Gökyüzüne Hazırlanan Dev Şantiye

Pegasus Yeni Uçak Bakım Merkezi

Pegasus'un Sabiha Gökçen Havalimanı'nda iki aşamalı olarak inşa ettiği Yeni Uçak Bakım Merkezi yalnızca havacılık sektörünün yeni bakım üssü değil, aynı zamanda büyük açıklıklı çelik sistemlerden hassas zemin iyileştirmesine, iki bodrum katlı taşıyıcı sistemden yüksek deprem ve yangın güvenliğine kadar birçok farklı mühendislik problemini aynı yapıda buluşturan dikkat çekici bir proje... Yaklaşık 95 metrelik açıklığın çelik makaslarla geçildiği, farklı oturma riskinin plastik kazık uygulamasıyla kontrol altına alındığı dev tesisin ilk etabı, tamamlandığında aynı anda 5 adet dar gövdeli veya 1 geniş gövdeli uçağa bakım verecek kapasitesiyle Pegasus'un büyüme stratejisinde önemli bir rol üstlenecek.

Her iki etabı da bittiğinde 10 dar gövdeli veya 2 geniş gövdeli uçak barındırabilecek 67 bin metrekareyi aşan kapalı alanı ve iki bodrum katlı yapısal kurgusuyla Pegasus Yeni Uçak Bakım Merkezi, klasik bir endüstriyel yapıdan çok daha karmaşık bir mühendislik organizasyonu sunuyor. Ağır uçak tekerlek yüklerinden diferansiyel oturma riskine, sismik analizlerden NFPA 409 kriterlerine kadar çok sayıda teknik gerekliliğin bir arada ele alındığı proje, aktif havalimanı çevresinde yürütülen hassas şantiye yönetimiyle de dikkat çekiyor.

Sabiha Gökçen Havalimanı içerisinde inşaatı süren ve kasım ayında 1. etabının tamamlanması planlanan Pegasus Havayolları'nın Yeni Uçak Bakım Merkezi, bakım faaliyetlerinin yürütüleceği büyük bir hangar ile bu faaliyete hizmet verecek teknik destek alanları, atölyeler, eğitim mekanları, idari ofisler, personel kullanım alanları, depolama hacimleri, açık otopark ve servis alanlarından oluşuyor. Proje Pegasus'un bakım ve operasyon kapasitesini artırmak ve uzun vadeli büyüme hedeflerini desteklemek amacıyla planlanmış.

Hangarın iki etabının toplam oturum alanı 19 bin 133 metrekare, toplam kapalı inşaat alanı ise 67 bin 235 metrekare olacak. Yapım sistemi betonarme

İdare	Havaalanı İşl. ve Havacılık Endüstrileri A.Ş. (HEAŞ)
İşveren	Pegasus Hava Taşımacılığı A.Ş.
Mimari Proje	Manço Mimarlık
Statik, Mekanik ve Elektrik Proje	Dar-Su Yapı İş Birliği
Elektrik (Yüklenici)	Erde
Cephe (Yüklenici)	Haska
Yangın Danışmanı	Safe Akustik
Cephe Danışmanı	Axis Cephe Danışmanlık
Yeşil Bina Danışmanı	Ecobuild Danışmanlık
Ana Müteahhit	Perspektif Yapı
Mekanik Yüklenici	Birleşim Mühendislik
Proje Yönetimi	Esas Varlık Yönetimi
Havacılık ve İnş. Danışmanı	Mabtec Müh. ve Dan.

ve ağır çelik konstrüksiyon olan yapıda, iki aşamada inşa edilecek bir ana bina, apron kapısı binası, teshin merkezi ve atık alan binası olmak üzere 3 blok yer alıyor. Yapı "hangar katı", "hangar alanı içinde yükselen 5 kat ofis alanı", "1 asma kat" dahil 2 bodrum katından oluşuyor. Proje park/taksi alanı, otopark, dolaşım yolu, uçak yıkama ve motor çalıştırma alanı olarak toplam 34 bin 72 metrekare açık inşaat alanına sahip.

LEED Gold sertifikası alma hedefinin de olduğu projede bütün tasarım aktiviteleri bütüncül bir BIM ortamında Autodesk Revit yazılımı kullanılarak yapılıyor.

Hangarın ilk etabı, aynı anda 5 adet dar gövdeli veya 1 adet geniş gövdeli uçağa bakım verebilecek şekilde planlanmış. Gelecekteki büyüme senaryolarına uygun olarak tesisin 10 dar gövdeli veya 2 geniş gövdeli uçak kapasitesine uyarlanabilecek esnek bir kurguyla tasarlanması hedeflenmiş.

Mimari konsept operasyonel verimlilik, esneklik, kullanıcı konforu, dayanıklılık ve sürdürülebilirlik ilkeleri üzerine kurulmuş. Hangar, atölyeler, depolar ve ofisler arasındaki ilişkiler bakım operasyonlarını hızlandıracak şekilde kurgulanmış.

Pegasus'un kendi hangarını kurma projesi 2018'e kadar uzanıyor

Sabiha Gökçen Havalimanı, bilindiği üzere Pegasus Havayolları'nın ana üssünün bulunduğu ve en yoğun operasyonlarını gerçekleştirdiği havalimanı. Havayolları, belirli bir büyüklüğe ulaştıktan sonra operasyonel süreklilik, uçuş emniyeti ve maliyet etkinliği açısından kendi uçak bakım hangarlarına sahip olma ihtiyacı duyuyor. Bu hangarlarda bakım faaliyetlerinin kendi personeli tarafından yürütülmesi; bakım süreçlerinin operasyonel ihtiyaçlara uygun şekilde yönetilmesine, havacılık otoritelerinin gerekliliklerinin karşılanmasına, uçakların hizmete dönüş sürelerinin optimize edilmesine ve bakım maliyetlerinin etkin yönetilmesine katkı sağlıyor. Pegasus Havayolları'nın kendi hangarını kurma projesinin geçmişi 2018 yılına kadar uzanıyor. Ancak Sabiha Gökçen Havalimanı'ndaki ikinci pist inşaatı ve sonrasında COVID-19 pandemisinin havacılık sektöründe yarattığı olumsuz etkiler nedeniyle proje

takvimi yeniden şekillenmiş. Bu süreçte farklı kapasitelerde hangar alternatifleri değerlendirilmiş ve kapsamlı bir tasarım çalışması yürütülmüş. Mart 2025'te başlanan hangar inşaatı ise, tesisin büyüklüğü dikkate alındığında rekor sayılabilecek bir sürede tamamlanma aşamasına gelmiş.

Arazi yapısı ve etaplı yapım kararı ile biçimlenen mimari

Statik ve geostatik mühendisleri ile yapılan ortak çalışmalar doğrultusunda, dolgu toprak arazinin zayıf zemin özelliği ve topografyadaki yaklaşık 14 m kot farkı nedeniyle hangar zemin katı altında doğal zemin kotuna dek inen betonarme 2 bodrum kat yapılmasına karar verilmiş ve bu katlarda personel soyunma ve dinlenme alanları, atölye, depo, teknik hacimler, eğitim ve ofis alanları çözülmüş. Annex 14 uyarınca izin verilen eğim ile kargo apronuna bağlanan park-taksi alanı kotuna oturtulan birinci etap hangar katı hacmi üs bakım alanı olacak biçimde tasarlanmış. Taşıyıcı aksları, Pegasus Hava Yolları filosundaki dar gövdeli uçakların yanı sıra, tesisin hizmet verebileceği A330 ve B777 gibi geniş gövdeli uçakların girebileceği genişlikte ayarlanmış. Hangarın iki etabı yangın zonlarını ayıran ve çelik çatı kafesini destekleyen, ek atölye ve ofis alanlarını barındıran, hangar zemininden çatıya dek yükselen 5 katlı betonarme bir yapı ile ayrılmış. Hangar zemininde sayılan işlevlere ek olarak elektrik, su ve basınçlı hava çıkışlı servis pit noktaları ve board odaları da yerleştirilmiş. Arsanın güneyinden bağlanan erişim yolu ve açık otopark alanı kotuna açılan 2. bodrum katta tesisin ana yaya girişi, teknik hacimler, personel soyunma odaları ve dışarıdan gelen kamyonlardan doğrudan yükleme yapılması istenen atölye alanları çözülmüş. Bu katta yer alan belli atölyelerde istenen ölçüler nedeniyle 2. bodrum kat brüt yüksekliği 8,40 m olarak saptanmış. Bu hacim içerisinde kısmi asma katlar oluşturularak ilave personel soyunma ve atölye ofis alanları elde edilmiş. En büyük kat yüksekliğinin gerektiği motor atölyesi için 1. bodrum katta galeri boşluğu açılarak temiz 12,70 m'lik bir hacim oluşturulmuş. Hangar katı ile daha yakın ilişkide olması istenen depo ve atölyeler ile ofis ve eğitim alanları, personel yemekhane ve sosyal alanları 1. bodrum katta planlanmış. Katlar arasındaki düşey kullanıcı dolaşımı gerek Türk yangın standartları gerekse Amerikan NFPA standartlarını karşılayan mesafe ve ölçülerdeki merdiven ve asansörler ile çözülmüş. Açık otopark ve apron kotunu bağlayan rampada oluşturulan sahanlığa 10 tona kadar araç erişimi verilmiş, hangar katı ile her iki bodrum kat arasında yük liftleri ile uçak parçası ve diğer ağır elemanların taşınması sağlanmış.

Doğal arazi eğimine uygun sınırlar içinde planlanan açık alanda 208 araçlık bir açık otopark, teshin merkezi, atık alanı ve hava-kara alanı ayrımını sağlayan apron kapısı yapısı konumlandırılmış. Apron kapısı binası havalimanı idaresinin talepleri doğrultusunda gerekli güvenlik ve gümrük denetimi, ofis ve dinlenme alanlarını barındıracak biçimde tasarlanmış. Yapının üzeri eğimli bir çatı ile örtülmüş, gelen kamyonların x-ışınıyla kontrol alanını da kapsayacak genişlikte saçak yüzeyleri ile hava-

cılığa gönderme yapan bir kütle etkisi oluşturulmuş.

Hem rekreasyon alanı hem gölgeleme

Gerek hangar katı, gerekse 1. bodrum kat batı cepheleri boyunca 3,50 m genişliğinde balkon alanları oluşturulmuş, böylece kullanıcılara yarı açık rekreasyon alanları yaratılırken aynı zamanda bu çıkmalar ile batıdan gelen sert güneş ışığının gölgelenmesi sağlanmış.

Cephe tasarımı...

Kütle ve cephe tasarımında en önemli girdi, projenin iki etap halinde inşa edileceği ve ikinci etap sonunda ortaya tek bir yapı çıkacağı olmuş. Bu doğrultuda yapının birinci etabının "tamamlanmamış bir bina" etkisi vermemesi, ikinci etabın da uyumsuz bir "eklenti" görüntüsü sergilememesi amaçlanmış. Cephede malzeme çeşidi en aza indirgenmiş, opak yüzeylerin tamamı iki zıt tonda yalıtımlı sandviç panel, saydam yüzeyler yalıtımlı cam ve yarı saydam yüzeyler polikarbonat panel olarak belirlenmiş. Açık renk sandviç paneller ile çerçevelenen balkon alanlarının tüm iç yüzeyleri Pegasus Havayolları kurumsal sarı rengine boyanmış, böylelikle renksiz, dik açılı ve sade geometrili kütleye insan gözü perspektifinden algılanabilir bir çeşitlilik katılmış. Güneş panellerinden olabildiğince yararlanabilmek adına çatı yüzeyinin büyük kısmı batıya dönük eğimde tasarlanmış. Membran çatı sistemi ile çözülen çatıda doğal aydınlatma ve havalanma, ayrıca duman tahliyesi sağlayan ışıklık ve kapaklar planlanmış, geri kalan tüm çatı yüzeylerine elektrik enerjisi üretecek güneş panelleri yerleştirilmiş. Fotovoltaik panellere ek olarak, cephede doğal çapraz havalandırmayı sağlayan menfezler, tüm çatı ve cephe elemanlarında üst düzey ısı yalıtımı özelliği, yağmur suyu depolama ve kullanımı, enerji ve su tasarrufu sağlayan tesisat elemanları, atık yönetimi gibi özellikler ile tesisin en az LEED Gold belgesi alması hedeflenmiş.

Hangar ve hangar kapısı arasındaki farklı oturma riskini azaltmak için plastik kazık uygulaması gerçekleştirilmiş

Projenin inşaat aşamasında karşılaşılan en zor mühendislik problemlerinden biri, hangar yapısı ile hangar kapısı temelinin farklı kotlarda bulunmasından kaynaklanabilecek farklı oturma riskinin yönetilmesi olmuş. İki farklı temel sisteminin ve farklı kotlardaki dolguların zaman içerisinde farklı miktarlarda oturma yapması, özellikle hangar kapısı gibi hassas toleranslara sahip bir bölgede hem yapısal hem de operasyonel açıdan problemlere yol açabileceğinden daha imalat aşamasına geçmeden, oluşabilecek diferansiyel oturmaların önüne geçilmesi için gerekli zemin iyileştirme çözümünün geliştirilmesi önemli bir mühendislik konusu olmuş. Bu kapsamda, zeminin oturma davranışını kontrol altına almak ve iki yapı arasındaki farklı oturma riskini azaltmak amacıyla plastik kazık uygulaması gerçekleştirilmiş. Uygulamanın tasarım, saha koşulları ve imalat süreciyle birlikte değerlendirilmesi, projenin en dikkat gerektiren mühendislik süreçlerinden biri olmuş. Bu deneyim inşaat ekibine büyük ölçekli yapılarda yalnızca yapının taşıma kapasitesinin değil, farklı yapı elemanlarının zaman içerisindeki davranışlarının ve birbirleriyle olan etkileşimlerinin de tasarım aşamasında dikkate alınmasının ne kadar önemli olduğunu göstermiş. Ayrıca inşaat aşamasında karşılaşılan en kritik mühendislik zorluklarından biri de yaklaşık 85 metrelik açıklığın çelik makas sistemiyle aşılması olarak yapısal tasarım ve uygulama süreçleriymiş.

Klasik bir şantiyeye göre daha hassas bir planlama ve koordinasyon gerektirmiş

Proje alanı, havalimanının kara tarafında yer aldığı için doğrudan hava sahası operasyonlarından kaynaklanan kısıtlarla karşılaşılmamış. Ancak şantiyenin hava sahasına çok yakın olması nedeniyle özellikle yapı ve kaldırma operasyonlarında mania hattı ve yükseklik limitlerinin sürekli olarak takip edilmesi önemli bir konu olmuş. Bu durum özellikle hangarın çatı makaslarının kaldırılması gibi yüksek kotlarda gerçekleştirilen operasyonlarda daha kritik hale gelmiş. Kaldırılacak elemanların ve kullanılacak vinçlerin erişebileceği maksimum yüksekliklerin önceden kontrol edilmesi, operasyonların ilgili limitlere uygun şekilde planlanması ve sahada sürekli koordinasyon sağlanması gerekiyormuş. Dolayısıyla aktif havalimanı sahasında çalışmanın en önemli farklarından biri, klasik bir şantiyeye göre daha hassas bir planlama ve koordinasyon gerektirmesi olmuş. Özellikle yükseklik, kaldırma operasyonları ve havalimanının genel güvenlik prosedürleri açısından her imalatın önceden değerlendirilmesi gerekmiş.

Bir uçak bakım tesisini diğer endüstriyel yapılardan ayıran kriterler mevcut

Bir uçak bakım tesisini klasik bir endüstriyel yapıdan ayıran önemli mimari ve mühendislik kriterleri de var. Bu kapsamda projede büyük açıklıklı kolonsuz bakım hacimleri; uçak girişlerinin yapılacağı devasa hangar kapıları, uçak hareketlerini destekleyen geniş apron ve hangar alanları; yedek parça lojistiği ve bakım süreçlerine göre şekillendirilmiş iş akışı; yüksek güvenlikli operasyon bölgeleri; teknik ofislerin operasyonları izleyebilecek şekilde konumlandırıl-

ması; nitrojen, basınçlı hava ve proses sistemleri gibi havacılık bakımına özgü teknik altyapılar ve NFPA 409'a uygun özel yangın güvenliği tasarımı gibi uçak bakım fonksiyonlarının gerektirdiği özel ihtiyaçlar dikkate alınmış.

Büyük açıklıklar kaset döşeme sistemiyle geçilmiş

Projenin büyük açıklıkları, betonarme bodrum katlarda kaset döşeme sistemi kullanılarak geçilmiş. Kaset döşeme, iki doğrultuda çalışan nervürlü bir döşeme sistemi olup, döşeme ağırlığının azaltılması ve rijitliğin artırılması sayesinde geniş açıklıkların geçilmesine olanak sağlıyor. Hangar hacmi ise çelik makas kolonlar ve güney tarafında yükselen 4 katlı betonarme strüktüre oturan çelik kafes ile taşıtılıyor. Çelik kafes 85 m açıklık geçerken aynı zamanda hangar zeminindeki operasyonları destekleyen kreynleri de taşıyor.

Kolonların oluşturabileceği operasyonel kısıtlamalar en aza indirilmiş

Hangarın kolon yerleşimi, uçakların giriş-çıkış hareketleri ve bakım operasyonlarının gerektirdiği geniş ve kesintisiz çalışma alanları dikkate alınarak tasarlanmış. Uçak bakım alanının genişliğine uygun olarak hangar çatısı çelik kafes çatı sistemi ile çözülmüş ve bu sayede geniş açıklıklar geçilmiş; böylece hangar içerisinde kolonların oluşturabileceği operasyonel kısıtlamalar en aza indirilmiş. Kolonlar, mümkün olduğunca hangar alanının dış sınırlarına yakın konumlandırılarak uçakların manevra, giriş-çıkış ve bakım faaliyetleri için gerekli açıklık ve serbest çalışma alanı sağlanmış.

Döşemelerin tasarımında ağır yükler dikkate alınmış

Hangar döşemelerinin tasarımında, uçakların hangar içerisindeki hareketleri ve bakım faaliyetleri sırasında oluşacak yükler detaylı olarak değerlendirilmiş. Bu kapsamda başta Pegasus Havayolları'nın filosundaki Boeing 737 ve Airbus A321 gibi dar gövdeli uçakların yanı sıra A330 ve B777 gibi geniş gövde uçakların ve hangarın inşaat aşamasında kullanılacak 150 ton kapasiteli mobil vinçten kaynaklanan ağır tekerlek yükleri dikkate alınmış. Bunlara ilave olarak, işletme sürecinde oluşabilecek diğer hareketli ve sabit yükler de döşeme tasarımına dahil edilmiş. Zemin tasarımında ise gerçekleştirilen zemin araştırmaları sonucunda belirlenen zemin parametreleri ile yapıdan zemine aktarılan yükler birlikte değerlendirilmiş. Elde edilen sonuçlara göre gerekli zemin iyileştirme projeleri hazırlanarak uygulanmış.

İklimlendirme tasarımında çalışan konforu ve bakım proseslerinin gerektirdiği hava kalitesi birlikte ele alınmış

Uçak bakım hangarının HVAC tasarımı, normal bir endüstriyel tesisten farklı olarak sadece çalışan konforuna değil, bakım proseslerinin gerektirdiği hava kalitesi, güvenlik ve operasyonel sürekliliğe göre şekillendirilmiş. Bu kapsamda yüzde 100 taze havalı ve ısı geri kazanımlı havalandırma santralleri kullanılmış, temiz odalar ve kimyasal alanlar için özel havalandırma çözümleri geliştirilmiş, boya ve kaynak gibi prosesler bağımsız egzoz sistemleriyle ayrıştırılmış, hangarın büyük hacmi için cephelerdeki menfez yüzeylerden ve çatıdaki kapaklardan içeri alınan doğal havalandırma ile döşemeden ısıtma birlikte değerlendirilmiş ve tüm sistemler enerji verimliliği ile bakım kolaylığı esas alınarak tasarlanmış.

Hangar hacmi yüzde100 taze havalı sistemlerle desteklenmiş

Uçak bakım hangarında gaz, solvent buharı, kaynak dumanı ve kompozit işlemlerden kaynaklanan partiküller için temel strateji, kirleticilerin oluştuğu noktada yakalanarak bağımsız egzoz sistemleriyle uzaklaştırılması. Bu kapsamda proses alanları ayrı zonlara ayrılmış, yerel emiş sistemleri ve filtreleme çözümleri uygulanmış, temiz odalarda HEPA filtrasyon kullanılmış ve genel hangar hacmi yüzde 100 taze havalı sistemlerle desteklenmiş. Böylece kirleticilerin hangar içerisine yayılması önlenirken çalışan sağlığı, bakım kalitesi ve operasyon güvenliği sağlanmış.

Hedef LEED sertifikası

Projede LEED hedefleri doğrultusunda tasarım yapılmış. Yüksek performanslı bina kabuğu; düşük VOC içerikli malzeme kullanımı; gün ışığından ve doğal çapraz havalandırmadan maksimum yararlanma; enerji verimli LED aydınlatma; gün ışığı ve varlık sensörleri; enerji izleme sistemleri; fotovoltaik güneş enerji sistemi; yağmur suyu yönetimi; gri su altyapısı; kuraklığa dayanıklı peyzaj konularında hassasiyetle çalışılmış. Diğer taraftan projeye ait bir BIM Uygulama Planı (BEP/BUP) hazırlanmış. Proje BIM ortamında yürütülmüş ve disiplinler arası koordinasyon amacıyla kullanılmış.

Deprem ve yangın güvenliği üst düzeyde

Deprem konusunda TBDY 2018 ve Türkiye Hava Meydanı Yapıları Deprem Yönetmeliği esas alınmış. Response Spectrum ve Time History analizleri yapılmış. Elektrik ve mekanik sistemlerde sismik koruma uygulanmış. Gereken bölgelerde zemin iyileştirmesi yapılmış. Projenin yangın güvenliği konusunda NFPA 409 Grup 1 Hangar kriterleri dikkate alınmış ve hangar alanında köpüklü yangın sistemi yanında tüm çelik yapıya 120 dakika yangın koruma boyası uygulanmış. NFPA 11, 13, 70, 72 ve 101 standartları kullanılmış. Yapıda adreslenebilir yangın algılama sistemi, acil anons sistemi, pasif yangın durdurucu sistemler ve UL/FM onaylı söndürme sistemleri kuruluyor.

İki bodrum katın yapısal ve geoteknik gereklilikler ile geniş hangar açıklıkları aynı sistem içerisinde ele alınmış

Projede mühendislik açısından en önemli çözümlerden biri, hangar yapısının iki bodrum kat ile birlikte, yüksek deprem riskine sahip İstanbul koşulları dikkate alınarak tasarlanmış olması. Hangarlar genel olarak geniş ve açık kullanım alanı gerektirdiğinden bodrumsuz olarak çözümlenirken, bu projede iki bodrum katın oluşturduğu yapısal ve geoteknik gereklilikler ile geniş hangar açıklıkları aynı sistem içerisinde ele alınmış. Özellikle İstanbul'un yüksek depremselliği göz önünde bulundurularak, bodrum katların oluşturduğu farklı rijitlik ve yük aktarım koşulları ile üst yapının geniş açıklıklı taşıyıcı sistemi birlikte değerlendirilmiş; deprem güvenliği, yapı rijitliği, temel ve zemin etkileşimi ile mimari ve operasyonel gerekliliklerin bir arada karşılandığı bir taşıyıcı sistem çözümü geliştirilmiş. Mühendislik açısından önemli çözümlerden biri, arkada ve altta kalan drenaj ve su yönetimi olmuş.

Dışarıdan bakıldığında en çok dikkat çeken unsurlar yapının mimari ve taşıyıcı sistemleri olsa da, mühendislik açısından en önemli çözümlerden biri yapının arkasında ve altında kalan drenaj ve su yönetimi. Özellikle büyük ölçekli yapılarda suyun kontrolsüz şekilde birikmesi dolgu davranışından betonarme elemanların dayanıklılığına, zemin performansından yapının uzun dönemli servis koşullarına kadar birçok farklı problemi beraberinde getirebiliyor. Bu nedenle drenaj sistemlerinin doğru tasarlanması, uygulanması ve diğer disiplinlerle koordineli şekilde çalışması, görünür olmayan fakat yapının uzun vadeli performansı açısından kritik bir konu. Kısacası, dışarıdan bakıldığında görülmeyen birçok sistem aslında yapının güvenli ve sürdürülebilir şekilde çalışmasını sağlayan temel mühendislik çözümlerini oluşturmuş.

Statik mühendislik hesapları ve yapısal analizler de dikkat çekici

Ayrıca mimari form korunurken yaklaşık 85 metrelik açıklığı çelik makas sistemiyle geçen gelişmiş statik mühendislik hesapları ve yapısal analizleri de oldukça dikkat çekici. Görünmeyen bu yapısal çözüm, projenin hem estetik hem de güvenlik hedeflerine ulaşmasını sağlamış.

STATİK

- Betonarme bodrum ve teknik katlar
- Çelik kafes hangar çatı sistemi
- İki aşamalı deprem tasarımı
- Response Spectrum ve Time History analizleri
- Tüm yapı oturumu altına plastik kazık zemin iyileştirme uygulaması

MEKANİK

- Isıtma ve Soğutma Sistemi
  - Fancoil (FCU) Sistemi
  - VRF Sistemi
  - Döşemeden Isıtma Sistemi
- Havalandırma Sistemi
- Sıhhi Tesisat Sistemi
  - Pissu Tesisatı (Gri Su-Siyah Su)
  - Temizsu (Kullanma Suyu) Tesisatı
  - Kullanım Sıcak Su Tesisatı
  - Servis Suyu Sistemi
  - Yağmursuyu Tesisatı
  - Drenaj Sistemi Tesisatı
  - Bahçe Sulama Tesisatı
- Proses Tesisatı Sistemleri
  - Basınçlı Hava Sistemi
  - Nitrojen-Azot Sistemi
- Doğalgaz Sistemi
- Yangın Söndürme Sistemi

ELEKTRİK

- Orta gerilim ve trafo merkezi
- Senkron çalışan jeneratör sistemi
- UPS altyapısı
- Busbar dağıtım sistemi
- Alçak gerilim dağıtım sistemi
- Elektrikli şarj istasyonları
- Topraklama ve Yıldırımdan korunma sistemleri
- Aydınlatma ve priz sistemleri
- Fiber omurga ve Cat6A altyapı
- CCTV ve kartlı geçiş
- Yangın algılama ve acil anons sistemleri
- Enerji izleme altyapısı
- Entegre Bina Yönetim Sistemi (EBYS)

ALTYAPI

- Atıksu toplama
- Gri su sistemi
- Yağmur suyu drenajı
- Temel drenaj sistemi
- Kontamine atıksu toplama sistemi.