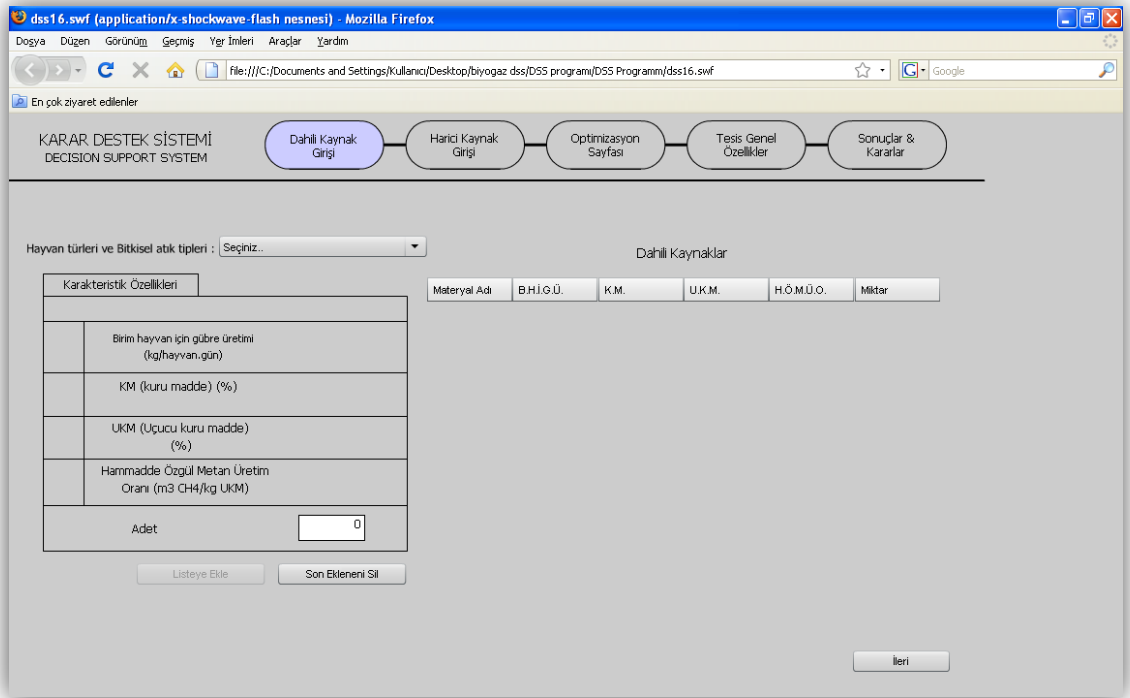


Karar Destek Sistemi (DSS) Yazılımı ve Arayüzü

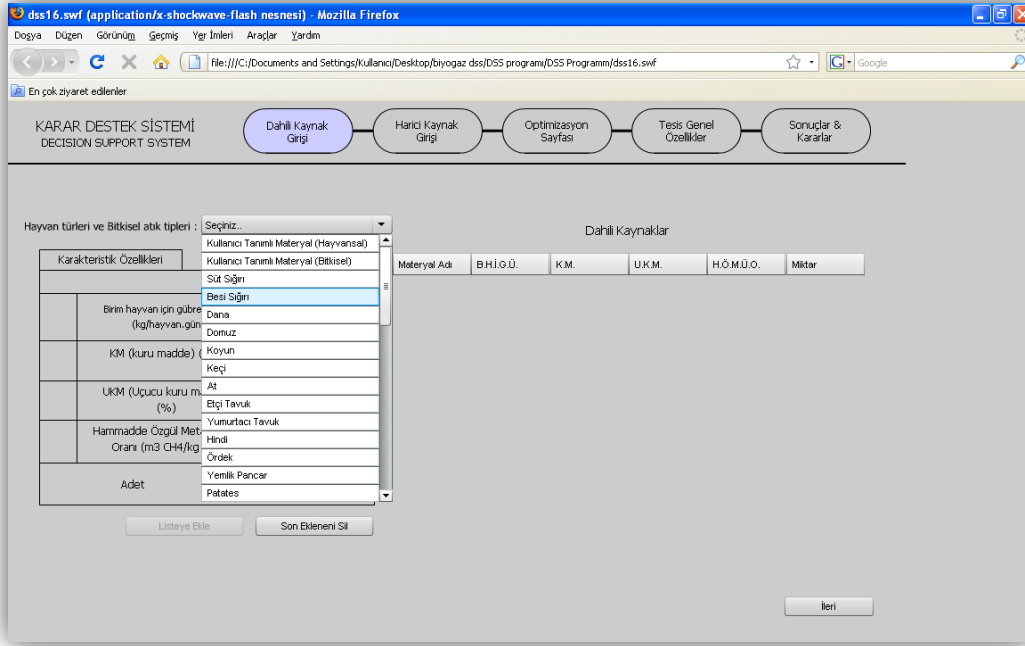
Karar destek programı Action Script 3.0 yazılım diliyle hazırlanmıştır. Program arayüzü farklı sayfalardan oluşmaktadır. Bu sayfalar; dahili kaynak girişi, harici kaynak girişi, optimizasyon sayfası, tesis genel özellikleri ile sonuçlar ve kararlar kısımlarından oluşmaktadır. Programın üst kısmında aktif olan sayfa mavi renkte işaretlenmektedir. Dahili ve harici kaynak girişlerinde biyogaz tesisinde işlenecek atık kaynakları, miktarları ve özellikleri konusunda kullanıcıdan bilgi alınmaktadır. Dahili kaynak girişi tesisin kurulacağı yerdeki atık kaynaklarını, harici kaynak girişi ise tesis dışından taşınacak kaynakları ifade etmektedir. Program açılışı dahili kaynak girişi sayfasıyla başlamaktadır (Şekil 1).



Karakteristik Özellikleri	Materyal Adı	B.H.İ.G.Ü.	K.M.	U.K.M.	H.Ö.M.Ü.O.	Miktar
Birim hayvan için gübre üretimi (kg/hayvan.gün)						
KM (kuru madde) (%)						
UKM (Uçucu kuru madde) (%)						
Hammadde Özgül Metan Üretim Oranı (m3 CH4/kg UKM)						
Adet						0

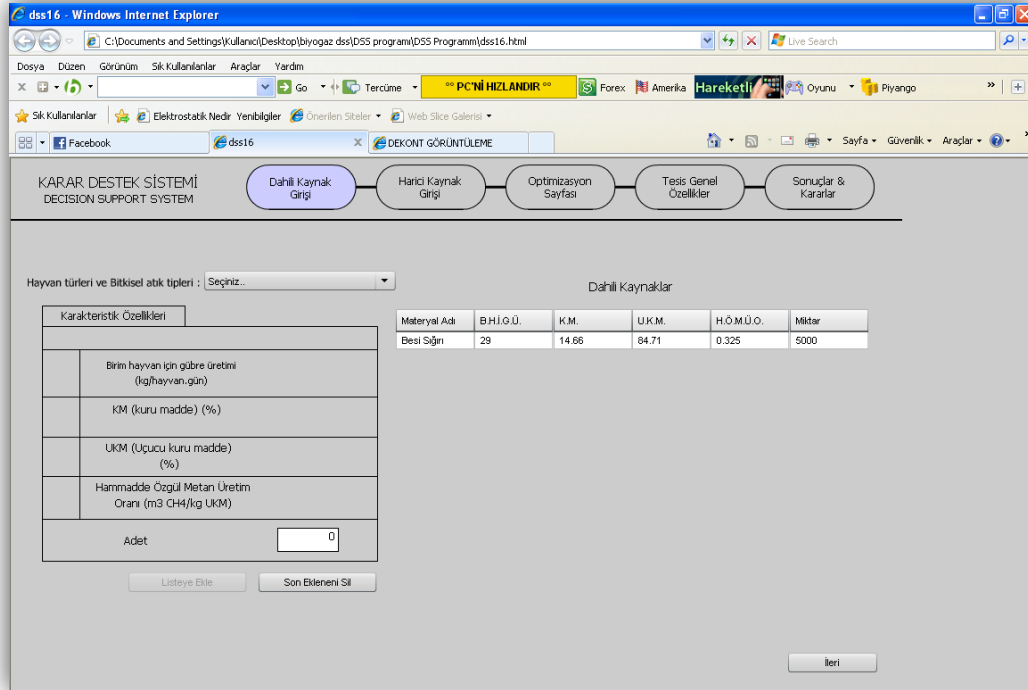
Şekil 1. Karar destek programının açılış ekranı

Dahili kaynak girişi için öncelikle atık türünün belirlenmesi gerekmektedir. Bu amaçla hayvan türleri ve bitkisel atık tipleri program kütüphanesinde tanımlanmış atıklardan seçilebileceği gibi kullanıcı tarafından özellikleri bilinen materyallerin girişi de yapılabilmektedir. Karar destek programı kütüphanesinde hayvansal atıklar için birim hayvan için gübre üretimi, atıkların KM ve UKM oranları ve hammadde özgül metan üretim oranı (H.Ö.M.Ü.O.) değerleri bulunmaktadır. Kullanıcı tarafından atık tanımlanması için bu değerlerin girilmesi gerekmektedir (Şekil 2).



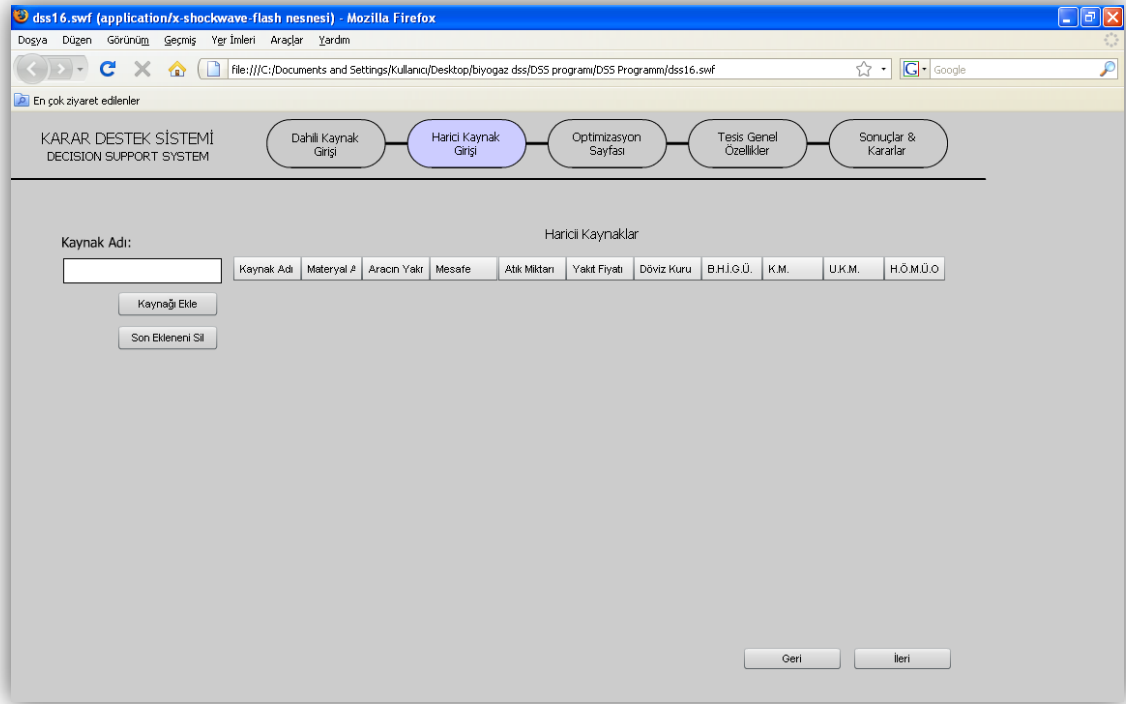
Şekil 2. Program kütüphanesinden tanımlanmış atık seçimi

Atık kaynağının seçimi yapıldıktan sonra hayvan sayısı veya atık miktarının girişinin yapılması gerekmektedir. Adet başlığının yanındaki kutucuğa hayvan sayısı yazıldıktan sonra listeye ekle butonuna basıldığında dahili kaynaktan atık ekleme işlemi tamamlanmaktadır. Farklı türlerde atık girişi için bu işlemin tekrarlanması gerekmektedir. Tüm atıklar eklendikten sonra ileri butonuna basılarak harici kaynak ekleme işlemine geçilebilmektedir (Şekil 3).



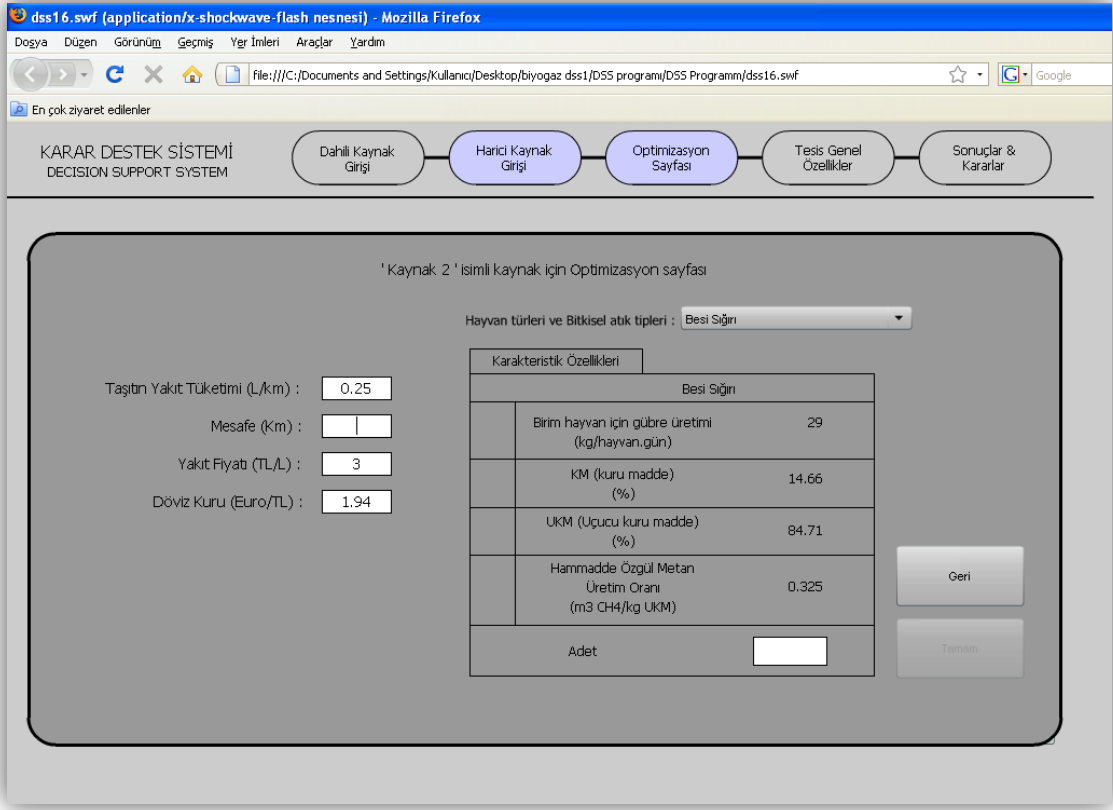
Şekil 3. Program kütüphanesinden seçilmiş atıkların listeye eklenmesi

Harici kaynak ekleme sayfasında, biyogaz tesisine belirli bir mesafede bulunan atıkların tanımlamaları yapılmakta ve program bu atıklar için ekonomik parametreler doğrultusunda hangilerinin kullanılıp hangilerinin kullanılmaması gerektiğine karar vererek biyogaz tesisi için kapasite optimizasyonunu gerçekleştirmektedir. Harici kaynak girişi için öncelikle atık kaynağının adı girilmeli ve sonra kaynağı ekle butonu tıklanarak atık özellikleri girilmelidir (Şekil 4).



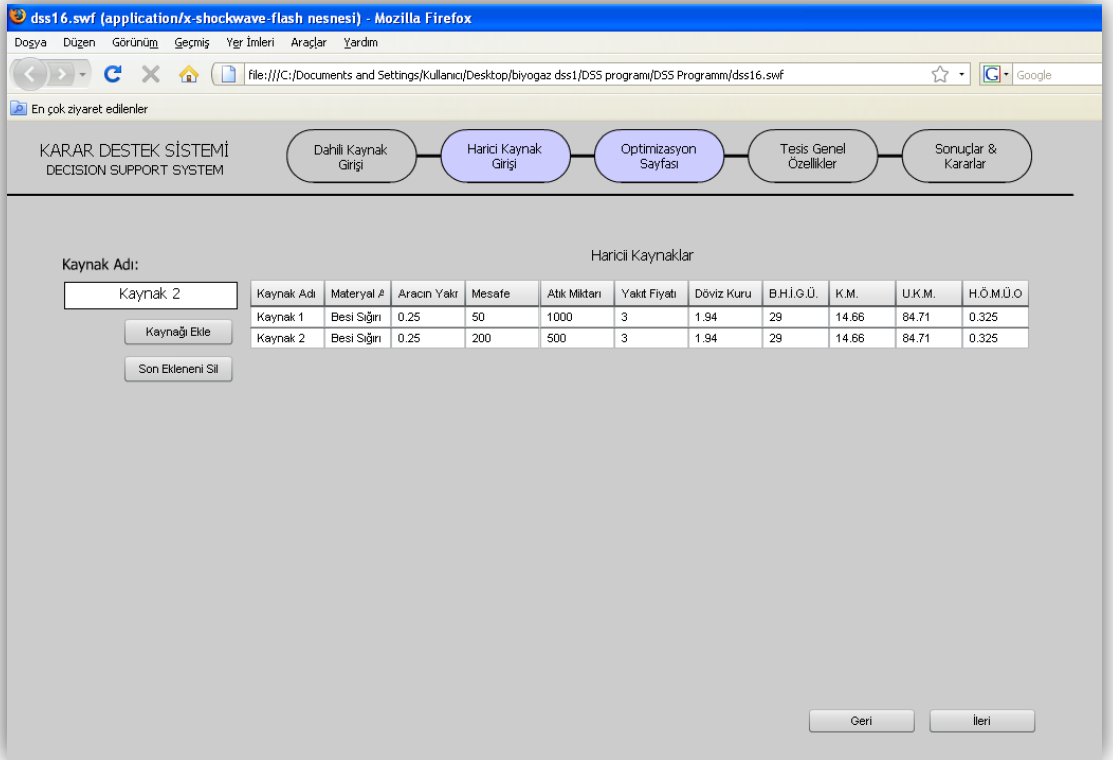
Şekil 4. Programa harici kaynak eklenmesi

Harici kaynak ekleme sayfası açıldığında kullanıcıdan atık kaynağının türü, miktarı veya hayvan sayısı, taşıtın yakıt tüketimi, atık kaynağının mesafesi, yakıt fiyatı ve döviz kuru bilgileri istenmektedir. Hayvan türleri ve bitkisel atık tipleri program kütüphanesinden seçilebildiği gibi kullanıcı tarafından tanımlanan atıklar da eklenebilmektedir. Kaynak ekleme ekranında yakıt tüketimi, döviz kuru ve yakıt fiyatı bilgileri 2010 Ekim ayı piyasa rakamları doğrultusunda hazır gelmektedir, ancak kullanıcının gerekli güncellemeleri yapmasına olanak tanımaktadır (Şekil 5).



Şekil 5. Harici kaynakların özelliklerinin girilmesi

Harici kaynak ekleme sayfasından birden fazla atık kaynağının girilmesi mümkündür. Program her atık kaynağını bilgileri doğrultusunda ayrı ayrı değerlendirmektedir (Şekil 6).



Şekil 6. Karar destek programına farklı harici kaynakların tanımlanması

Atık kaynakları ve özellikleri ile ilgili bilgiler girildikten sonra ileri butonuna basıldığında tesis genel özellikleri sayfasına ulaşılmaktadır. Bu sayfada kullanıcıdan hangi fermentasyon tekniğinin tercih edildiği, H₂S temizleme sisteminin kullanılıp kullanılmayacağı, gübre ve atık deposu bulunup bulunmayacağı eğer depo yapılacaksa depolama süresinin ne olacağı konusunda bilgiler alınmaktadır. Tesisin temel çıktılarında olan gübrenin nem oranı kullanıcıdan istenmektedir. Biyogaz tesisinde reaktörlerden çıkan bulamaç separatörden geçirilerek nem oranı düşürülmektedir. Bu işlem sonrasında bekletme ve diğer yöntemlere bağlı olarak nem oranında ayarlamalar yapılabilmektedir. Program kullanıcıdan gübre nem oranını alarak bu nem oranına göre üretilen organik gübre miktarını hesaplamaktadır. Bu sayfada tesisten üretilen gübre, ısı enerjisi ve elektrik satış fiyatları da istenmektedir. Sayfa açıldığında 2010 Ekim ayı piyasa koşullarında geçerli olan rakamlar hazır olarak gelmekte ancak kullanıcının rakamları güncellemesine olanak tanınmaktadır (Şekil 7).

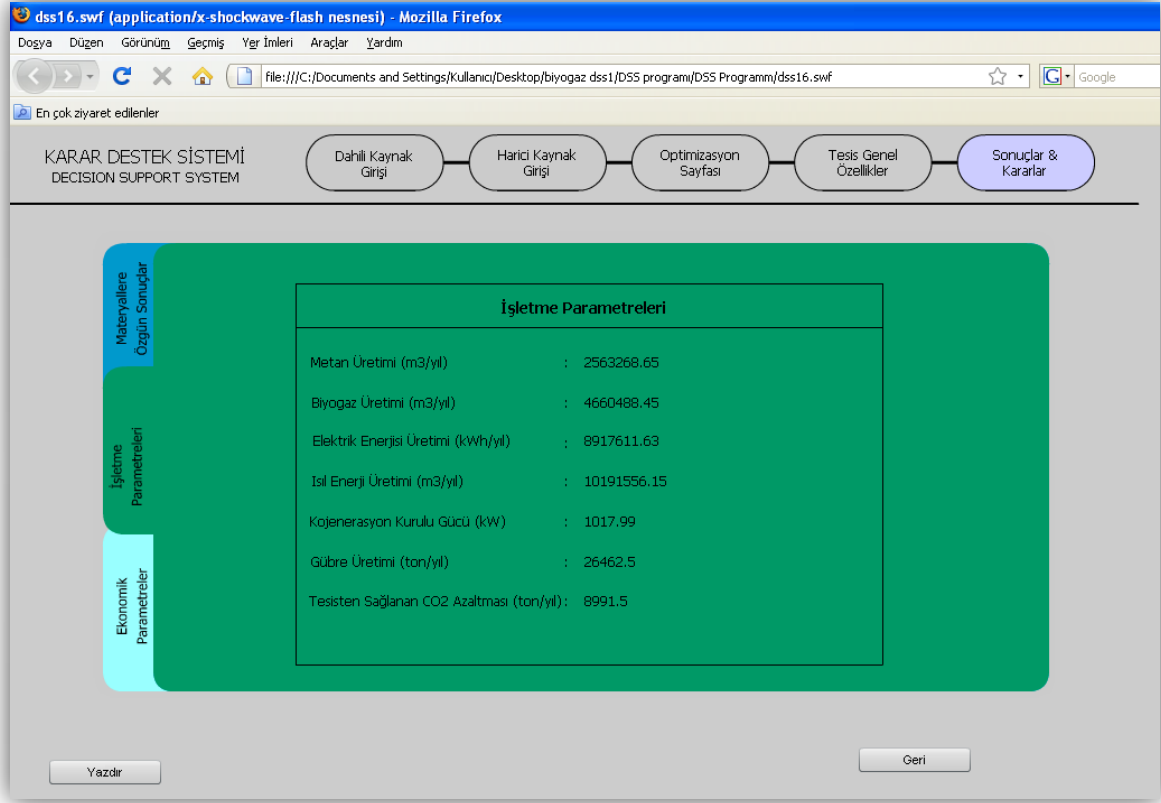
Şekil 7. Tesis genel özelliklerinin tanımlanması

Tesis genel özellikleri sayfasında gerekli işlemler tamamlandıktan sonra ileri butonuna basıldığında sonuçlar ve kararlar sayfasına ulaşılmaktadır. Sonuçlar ve kararlar sayfası kendi içerisinde üç kısımdan oluşmaktadır. Bunlar; materyallere özgün sonuçlar, işletme parametreleri ve ekonomik parametrelerdir. Bu kısımlara geçiş sağ taraftaki farklı renklere sahip ayıraçlarla sağlanmaktadır. Materyale özgün sonuçlar kısmında program tarafında kullanıcıdan alınan dahili ve harici kaynak

bilgileri doğrultusunda yapılan değerlendirmelerin sonuçları sunulmaktadır. Deęerlendirmelerde harici kaynakların kullanımının ekonomik olup olmadığı sonuç sütununda belirtilmektedir. Program tesisle ilgili hesaplamaları dahili kaynaklar ve ekonomik olarak kabul edilen harici kaynakları kullanarak yapmaktadır, ekonomik değil yargısına varılan kaynaklar biyogaz tesisi ile ilgili hesaplamalara dahil edilmemektedir (Şekil 8).

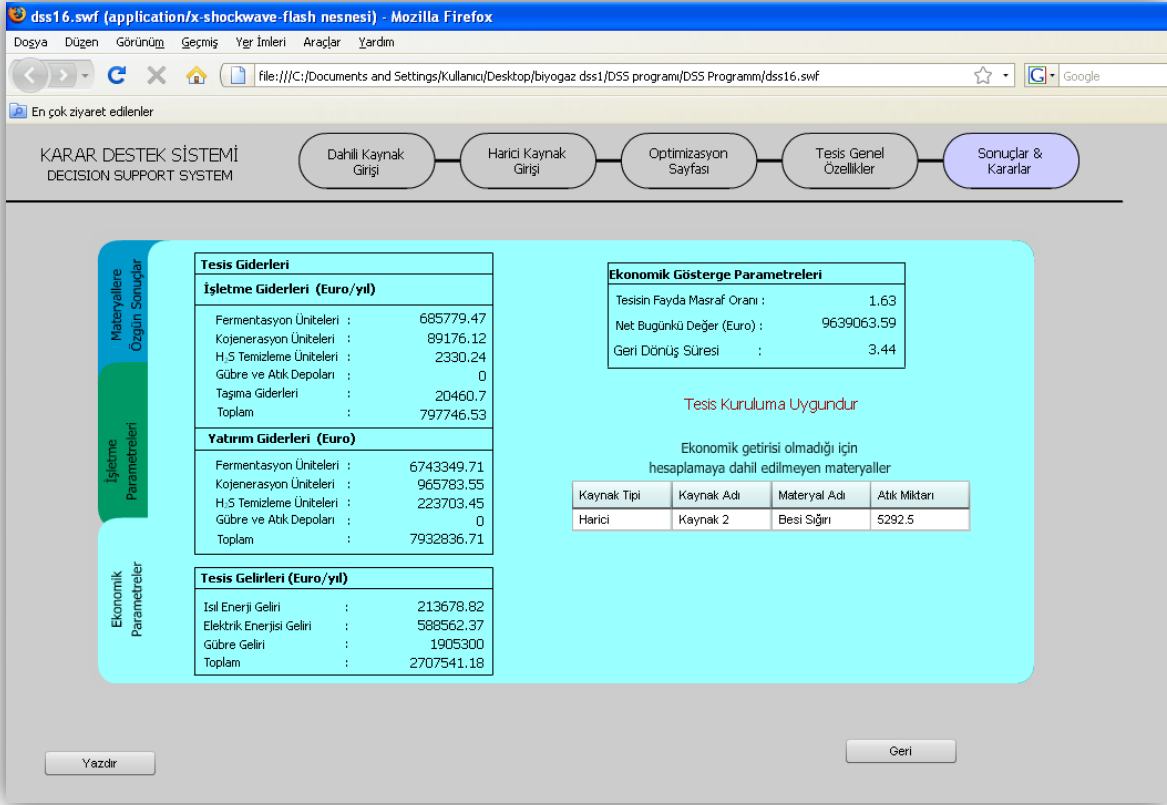
Şekil 8. Materyale özgün sonuçlar

Sonuçlar ve kararlar sayfasının işletme parametreleri kısmında kullanıcıdan alınan veriler doğrultusunda planlanan biyogaz tesisinin kurulması durumunda tesisten üretilecek yıllık metan, biyogaz, elektrik ve ısı enerjisi miktarları verilmektedir. Ayrıca tesisin kojenerasyon sisteminin kurulu gücü ve tesisin sağlayacağı CO₂ emisyonu azalması değerleri sunulmaktadır (Şekil 9).



Şekil 9. İşletme parametreleri

Sonuçlar ve kararlar sayfasının ekonomik parametreler kısmında kurulması planlanan tesisin gelir ve giderleri ile ekonomik gösterge parametreleri sunulmaktadır. Tesis giderleri işletme ve yatırım giderleri başlığı altında fermentasyon üniteleri, kojenerasyon üniteleri, H₂S temizleme ünitesi, taşıma ile gübre ve atık depoları alt başlıklarından oluşmaktadır. Tesis gelirleri ise ısıl enerji, elektrik ve gübre satışından sağlanacak gelirleri içermektedir. Ekonomik gösterge parametreleri ise kurulması planlanan tesisin fayda masraf oranı, net bugünkü değeri ve geri dönüş süresinden oluşmaktadır ve bu parametreler tesisin kurulmasının ekonomik olup olmadığı kararının verilmesini sağlamaktadır. Ekonomik gösterge parametrelerinin altında karar destek programının kullanıcıyı yönlendirmek için aldığı nihai karar bulunmaktadır. Bu sayfada ayrıca ekonomik olmadığı için hesaplamalara dahil edilmeyen harici kaynak gösterilmektedir. Karar destek programının aldığı sonuçlar yazdır butonu kullanılarak bir rapor halinde yazıcıdan alınabilmektedir (Şekil 10).



Şekil 10. Ekonomik parametreler