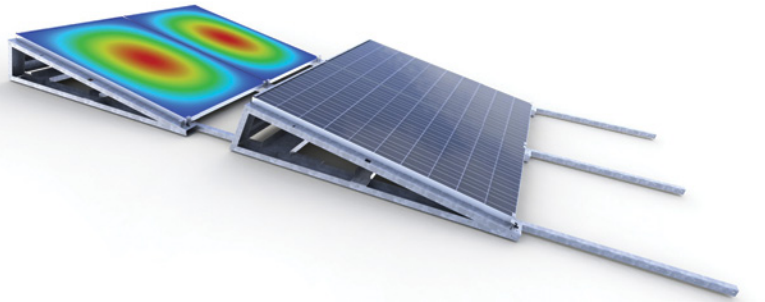
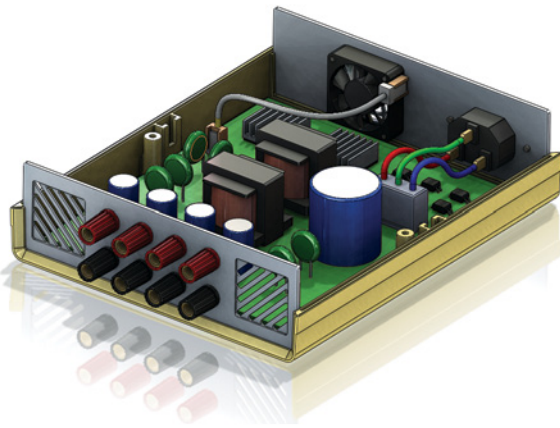


# FLOW SIMULATION İLE ISI TRANSFERİ ZORLUKLARINI HIZLI VE EKONOMİK BİR ŞEKİLDE ÇÖZME

## GENEL BAKIŞ

Isı transferi sorunlarına etkili çözümler bulma yeni ürün geliştirme sürecinin gittikçe daha önemli bir parçası haline gelmiştir. Hemen her şey bir tür ısınma ve soğumaya maruz kalır ve modern elektronik aygıtlar, tıbbi cihazlar ve HVAC sistemleri gibi birçok ürün açısından aşırı ısınmayı önlemek ve fonksiyonelliğini korumak için ısı yönetimi kritik bir gerekliliktir. Isı transferi sorunlarını etkili bir şekilde çözebilen üreticiler ayırt edici bir rekabet avantajına sahip olur. SolidWorks® Flow Simulation yazılımı gibi kullanımı kolay bir sıvı akış analizi uygulamasıyla, en zor ısı transferi sorunlarını bile çözerken ihtiyaç duyacağınız araçlara sahip olursunuz ve bu arada zaman ve paradan tasarruf elde edersiniz.



## Isı transferi her yerdedir

Sıcaklığın bir ürünün performansı üzerindeki etkileri, ister ürün ortamda ısıtmaya/soğutmaya maruz kalsın isterse kendi sıcaklığını yükseltsin veya düşürsün, tasarım açısından her zaman önemli bir husus olmuştur. Günümüzde farklı olan, özellikle avuçiçi elektronik ürünler, tıbbi cihazlar ve sofistike ısıtma, havalandırma ve klima (HVAC) sistemleri gibi belirli tür ürünlerin üreticileri için, ürün geliştiricilerinin karşısındaki ısı transferi sorunlarının sayısının gittikçe artması ve sorunların daha karmaşık hale gelmesidir.



Tıbbi cihazları geliştirirken mühendislerin sık sık yeni konseptlerin termal performans özelliklerini değerlendirmek için akış analizi kullanan yenilikçi tasarımlar yapmaları gerekir.

Termik yönetimde geleneksel yaklaşım fiziksel prototipleri test etme ve sıcaklık değişikliklerinin ve bir bileşenden diğerine ısı transferinin etkilerini ölçmeye çalışma şeklindeydi. Zaman alıcı ve pahalı olmasına ek olarak, ısı transferi sorunlarını çözmek için fiziksel prototip kullanma, boyut küçültme ve kapalı sistemlerin içine sensör yerleştirmeye ilgili engeller nedeniyle gittikçe daha zor ve sık sık da imkansız hale gelebilir. Isı transferi bakımından bir tasarımın içinde gerçekten neler olduğu konusundaki bilgi eksikliğini telafi etmek için birçok mühendis ısı transferi sorunlarının oluşmaması için ürünü abartılı tasarlamakla yetinir.

Ancak, günümüzün küresel ekonomisinde olası ısı transferlerine karşı abartılı tasarım rekabet gücünüzü azaltabileceği gibi, düşük nitelikli tasarım da aşırı ısınmaya ve ürünün arızalanmasına neden olabilir. Günümüzün rekabetçi ortamında, ısı transferiyle ilişkili endişeleri geleneksel prototiplerle çözümlenmenin neden olduğu zaman kaybı ve maliyet üreticilerin gücünü aşmaktadır. Dahası, ısı transferiyle ilgili hususları tasarım sürecinin başlarında etkili bir şekilde ele alarak ve anlayarak, zaman kazanabilir, prototip maliyetlerini en aza indirebilir, kaliteyi yakalayabilir ve şirketinizin başarısı için hayati faydası olan yenilikler ortaya koyabilirsiniz. Hesaplamalı akışkan dinamiği (CFD) analiz yazılımları tam olarak bunu yapmanıza yardımcı olabilir.



Boyut küçültme trendini ele almak için, elektronik ürün tasarımcılarının birden fazla ısı transferi zorluğunu çözmeleri gerekir ve bunun için akış analizini kullanabilirler.

## Akış analizi — yalnızca aerodinamik için değil

Birçok mühendis, akış analizi olarak da bilinen CFD analiz uygulamalarını sanal rüzgar tünelleri olarak görür. Asıl kullanım alanlarının araç tasarımında aerodinamiği geliştirerek hava sürtünmesini azaltmak olduğuna inanır. Akış analizinin kökleri aerodinamik tasarımda yer alsa da, teknolojinin ısı transferi sorunlarını çözme potansiyeli daha da yüksektir.

Isı transferi zorluklarıyla baş etmek için şimdi yeni bir CFD araçları kuşağı bulunmaktadır. Bu araçları kullanırken, bir şeyin daha hızlı gitmesi için sürtünmeyi azaltmaya çalışmazsınız, ürünlerinizin hiçbir olumsuz ısı etki olmadan güvenli ve güvenilir şekilde çalışmasını sağlamak amacıyla sıvı akışını optimize ederek soğutmayı en üst düzeye çıkarmaya çalışırsınız. Bir araba kaportasının veya uçak gövdesinin etrafında hava akışını analiz eden teknolojinin aynı ürününüzün muhafazası içindeki hava akışlarını analiz edebilir ve bu gibi akışların önemli bileşenlerin sıcaklığını ve performansını nasıl etkilediğini değerlendirebilir.

Termik yönetim için ısı alıcılar kullanma yalnızca belirli durumları ele alabilir. Birçok üretici ek akış tabanlı soğutma yöntemleri araştırmaktadır. Örneğin, ısı boruları ısıyı iletmek için ısı iletkenliğini buharlaşma-yoğunlaşma faz geçişiyle birleştirir ve ısı transferi için elektrik akımı kullanan termoelektrik soğutucular (TEC) bileşenlerin yeterince soğutulmasını sağlar.

Akış analizi, herhangi şey inşa etmeden önce bu çeşitli ısı yönetimi yaklaşımlarının gerçekte nasıl çalışacağını incelemenizi sağlar. Ürününüzü tasarlarken, ısı dağılımını, ısı akışını ve hava devirdaimini karşılaştırabilirsiniz. Böyle bir bilgi ve sezgi sayesinde, yenilikçi konseptleri daha ekonomik bir şekilde analiz edebilirsiniz. İleri teknolojiye sahip elektronik aletler, tüketici ürünleri, tıbbi cihazlar, HVAC sistemleri veya endüstriyel ısıtıcılar/soğutuculardan hangisini tasarladığınızın önemi yoktur. Akış analizi yazılımı ile, daha iyi bir anlayış kazanırsınız ve ısı transferi sorunları için daha iyi çözümler bulursunuz.

*"SOLIDWORKS (FLOW SIMULATION) İLE, TASARIMCILARIMIZ BİLEŞEN VE SİSTEM TASARIMI SIRASINDA ETKİLİ OLAN FİZİKİ ŞARTLARI ANALİZ EDEBİLİYOR, BU DA NİHAİ DOĞRULAMA YAPILDIĞINDA TAM OLARAK GELİŞTİRİLMİŞ ÜRÜN YENİLİKLERİ ELDE ETMEYİ SAĞLIYOR."*

**Anthony Macaluso**  
ÜRÜN TASARIM MÜDÜRÜ  
NUVERA FUEL CELLS, INC.



### Müşteri Hikayesi: Nuvera Fuel Cells

Hidrojen evrende en bol bulunan element ve Nuvera Fuel Cells, Inc. onu yarının temiz, güvenli ve verimli enerji kaynağı yapmak için çalışıyor. Yakıt hücresi sistemleri ve işlemcileri konusunda dünyada lider olan şirket, hidrojenin inanılmaz gücünden yararlanma yolunda araştırma ve geliştirmenin (aktif ticari uygulamalarla) ön safında yer almaktadır.

Yakıt pili ve hidrojen üretimi sistemlerinin gelişimini hızlandırmak amacıyla Nuvera yoğun şekilde SolidWorks Flow Simulation yazılımından yararlandı. Şirketin tasarımcıları yazılımı kullanarak su ve gaz akışlarının ön akış analizini gerçekleştirdiler.

Ürün tasarım müdürü Anthony Macaluso, "Su-gaz dönüşüm prosesi teknolojimizin düğüm noktasını temsil ediyor" diyor. "Bu dönüşümü olabildiğince verimli (ister yakıt pili yığnında

isterse hidrojen üreticinde olsun) hale getirmek karşılaştığımız birinci zorluk. SolidWorks (Flow) Simulation ile, tasarımcılarımız bileşen ve sistem tasarımı sırasında etkili olan fiziki şartları analiz edebiliyor; bu da nihai doğrulama yapıldığında tam olarak geliştirilmiş ürün yenilikleri elde etmeyi sağlıyor."

SolidWorks Flow Simulation yazılımı dahil olmak üzere SolidWorks çözümlerini seçerek, Nuvera tasarım döngülerini yüzde 25 kısalttı, geliştirme maliyetlerini yüzde 33 düşürdü, hurda ve yeniden çalışma ile ilişkili maliyetleri yüzde 20 düşürdü ve forklift yakıt pili pazarında önemli bir pay elde etti.

## Elektronik cihazlardan ısıyı uzaklaştırma

Gittikçe daha fazla ürün tasarımında baskı devre kartları (PCB) elektronik bileşen kullanımı gerekli olmaktadır. Bilgisayar, akıllı telefon ve tabletlerden oyun konsollarına, MP3 çalarlar ve tıbbi cihazlara kadar, birçok ürün işlevini yerine getirmek için elektroniğe güvenmektedir. PCB'ler ve elektronik bileşenler ısı üretir. Elektronik tabanlı ürünleri başarılı bir şekilde geliştirmek için bu ısıyı yönetmek (hassas bölgelerden uzağa aktararak ya da önemli bileşenleri soğutmak üzere sıvı akışları kullanarak) gereklidir.

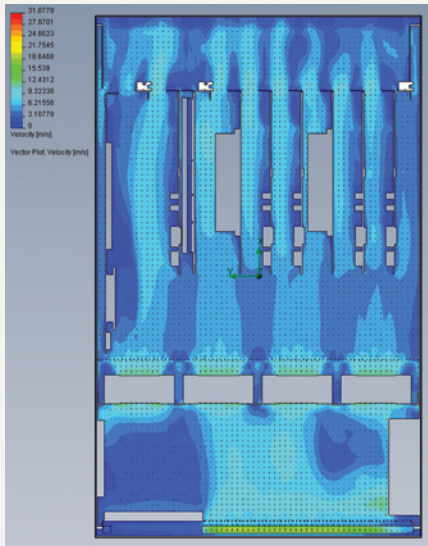
Mekanik bir muhafazadaki elektronik bileşenlerin soğuma oranını analiz etmek inanılmaz derecede önemli olduğu halde, özellikle boyut küçültme trendini dikkate aldığınızda fiziksel prototiplerle nerdeyse imkansızdır. Bu ürünler küçüldükçe (iPod® iskambil kağıdı destesi boyutundan hediye kibritle kutusu boyutuna inmiştir), ısı transferi davranışını değerlendirmek zorlaşmakla kalmaz, soğutma performansını kavramak açısından daha önemli hale gelir. Bu bilgileri toplayabilecek kadar küçük sensör yoktur. Küçük, kapalı elektronik aygıtlarda soğutma sistemlerinin yeterli mi olduğunu yoksa hararete mi yol açacağını doğru şekilde belirlemenin tek yolu akış analizi kullanmaktır.

Akış analizi yetenekleri ile, tasarımınızın ısı transferine göre performansının mevcut durumunu değerlendirmekten çok daha fazlasını yapabilirsiniz. Sonuçları kullanarak soğutma performansını idealleştirmek için, soğutma bileşenlerini (örneğin, fanlar, ısı alıcılar) optimize edebilir, boyutlarını değiştirebilir veya konfigürasyonu değiştirebilirsiniz.

Bu bölgeden ısıyı uzaklaştırmak için ısı borusu kullanmalı mıyım? Hangi boy ısı borusuna ihtiyacım var? Bu tasarımda bir TEC ihtiyacımı karşılar mı? Isı alıcılarımın performansını artırmak için kullanabileceğim alternatif malzemeler var mı? Bunlar, akış analizinin (veya birleşik akış-ısı analizinin) doğru, güvenilir yanıtlar sağlayabileceği türde sorulardır.

"SOLIDWORKS FLOW SIMULATION DAHA ÜRETKEN VE ETKİLİ OLMAMIZI SAĞLAMAKLA KALMIYOR, ONSUZ ÇÖZEMEYECEĞİMİZ ISI TRANSFERİ ZORLUKLARIYLA BAŞ ETMEMİZE DE OLANAK TANIYOR."

**Bernd Knab**  
GELİŞTİRME MÜDÜRÜ  
POLYRACK TECH-GROUP



### Müşteri Hikayesi: POLYRACK Tech-Group

Çok sayıda PCB (baskı devre kartı) ve karmaşık ısı transferi ihtiyaçları olan raflı elektronik sistemleri etkili bir şekilde paketlemek için POLYRACK Tech-Group gibi bir şirketin uzmanlığı gereklidir. Alman üretici elektronik sektörüne yönelik entegre paketleme çözümleri konusunda önde gelen sağlayıcıdır.

SolidWorks Flow Simulation ile, POLYRACK, yüzde 90'ı uygulamaya özel olarak düzenlenen paketleme tasarımlarında ısı transferini hızlı bir şekilde analiz edebilmektedir. Bu bilgiler POLYRACK mühendislerinin soğutma performansını artırırken aynı zamanda zaman kazanmalarını ve maliyetleri düşürmelerini sağlar. Örneğin, 10 farklı anakart içeren bir muhafazada, akış analizleri ilk tasarımda kullanılan dört büyük fan yerine sekiz küçük fan kullanılmasının sistemi daha iyi soğuttuğunu gösterdi.

Geliştirme Müdürü Bernd Knab, "Bunun anahtarı elektronik bileşenler üzerinde ideal miktarda

hava akışını elde etmektir" diyor. "Raflı sistemlerde, fanın yanında yer alan kartın hava akışının çoğunu aldığı, buna karşılık raftaki bir sonraki kartın yeterince akış almadığı durumlarla sık karşılaşırız. SolidWorks Flow Simulation ile, fanların önüne delikli metal plakalar yerleştirip PCB'lerin yerlerini değiştirerek akışı dağıtıp sistemin tamamında homojen bir hava akışı sağlayabileceğimizi gördük.... Soğutma sistemini optimize etmeye ek olarak, SolidWorks Flow Simulation her projede yaklaşık iki prototip tasarruf etmemize yardımcı oluyor."

SolidWorks Flow Simulation yazılımını ve bunun Elektronik Soğutma Modülü'nü seçerek, POLYRACK geliştirme süresini üç aydan iki haftaya indirdi, iki prototip döngüsünü kaldırdı, yeni bir akış analizi danışma işine girişti ve elektronik soğutma sistemi tasarımında etkili yaklaşımlar keşfetti.

## HVAC sistemlerini optimize etme

HVAC endüstrisinde, binaların özel ihtiyaçlarına göre sistemlerin kapasitesini belirtmek amacıyla geleneksel olarak kaba formüller ve yük tahminleri kullanılmıştır. HVAC ünitelerinin yetersiz kalmayacağından emin olmak için bu tahminlerde kapasiteyi yüksek tutmaya yönelinmiştir. Diğer deyişle, HVAC sistemlerinde tam doğru kapasite belirlenmemiş ve sektör yetersizliğe kıyasla yeterli performans tercih edilir olduğu düşüncesiyle kapasiteyi yüksek tutmayı benimsemiştir.

Ancak, enerji maliyetlerinin hızla yükseldiği ve özellikle yeşil bina sınıflandırmasına uymak isteyen müşteriler açısından enerji tasarrufları çok önemli hale geldiği zamanımızda, HVAC üreticileri sistemlerinin müşterinin özel ihtiyaçlarına uygun olması konusunda baskı hissetmektedir. Bina sahipleri 10.000 BTU'luk bir ünite işe yarayacakken 15.000 BTU'luk bir ünitenin işletme maliyetini üstlenmek istemediği gibi, fabrikalar da gerekenden daha fazla enerji tüketen daha büyük bir endüstriyel ısıtıcı/soğutucu istememektedir.

HVAC şirketleri, müşterilerine bir sistemin kapasitesinin ihtiyaca uygun olduğunu kanıtlayabilmek için sistem geliştirmede daha yüksek doğruluk elde etme zorunluluğuna karşı sistemleri için birçok potansiyel uygulamanın prototipini hazırlayamam açmazıyla karşı karşıyadır. Bu çoğu durumda maliyet açısından engel teşkil eder ve pratik değildir, ancak akış analizi burada önemli bir rol oynayabilir.

Uygulama konusu ister ısıtma, ister soğutma, isterse havalandırma olsun, CFD analizini kullanarak HVAC tedarikçileri herhangi bir tür binada, fabrikada veya yapıda hava akışının nasıl davranacağını ekonomik bir şekilde analiz edebilir. Soğutma kapasitesini doğru olarak ölçmeye ve kapasitenin özel ihtiyaçlara ne kadar uygun olduğunu göstermeye ek olarak, HVAC şirketleri akış analizini kullanarak sistem performansını artırabilir (belirli bir binada veya ortamda konfor parametrelerini hesaplayarak) ve aynı zamanda maliyetleri düşürebilir. Sonuç rekabette gerçek bir avantajdır.

"SOLIDWORKS (FLOW) SIMULATION YAZILIMI İLE, ÜÇ AYDAN DAHA AZ BİR SÜREDE ALTI FARKLI KONSEPTİ İNCELEME VE TEST ETME VE İDEAL TASARIMI ELDE ETME OLANAĞIMIZ OLDU. İKİ YILI AŞACAK BİR MALİYETİ ELİMİNE ETTİK, PROTOTİPLERDEN 100.000 \$ TASARRUF SAĞLADIK VE ISI TRANSFERİNİ GELİŞTİRMEYLE İLGİLİ PATENTLİ BİR FİKİR ORTAYA KOYDUK. BU, RAKİPLERİMİZİ ALT ETMEMİZİ SAĞLAYAN BİR AVANTAJDIR."

**Craig Tiras, P.E.**  
MÜHENDİSLİK VE TASARIMDAN SORUMLU  
BAŞKAN YARDIMCISI  
GAUMER PROCESS

### Müşteri Hikayesi: Gaumer Process

Petrol, doğalgaz, gıda işleme, atık su arıtma ve petrokimya dahil olmak üzere işleme endüstrilerinde yer alan şirketlerin elektrikli ısıtmaya ihtiyaçları olduğunda, Gaumer Process genellikle listenin en başındadır. Bunun nedeni Houston merkezli üreticinin son 30 yıldır elektrikli proses ısıtıcısı teknolojisi geliştiriyor ve elektrikli proses ısıtıcıları, sistemleri ve kontrolleri ile ilgili birçok patent almış olmasıdır.

Gaumer Process ısı transferi performansını artırmak için SolidWorks Flow Simulation kullanmaktadır. Örneğin, şirketin mühendisleri bir dahili deflektör tasarımının elektrikli proses ısıtıcılarında ısı transferini iyileştireceğine inanıyorlardı.

SolidWorks Simulation araçları olmasa, Gaumer mühendisleri büyük olasılıkla teorik olarak dört kat daha iyi olan çapraz deflektör tasarımı üzerinde çalışacak ve deneme yanılma yoluyla bunu optimize etmeye uğraşacaklardı. Bu süreç üç yıl sürecekti. Ancak, SolidWorks CFD ve termal analiz yazılımını kullanarak

çeşitli konseptlerde ısı transferini analiz etmek suretiyle Gaumer optimize edilmiş bir makas-deflektör tasarımının en iyi performansı sağladığını gördü.

Mühendislik ve tasarımdan sorumlu başkan yardımcısı Craig Tiras, P.E., "SolidWorks (Flow) Simulation yazılımı ile, üç aydan daha az bir sürede altı farklı konsepti inceleme ve test etme ve ideal tasarımı elde etme olanağımız oldu" diyor. "İki yılı aşacak bir maliyeti elimine ettik, prototiplerden 100.000 \$ tasarruf sağladık ve ısı transferini geliştirmeye ilgili patentli bir fikir ortaya koyduk. Bu, rakiplerimizi alt etmemizi sağlayan bir avantajdır."

SolidWorks Flow Simulation yazılımı dahil olmak üzere SolidWorks Simulation aralarını uyarlayarak, Gaumer Process geliştirme döngüsünü üç yıldan üç aya indirdi, prototip maliyetlerinden 100.000 \$ tasarruf etti, malzeme maliyetlerini yüzde 75 azalttı ve sistem performansını görsel hale getirme yeteneğini geliştirdi.

## Akış analizinden elde edilen avantajlar

Isı transferi sorunlarını çözmek amacıyla akış analizi teknolojisini kullanmanın avantajları ortadadır ve iyi belgelenmiştir. 2008 yılında yaptığı bir çalışmada, Aberdeen Group üç veya daha fazla sayıda farklı analiz kullanan şirketlerin ürettikleri fiziksel prototip sayısını yüzde 37 azalttıklarını belirledi. Bu bulgular Aberdeen Group'u akış analizinin etkisini saptamak üzere 2011 yılında CFD analizine özel bir çalışma yapmaya yöneltti. Bu çalışma ("Optimizing Product Development Time by Using CFD as a Design Tool" - "Tasarım Aracı Olarak CFD Kullanmak Suretiyle Ürün Geliştirme Süresini Optimize Etme"), geliştirme proseslerine CFD'yi uyarladıktan sonra, sınıfında en iyi olan şirketlerin geliştirme süresini yüzde 28 kısalttığını, ürün maliyetlerini yüzde 24 düşürdüğünü ve yüzde 23 daha az fiziksel prototip ürettiğini gösterdi.

Sıvıların davranışını görselleştirmek tasarımcıların ve mühendislerin ısı transferi sorunlarını daha iyi anlamasını sağladığından bu şirketler üretkenlikte bu büyük kazanımları elde edebilmektedir. Özellikle de, sıvı akışlarının bileşenleri nasıl soğuttuğunu ve ısıyı nasıl transfer ettiğini anlamak tasarımlarınızı en yüksek performansı verecek şekilde mükemmelleştirmenizi sağlar.

Artan karmaşıklıkla tasarımınızın aynı anda ısı, stres ve sürtünme gibi birden fazla fiziksel kuvvete maruz kaldığı durumlar ortaya çıkar. Bu kuvvetlerin bir bütün olarak tasarımınızı nasıl etkilediğini ve sıvı akışının tasarımın bu kuvvetlerin toplamına nasıl tepki vereceğini anlamak sezgiye dayalı değildir ve akış analizi dahil olmak üzere analiz uygulamaları yapılmasını gerektirir.

Akış analizi araçları ile, pahalı prototip üretimini en aza indirebilecek ve yenilikçi yaklaşımları ekonomik bir şekilde araştırabileceksiniz. Rekabet baskısı ürünlerinizi farklı kılmanın yollarını araştırmanızı gerektirir. Bunu daha yüksek kalite ve yüksek güvenilirlik sağlayarak veya yenilikler ortaya koyarak yapabilirsiniz. Akış analizi teknolojisi bunların üçünü de başarmanıza yardımcı olabilir.

*"SOLIDWORKS FLOW SIMULATION YAZILIMI KULLANARAK SEDİMENTASYON SİSTEMİ TASARIMIYLA İLGİLİ BAZI TEMEL FİKİRLERİ SORGULADIK VE PERFORMANSI DRAMATİK ÖLÇÜDE ARTIRARAK SU/ÇAMUR AYIRMA VERİMİNİ YÜZDE 25 YÜKSELTTİK."*

**Travis Kenworthy**  
MÜHENDİS  
CLEARSTREAM ENVIRONMENTAL, INC.

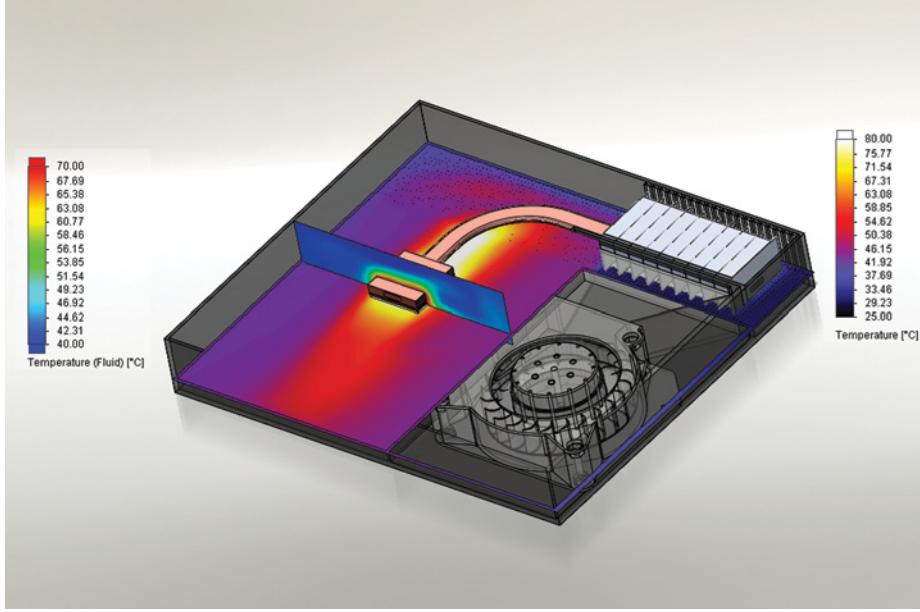
### Kısa Bilgiler

Ürün davranışlarını değerlendirmek amacıyla şu anki akış analizi sürecini uyarladıktan sonra sınıfının en iyisi olan şirketler



## SolidWorks Flow Simulation ile ısı transferi sorunlarını çözme

Isı sorunlarını hızlı ve ekonomik bir şekilde çözmek amacıyla akış analizi kullanmanın avantajlarını elde etmek için, SolidWorks Flow Simulation yazılımı gibi CAD ile entegre bir uygulama seçin. Isı transferi sorunları oldukça karmaşık olabilir, ancak bunları çözmek için kullanacağınız araçların da öyle olması gerekmez. SolidWorks Flow Simulation yazılımı SolidWorks tasarım ortamının içinde çalışır ve CFD analizini daha kullanışlı ve verimli hale getirir.



SolidWorks Flow Simulation yazılımı geniş bir yelpazede sıvı akışı ve ısı transferi yeteneği sağlar ve tasarımcılar bunu kullanarak birçok uygulamada ürün davranışlarını daha iyi anlayabilir.

SolidWorks Flow Simulation ile tasarımınızın başarısında kritik rol oynayan sıvı akışını, ısı transferini ve akışkan kuvvetlerini analiz edebilirsiniz. Dahili ve harici akışları analiz edebilir, "eğer" senaryoları çalıştırabilir, hava akışlarını optimize edebilir ve sıvı akışının, ısı transferinin ve ilişkili kuvvetlerin içteki veya çevredeki bileşenler üzerindeki etkilerini hızlı bir şekilde analiz edebilirsiniz. Tasarım hedeflerinize ulaşmak için en iyi boyutları veya akış koşullarını belirleyebilirsiniz. Hatta, dönen koordinat çerçeveleri kullanarak pervanenin ve fan hareketinin akışınız üzerindeki etkisini karşılaştırabilir ve değerlendirebilirsiniz.

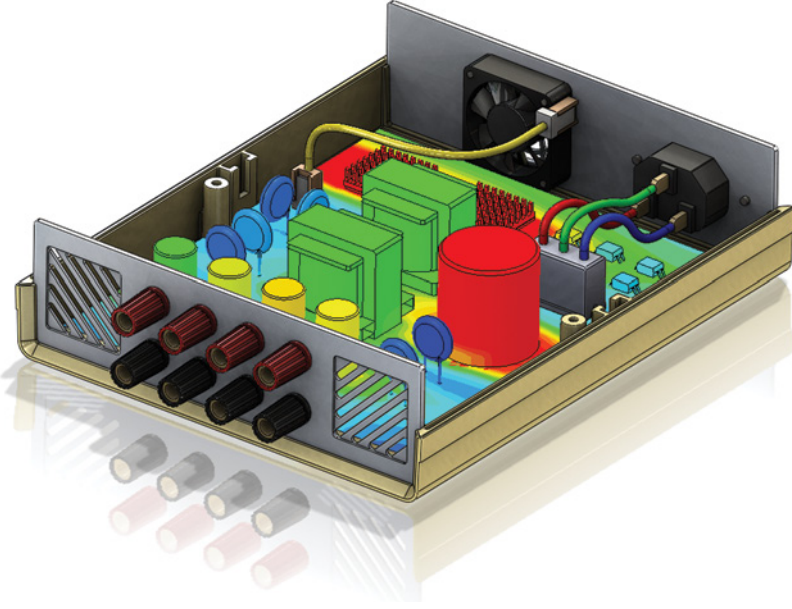
SolidWorks Flow Simulation yazılımı konveksiyon, iletme ve ışıma efektleri dahil olmak üzere her türlü termal olayı analiz etmenizi sağlar. Bu araçlar çok çeşitli ısı transferi sorunlarını çözmeye yardımcı olsa da, belirli türde ürün tasarımlarıyla ilişkili ısı transferini değerlendirmenize yardımcı olmak için tasarlanmış iki ek modül vardır. Bunlar Elektronik Soğutma Modülü ve HVAC Modülü'dür.

"BİZİM UZMANLIĞIMIZ, SOLIDWORKS (FLOW) SIMULATION'IN ENTEGRE YAPISI VE YAZILIMIN YETENEKLERİ BİRLİKTE GELİŞTİRME SÜRESİNİ YARIYA İNDİRMEMİZİ SAĞLADI... ANALİZİ KULLANARAK, DEFALARCA PROTOTİP ÜRETMEK YERİNE TASARIMI OPTİMİZE EDEREK DAHA HASSAS, DAHA KALİTELİ BİR ÜRÜN ORTAYA KOYABİLİYORUZ."

**Carel Kriek**  
BAŞ MAKİNE MÜHENDİSİ  
REUTECH RADAR SYSTEMS

## Elektronik soğutma için özel araçlar

Her işte olduğu gibi, söz konusu iş için tasarlanmış doğru araçlara sahip olmak işin çok daha hızlı ve çok daha kolay yapılmasını sağlar. SolidWorks Flow Simulation Elektronik Soğutma Modülü'nde durum tam olarak böyledir. CAD ile entegre olan bu yazılım tasarımlarınızda bulunan PCB'lerin ve elektronik bileşenlerin termik performansını test etmenize ve optimize etmenize yardımcı olmak için özel tasarlanmıştır.



SolidWorks Flow Simulation Elektronik Soğutma Modülü tasarımcıların bileşenlerin ısı özelliklerini değerlendirmesini ve PCB ve muhafaza tasarımlarının soğutma gereksinimlerini daha doğru belirlemesini sağlar.

Bu güçlü modül ile, bileşenlerin yerini değiştirerek ve hava deflektörleri ve menfezleri oluşturarak hava akışını daha kolay optimize edebilir, ısınma/soğuma döngülerini ve yük altında maksimum sıcaklığı inceleyerek toplam termik performansı doğrulayabilir ve hava akışının PCB üzerindeki soğutma etkisini değerlendirerek en iyi ısı alıcıyı seçebilirsiniz. Ayrıca PCB'nin ısı özelliklerini ayrı tutabilirsiniz, böylece bileşenlerin yerleşimini değerlendirebilir ve ısı boruları, ısı contaları ve arayüz materyali kullanabilirsiniz ve tasarımın genel termik performansı üzerinde dramatik bir etkisi olabilen ideal fan düzenini seçebilir ve yerleştirebilirsiniz.

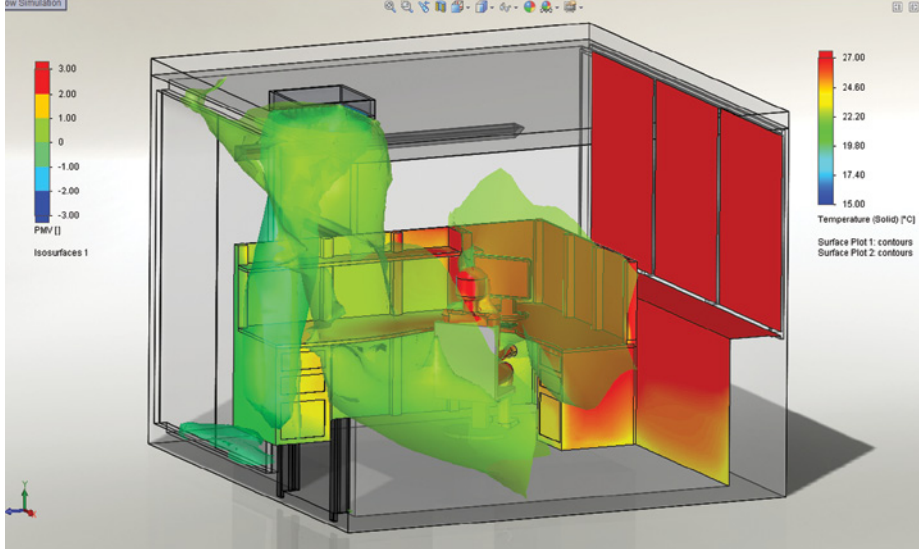
Elektronik bileşenler için muhafaza geliştiren makine mühendisleri için özel tasarlanmış sektöre özel araçların kullanımı kolaydır ve olağanüstü analiz gücü sağlar. Buna elektriği ileten katılardaki kararlı hal doğru elektrik akımını hesaplayan ve ısı transferi hesaplamalarına otomatik olarak dahil edilen Joule ısıtması, JEDEC onaylı bir standart kullanarak sonuçların doğruluğunu artıran iki dirençli bileşen modelleri, alanın kısıtlı olduğu veya iletimle soğutma kullanılan tasarımlarda soğutma sağlamak için bu tekniği modelleyen basit bir yaklaşım sunan ısı boruları, çok katmanlı PCB'lerin fiziksel özelliklerini belirlemek için basit, standart bir yaklaşım sağlayan PCB üreticileri ve arayüz malzemeleri, fanlar, entegre devre paketleri, TEC'ler ve iki dirençli bileşenler bulunan bir kitaplık içeren bir mühendislik veritabanı dahildir.



## HVAC için özelleştirilmiş analizler

SolidWorks Flow Simulation HVAC Modülü ile ısıtma, havalandırma ve klima uygulamalarıyla ilişkili sıvı akışlarını analiz ederek zaman kazanabilirsiniz. CAD ile entegre bu güçlü araç ile, bir oda veya yapı içindeki havanın ve gazların hareketinin sıcaklık dağılımını ve "tahmin edilen ortalama oy" (PMV) ve "tahmin edilen memnuniyetsiz yüzde" (PPD) gibi konfor parametrelerini nasıl etkilediğini değerlendirebilirsiniz ve bu da çalışma ve yaşam ortamlarında hava akışını optimize etmenizi ve ortam sıcaklığını kontrolde tutmanızı sağlar.

HVAC Modülü stadyum, tiyatro ve alışveriş merkezi gibi dev tesislerde verimli ısıtma ve soğutma sistemleri tasarlamaya ilişkin zorluklarla baş etmenizi sağlar. Bu modül ile, büyük



.....  
SolidWorks Flow Simulation HVAC Modülü ile, tasarımcılar ısıtma ve soğutma sistemleri tarafından kullanılan bir bölgede oluşan termal ortamı, konfor parametrelerini hesaplamak da dahil olmak üzere tam olarak değerlendirebilir.  
.....

ölçekli bir ortamın içinde hava akışını yöneterek izin verilen kişi sayısı için ideal sıcaklığın korunmasını sağlayabilir ve belirli bir ortamda ürünlerin termik davranışını doğrularak termal konforu sağlama yolunda temel hava akışı etütlerinin ötesine geçebilirsiniz.

Bu modül büyük HVAC sistemleri geliştirmekle görevlendirilen mühendisler için geliştirilmiş sektöre özel araçlar da içerir. Aşağıdaki kullanımı kolay ancak güçlü analiz araçlarına erişebilirsiniz: güneşten gelen termal radyasyonun etkilerini analiz etmenizi ve malzeme tercihlerinin ısıtma ve soğutma üzerindeki etkisini anlamayı sağlayan gelişmiş radyasyon modellemesi, bir inşaat malzemeleri kitaplığı içeren bir mühendislik veritabanı ve HVAC sistemi üretilip uygulanmadan önce sorunlu bölgeleri belirlemenize ve çözümlenize yardım edecek iki önemli konfor parametresi olan PMV'yi veya PPD'yi belirlemenizi sağlayan konfor parametreleri hesaplaması.

## SolidWorks Flow Simulation ile ısı transferi sorunlarının çözümlerini akıcı hale getirin

Isı transferi sorunları hızla her yerde karşımıza çıkar hale gelmektedir ve bu sorunları etkili bir şekilde çözmek rekabetin gittikçe şiddetlendiği piyasada başarı için kritik önem kazanmıştır. Bu ortamda, akış analizi teknolojilerinden yararlanan üreticiler ısı transferi sorunlarını daha hızlı çözebildikleri, daha güvenilir ürünleri daha hızlı ve daha ucuz piyasaya sunabildikleri ve uzun vadede başarıyla rekabet etmek için çok önemli endüstriyel yenilikleri geliştirebildikleri için fiziksel prototipleri kullanmaya devam edenlerin önüne geçecektir.

Elektronik aygıtlar, tüketici ürünleri veya HVAC sistemlerinden hangisini geliştiriyor olursanız olun, SolidWorks Flow Simulation yazılımı ısı transferiyle ilgili hususları ele almanızı akıcı hale getirmenize yardımcı olabilir. Kullanımı kolay, CAD ile entegre ve sektöre özel araçlar ile, tasarım sürecinin başlarında termik yönetim sorunları hakkında bilgi ve anlayış elde edersiniz; bu da tasarım performansını artırmanıza, prototip maliyetlerini düşürmenize ve yenilikçi, yüksek kaliteli ürünleri rakiplerden daha çabuk pazara çıkarmanıza olanak tanır.

SolidWorks Flow Simulation çözümlerinin ısı transferiyle ilgili zorlukları etkili bir şekilde ele almanıza ve daha iyi ürünler geliştirmenize nasıl yardımcı olabileceğini öğrenmek için [www.solidworks.com.tr](http://www.solidworks.com.tr) adresini ziyaret edin ya da 1 800 693 9000 veya 1 781 810 5011 numarayı arayın.

SolidWorks gibi entegre bir 3B geliştirme platformu ile, proses ve tesis tasarımında geleceğe yürümeye başlayabilir ve üretkenlik, verimlilik ve büyüme için yeni yollar bulabilirsiniz.

Merkez Ofis  
Dassault Systèmes SolidWorks Corp.  
175 Wyman Street  
Waltham, MA 02451 USA  
Telefon: +1-781-810-5011  
E-posta: [info@solidworks.com](mailto:info@solidworks.com)

Avrupa Merkez Ofisi  
Telefon: +33-(0)4-13-10-80-20  
E-posta: [infoeurope@solidworks.com](mailto:infoeurope@solidworks.com)

Türkiye Ofisi  
Telefon: +90 212 340 76 00  
E-posta: [Solidworks.TR-info@3ds.com](mailto:Solidworks.TR-info@3ds.com)

