# Zero@Design – AI & Agent Entegrasyon Planı

Bu belge, Zero@Design platformunda Yapay Zeka (AI), Büyük Dil Modelleri (LLM) ve Agent yapılarının hangi katmanlarda, hangi amaçlarla ve hangi araçlarla kullanılacağını açıklamaktadır.

## I. Sistem Katmanı — Otomasyon & Veri Akışı

Amaç: Veri girişini ve işlenmesini otomatikleştirmek.  
  
- Data Ingestion Agent  
 - Görev: Lif, kumaş, işlem, aksesuar, tedarikçi, enerji, atık vb. verilerini otomatik çekip normalize eder.  
 - LLM Rolü: Kolon isimlerini tanıyıp doğru tabloya eşler, kirli veriyi temizler, eksik alanları tahmin eder, CO₂ değerlerini ortalama / min / max olarak doldurabilir.  
 - Araç: n8n + OpenAI Functions veya LangChain DataLoader node’ları

## II. Tasarım Katmanı — Akıllı Asistan: Zero@Design Brain

- Design Advisor Agent  
 - Görev: Tasarımcının girdiği ürün bileşenlerine göre CO₂, su, enerji ve atık etkisini tahmin eder.  
 - LLM Rolü: Karbon ayak izi veritabanına göre en düşük etki kombinasyonunu önerir, 'what-if' analizleri yapar, ürün bazlı eco-score açıklamaları üretir.  
  
- Material Intelligence Agent  
 - Görev: Lif / kumaş kütüphanesindeki verileri semantik olarak ilişkilendirir.  
 - LLM Rolü: Benzer malzemeleri bulur, sürdürülebilirlik skoruna göre alternatifler önerir, teknik açıklamalar üretir.  
 - Araç: OpenAI embeddings + Supabase pgvector

## III. Üretim Katmanı — Smart Process & Impact Estimator

- Process Impact Agent  
 - Görev: Seçilen üretim süreçlerine göre CO₂ tahmini yapar.  
 - LLM Rolü: Eksik proses adımlarını tahmin eder, yüksek emisyon nedenini açıklar, işlem akışlarını optimize eder.

## IV. İletişim Katmanı — AI Storyteller & Report Generator

- Sustainability Report Agent  
 - Görev: Dashboard verilerini PDF veya HTML rapora dönüştürür.  
 - LLM Rolü: Verileri doğal dilde anlatır, grafik açıklamaları ekler, Higg, CSRD, EPD gibi formatlarda export hazırlar.  
  
- AI Narrative Agent  
 - Görev: Ürün pasaportu veya NFT sayfasında sürdürülebilirlik hikayesi oluşturur.  
 - LLM Rolü: Ürün bazlı mikro hikâyeler üretir, marka tonuna göre metinleri kişiselleştirir.

## V. Yönetim & Öğrenme Katmanı — Meta-Layer / Orchestrator

- Learning Orchestrator  
 - Görev: Agent çıktılarından öğrenir, kullanıcı davranışlarına göre öneri motorunu geliştirir.  
 - LLM Rolü: En çok seçilen lifleri ve önerileri analiz eder, 'best practice' öneri seti oluşturur.  
 - Araç: LangGraph veya n8n sub-flow (auto-training / feedback).

## Özet Tablo

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Katman | Agent | Amaç | LLM Katkısı |
| Sistem | Data Ingestion | Veri toplama & temizleme | Kolon eşleme, eksik veri tahmini |
| Tasarım | Design Advisor | Akıllı sürdürülebilir ürün önerisi | Eco-skor ve alternatif analizi |
| Tasarım | Material Intelligence | Lif/kumaş benzerlik arama | Embedding tabanlı öneri |
| Üretim | Process Impact | Süreç CO₂ analizi | Proses optimizasyonu ve açıklama |
| İletişim | Report Agent | Otomatik PDF/rapor üretimi | Metin ve grafik açıklama |
| İletişim | Narrative Agent | Ürün hikayesi | AI-storytelling |
| Yönetim | Learning Orchestrator | Kendi kendine iyileşen sistem | Geri bildirimle öğrenme |