmaktadır.



■ ÇAPRAZ LAMİNE AHŞAP (CLT) SİSTEMLER

CLT, geleneksel ahşap çerçeve konstrüksiyona ve hatta çeliğe kıyasla yangına dayanıklılık açısından önemli bir avantaj sunmaktadır. CLT panelleri, 30 ila 90 dakika veya daha fazla değişen çeşitli sürelerdeki yangına dayanıklılıkları karşılayacak şekilde tasarlanabilir. Bu yangına dayanıklılık, ahşap panelin yüzeyinin sürekli olarak yandığı ve panelin yanmamış çekirdeğini koruyan bir yalıtım katmanı oluşturduğu **kömürleşme** süreciyle elde edilir.



■ ÇAPRAZ LAMİNE AHŞAP (CLT) SİSTEMLER Avantajları;

- Depreme dayanıklı,

Sağlam tasarımları ve yük dağıtımları sayesinde ahşap yapılar hem güvenli hem de sürdürülebilirdir ve kolay kullanım sunar.

- Hızlı kurulum

Ahşabın yalıtım verimliliği, depreme dayanıklılığı ve hızlı yapısı, onu çok yönlü inşaatlar için ideal bir seçim haline getiriyor.

- Yalıtımı kolay

Ahşap yapılar hızlı ve basit yapımlarıyla ünlüdür. Kolayca yalıtılabilmesi ve depreme dayanıklı olmasının yanı sıra, enerji tüketimi ve kirlilik açısından sürdürülebilir, yenilenebilir ve çevre dostudur.



■ ÇAPRAZ LAMİNE AHŞAP (CLT) SİSTEMLER

- Deprem Testi

Tanımlanan parametrelere ve bağlantı detaylarına göre tasarlanıp inşa edilen CLT binaları, depreme dayanıklılık için güvenlik gereksinimlerini karşılayarak sismik yükleme koşullarında iyi performans gösterebilir.

- Etkili ses engelleme özelliği,

CLT'nin yoğunluğu ve kütlesi sesin odalar arasında ve dış kaynaklardan aktarımını engellemede oldukça etkili olmasını sağlayarak daha sessiz bir iç ortam oluşmasına katkı sağlarlar.



■ ÇAPRAZ LAMİNE AHŞAP (CLT) SİSTEMLER

- CLT'nin sertliği ve stabilitesi titreşimleri ve yapısal rezonansları en aza indirmeye yardımcı olarak binalardaki akustik konforu daha da artırır.
- Yüksek yük taşıma kapasitesi

Paneller önemli dikey ve yatay yükleri kaldırabilecek şekilde tasarlanabiliyor ve bu da onları konut binalarından ticari ve endüstriyel yapılara kadar çok çeşitli uygulamalara uygun hale getiriyor.

Ev Kurulumu;

- 9 haftada 9 katlı yapı bir yapının kaba inşaatı tamamlanmaktadır.
- Türkiye'de üretim fabrikaları bulunmaktadır.

Bakanlığın Tip Mimari, Statik, Elektrik ve Mekanik projeleri hazırlanmış olup; iletişim ofislerine ulaştırılmıştır. Ayrıca karekod okutularak söz konusu projelere ulaşılabilir.





120 m2 lik Yerde Dönüşüm Köy Evlerine Uyumlu Yeni Teknolojiler

SIRA NO	TEKNOLOJİ	ENERJİ VERİMLİLİĞİ	YAPIM SÜRESİ (Anahtar Teslim)	DEPREM YÖNET.	İŞÇİ SAYISI	YANGIN DAYANIMI
1	MONOLİTİK PANEL SİSTEMLER	A	20 günde 4 adet ev (üretim dahil)	✓	3-4	Dayanıklı
2	AHŞAP PANEL SİSTEMLER	A	15 günde 1 adet ev (üretim dahil)	✓	3-4	Dayanıklı
3	HAFİF ÇELİK SİSTEMLER	A	15 günde 1 adet ev (üretim dahil)	✓	3-4	Dayanıksız
4	AĞIR ÇELİK SİSTEMLER	A	15 günde 1 adet ev (üretim dahil)	✓	3-4	Dayanıksız
5	ÖN ÜRETİMLİ ÇİFT CİDARLI PANEL SİSTEMLER	A	20 gün (üretim dahil)	✓	3-4	Dayanıklı
6	HİBRİT DUVARLI ÇELİK SİSTEMLER	A	60 gün (üretim dahil)	✓	3-4	Dayanıklı
7	3D YAZICI İLE BETON SİSTEMLER	A	18 gün (üretim dahil)		2-3	Dayanıklı
8	DONATILI PANEL SİSTEMLER	A	60 gün	✓	9 - 10	Dayanıklı
9	ÇAPRAZ LAMİNE AHŞAP (CLT) SİSTEMLER	A	12 gün	✓	5-6	Dayanıklı