# Otonom Futbol Zekası: Elit Seviye Takım Analizi Altyapısının Mimarisi ve Uygulama Stratejileri

## Yönetici Özeti: Gözlemden Ampirik Doğrulamaya Geçiş ve Bütünleşik Analiz Paradigması

Profesyonel futbolun zirvesinde, analiz kavramı artık sadece rakibi izlemek veya kendi takımının hatalarını video üzerinden göstermekten ibaret değildir. Oyunun biyolojik, fiziksel, taktiksel ve bilişsel boyutlarının iç içe geçtiği kaotik bir sistem olduğu kabul edilmeli ve bu kaosun içindeki düzeni görebilmek için (Saper Vedere) geleneksel sezgisel yöntemlerden "Ampirik Doğrulama"ya dayalı bir paradigma değişimine gidilmelidir. Bu rapor, uluslararası literatür, UEFA ve FIFA teknik raporları, Red Bull (Leipzig/Salzburg/Liefering) proje ekiplerinin metodolojileri ve modern veri bilimi pratikleri (Sportsbase, Python ekosistemi) ışığında, A Takım seviyesindeki bir erkek futbol takımı için ideal, otonom ve sürdürülebilir bir "Takım Analizi Altyapısı"nın (hp Engine) mimarisini çizmektedir.1

Bu altyapı, futbolu lineer bir olaylar dizisi olarak değil, **Altı Oyun Fazı** (Kurulum, Olgunlaşma, Sızma, Sonlandırma, Savunma Geçişi, Hücum Geçişi) üzerinden dönen dinamik bir döngü olarak ele alır. Analiz süreci, makro (sezonluk trendler, takım kimliği) ve mikro (biyomekanik detaylar, anlık kararlar) planların iç içe geçtiği, bireysel ve takımsal lenslerin eş zamanlı kullanıldığı çok katmanlı bir yapı üzerine kuruludur. Hedef, varyansı minimize ederek ($\sigma^{2}$) şans faktörünü izole etmek ve karar alma mekanizmalarını tamamen veriye dayalı stratejik içgörülerle beslemektir.1

## 1. Analiz Felsefesi ve Metodolojik Çerçeve: "Kaosun İçindeki Düzeni Görmek"

### 1.1. Bütünleşik Futbol Aklı (Integrated Football Intelligence)

Geleneksel analiz, olayları (şut, pas, korner) izole bir şekilde saymaya odaklanırken, modern "Ustalık" (Mastery) seviyesindeki analiz, bu olayların **bağlamını** (context) inceler. Bir pasın değeri, sadece isabetli olup olmadığıyla değil, rakip savunma hattını ne kadar kırdığı (Packing Rate) veya takımı gol olasılığına ne kadar yaklaştırdığı (xT - Expected Threat) ile ölçülür.1

hp Engine mimarisi, futbolu üç ana sistemin etkileşimi olarak modeller:

1. **Biyolojik Sistem:** Oyuncuların fiziksel kapasiteleri, yorgunluk seviyeleri, metabolik güç çıktıları ve toparlanma süreçleri. Taktiksel talepler (örneğin; yüksek yoğunluklu pres), biyolojik gerçeklikle (GPS verileri, "kırmızı bölge" uyarıları) uyumlu olmak zorundadır.1
2. **Fiziksel Sistem:** Topun ve oyuncuların uzay-zaman düzlemindeki hareketleri. Bu, oyuncuların hız vektörleri, ivmelenmeleri ve sahadaki alan kontrolü (Pitch Control) ile ilgilidir.4
3. **Taktiksel Sistem:** Takımın "Oyun Modeli" (Game Model) ve kolektif davranış kalıpları. Bu katman, oyuncuların birbirleriyle olan ilişkisel (Relationism) veya pozisyonel (Positional Play) bağlarını analiz eder.6

Analistin görevi, sahadaki 22 oyuncunun ve topun yarattığı görsel kaosu, Sportsbase gibi sınırsız veri sağlayıcılarından gelen ham veriyi (raw data) işleyerek "stratejik zekaya" dönüştürmektir. Bu süreç, Leonardo da Vinci'nin "Mekanik, matematiğin cennetidir" vizyonuyla, sahadaki hareketlerin matematiksel fonksiyonlarla ($f(x)=Ax+B+\epsilon$) modellenmesini gerektirir.1

### 1.2. 10 Kritik Metodolojik Soru

Bir analiz departmanının başarısı, sorduğu soruların kalitesiyle ölçülür. Ustalık seviyesindeki bir altyapı, şu 10 temel soruyu sürekli olarak yanıtlamalıdır:

1. **Başarısızlık vs Varyans:** Maçı kötü oynadığımız için mi kaybettik, yoksa şans faktörü (direkten dönen toplar, düşük xG'li goller) nedeniyle mi? (Sonuç yanlılığından kaçınma).1
2. **Granülarite (Enstantane Hızı):** Analiz ne kadar derine inmeli? Bir oyuncunun vücut açısına (mikro) mı, yoksa takımın 10 maçlık blok boyu ortalamasına (makro) mı odaklanıyoruz?.1
3. **Oyun Modeli:** Modelimiz bir dogma mı yoksa esnek bir çerçeve mi? Rakip analizi yaparken onları kendi şablonlarımızla mı yargılıyoruz?.1
4. **İletişim Para Birimi:** Analiz kime sunuluyor? Teknik direktör görsel hafızaya mı sahip, yoksa veri tablolarını mı tercih ediyor?.1
5. **Gölge Oyunu (Ghosting):** Topsuz alanda neler oluyor? Bir oyuncunun *olması gereken* ama *olmadığı* pozisyonları nasıl ölçüyoruz?.1
6. **Biyolojik Gerçeklik:** Taktiksel plan, antrenman haftasının (mikrodöngü) fiziksel yük verileriyle örtüşüyor mu?.8
7. **Oyuncu mu Sistem mi:** Bir hata bireysel beceriksizlikten mi yoksa sistemin oyuncuyu çaresiz bırakmasından mı kaynaklanıyor? (Kök Neden Analizi).1
8. **Fırsat Maliyeti:** Bir taktiksel tercihin (örn. Derin Blok) getirdiği maliyet (örn. rakip kaleye 70m mesafe) hesaplanıyor mu?.1
9. **Görünmez Emek:** İstatistik kağıdında olmayan (alan açma, stoper pinleme) katkılar ölçülüyor mu?.9
10. **Düzeltme Mekanizması:** Maç içi senaryo tutmazsa, kulübeye ne kadar sürede ve nasıl müdahale ediliyor? (Canlı Analiz Protokolü).1

## 2. Oyunun Altı Fazı: Derinlemesine Analiz ve Metrikler

Sizin felsefenizle örtüşen en kritik yapı taşı, oyunun akışını "Altı Faz" üzerinden okumaktır. Geleneksel dört fazlı (Hücum, Savunma, Geçişler) yapının aksine, bu altı fazlı model, modern futbolun gerektirdiği detay seviyesini sağlar. Her faz için Sportsbase verileri kullanılarak özelleştirilmiş metrikler ve görselleştirme araçları geliştirilmelidir.

### Faz 1: OYUN KURMA (Build-Up)

Amaç: 1. Bölgeden güvenli çıkış, ilk baskı hattını kırma ve rakibi üzerine çekme.

Analiz Odakları:

* **Baiting (Baskıyı Kışkırtma):** Roberto De Zerbi'nin (Brighton) yaklaşımı referans alınır. Stoperlerin topu ayağının altında bekleterek (La Pausa) rakip baskıyı tetiklemesi ve arkada yapay alanlar oluşturması analiz edilir.10 Analiz, rakip baskıya geldiğinde oluşan boşlukların (space creation) boyutunu ve bu boşluklara atılan pasların zamanlamasını ölçmelidir.
* **Packing Rate:** Bu fazdaki en kritik metrik, pas yüzdesi değil, "Packing" değeridir. Bir pas ile kaç rakip oyuncunun oyundan düşürüldüğü (by-passed) hesaplanır. Yan pasların packing değeri 0 iken, dikey pasların değeri yüksektir.1
* **Basınç Altında Pas (Pass Under Pressure):** Sportsbase'in "Pressure Index" verisi kullanılarak, oyuncuların yüksek baskı altındaki pas isabet oranları ve karar verme süreleri analiz edilir.

**Uygulama:** Python ve mplsoccer kütüphanesi kullanılarak, sadece kendi 1. ve 2. bölgesindeki pas ağları çıkarılır ve bu pasların forward\_value (dikey kazanım) değerleri hesaplanır.

### Faz 2: OLGUNLAŞMA (Consolidation)

Amaç: Rakip yarı sahada yerleşme, top hakimiyeti ve "Rest Defense" (Hücumda Savunma Dengesi) kurgusu.

Analiz Odakları:

* **Field Tilt:** Topa sahip olma yüzdesinden ziyade, oyunun hangi yarı sahada oynandığını gösteren "Saha Eğimi" (Field Tilt) metriği kullanılır. Eğer topa sahip olma %60 ancak Field Tilt %40 ise, takım "kısır döngü" (sterile possession) içindedir.1
* **Rest Defense Yapısı:** Takım hücumdayken, geride kalan oyuncuların (genellikle 2+3 veya 3+2) pozisyonlanması analiz edilir. Bu oyuncuların rakip forvetlerle olan mesafesi ve olası bir top kaybında müdahale etme süreleri (Time to Intervene) ölçülür. Bu, "Fırsat Maliyeti" analizinin en kritik olduğu yerdir.12
* **Saha Parselizasyonu (Space Control):** Voronoi diyagramları ile takımın sahayı ne kadar etkin parsellediği ve rakibi ne kadar derine ittiği görselleştirilir.5

### Faz 3: SIZMA (Incision / Penetration)

Amaç: Rakip savunma bloğunu delme, 3. bölgeye giriş ve "Zone 14" kullanımı.

Analiz Odakları:

* **Expected Threat (xT):** Bu fazda gol beklentisi (xG) henüz oluşmamıştır. Bunun yerine, topu tehlikesiz bir bölgeden tehlikeli bir bölgeye taşıyan oyuncuyu ödüllendiren xT metriği kullanılır. Asisti yapan değil, "asistin asistini" yapan veya oyunu çözen pası atan oyuncu bu metrikle tespit edilir.2
* **İlişkisel Oyun (Relationism):** Carlo Ancelotti'nin Real Madrid'inde veya Diniz'in Fluminense'sinde görülen, oyuncuların belirli alanları parsellemek yerine topun olduğu bölgede kümelenerek (overload) kısa paslarla rakibi delmesi. Bu yapıda analiz, "geometrik düzen"den çok oyuncular arası "pas bağlantı yoğunluğuna" (clustering coefficient) odaklanır.1
* **Deep Completions:** Rakip ceza sahasının 20 metre yakınına atılan başarılı paslar.

### Faz 4: SONLANDIRMA (Finishing)

Amaç: Pozisyonu gole çevirme, bitiricilik kalitesi.

Analiz Odakları:

* **xG (Gol Beklentisi) ve PSxG (Post-Shot xG):** Yaratılan pozisyonun kalitesi (xG) ile vuruşun kalitesi (PSxG) arasındaki fark. Eğer PSxG > xG ise forvet oyuncusu pozisyona "değer katmıştır".1
* **Vücut Biyomekaniği (Micro Analiz):** Vuruş anındaki vücut açısı, destek ayağının konumu ve denge. Bu, video analizde kare kare (frame-by-frame) incelenir.
* **Şut Seçimi (Shot Selection):** Oyuncuların şut çektikleri noktaların "Shooting Map" üzerindeki dağılımı. Düşük olasılıklı (ceza sahası dışı, dar açı) şutların sıklığı, taktiksel disiplinsizlik göstergesi olabilir.

### Faz 5: SAVUNMA GEÇİŞİ (Defensive Transition)

Amaç: Top kaybedildiği anda ani reaksiyon, Gegenpressing.

Analiz Odakları:

* **5 Saniye Kuralı:** Jurgen Klopp ve Ralf Rangnick (Red Bull ekolü) felsefesi. Top kaybedildikten sonraki ilk 5 saniye içinde topun geri kazanılma oranı (Counter-pressing success rate). Eğer 5 saniye içinde kazanılmazsa, takımın organize savunma düzenine (Mid-Block) geçiş süresi ölçülür.16
* **Gegenpressing Intensity:** Topun kaybedildiği bölgedeki baskı yoğunluğu. Sportsbase verileriyle, top kaybı yaşanan koordinatın etrafındaki oyuncuların o noktaya olan ivmelenme hızları (acceleration metrics) analiz edilir.
* **Reaction Time:** Topun kaybedildiği an ile ilk savunma aksiyonu (baskı, sprint) arasındaki süre. Bu, takımın zihinsel uyanıklığını gösterir.

### Faz 6: HÜCUM GEÇİŞİ (Attacking Transition)

Amaç: Kazanılan topu en kısa sürede ve en dikey şekilde rakip kaleye taşıma.

Analiz Odakları:

* **Verticality (Dikeylik):** Top kazanıldıktan sonraki ilk pasın yönü. Red Bull Salzburg analizlerinde, top kazanıldıktan sonra geriye veya yana oynanan paslar "negatif" olarak etiketlenirken, ileriye oynanan paslar "pozitif" puan alır.18
* **Time to Shot:** Top kazanıldıktan sonra şut çekilene kadar geçen süre. Hedef genellikle 10-15 saniyenin altıdır.
* **Direct Speed:** Topun rakip kaleye doğru ilerleme hızı (metre/saniye).

## 3. Mikro ve Makro Planlar: Granülarite Yönetimi

Analizin derinliği, "Lens Hızı" (Granülarite) ile ayarlanmalıdır. Bir analist, mikroskobik detaylarda boğulmadan büyük resmi görmeli, ancak büyük resmin detaylarda gizli olduğunu da unutmamalıdır.

### 3.1. Makro Planlar (Takımsal Lens & Uzun Vadeli Bakış)

* **Boylamsal (Longitudinal) Analiz:** Bir maçın analizi sezonun hikayesinden kopuk olamaz. Takımın performansı tek maçlık verilerle değil, **5 maçlık hareketli ortalamalar (Rolling Averages)** ile takip edilir. Örneğin, takımın PPDA (Pres Gücü) verisi son 5 maçta sistematik olarak artıyorsa (yani pres şiddeti düşüyorsa), bu fiziksel bir yorgunluk trendinin veya taktiksel bir gevşemenin habercisi olabilir.1
* **Sezonluk Trendler:** "Lig Ortalaması" ile kıyaslamalı radar grafikler. Takımın hangi metriklerde ligin elit seviyesinde (top %5), hangilerinde ortalama altı olduğu sürekli güncellenen dashboardlarda izlenir.
* **Sistem Etkileşim Modeli:** Rakip analizi yapılırken, "onlar ne yaptı" sorusundan çok "bize karşı ne yapacaklar" sorusu simüle edilir. Rakibin 3-4-3 dizilişinin, bizim 4-3-3 dizilişimizle çakıştığı alanlar (overload/underload bölgeleri) maç öncesi makro planda belirlenir.1

### 3.2. Mikro Planlar (Bireysel Lens & Anlık Detay)

* **Biyolojik Mikrodöngü (Microcycle):** Haftalık antrenman planlamasıyla entegre analiz. Eğer GPS verileri (PlayerLoad, HSR - High Speed Running) takımın Perşembe günü "kırmızı bölgede" (yüksek yorgunluk) olduğunu gösteriyorsa, Pazar günkü maç için "Ön Alan Baskısı" stratejisi intihar olabilir. Analiz, bu biyolojik gerçekliğe göre taktiksel planı revize etmelidir.1
* **Bireysel Teknik Detaylar:** Video analizde oyuncuların vücut açıları (body orientation). Özellikle savunma arkasına koşu yapan forvetin veya pası karşılayan orta sahanın "açık vücutla" top alıp almadığı.
* **Scanning (Çevre Kontrolü):** Geir Jordet'in çalışmaları referans alınarak, oyuncuların topu almadan önce çevrelerini tarama sıklığı (Scanning Frequency) analiz edilir. Yüksek tarama frekansı, özellikle orta saha oyuncularında (8 ve 10 numara) daha yüksek pas isabeti ve ileri oynama oranıyla doğrudan ilişkilidir.21 Sportsbase videoları üzerinden bu veriler manuel veya yarı-otomatik olarak etiketlenebilir.

## 4. Altyapı Mimarisi: Sportsbase ve Python ile Otonom Sistem

"Sınırsız erişim" hakkına sahip olduğunuz Sportsbase verilerini, otonom bir analiz motoruna (hp Engine) dönüştürmek için aşağıdaki teknik altyapı kurulmalıdır. Bu yapı, ham veriyi alıp işleyerek teknik ekibe "hazır bilgi" sunar.

### 4.1. Veri Boru Hattı (Data Pipeline)

1. **Veri Çekme (Ingestion):** Python requests kütüphanesi ile Sportsbase API'sinden maç sonu event verileri (XML/JSON) ve varsa tracking verileri çekilir.23
2. **Standardizasyon (Normalization):** Farklı sağlayıcılardan (Opta, Wyscout, Instat/Sportsbase) gelen verilerin formatı farklıdır. Bu verileri ortak bir dile çevirmek için açık kaynaklı **kloppy** kütüphanesi kullanılır. Kloppy, veriyi standart bir formata (SPADL veya kendi internal formatı) dönüştürerek analiz kodlarının sağlayıcıdan bağımsız çalışmasını sağlar.25
3. **Depolama:** İşlenen veriler bir PostgreSQL veritabanında saklanır. Bu, geriye dönük (historical) analizler ve sezonluk trend takibi için kritiktir.

### 4.2. İleri Analitik Modelleri (Python Kütüphaneleri)

* **xT (Expected Threat):** Karun Singh'in modeli temel alınarak, **socceraction** kütüphanesi ile xT hesaplanır. Bu model, sahadaki her bir (x,y) koordinatına bir gol tehdidi değeri atar ve pasların/sürmelerin bu değeri ne kadar artırdığını hesaplar.2
* **Pitch Control:** William Spearman'ın (Liverpool FC) geliştirdiği model. Tracking verisi (veya Sportsbase'den elde edilen konum verileri) kullanılarak, sahadaki her noktanın hangi takımın kontrolünde olduğu olasılıksal olarak hesaplanır. Bu, pas kanallarının açıklığını ve alan hakimiyetini ölçer.4
* **Packing:** football\_packing gibi Python paketleri veya özel algoritmalarla, her pasın kaç rakip oyuncuyu geride bıraktığı hesaplanır.11
* **Ghosting:** Yapay zeka (Derin Öğrenme) kullanılarak, savunma oyuncularının "olması gereken" pozisyonları simüle edilir. Mevcut pozisyon ile "Ghost" (Hayalet) pozisyonu arasındaki fark, savunma hatalarını ve konsantrasyon eksikliklerini ortaya çıkarır.7

### 4.3. Görselleştirme ve Sunum (Dashboard)

Teknik direktörler genellikle karmaşık kodları değil, net görselleri görmek ister. Bu nedenle, Python tabanlı **Streamlit** kütüphanesi kullanılarak interaktif bir web dashboard'u hazırlanmalıdır.30

* **Sayfa 1: Maç Özeti:** xG zaman çizelgesi, Momentum grafiği (Rolling xT), Fiziksel yük özetleri.
* **Sayfa 2: Faz Analizi:** 6 fazın her biri için özel sekmeler. Örneğin "Savunma Geçişi" sekmesinde PPDA grafiği, 5 saniye kuralı ihlalleri ve bu anlara ait video kliplerin otomatik listesi.
* **Sayfa 3: Bireysel Performans:** Oyuncuların radar grafikleri, sezon ortalamasıyla kıyaslamaları, Scanning verileri.

## 5. Küresel Referanslar ve Vaka Analizleri

Uluslararası düzeyde bir altyapı kurmak için, bu işi en iyi yapanların metodolojilerini entegre etmek gerekir.

### 5.1. Red Bull Ekolü (Leipzig / Salzburg / Liefering)

Red Bull organizasyonu, özellikle **Geçiş Oyunları** (Transition) ve **Genç Oyuncu Gelişimi** konusunda dünyanın en iyi laboratuvarıdır.

* **Akademi Entegrasyonu (FC Liefering):** Liefering, Salzburg'un pilot takımı olarak, aynı taktiksel prensipleri (yüksek pres, dikey oyun) uygular. Genç oyuncular (U19), A takıma çıkmadan önce bu "oyun modelini" ve "biyolojik yüklemeleri" (bio-banding) benimser. Analiz departmanı, U16'dan itibaren tüm yaş gruplarında aynı veri dilini (sprint sayıları, pres tetikleyicileri) kullanır.32
* **Pressing Triggers (Pres Tetikleyicileri):** Red Bull analistleri, presi başlatan tetikleyicileri (kötü dokunuş, taç çizgisine pas, kaleciye geri pas) tanımlar ve takımın bu tetikleyicilere reaksiyon süresini ölçer.34

### 5.2. Brentford FC (Veri Odaklı İşe Alım ve Duran Toplar)

Brentford, "Moneyball" felsefesinin futboldaki en başarılı uygulayıcısıdır.

* **Smartodds Modeli:** Oyuncu transferinde (scouting), oyuncunun ününden ziyade altta yatan metriklerine (underlying metrics) bakarlar. Sahadaki performans ile piyasa değeri arasındaki verimsizliği (inefficiency) ararlar. Kendi algoritmalarıyla liglerin zorluk derecelerini ağırlıklandırarak, alt liglerden (örn. Fransa 2. Ligi) potansiyelli oyuncuları ucuza bulurlar.36
* **Duran Toplar:** Duran topları ayrı bir oyun fazı olarak değil, ayrı bir "bilim" olarak ele alırlar. Özel duran top analistleri ve antrenörleri ile korner ve taç atışlarını optimize ederler.

### 5.3. Brighton & Hove Albion (Kurulum ve Baiting)

Brighton, topa sahip olma oyununu pasif bir eylemden çıkarıp, rakibi manipüle etme aracına dönüştürmüştür.

* **Artificial Transitions (Yapay Geçişler):** Kendi 1. bölgelerinde topu bekleterek (Baiting) rakip baskıyı üzerlerine çekerler ve rakip savunma arkasında devasa boşluklar yaratırlar. Bu, set oyununda "kontratak fırsatı" yaratmak gibidir. Analizleri, bu "kışkırtma" anlarındaki başarı oranına odaklanır.10

## 6. Bireysel Lens: Oyuncu Profilleme ve Gelişim

Takım analizi, bireylerin toplamından fazlasıdır ancak bireyleri ihmal edemez.

### 6.1. Bio-Banding ve Fiziksel Olgunluk

Özellikle akademiden A takıma geçiş sürecinde (Liefering modeli), oyuncuların kronolojik yaşlarına göre değil, biyolojik olgunluklarına göre gruplandırılması (Bio-banding) kritik öneme sahiptir. Bu, geç olgunlaşan yetenekli oyuncuların fiziksel dezavantaj nedeniyle sistemden elenmesini önler. Analiz departmanı, oyuncuların PHV (Peak Height Velocity) verilerini takip etmeli ve performans verilerini bu bağlamda normalleştirmelidir.38

### 6.2. Bilişsel Yük (Cognitive Load)

Modern futbolun hızı, oyuncuların bilişsel kapasitelerini zorlamaktadır. Antrenmanlarda ve maçlarda oyuncuların maruz kaldığı "Bilişsel Yük" (Cognitive Load Scale - CLS) ölçülmelidir. NASA-TLX gibi ölçekler veya antrenman sonrası RPE (Algılanan Zorluk Derecesi) anketleri kullanılarak, oyuncunun zihinsel yorgunluğu takip edilmeli ve taktiksel karmaşıklık buna göre ayarlanmalıdır.40

## 7. Sonuç ve Uygulama Yol Haritası

Kendi otonom analiz mekanizmanız için önerilen yol haritası şudur:

1. **Faz 1: Veri Temeli (1. Ay):** Sportsbase API entegrasyonunu tamamlayın. Python ile kloppy kullanarak verileri standartlaştırın ve veritabanına akıtmaya başlayın.
2. **Faz 2: Metrik İnşası (2. Ay):** socceraction ve mplsoccer kütüphanelerini kullanarak xT, Packing, Field Tilt ve PPDA metriklerini hesaplayan algoritmaları yazın. Oyunun 6 fazını otomatik olarak etiketleyen bir script geliştirin.
3. **Faz 3: Görselleştirme (3. Ay):** Streamlit üzerinde "Teknik Direktör Dashboard"u ve "Analist Laboratuvarı"nı kurun. Otomatik PDF raporları (maç sonu, rakip analizi) üreten modülleri ekleyin.
4. **Faz 4: Entegrasyon ve Kültür (Sürekli):** Biyolojik verileri (GPS) ve video analizlerini (Ghosting) sisteme entegre edin. Analiz dilini (terminolojiyi) kulüp içinde standartlaştırın.

Bu altyapı, size sadece "ne olduğunu" değil, "neden olduğunu" ve "nasıl düzeltilebileceğini" söyleyen, yaşayan bir organizma olacaktır. Da Vinci'nin dediği gibi, mekaniği anlayan, kaosu yönetir.

**Tablo 1: Önerilen Analiz Raporu Yapısı (Maç Sonu)**

| **Bölüm** | **Odak Noktası** | **Kullanılacak Metrikler / Araçlar** |
| --- | --- | --- |
| **Genel Bakış** | Sonuç vs Performans | xG, xPoints, Momentum Grafiği (xT Rolling) |
| **Faz 1: Kurulum** | Baskıdan Çıkış Kalitesi | Packing Rate, Pressure Index, Press Resistance |
| **Faz 2: Olgunlaşma** | Hakimiyet ve Alan Kontrolü | Field Tilt, Rest Defense Yapısı, Voronoi |
| **Faz 3: Sızma** | Yaratıcılık ve Delicilik | xT (Expected Threat), Deep Completions, Zone 14 Girişleri |
| **Faz 4: Sonlandırma** | Bitiricilik ve Verim | PSxG, Shot Map, Shooting Efficiency |
| **Faz 5: Sav. Geçişi** | Reaksiyon Hızı | 5 Saniye Kuralı (%), PPDA, Recovery High |
| **Faz 6: Hüc. Geçişi** | Dikeylik ve Hız | Verticality %, Time to Shot, Direct Speed |
| **Bireysel** | Oyuncu Performansı | Radar Grafikler, Scanning Frekansı, Fiziksel Yük |

Bu rapor, elinizdeki Sportsbase verilerini ve Python yeteneklerini en üst düzeyde kullanarak, uluslararası standartlarda, otonom ve derinlikli bir analiz sistemi kurmanız için gereken tüm teorik ve pratik çerçeveyi sunmaktadır.

#### Alıntılanan çalışmalar

1. Futbol Takım Analizi Ustalık Eğitimi.pdf
2. Understanding Position Based Expected Threat(xT) | by Ishdeep Chadha - Medium, erişim tarihi Ocak 15, 2026, <https://medium.com/@ishdeepsinghchadha/understanding-expected-threat-xt-part-1-ac3c6198512e>
3. Training Load and Player Monitoring in High-Level Football: Current Practice and Perceptions - Human Kinetics Journals, erişim tarihi Ocak 15, 2026, <https://journals.humankinetics.com/downloadpdf/journals/ijspp/11/5/article-p587.pdf>
4. Simulating Tracking Data to Advance Sports Analytics Research - arXiv, erişim tarihi Ocak 15, 2026, <https://arxiv.org/html/2503.19809v1>
5. Controlling Space — Soccermatics documentation - Read the Docs, erişim tarihi Ocak 15, 2026, <https://soccermatics.readthedocs.io/en/latest/lesson6/PitchControl.html>
6. Protagonists Of The Game – Between Absolutism and Relativism - Spielverlagerung.com, erişim tarihi Ocak 15, 2026, <https://spielverlagerung.com/2024/01/10/protagonists-of-the-game-between-absolutism-and-relativism/>
7. NFL Ghosts: A framework for evaluating defender positioning with conditional density estimation - arXiv, erişim tarihi Ocak 15, 2026, <https://arxiv.org/html/2406.17220v2>
8. Performance training under tactical periodisation: Understanding the morphocycle, erişim tarihi Ocak 15, 2026, <https://www.sportsmith.co/articles/performance-training-under-tactical-periodisation-understanding-the-morphocycle/>
9. Usage & Examples — Football Packing 0.1 documentation - GitHub Pages, erişim tarihi Ocak 15, 2026, <https://samirak93.github.io/Football-packing/docs/html/misc/examples.html>
10. De Zerbi's Tactics: How to Bait the Press and Build Up - SoccerTutor.com, erişim tarihi Ocak 15, 2026, <https://www.soccertutor.com/blogs/inside-football-coaching/de-zerbis-tactics-bait-the-press-build-up-play>
11. samirak93/Football-packing: Find the packing rate in football (soccer) - GitHub, erişim tarihi Ocak 15, 2026, <https://github.com/samirak93/Football-packing>
12. The Success Factors of Rest Defense in Soccer – A Mixed-Methods Approach of Expert Interviews, Tracking Data, and Machine Learning - PMC - PubMed Central, erişim tarihi Ocak 15, 2026, <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10690503/>
13. Rest Defending: How to Defend While Attacking - Ekkono Coaches Academy, erişim tarihi Ocak 15, 2026, <https://ekkonocoaching.com/blog-tactical-analysis-france-rest-defense/>
14. Calculating Expected Threat in Python Using Linear Algebra - PenaltyBlog, erişim tarihi Ocak 15, 2026, <https://pena.lt/y/2025/01/08/calculating-expected-threat-in-python-using-linear-algebra/>
15. Fluidity in Football: Measuring Relationism Through Spatial Data | by Marc Lamberts, erişim tarihi Ocak 15, 2026, <https://marclamberts.medium.com/fluidity-in-football-measuring-relationism-through-spatial-data-885a361334eb>
16. Pressing & Counterpressing: Marco Rose (RB Salzburg 17/18) - Football Maestros, erişim tarihi Ocak 15, 2026, <https://footballmaestros.com/phases-of-play-1/pressing-amp-counterpressing-marco-rose-rb-salzburg-1718>
17. Beyond the business model: RB Leipzig's football philosophy - Spielverlagerung.com, erişim tarihi Ocak 15, 2026, <https://spielverlagerung.com/2017/01/02/beyond-the-business-model-rb-leipzigs-football-philosophy/>
18. Jesse Marsch Tactics At RB Leipzig 2021/2022 - Total Football Analysis, erişim tarihi Ocak 15, 2026, <https://totalfootballanalysis.com/article/jesse-marsch-what-will-the-american-coach-bring-to-rb-leipzig>
19. Loan Pathways: the Multi-Club Model - Analytics FC, erişim tarihi Ocak 15, 2026, <https://analyticsfc.co.uk/blog/2021/08/31/loan-pathways-the-multi-club-model/>
20. TACTICAL STUDY GROUP FIFA WORLD CUP QATAR 2022 - Conmebol, erişim tarihi Ocak 15, 2026, <https://cdn.conmebol.com/wp-content/uploads/2023/04/ORG_GET-Mundial-Qatar-2022-ING-DIGITAL-FINAL.pdf>
21. Scanning activity of elite football players in 11 vs. 11 match play: An eye-tracking analysis on the duration and visual information of scanning | PLOS One, erişim tarihi Ocak 15, 2026, <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0244118>
22. Scanning, Contextual Factors, and Association With Performance in English Premier League Footballers: An Investigation Across a Season - Frontiers, erişim tarihi Ocak 15, 2026, <https://www.frontiersin.org/journals/psychology/articles/10.3389/fpsyg.2020.553813/full>
23. Sports Data API Solutions, API XML Feed, JSON, Sports Statistic | DSG - Data Sports Group, erişim tarihi Ocak 15, 2026, <https://datasportsgroup.com/products-api/>
24. Intro to Event Data — DataBallPy Documentation - Read the Docs, erişim tarihi Ocak 15, 2026, <https://databallpy.readthedocs.io/en/latest/introduction/intro_event_data_page.html>
25. eddwebster/football\_analytics: A collection of football analytics projects, data, and analysis by Edd Webster (@eddwebster), including a curated list of publicly available resources published by the football analytics community. - GitHub, erişim tarihi Ocak 15, 2026, <https://github.com/eddwebster/football_analytics>
26. kloppy: standardizing soccer tracking- and event data - GitHub, erişim tarihi Ocak 15, 2026, <https://github.com/PySport/kloppy>
27. ML-KULeuven/socceraction: Convert soccer event stream data to SPADL and value player actions using VAEP or xT - GitHub, erişim tarihi Ocak 15, 2026, <https://github.com/ML-KULeuven/socceraction>
28. Football Packing 0.1 documentation - GitHub Pages, erişim tarihi Ocak 15, 2026, <https://samirak93.github.io/Football-packing/docs/html/index.html>
29. Simulating Defensive Trajectories in American Football for Predicting League Average Defensive Movements - Frontiers, erişim tarihi Ocak 15, 2026, <https://www.frontiersin.org/journals/sports-and-active-living/articles/10.3389/fspor.2021.669845/full>
30. App Gallery - Streamlit, erişim tarihi Ocak 15, 2026, <https://streamlit.io/gallery>
31. Creating a simple dashboard for players in the Premier League using Python and Streamlit, erişim tarihi Ocak 15, 2026, <https://footmonitor.medium.com/creating-a-simple-dashboard-for-players-in-the-premier-league-using-python-and-streamlit-61eed904b695>
32. Red Bull's Scouting Model: What Makes Their Network Special - - The Football Analyst, erişim tarihi Ocak 15, 2026, <https://the-footballanalyst.com/red-bulls-scouting-model-what-makes-their-network-special/>
33. Karim Adeyemi Scout Report At Red Bull Salzburg 2021/2022 - Total Football Analysis, erişim tarihi Ocak 15, 2026, <https://totalfootballanalysis.com/article/karim-adeyemi-germany-and-rb-salzburg>
34. The Red Bull Model - Introducing the High Press - YouTube, erişim tarihi Ocak 15, 2026, <https://www.youtube.com/watch?v=hcP3Kmscq8c>
35. Red Bull Salzburg (Jesse Marsch) Pressing Philosophy | PDF - Scribd, erişim tarihi Ocak 15, 2026, <https://www.scribd.com/document/543492573/Red-Bull-Salzburg-Jesse-Marsch-Pressing-Philosophy>
36. “What Can Data Do for a Football Club?" A Case Study of Brentford F.C. - AnalyiSport, erişim tarihi Ocak 15, 2026, <https://analyisport.com/insights/what-can-data-do-for-a-football-club/>
37. SportsBase – the all-in-one solution for analytics, scouting & live data, erişim tarihi Ocak 15, 2026, <https://sportsbase.world/>
38. Full article: Bio-banding influences talent experts' ratings of psycho-social behaviours during 11 v 11 soccer match-play, erişim tarihi Ocak 15, 2026, <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/02640414.2025.2570047>
39. Bio-banding Brentford FC academy players: Age is just another number - Sportsmith, erişim tarihi Ocak 15, 2026, <https://www.sportsmith.co/articles/bio-banding-brentford-fc-academy-players-age-is-just-another-number/>
40. Monitoring the cognitive load in competitive environments in professional women's basketball - Frontiers, erişim tarihi Ocak 15, 2026, <https://www.frontiersin.org/journals/psychology/articles/10.3389/fpsyg.2025.1523915/full>
41. Training spatial intelligence in football through the cognitive load scale - PubMed Central, erişim tarihi Ocak 15, 2026, <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12376292/>