

Gıda Proseslerinde Kontrol

Gıda Prosesleri ve Endüstrisi

1. Gıda prosesleri endüstriyel dünyanın ana sektörlerinden birisidir.
2. Hububat, sebze ve meyveler insanların günlük tüketimi ve saklanarak gelecekte kullanımları için üretilir.
3. Amerika'da Gıda prosesleri, (ziraat, pazarlama fonksiyonları ve destekleyen yan alanlarla birlikte) toplam iş yükünün $\frac{1}{4}$ 'ünü ve toplam ulusal ürünün % 20'sini oluşturmaktadır.
4. Amerika'da 1.7 milyon kişi gıda işinde çalışmaktadır.
5. Gıda teknolojisi,
 - üretim/işletim,
 - koruma,
 - paketleme,
 - güvenli dağıtım

konseptlerinin genelleştirilmiş bir uygulamasıdır.

Gıda Prosesleri ve Endüstrisi (devam)

- Eskiden gıda üreticileri, bilimsel yöntemler ile üretime bugünkü kadar önem vermemişlerdir. Halen bir çok üretici geleneksel metodları kullanmaya, eski moda ölçüm ve kontrol metotlarını kullanmaya devam etmektedirler.

Ancak istenen kalite, yeni teknik ve ölçüm metodlarının bu geleneksel tekniklere adapte edilmesiyle elde edilecektir.

- Gıda üretiminin arzulanan karakteristiği, esas olarak gıdanın talebi ve kullanımı ile belirlenmektedir.
- Üretilen gıda ürünlerinin kalitesi, hem üretici ve hem de tüketici için önemli bir endişe kaynağıdır.

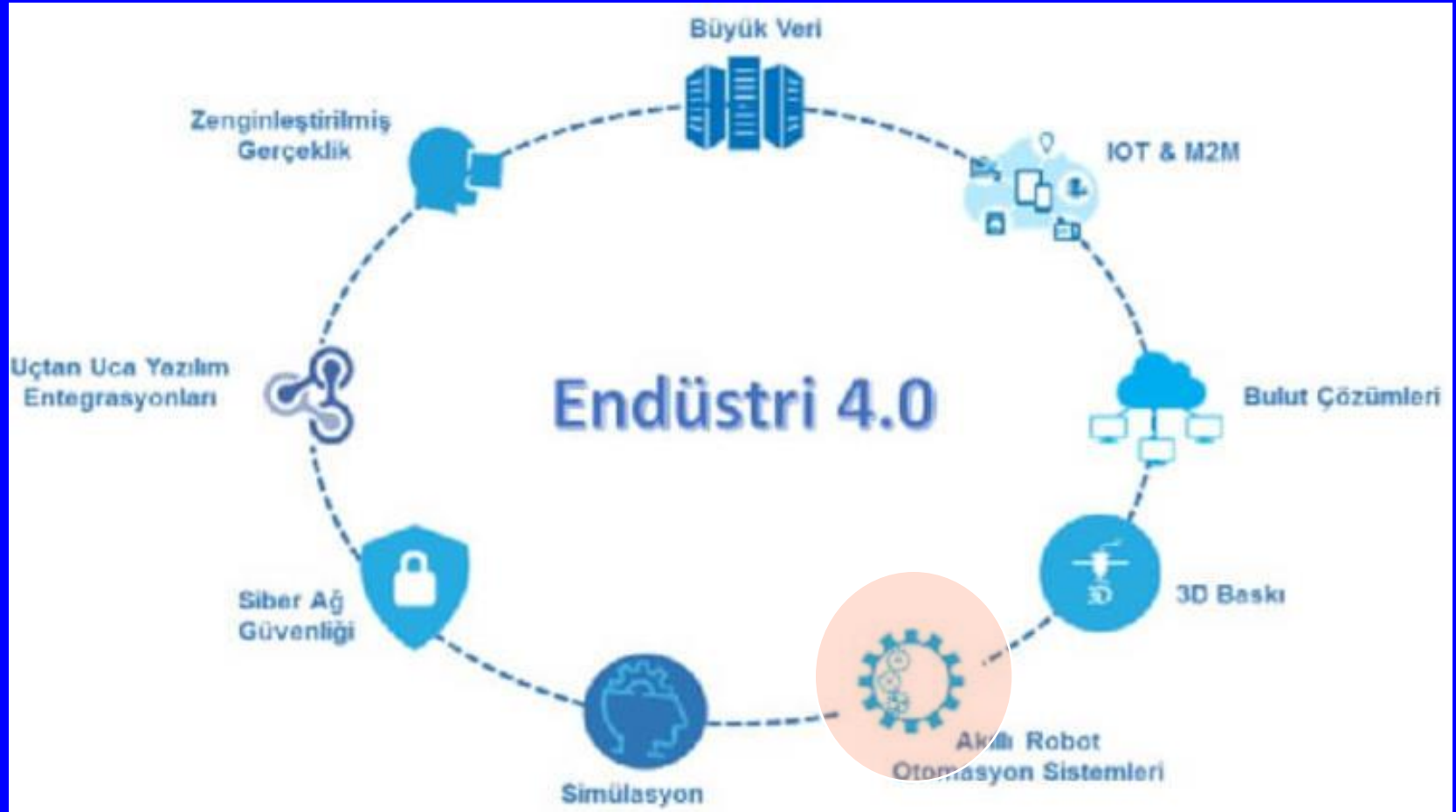
PROSES KONTROL NEDİR?

- ◆ **Proses Kontrol;** proses çıktılarının gözlenmesi, bunlarda istenen davranışın elde edilebilmesi için ayar değişkenlerinin en iyi nasıl değiştirebileceğine karar verilmesi ve bunların proses üzerinde etkin olarak uygulanmasıdır.

En genel anlamda, bir olayın gerçekleştiği ve sistem olarak tanımlanan ortamda, değişkenleri veya büyüklükleri, insan eli değmeden sürekli olarak istenen veya programlanan bir değerde tutmayı amaçlamaktadır.

-
- Günlük hayatta çok sayıda değişkenin kontrol altında bulundurulma ihtiyaı sonucu, proses kontrolü gün geçtikçe daha büyük önem kazanan konu haline gelmektedir.
 - En basit bir sistemden, en karmaşık endüstriyel sisteme kadar proses kontrol kavramı yaygın bir biçimde ve teknolojinin tüm olanaklarını kullanarak yayılmaktadır. Bu nedenle fiziksel ve kimyasal herhangi bir değişkenin (ya da değişkenlerin) kontrol edilmesi öngörülen her proseste, proses kontrolünden yararlanmak söz konusu olmaktadır.

ENDÜSTRİ 4.0



Endüstri 4.0

Endüstri 4.0 endüstrinin yeni bir boyut kazanmasına olanak sağlayacak.

Bilişim teknolojileri ile endüstri faaliyetlerini bir araya getiren Endüstri 4.0'ın ana bileşenlerinden ilki, Yeni Nesil Yazılım ve Donanım, yani bugünün klâsik donanımlarından farklı olarak düşük maliyetli, az yer kaplayan, az enerji harcayan, az ısı üreten, ancak bir o kadar da yüksek güvenilirlikte çalışan donanımlar ve bu donanımları çalıştıracak işletim ve yazılım sistemlerinin kaynak ve bellek kullanımını açısından tutumlu olması hedefidir.

İkinci ve belki de en önemli bileşen ise Cihaz Tabanlı İnternet (Internet of Things), yeryüzündeki tüm cihazların birbiriyle bilgi ve veri alışverişi için kullanıldığı, her türlü araç gerece entegre edilmiş, sensör ve işleticilerle donanmış, İnternet bağlantılı akıllı elektronik sistem bu sisteme kısaca Siber-Fiziksel Sistemler de denilebilir.

Üretim sürecinde fabrikalardaki makinelerde siber-fiziksel sistemlerin kullanılması demek insanlardan neredeyse bağımsız olarak kendi kendilerini koordine ve optimize ederek üretim yapabilecek 'akıllı fabrikalar' demektir. Eğer Endüstri 4.0 stratejisi gerçekleşirse üretim süresi, maliyetler ve üretim için ihtiyaç duyulan enerji miktarı azalacak, üretim miktarı ve kalitesi artacak.

Bugün proses kontrolü teknolojik işlemlerin büyük bir kısmında geniş bir şekilde kullanılmaktadır. Bunların başlıcaları şu şekilde sıralanabilmektedir:

- a) Petrol, kimyasal maddeler, demir-çelik, gıda, güç vb. gibi proses endüstrilerinde *sıcaklık, basınç, akış debisi, sıvı seviyesi* ve benzer proses değişkenlerinin kontrolü,
- b) Otomobil parçası, buzdolabı, çamaşır makinesi, radyo, TV gibi dayanıklı tüketim malları üretimi endüstrilerinde *iş akımı-ısı işlem* ve benzer işlemlerin kontrolü,
- c) Demiryolu, uçak ve deniz taşımacılığı gibi ekonomik ve sosyal faaliyetlerin kontrolü,
- d) Takım tezgahları, kompresörler, pompalar ve elektrik motorları gibi güç makinelerinde *pozisyon, hız ve güç* kontrolüdür

Konu gıda sektörü açısından değerlendirildiğinde,

Sektörde hızlı değişimlerin meydana geldiği görölmektedir. İşçiliğe fazlası ile gereksinim duyulan yöresel ve küçük işletmeler yerini, fabrikasyon ürünler çıkaran büyük işletmelere bırakmaktadır.

Tesislerin yapısı mekanizasyona kaydıkça, kapasiteler hızla büyümekte yapılması gereken iş sayısı artmakta ve çeşitlenmektedir. Bu değişimin getirdiği yükün altından kalkılabilmesi için uzaktan kumanda sistemleri uygulamasına başlanmış ve bu uygulamalar çok kısa sürede yaygınlaşmıştır.

Konu gıda sektörü açısından değerlendirildiğinde, (*devam*)

Üretim ve kalite kontrolü, gıda sanayinin en önemli iki ekonomik parametresi olmaktadır. Bu parametrelerin sıkı kontrolü ile yapılan yatırım kârlı hale gelebilmekte ve ekonomik kazançlar doğabilmektedir.

Aynı iş kolunda çalışan firmalar arasındaki yoğun rekabet sonucu ortaya çıkan «daha çok ve daha kaliteli» ürün isteği nedeni ile özellikle bilgisayar teknolojisinin getirdiği kolaylıklarla üretim ve kalite önemli oranda otomatik kontrol sistemlerine geçilmiştir.

Konu gıda sektörü açısından değerlendirildiğinde, (*devam*)

Otomasyon sistemi kurulacak bir gıda fabrikasında üretim parametrelerinin, kontrol edilmesi gerekli noktaların ve bu noktalarda kabul edilebilirlik düzeylerinin bilinmesi gerekmektedir.

Bu kritik noktalar belirlendikten sonra hangi tip bir kontrol sisteminin kurulmasının uygun olacağına karar verilebilmektedir.

-
- Proses kontrolü mühendislik ve bilimin gelişmesinde hayati bir rol oynamıştır.

Uzay araçları, füze ve uçak kontrolünde proses Kontrol çok önemlidir.

- Proses Kontrol modern üretim ve endüstriyel işlemlerde de vazgeçilmez elemanlardan biri haline gelmiştir.

Örnek olarak proses kontrol;

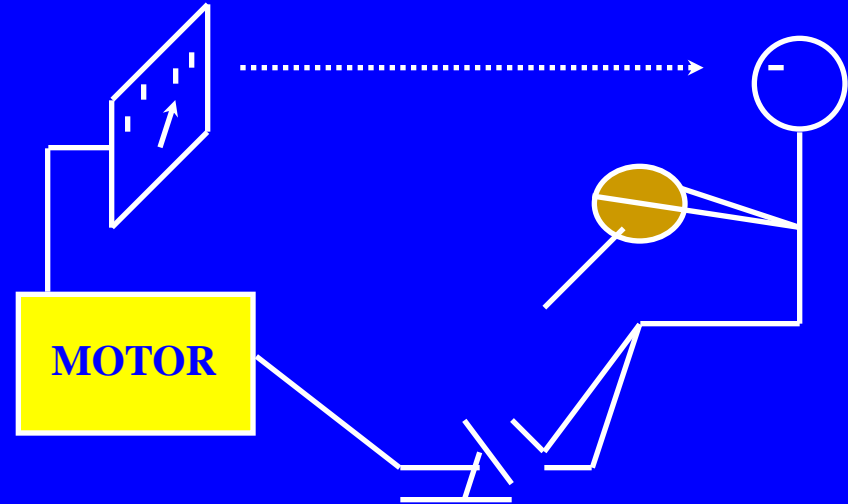
Endüstriyel işlemlerde basınç, sıcaklık, nem, viskozite, seviye, akış kontrolü yanında mekanik parçaların işleme, taşıma ve bir araya getirilmesinde

de son derece yoğun uygulama alanları bulmaktadır.

Kontrol işlemlerine günlük yaşantının hemen hemen her alanında rastlanılmaktadır. Bilinçli ya da bilinçsiz olarak yararlanılan bu işlemler ile günlük hayat kolaylaştırılmaktadır.

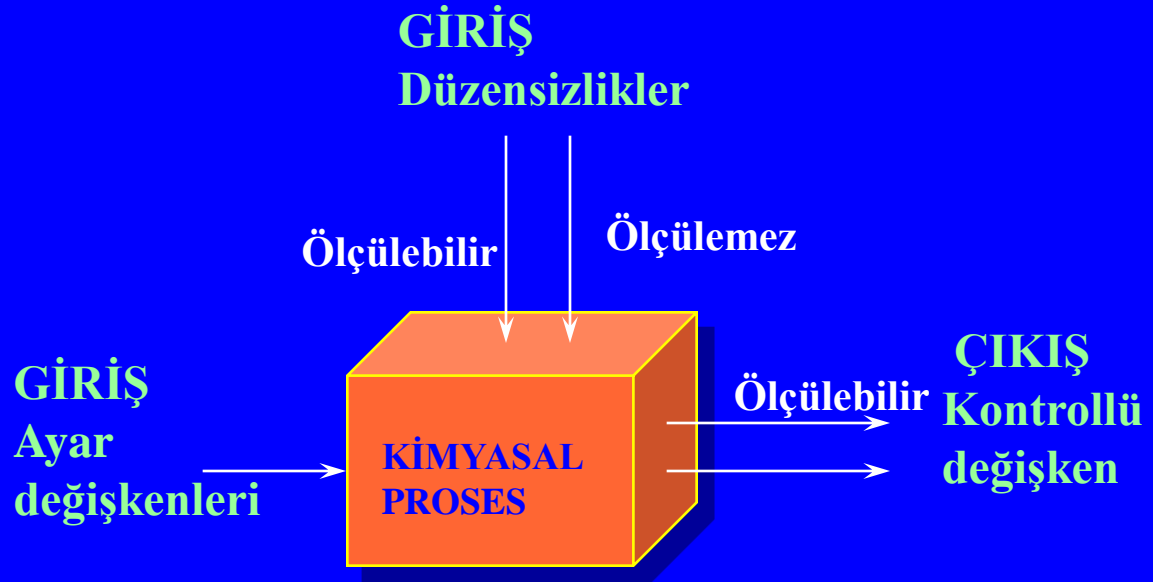
◆ Günlük hayatımız “Kontrol” ile iç içedir. Örneğin; otomobil kullanımı

- Amaç** : 90 km/saat (Set noktası)
sabit hızla gitmek
- Kontrollü Değişken** : Hız
- Ayar Değişkeni** : Benzin besleme hızı
(Gaz pedalının konumu)
- Yük Değişkeni** : Yol koşulları



Proses Değişkenleri

- ◆ Giriş Değişkenleri
- ◆ Çıkış Değişkenleri
- ◆ Hal Değişkenleri
- ◆ Kontrollü Değişken
- ◆ Ayar Değişkeni



Proses Değişkenleri

- devam

⌘ Giriş Değişkenleri (*Input Variables*)

Bağımsız olarak prosesi etkileyen ve iç koşullarında değişiklik yaratan değişkenler

⌘ Çıkış Değişkenleri (*Output Variables*)

Prosesin durumu (hali, '*states*') hakkında bilgi veren değişkenler

⌘ Hal Değişkenleri (*State Variables*)

Prosesin iç durumunu tamamıyla tanımlamak için gerekli en az sayıda değişken

⌘ Kontrollü Değişken (*Controlled Variable, Process Variable, PV*)

Belli bir değerde (Set Noktası) tutulmak istenen çıkış değişkeni

⌘ Ayar Değişkeni (*Manipulated Variable, Control*)

Kontrollü değişkeni istenen yerde tutmak için değeri dışardan (elle yada otomatik) değiştirilen 'giriş değişkeni'

Kontrol işlemlerinin bir çoğu, otomatik biçimde, yani sürekli bir şekilde insan gözetimi olmadan gerçekleştirilmektedir.

- Örneğin merdiven otomatığı, merdiven-koridor ışıklarının yakıldıktan sonra belli bir süre sonra kendi kendisine sönmesi,
- Evlerde çamaşır ve bulaşık makinelerinin çalışması; buzdolabı, termosifon, şofben ya da fırın sıcaklığının belirli bir değer etrafında tutulması,
- Bir sanayi tesisindeki depo sıvı seviyesinin şamandıralı açma-kapama vanaları ile kontrolü,

temelde benzer uygulamalardır.

-
- İnsan vücudunda da daha karmaşık ve hassas kontrol işlemleri gerçekleştirilmektedir. Örnek olarak; göze giren ışık şiddeti göz bebeğinin açılıp kapanması ile ayarlanmaktadır.

- Vücut sıcaklığı,
 - çevre sıcaklığı **arttığı** zaman terleme neticesinde buharlaşmasının soğutma etkisi ile, S1V1
 - çevre sıcaklığı **azaldığı** zaman ise kıl dibi kaslarının kasılmasının (ürpermenin) deri yüzeyinde yarattığı ısı ile
- çevre sıcaklığının değişimlerine karşı kontrol edilmektedir.

PROSES KONTROLUN GEREKLİLİĞİ

Gıda prosesleri işletimi şu koşulları sağlamalı

- ◆ **Güvenlik** (*Ürün kaybı ya da hatalı üretim gibi sonuçların oluşması önlenebilmektedir.*)
- ◆ **Ürün spesifikasyonları (kapasite, kalite)**
(*Optimum sonuçların alınabilmesi için prosesin tüm değişkenleri kontrol altında tutularak her zaman yüksek kalitede ürün elde edilebilmektedir*)
- ◆ **Çevre kuralları**
- ◆ **İşletim sınırlamaları**
- ◆ **İyi çalışma koşulları** (*İşletme personelinin ağır ve monoton çalışma koşulları hafifletilmekte, karşılıklı stres, gürültü ile toksik ve korozyif madde miktarları azaltılarak daha çekici bir iş ortamı sağlanabilmektedir*)
- ◆ **Ekonomi** (*Tasarımı doğru olarak yapılmış bir otomatik kontrol, ekipmanların daha verimli düzenlenmesi, daha az üretim kayıpları, ısıtma ve soğutma için daha düşük enerji tüketimi sayesinde kar sağlayabilmektedir. Ayrıca, işletmenin otomasyona kavuşması ile işçilik maliyeti de azalmaktadır.*)

“Proses Kontrol” bu amaçlara ulaşmayı sağlayan önemli bir araç

Proses Kontrol, yiyecek ve içecek dahil modern endüstrinin ayrılmaz bir parçasıdır.

◆ Proses Kontrol şunları sağlar:

- Üründeki spesifikasyon değişikliklerini azaltır.
- Kalite artırılır, daha tutarlı üretim sağlar, verim en üst düzeye çıkar.
- Proses ve ürün güvenliğini sağlar.
- İnsan gücü azalır ve operatör verimliliği artar
- Atıklar azalır.
- Enerji verimliliği artar.
- Proses değişkenlerinin (sıcaklık, basınç, derişim, akış hızı vb..) belli değerlerde tutulmasını sağlar.

Ölçüm Elemanı veya sensör: Sensörler fiziksel ve kimyasal değişkenleri ölçmek için kullanılır ve prosesin gidişatı hakkında bilgi edinmenin ana kaynağıdır.

1. Arabanın hızını ve yönünü ölçen gözler,
2. Reaktörün sıcaklığını ölçen termocift

birer ölçüm elemanıdır.

-
- ◆ Sıcaklık, basınç, kütle, tanktaki malzeme seviyesi, akış hızı, yoğunluk, viskozite, nem, yağ içeriği, pH, boyut, renk, bulanıklık vb.. gibi temel proses paametrelerinin ölçümü için üç ana sınıf sensör kullanılır.
 - 1- Prosesin içine girer ve işlenmekte/üretilmekte olan malzeme ile temas halindedir.
 - 2- Örnekleme sensörleri: Bu sensörler sürekli olarak prosten çekilen örneklerde çalışır.
 - 3- Prosesin içine girmeyen, işlenen malzemeyle temas etmeyen sensörler.