

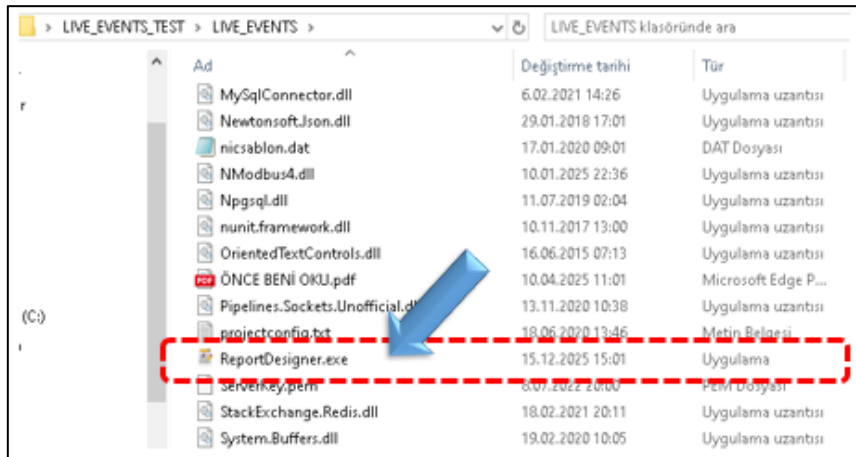
LIVE DASH Rapor Tasarım Aracı

Günümüz endüstriyel tesislerinde veriye dayalı karar alma süreçleri, yalnızca anlık izleme ile sınırlı kalmayıp; geçmiş verilerin anlamlı, güvenilir ve görsel olarak etkili raporlar hâline dönüştürülmesini zorunlu kılmaktadır. Bu kapsamda, **LIVE EVENTS** altyapısının sunduğu olay, alarm ve proses verilerinin web tabanlı raporlama ortamında etkin biçimde sunulabilmesi kritik bir ihtiyaçtır.

Bu ihtiyaca yanıt vermek üzere geliştirilen **ReportDesigner**, **LIVE DASH** web raporlama aracı üzerinde görüntülenecek raporların kullanıcı tarafından esnek, hızlı ve kontrollü bir şekilde tasarlanmasını sağlayan gelişmiş bir **Web Rapor Tasarım Yazılımıdır**. ReportDesigner sayesinde kullanıcılar; sistemde toplanan verileri kurum ihtiyaçlarına uygun rapor formatlarına dönüştürebilir, görsel ve fonksiyonel raporlar oluşturarak web ortamında erişilebilir hâle getirebilir.

Kullanıcı dostu arayüzü, modüler yapısı ve LIVE EVENTS altyapısı ile tam uyumlu çalışması sayesinde ReportDesigner; mühendisler, işletme sorumluları ve yöneticiler için raporlama süreçlerini sadeleştirirken, verinin katma değerini artırmayı hedefler. Bu doküman, ReportDesigner yazılımının genel yapısını, kullanım amacını ve sağladığı temel yetkinlikleri tanıtmak amacıyla hazırlanmıştır.

Rapor Tasarım Aracı ReportDesigner, **LIVE EVENTS** yazılımı ile aynı program klasörü içerisinde yer almaktadır. Kullanıcının rapor tasarım aracını kullanabilmesi için, bu klasör altında bulunan **ReportDesigner.exe** uygulama dosyasını çalıştırması yeterlidir. Uygulama başlatıldığında, LIVE DASH web raporlama ortamında kullanılacak raporların tasarımına yönelik arayüz otomatik olarak açılır ve kullanıcı rapor oluşturma sürecine doğrudan başlayabilir.



ReportDesigner, LIVE EVENTS yazılımı tarafından toplanan olay, alarm ve ölçüm verilerinin web ortamında raporlanabilmesi amacıyla geliştirilmiş bir rapor tasarım aracıdır. Bu araç ile kullanıcılar:

- Standart ve özel raporlar oluşturabilir
- Zaman bazlı (günlük, aylık, yıllık) analizler yapabilir
- Alarm, olay ve performans verilerini grafiksel olarak sunabilir
- Tasarlanan raporları LIVE DASH WEB arayüzünde yayımlayabilir

ReportDesigner Arayüzü Genel Tanıtımı

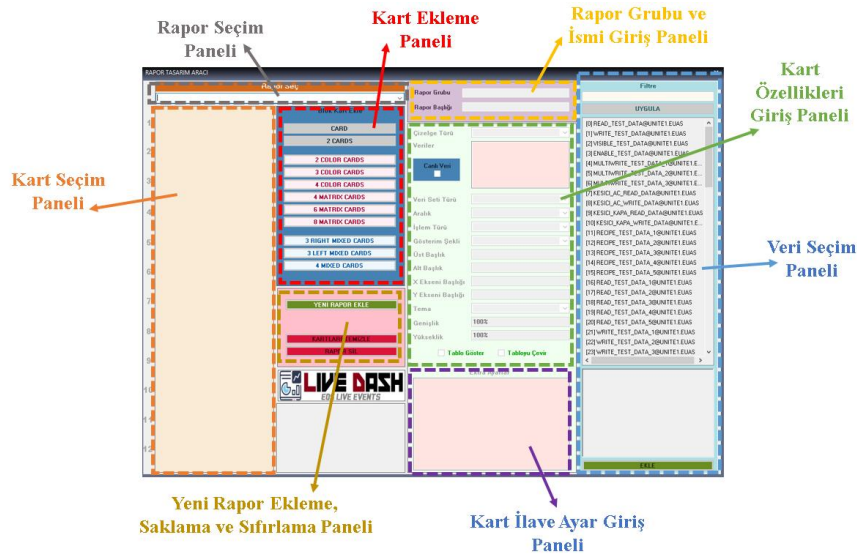
LIVE DASH Rapor Tasarım Aracı, rapor oluşturma ve düzenleme işlemlerinin kolay ve kontrollü bir şekilde yapılabilmesi amacıyla farklı işlemlere sahip panellerden oluşmaktadır. Rapor tasarım ekranında yer alan paneller aşağıda açıklanmıştır:

1. Rapor Seçim Paneli

Daha önce oluşturulmuş raporların listelendiği paneldir. Kullanıcı bu panel üzerinden mevcut raporları görüntüleme ve düzenleme amacıyla seçebilir.

2. Yeni Rapor Ekleme, Saklama ve Rapor Sıfırlama Paneli

Yeni rapor oluşturma, mevcut raporu kaydetme ve rapor üzerinde kartları komple sıfırlama işlemleri bu panel üzerinden gerçekleştirilir.



3. Rapor Grubu ve İsmi Giriş Paneli

Raporun ait olduğu grup ve rapor adı bu panel üzerinden tanımlanır. Raporların LIVE DASH arayüzünde düzenli ve hiyerarşik bir şekilde listelenmesi bu bilgiler sayesinde sağlanır.

4. Kart Ekleme Paneli

Rapora eklenecek kart (tablo, grafik, metin alanı vb.) bileşenlerinin seçildiği paneldir. Seçilen kartlar tasarım alanına eklenerek rapor içeriği oluşturulur.

5. Kart Seçim Paneli

Raporda yer alan mevcut kartların görsel olarak listelendiği paneldir. Kullanıcı bu panel üzerinden kart seçimi yaparak kart özelliklerini düzenleyebilir veya kartlar arasında hızlı geçiş sağlayabilir.

6. Kart Özellikleri Giriş Paneli

Seçilen karta ait temel özelliklerin (çizelge türü, veri adları, veri seti türü, işlem türü, gösterim şekli, şema vb.) tanımlandığı paneldir. Kartın rapor içindeki davranışı bu ayarlar ile belirlenir.

7. Veri Seçim Paneli

Kartın kullanacağı veri kaynağının belirlendiği paneldir. Bu panel üzerinden kartlar üzerinde tanımlanan tekil veya çizelgelerde kullanılacak veriler tanımlanır.

8. Kart İlave Ayar Giriş Paneli

Kartlara özel ileri seviye ayarların yapıldığı paneldir. Grafik türüne bağlı ek parametreler, eşik değerleri, renk veya ölçek ayarları bu bölümden yapılandırılır.

Rapor Kart Türleri

LIVE DASH Raporları, alt alta dizilmiş **standart kart alanlarından** oluşmaktadır. Her kart, rapor içerisinde bağımsız bir bilgi alanı olarak çalışır ve kendi veri kaynağı ile görsel ayarlarına sahiptir.

Rapor tasarım ekranında iki farklı kart tipi bulunmaktadır:

1. Normal Kart (CARD)

Normal Kartlar, **verilerin grafiksel veya tablo şeklinde gösterimi** amacıyla kullanılan kart tipidir. Bu kartlar; çoklu veri setlerinin karşılaştırılması, zaman bazlı analizler ve eğilimlerin izlenmesi için uygundur.

Normal Kartlar ile:

- Tablo görünümleri
- Sütun, çizgi, pasta, radar ve zaman çizelgesi (timeline) grafikleri
- Alarm, olay ve performans analizleri

oluşturulabilir.

Normal Kartlar, özellikle raporun **analitik ve detaylı** bölümlerinde kullanılır.

2. Renkli Kart (COLOR CARD)

Renkli Kartlar, **tekil verilerin öne çıkarılarak gösterilmesi** amacıyla kullanılan kart tipidir. Bu kartlar genellikle sayısal değerlerin hızlı ve net bir şekilde okunmasını sağlar.

Renkli Kartlar ile:

- Anlık veya statik tekil ölçüm değerleri,
- En yüksek, en düşük ve ortalama değerleri,
- Çalışma süresi, duruş süresi gibi özet bilgiler,
- Verinin zamana göre integrali,

gibi bilgiler gösterilebilir.

Renkli Kartlarda, veri değerine bağlı olarak dairesel, lineer, termometre, renkli LED gibi gösterge tanımları yapılabileceği gibi, numeri LED, normal sayısal gösterim gibi seçenekler de kullanılabilir.

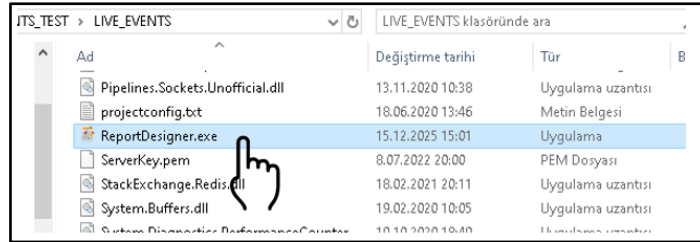
Renkli kartlar, canlı veri özelliğini desteklemektedir.

Yeni Rapor Oluşturma Adımları

LIVE DASH Rapor Tasarım Aracı (ReportDesigner), kullanıcıların ihtiyaçlarına uygun raporları kolay ve kontrollü bir şekilde oluşturabilmeleri amacıyla tasarlanmıştır. Yeni bir rapor oluşturmak için aşağıda belirtilen adımlar sırasıyla uygulanmalıdır.

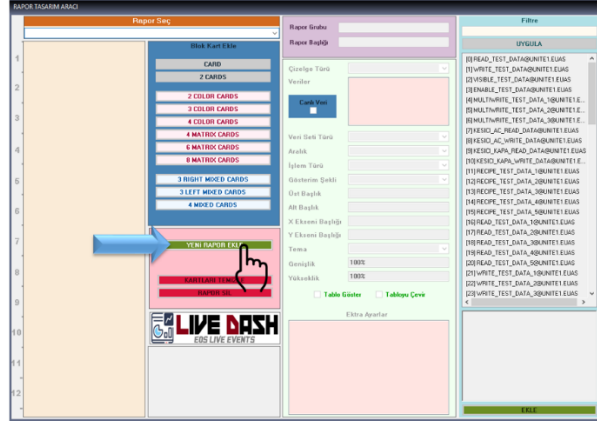
• Uygulamanın Çalıştırılması

ReportDesigner uygulaması çalıştırılır. Uygulama açıldığında rapor tasarım ekranı ve ilgili paneller kullanıcıya sunulur.



• Yeni Raporun Oluşturulması

Yeni Rapor Ekleme, Saklama ve Rapor Sıfırlama Paneli üzerinde yer alan **YENİ RAPOR EKLE** butonuna tıklanarak yeni bir rapor kaydı oluşturulur. Bu işlem sonrasında sistem, varsayılan ayarlara sahip boş bir rapor tanımını oluşturur.



• Yeni Raporun Seçilmesi

Oluşturulan rapor, **Rapor Seçim Paneli** üzerinden seçilerek aktif hale getirilir. Rapor üzerinde yapılacak tüm düzenleme ve tanımlamalar bu aşamadan sonra geçerli olur.



• Rapor Grubu ve Rapor İsminin Tanımlanması

Rapor Grubu ve İsmi Giriş Paneli kullanılarak:

- Raporun hangi grup altında listeleneceği
- Raporun sistemde görünecek adı

tanımlanır.



Bu bilgiler, raporların LIVE DASH WEB arayüzünde düzenli ve anlaşılır bir şekilde görüntülenmesi açısından önemlidir.

• Kartların Rapora Eklenmesi

Kart Ekleme Paneli yardımıyla rapora kartlar eklenir. Kartlar, rapor içerisinde verilerin ve grafiklerin gösterileceği temel bileşenlerdir. Rapor ihtiyacına göre:

- Normal Kartlar (grafik ve tablo gösterimleri)
- Renkli Kartlar (tekil veri gösterimleri)

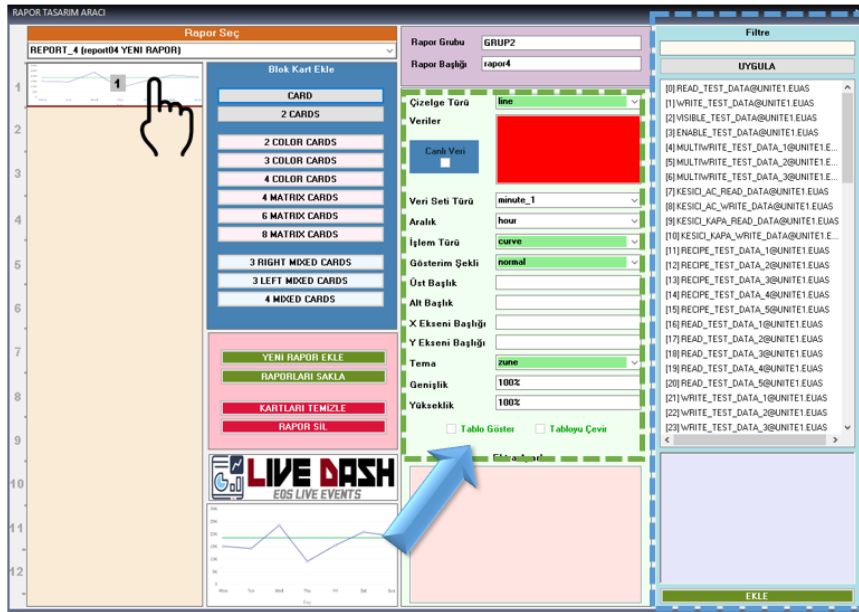
kullanılabilir.



• Kart Özelliklerinin Tanımlanması

Kart Seçim Panelinde; eklenen kart üzerindeki numaralı “alt kart” bölümlerinden özellikleri tanımlanacak bölme üzerine tıklanarak, seçilmesi sağlanır. Seçilen “alt kartın” özellikleri ilgili panellerde görüntülenecektir.

Rapora eklenen her kart için **Kart Özellikleri Giriş Paneli** üzerinden aşağıdaki bilgiler girilir:



- **Çizelge Türü:** Kartın hangi tür gösterim ile sunulacağını belirler. Verilerin grafiksel gösterimini içeren Normal Kartlarda; SCADA verileri ve ALARM verileri için farklı çizelge türleri mevcuttur.

Ayrıca tekil verilerin kullanılmasını gerektiren Renkli Kartlar için de çizelge türleri farklılık göstermektedir.

Normal Kartlarda SCADA ve ALARM verileri için kullanılabilir çizelge türleri ile Renkli Kartlarda kullanılabilir gösterge türleri ile aşağıda listelenmektedir.

❖ Normal Kart için:

- SCADA verileri için: `zoomline`, `zoomlinedy`, `line`, `logline`, `spline`, `scatter`, `zoomscatter`, `kagi`, `column3d`, `column2d`, `logcolumn2d`, `bar3d`, `bar2d`, `area2d`, `splinearea2d`, `pie2d`, `pie3d`, `doughnut2d`, `doughnut3d`, `tabulator`, `visurface3d`, `visbar3d`, `visbarcolor3d`, `visbarsize3d`, `visdot3d`, `visdotline3d`, `visdotcolor3d`, `visdotsize3d`, `visgrid3d`, `visline3d`
- ALARM verileri için: `alarmlist`, `funnel2d`, `funnel3d`, `pyramid2d`, `pyramid3d`, `radar`, `marimekko`, `pareto2d`, `pareto3d`, `radial`, `timeline`, `heatmap`, `sankey`, `chord`, `bar3d`, `bar2d`, `column3d`, `column2d`, `pie2d`, `pie3d`, `doughnut2d`, `doughnut3d`

❖ Renkli Kart için: `singledata`, `7segmentdisplay`, `14segmentdisplay`, `16segmentdisplay`, `cylinder`, `lineargauge`, `angulargauge`, `halfangular`, `bulb`, `thermometer`

Her çizelge türü farklı ayarlar içerdiğinden, Rapor Tasarım Aracı, farklı çizelge türleri için doğru ayarların yapılmasını sağlayacak şekilde kullanıcıyı yönlendirmektedir.

- **Veri Seti Türü:** Verilerin veri tabanından saniyelik mi, yoksa dakikalık bazda mı çekileceğini belirtmektedir. `second_1` ya da `minute_1` seçilebilir. `second_1` seçildiğinde bir günlük veri 86,400 veri noktasından, `minute_1` seçildiğinde ise bir günlük veri 1,440 veri noktasından oluşacaktır.

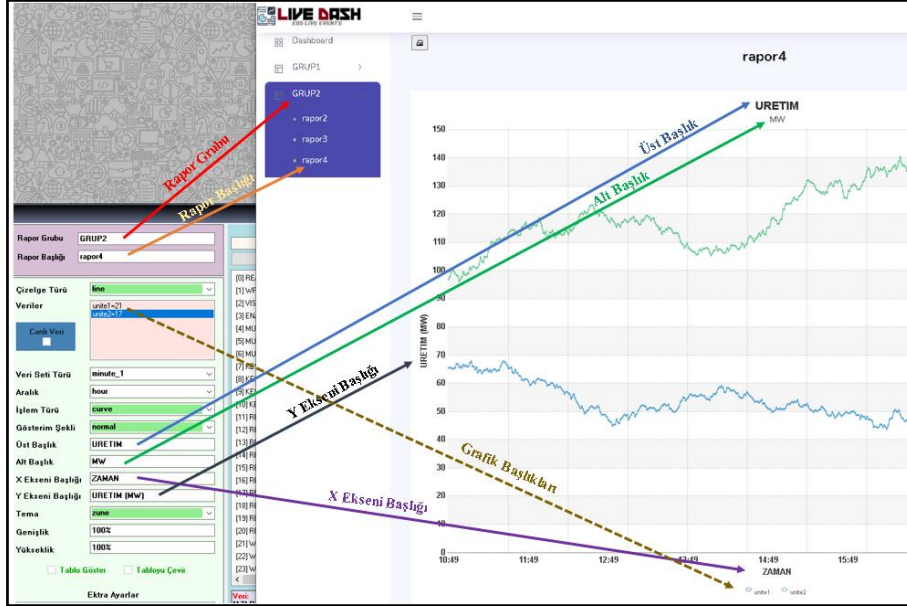
Veri noktalarının sayısı ne kadar çok olursa, raporların oluşturulma zamanı o kadar uzun olacak, ayrıca sabit diskte tutulacak günlük verilerin boyutu artacaktır. Raporlarda Veri Seti Türü olarak dakikalık veri kullanılması (`minute_1`) zaman-boyut optimizasyonu açısından en ideal çözüm olacaktır.

- **Aralık:** Verilerin hangi zaman aralığında değerlendirileceğini belirlemektedir. Seçenekler arasında `second`, `minute`, `hour`, `day`, `month` ve `year`. Bu ayar özellikle veri integrali seçeneği kullanıldığında önem kazanmaktadır. Örneğin `hour` seçilmesi, veri integralinin saatlik bazda alınacağı, `day` seçilmesi halinde ise günlük bazda alınacağı anlamına gelmektedir.
- **İşlem Türü:** Bu ayar, seçilen veri seti üzerinde uygulanacak matematiksel veya mantıksal işlemi tanımlar. Her Kart ve çizelge türü için değişmekle beraber, kullanılabilir farklı seçenekler arasında `curve`, `integral`, `counter`, `maximum`, `minimum`, `recent`, `last`, `average`, `uptime`, `downtime`, `dayint` bulunmaktadır.

- ❖ `curve`: normal çizgi grafik,
- ❖ `integral`: verinin integrali,
- ❖ `counter`: sayaç verisi (kullanılan SCADA verisi SAYAÇ özelliği taşıyor ise),
- ❖ `maximum`: verinin seçilen zaman aralığındaki en yüksek değeri,
- ❖ `minimum`: verinin seçilen zaman aralığındaki en düşük değeri,
- ❖ `recent` ve `last`: verinin seçilen zaman aralığındaki en son değeri,
- ❖ `average`: verinin seçilen zaman aralığındaki ortalama değeri,

- ❖ **uptime:** veri değerinin bir eşiği aşma durumuna göre belirlenen toplam cihaz çalışma süresi,
 - ❖ **downtime:** veri değerinin bir eşiğin altında kalma durumuna göre belirlenen toplam cihaz duruş süresi,
 - ❖ **dayint:** verinin günlük integral değeri.
- **Gösterim Şekli:** Verinin kart üzerinde hangi biçimde sunulacağını belirler ve her çizelge türü için farklı seçenekler içermektedir. Bu seçenekler ve açıklamaları aşağıda listelenmektedir:
 - ❖ SCADA verileri ve standart grafik çizelgeleri için:
 - **normal:** seçilen verinin grafiği,
 - **summation:** seçilen verilerin toplamının grafiği (örneğin ünitelerin toplam üretimi),
 - **combined:** hem seçilen verilerin ayrı ayrı, hem de toplamının grafiği,
 - **stacked:** özellikle çubuk türü grafikler için seçilen verilerin yığın grafik olarak gösterilmesi,
 - **stackedplus:** özellikle çubuk türü grafikler için seçilen verilerin yığın grafik ve ayrıca toplamlarının çizgi grafik olarak gösterilmesi.
 - ❖ ALARM verileri ve alarm listesi çizelgesi için:
 - **showtop1:** en çok gerçekleşen alarmı ve gerçekleşme sayısını göster,
 - **showtop5:** en çok gerçekleşen 5 alarmı ve gerçekleşme sayılarını göster,
 - **showtop10:** en çok gerçekleşen 10 alarmı ve gerçekleşme sayılarını göster,
 - **showtop20:** en çok gerçekleşen 20 alarmı ve gerçekleşme sayılarını göster,
 - **showtop30:** en çok gerçekleşen 30 alarmı ve gerçekleşme sayılarını göster,
 - **showtop50:** en çok gerçekleşen 50 alarmı ve gerçekleşme sayılarını göster,
 - **showall:** oluşan bütün alarmı ve gerçekleşme sayılarını göster.
 - ❖ ALARM verileri ve gerçekleşen alarmların analizinde kullanılan çizelge türleri (Radar, Marimekko, Heatmap, vb.) için:
 - **location2level:** alarm konumunun alarm seviyesine göre analizi,
 - **location2group:** alarm konumunun alarm grubuna göre analizi,
 - **location2type:** alarm konumunun alarm türüne göre analizi,
 - **group2type:** alarm grubunun alarm türüne göre analizi,
 - **group2level:** alarm grubunun alarm seviyesine göre analizi,
 - **type2level:** alarm türünün alarm seviyesine göre analizi,

- **type2group**: alarm türünün alarm grubuna göre analizi,
 - **level2type**: alarm seviyesinin alarm türüne göre analizi,
 - **level2group**: alarm seviyesinin alarm grubuna göre analizi.
- ❖ ALARM verileri ve zaman çizelgesi (Timeline) için:
- **inalarms**: gelen alarmlar (sadece oluşma zamanlarının zaman çizelgesinde gösterilmesi),
 - **inoutalarms**: gelen-giden alarmlar (alarmların oluşma ve gidiş zamanlarına göre oluşturulan gannt şeması şeklinde zamanlarının zaman çizelgesinde gösterilmesi),
 - **events**: ortaya çıkan olayların zaman çizelgesinde gösterilmesi,
- **Üst Başlık**: Kartın üst kısmında görüntülenecek ana başlığı tanımlar. Büyük fontlar kullanılarak gösterildiğinden, bu özelliğe kartın içeriğini özetleyen kısa ve açıklayıcı bir ifade kullanılması önerilir.
 - **Alt Başlık**: Üst başlığı destekleyen, daha küçük fontlarla gösterilen daha detaylı açıklama veya ek bilgi içeren metin alanıdır.
 - **X Eksen Başlığı**: Grafik kartlarında yatay eksenin (X eksen) neyi temsil ettiğini belirtir. Örnek: Zaman, Saat, Saniye, vb.



- **Y Eksen Başlığı**: Grafik kartlarında dikey eksenin (Y eksen) hangi değeri gösterdiğini belirtir. Örnek: Güç (MW), Üretim (MWs), vb.
- **Tema**: Kartın görsel temasını belirler. Tema seçimi ile kartın renk paleti ve genel görünümü değiştirilerek rapor bütünlüğü sağlanabilir. Tema HTML5 formatında web tabanlı olarak sunulduğundan, farklı çizelge türleri için farklı tema tasarımları bulunmaktadır.

- **Genişlik:** Kartın rapor içerisindeki yatay boyutunu belirler. Kartların ekran üzerinde dengeli yerleşimi için kullanılır. Çizelge genişliği YÜZDE cinsinden girilebileceği gibi, PİKSEL cinsinden de girilebilir. YÜZDE cinsinden girileceği sayının sonuna “%” karakteri eklenmelidir (Örnek: 100%).
- **Yükseklik:** Kartın rapor içerisindeki dikey boyutunu belirler. Grafik ve tablo kartlarında okunabilirliği doğrudan etkiler. Çizelge yüksekliği YÜZDE cinsinden girilebileceği gibi, PİKSEL cinsinden de girilebilir. YÜZDE cinsinden girileceği sayının sonuna “%” karakteri eklenmelidir (Örnek: 100%).

Bu bilgilere ilave olarak tekil veriler için gerektiğinde Canlı Veri seçeneği ve ayrıca şematik veriler için de Tablo Göster ve Tabloyu Çevir seçenekleri işaretlenebilir.

Canlı Veri: Tekil veri gösterimi yapılan kartlarda (Color Card) kullanılır. Bu seçenek işaretlendiğinde kart, veriyi **canlı olarak günceller** ve anlık izleme imkânı sağlar.

Tablo Göster: özellikle çubuk ya da sütun grafiği gibi verilerin saatlik, günlük, vb. integrallerinin görüntülediği grafik veya şematik veriler için kullanılır. Bu seçenek aktif edildiğinde, grafik ile birlikte verilerin tablo formatındaki karşılığı da görüntülenir.

Tabloyu Çevir: Tablo gösterimi aktif olan kartlarda kullanılır. Tablodaki satır ve sütun yerleşimini değiştirerek verinin farklı bir bakış açısıyla sunulmasını sağlar.

Veri: Veri seçimi ihtiyacı olan çizelgeler için veri seçimi **Veri Seçim Paneli** yardımıyla yapılır. Projede arşivlenen veriler **Veri Seçim Paneli**’nde listelenecektir. Bu liste aynı panelin üst bölümünde bulunan Filtre girşi yardımıyla girilecek anahtar sözcükler için filtrelenebilir.

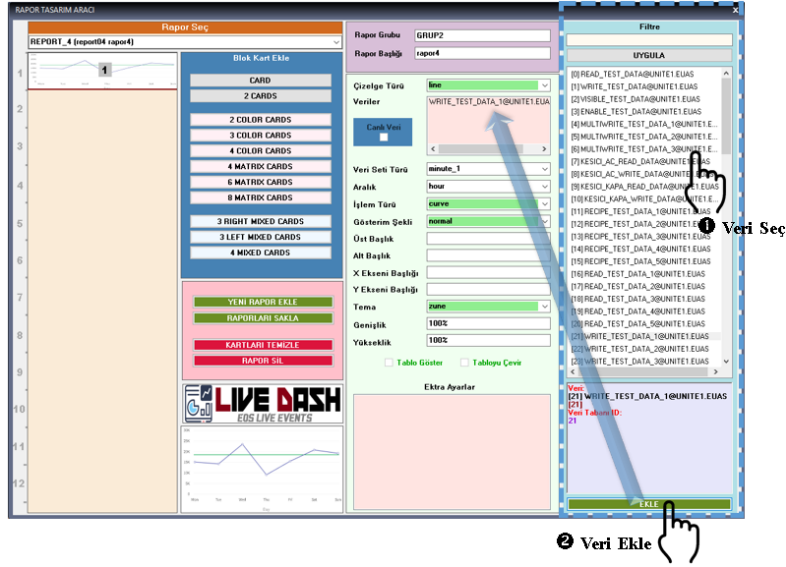
Veri Ekleme İşlemi

Kullanıcı veri listesinde herhangi bir veriye tıklayarak, veri ile ilgili detaylı bilgileri listenin altında bulunan metin kutusunda görebilir. En altta bulunan EKLE butonu yardımıyla seçilen veri, seçili Kart’ın veri listesine eklenebilir.

Ekleme işlemi

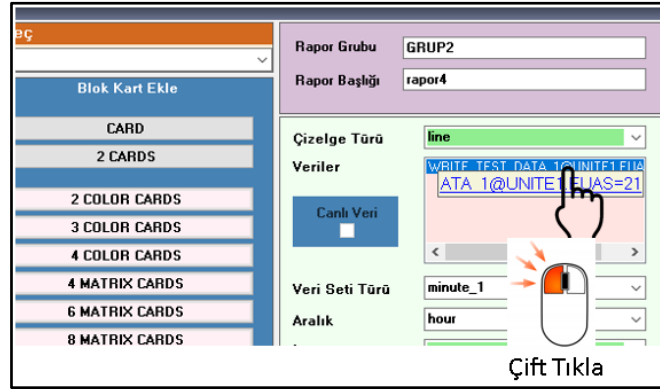
Veri Tanımı = Veri Tabanı Tanım Numarası (ColID)

şeklinde gerçekleşecektir. Kullanıcı seçilen çizelge türüne göre birden fazla veri ekleyebilir.



Veri Tanımı Düzenleme İşlemi

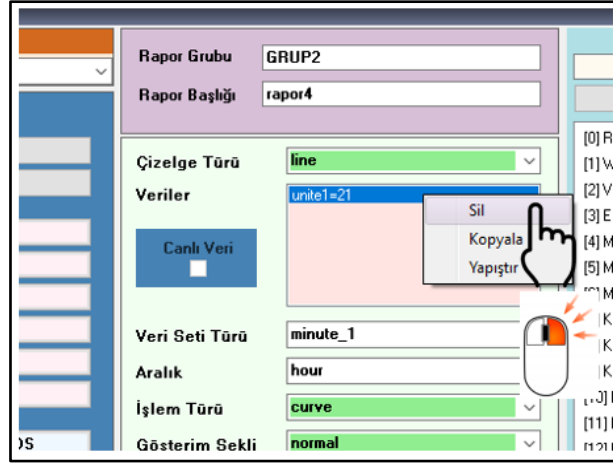
Veri tanımı, çizelgelerde kullanıldığı için, yazılım tarafından otomatikman oluşturulan tanım kullanıcı tarafından çok uzun bulunabilir ve değiştirilmesi gerekebilir. **Değiştirme işlemi;** “Kart ayarlarına getirilen verinin” üzerine çift tıklaması halinde açılan hızlı bölmede eşittir (=) işaretinin öncesindeki tanım bölümünü düzelemesi şeklinde gerçekleştirilmelidir. Bu işlem sırasında **Veri Tanımı = Veri Tabanı Tanım Numarası (ColID)** formatının korunması gerekmektedir (Örnek: **uretim=55**).



Önemli Not: Raporlama sisteminin düzgün çalışabilmesi için **Veri Tanımı = Veri Tabanı Tanım Numarası (ColID)** şeklindeki formatın değiştirilmemesi gerekmektedir.
Örnek: **unite1=21**

Veri Silme İşlemi

Kullanıcı seçilen verilerin üzerine sağ fare butonuna tıklayarak açılan menüden Sil'i seçerek, eklenen verileri silebilir.



Önemli Not: Seçilen grafik veya çizelge türüne bağlı olarak bazı kartlarda veri girişi gerekmeyebilir. Örneğin ALARM türü şemalarda veri seçimi gerekmez. Veri Seçimi sadece SCADA türü çizelgeler için geçerlidir.

Gereksiz veri girişi tespit edildiğinde, Kart Özellikleri Seçim Panelindeki Veri kutusunun arka planı **KIRMIZI** renge dönüşecektir. Bu durumda eklenen verilerin silinmesi gerekmektedir.

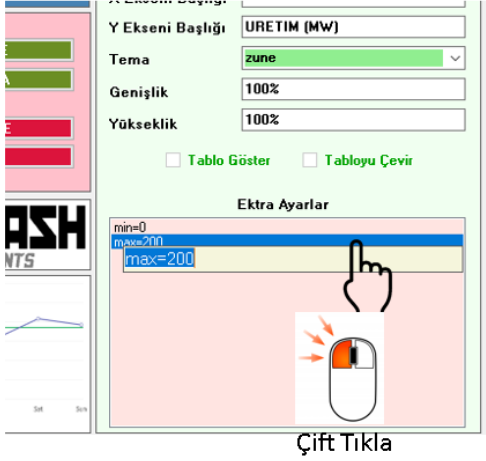
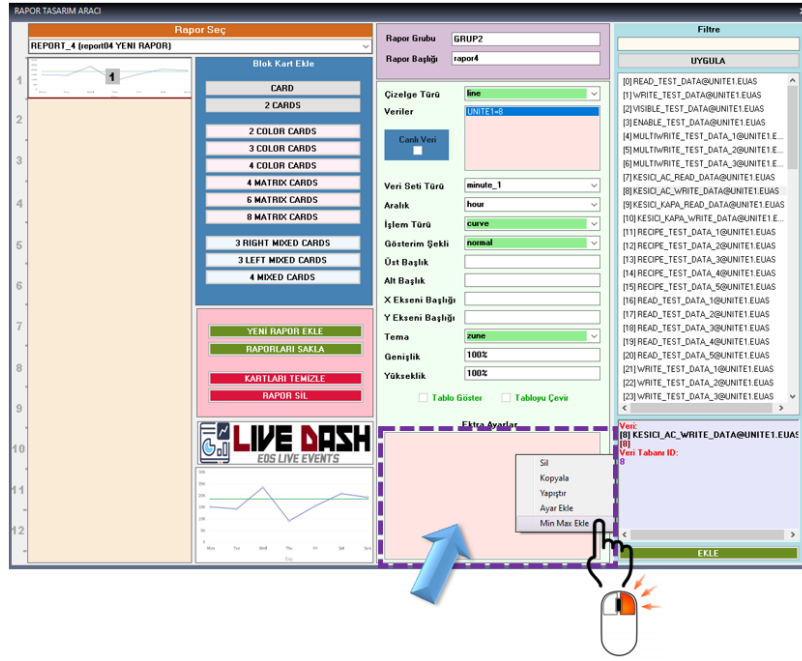
Yazılım, kart özellikleri girilirken:

- Hatalı veya eksik girişleri **kırmızı**
- Doğru ve tamamlanmış girişleri **yeşil**

renk ile göstererek kullanıcıyı yönlendirir. Kırmızı olarak işaretlenen ayar seçeneklerinin kullanıcı tarafından düzeltilmesi gerekmektedir.

- **Kart İlave Ayarlarının Yapılandırılması**

Gerekli olması durumunda, **Kart İlave Ayar Giriş Paneli** kullanılarak karta ait ileri seviye ayarlar tanımlanır. Bu ayarlar; farklı çizelgeler için farklılık göstermektedir.



Örneğin SCADA türü verilerle çizilen standart grafikler için Min Max Ekle seçeneği yardımıyla Y-ekseninin en düşük ve en yüksek değerleri girilebilir.

Girilen değerler ayar satırının üzerine çift tıklaması halinde açılan hızlı bölme yardımıyla düzenlenebilir.

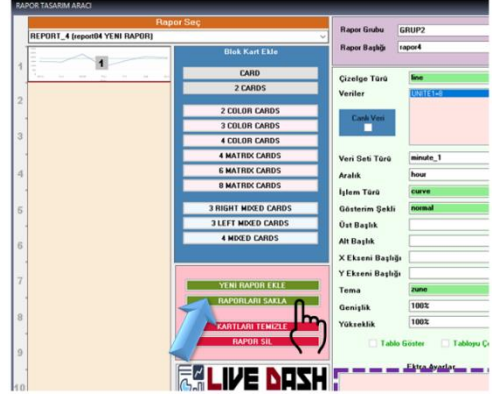
Kullanılan sayısal gösterge ve ölçüm odaklı GAUGE türü görselleştirme türlerinde, GAUGE'a eklenecek RENK seviyeleri de **İlave Ayar Giriş Paneli** yardımıyla gerçekleştirilebilir.

• Kartlar için İşlemlerin Tekrarlanması

Raporda yer alacak tüm kartlar için yukarıda açıklanan kart ekleme ve yapılandırma adımları sırasıyla tekrarlanmalıdır. Her kart, rapor içerisinde bağımsız olarak değerlendirilir.

• Raporun Kaydedilmesi

Tasarım işlemleri tamamlandıktan sonra, **Yeni Rapor Ekleme, Saklama ve Rapor Sıfırlama Paneli** üzerinde bulunan **RAPORLARI SAKLA** butonuna tıklanarak rapor kaydedilir. Kaydedilen rapor, LIVE DASH WEB arayüzünde kullanıma hazır hale gelir.



Önemli Not: Rapor kaydedilmeden önce tüm kartların doğrulama durumunun yeşil olması, raporun hatasız ve eksiksiz şekilde saklanmasını sağlayacaktır.

Alarm Ayarları Ekleme

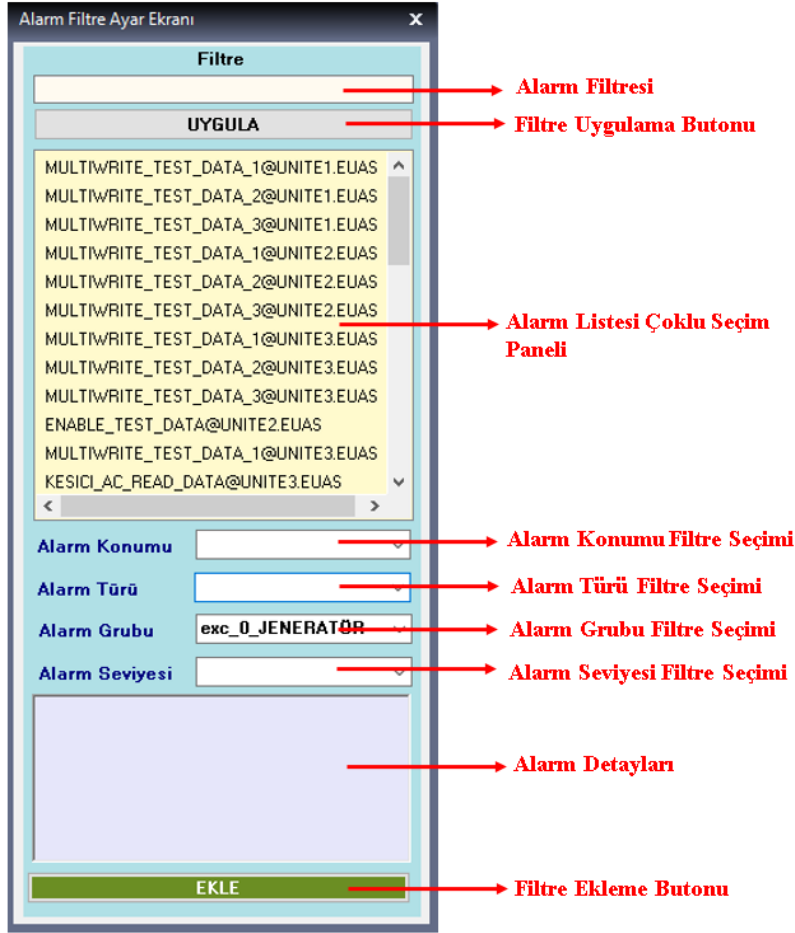
Kullanıcı Rapor Tasarım Aracında Ekstra Ayarlar ekleme panelinde sağ tuşla açılan menüde Alarm Ayar Ekle seçeneğini tıklaması halinde Alarm Filtre Ayar Ekranı açılacaktır. **Alarm Filtre Ayar Ekranı**, Rapor Tasarım Aracında oluşturulan raporlarda **hangi alarmların dâhil edileceğini veya hariç bırakılacağını** ayrıntılı ve kontrollü bir şekilde belirlemek amacıyla kullanılır. Bu ekran sayesinde kullanıcı, LIVE DASH platformunda oluşturacağı raporlar için SCADA projesinde tanımlı alarm yapısını esas alarak **seçici, esnek ve çok kriterli alarm filtreleri** oluşturabilir.



Alarm filtre ayar ekranına erişmek için aşağıdaki adımlar izlenir:

1. **Rapor Tasarım Aracı** içerisinde ilgili rapor veya rapor bileşeni seçilir.
2. **Ekstra Ayarlar Ekleme Paneli** üzerinde sağ tuş (mouse right-click) menüsü açılır.
3. Açılan menüden **“Alarm Ayar Ekle”** seçeneği tıklanır.
4. Sistem tarafından **Alarm Filtre Ayar Ekranı** açılır.

Alarm Filtre Ayar Ekranı, kullanıcının alarmları farklı yöntemlerle seçmesine olanak tanımaktadır.



Tek Tek Alarm Seçimi

Kullanıcı, alarm listesinden **belirli alarmları manuel olarak** seçebilir. Bu yöntem, az sayıda ve net olarak tanımlı alarmlar için uygundur. Seçilen alarmlar filtre kapsamına dâhil edilir.

Metin filtresi yardımıyla, kullanıcı seçeceği alarm adı ve tanımı ile ilgili metinsel filtreleme yapabilir. Yüzlerce alarmın tanımlı olduğu projeler için bu yöntem seçilecek alarmı tespit etmede kolaylık sağlayacaktır.

Alarm Konumu (Location) Bazlı Filtreleme

Alarm Filtre Ayar Ekranı, SCADA projesinde tanımlı **alarm konularının** filtreye dâhil edilmesine olanak tanır. Kullanıcı; ünite1, ünite2, şalt, vs. gibi konumları seçerek yalnızca bu lokasyonlara ait alarmları filtre kapsamına alabilir.

Alarm Türü, Grubu ve Seviyesi Seçimi

Alarm Filtre Ayar Ekranı, SCADA projesinde tanımlı **alarm türleri** filtreye dahil edilmesine olanak tanır. Kullanıcı; yalnızca bu türe, gruba veya seviyeye ait alarmları filtre kapsamına alabilir, ya da seçilen türün, grubun veya seviyenin dışlanması sağlayabilir.

Bir alarm türünü, grubunu veya seviyesini **rapora dâhil etmek** için ilgili tür isminin **inc_** ile işaretlenmiş hali seçilmelidir (Örnek: inc_Critical, inc_Mechanical, inc_Analog).

Bir alarm türünü, grubunu veya seviyesini **rapor dışında bırakmak** için ilgili tür isminin **exc_** ile işaretlenmiş hali seçilmelidir (Örnek: exc_Info, exc_TestAlarms, exc_System).



Önemli Not: Alarm Filtre Ayar Ekranı, aynı anda birden fazla kriterin birlikte kullanılmasına izin verir.

Örnek Senaryo

Konum: Ünite 1

Alarm Grubu: Mekanik

Alarm Seviyesi:

- inc_Critical
- inc_Warning
- exc_Info

Bu durumda; sadece ünite 1'deki **mekanik ve kritik/uyarı seviyesindeki** alarmlar rapora dâhil edilir.

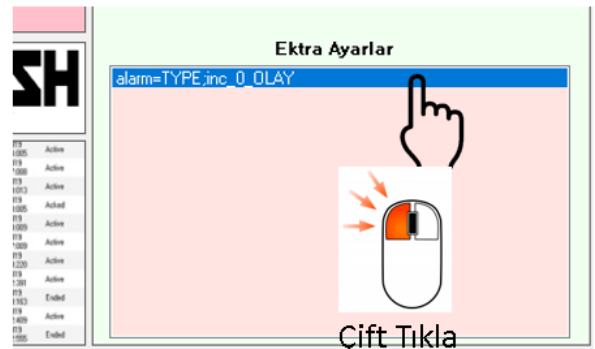
Kullanım Amaçları ve Avantajlar

Alarm Filtre Ayar Ekranı sayesinde:

- Raporlar **gereksiz alarm kalabalığından arındırılır**
- Operasyonel ve yönetimsel raporlar için **hedefe yönelik alarm listeleri** oluşturulur
- SCADA projelerindeki alarm yapısı **raporlamaya birebir yansıtılır**
- Performans, bakım ve olay analizleri daha anlamlı hale gelir

Girilen Alarm Filtresinin Yeniden Düzenlenmesi

Girilen alarm filtresinin yeniden düzenlenmesi gerektiğinde kullanıcı Ekstra Ayarlar panelinde bu filtre satırının üzerine sol fare ile çift tıklaması halinde yeniden Alarm Filtre Ayar Ekranı açılacaktır. Kullanıcı gerekli düzenlemeleri yukarı açıklandığı şekilde gerçekleştirebilir.



Mevcut Raporların ve Kartların Düzenlenmesi

Bu bölümde, LIVE DASH Rapor Tasarım Aracı (ReportDesigner) kullanılarak daha önce oluşturulmuş raporların ve bu raporlar içerisinde yer alan kartların (gösterge, çizelge, tablo vb.) nasıl düzenleneceği adım adım açıklanmaktadır.

• Mevcut Bir Raporun Açılması

1. **ReportDesigner** uygulaması çalıştırılır.
2. Açılış ekranında yer alan **Rapor Seçim Paneli** kullanılarak düzenlenmek istenen rapor seçilir.
3. Rapor seçildiğinde, rapor sayfaları ve bu sayfalarda yer alan tüm kartlar tasarım alanında görüntülenir.

• Rapor Özelliklerinin Düzenlenmesi

Gerekli olması durumunda Rapor Grubu ve İsmi Giriş Paneli yardımıyla Rapor Grubu ve İsmi değiştirilebilir.

• Düzenlenecek Kartların Seçilmesi

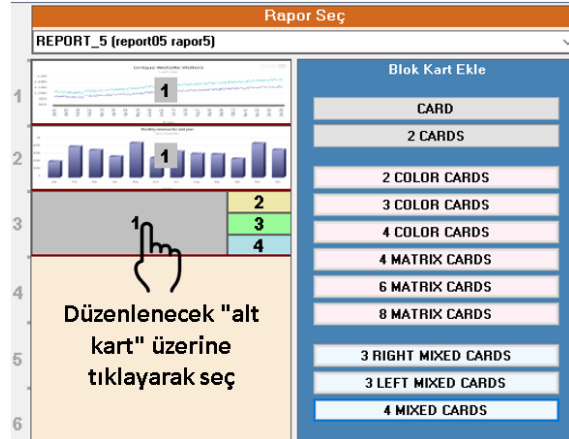
Kart Seçim Panelinde; kart üzerindeki numaralı “alt kart” bölümlerinden özellikleri düzenlenecek bölme üzerine tıklanarak, seçilmesi sağlanır. Seçilen “alt kartın” özellikleri ilgili panellerde görüntülenecektir.

• Kart İçeriğinin Düzenlenmesi

Kart özellikleri, yukarıda “**Yeni Rapor Oluşturma Adımları**” bölümünde anlatıldığı şekilde düzenlenir.

• Değişikliklerin Kaydedilmesi

Düzenleme işlemleri tamamlandıktan sonra, **Yeni Rapor Ekleme, Saklama ve Rapor Sıfırlama Paneli** üzerinde bulunan **RAPORLARI SAKLA** butonuna tıklanarak rapor kaydedilir. Kaydedilen raporun yeni hali, LIVE DASH WEB arayüzünde kullanıma hazır hale gelecektir.



Canlı Veri Özelliği

LIVE DATA özelliği, LIVE DASH üzerinde Renkli Kart (**COLOR CARD**) olarak seçilmiş **gösterge türlerinin**, rapor ekranında **belirli zaman aralıklarıyla otomatik olarak güncellenmesini** sağlar.

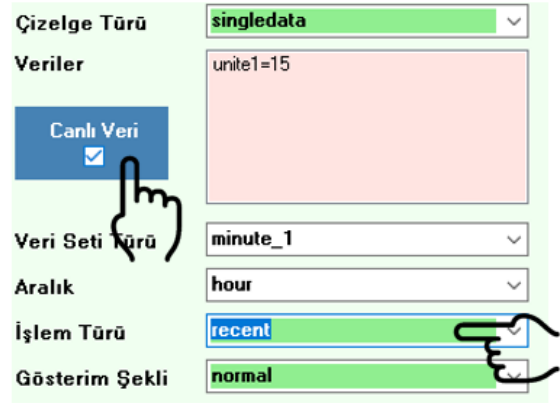
Bu özellik sayesinde raporlar:

- Statik (sabit) olmaktan çıkar,
- SCADA veya veri kaynağındaki **en güncel değerleri** yansıtan, **canlı izleme niteliği taşıyan** dinamik ekranlara dönüşür.

✦ Geçerli Olduğu Durumlar

- Renkli Kart (COLOR CARD) seçili kartlar
- Anlık veya son değer (latest value) gösterimi yapan kartlar

Canlı Veri özelliğinin herhangi bir Renkli Kart için aktif hale getirmek için **Kart Özellikleri Giriş Panelinde** Canlı Veri işaretlenmeli ve İşlem Türü olarak **recent** seçilmelidir.



The screenshot shows a configuration panel for a card. The 'Çizelge Türü' (Chart Type) is set to 'singledata'. The 'Veriler' (Data) field contains 'unite1=15'. The 'Canlı Veri' (Live Data) checkbox is checked. The 'Veri Seti Türü' (Data Set Type) is set to 'minute_1'. The 'Aralık' (Interval) is set to 'hour'. The 'İşlem Türü' (Operation Type) is set to 'recent'. The 'Gösterim Şekli' (Display Style) is set to 'normal'. A hand icon is pointing to the 'Canlı Veri' checkbox and the 'recent' option in the 'İşlem Türü' dropdown.



Önemli Not: Canlı Veri Özelliği sadece Renkli Kart'lar için kullanılabilir. Bu özelliği aktif hale getirmek için **Kart Özellikleri Giriş Panelinde** Canlı Veri işaretlenmeli ve **İşlem Türü** olarak **recent** seçilmelidir.

Güncelleme Aralığı (Refresh Interval), *EOSliveevents.xml* dosyasında

```
<LiveDataRefresh>5000</LiveDataRefresh>
```

Parametresi olarak girilmelidir. Varsayılan değer 5000 milisaniyedir (5 saniye). Çok kısa periyotlar, gereksiz veri trafiğine yol açabileceğinden **önerilmez**.

Kart Kombinasyonları ve Yerleşim Seçenekleri

LIVE DASH Rapor Tasarım Aracı, rapor ekranlarında bilgilerin hem anlaşılır hem de görsel olarak güçlü bir biçimde sunulabilmesi için farklı normal kart ve renkli kart kombinasyonlarını desteklemektedir. Bu bölümde, desteklenen tüm kart yerleşim seçenekleri, kullanım amaçları ve tasarım önerileriyle birlikte açıklanmaktadır.

Tek Kart Yerleşimi



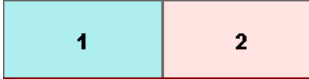
Ekranın o kart bölgesini enlemesine kaplayan yalnızca bir adet kart bulunur. SCADA ve ALARM verileri grafik ve tablo gösterimler için uygun bulunmaktadır.

Yan Yana İki Kart



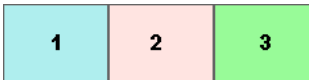
İki kart yatay ekseninde yan yana yerleştirilir. Karşılaştırmalı veri sunumu için uygundur. Örnek Kullanım: Aktif güç / Reaktif güç

Yan Yana 2 Renkli Kart



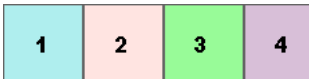
İki adet renkli kart yan yana gösterilir. İki farklı kritik durumun tekli veri olarak eş zamanlı izlenmesini sağlar. Örnek Kullanım: Ünite-1 durum kartı / Ünite-2 durum kartı

Yan Yana 3 Renkli Kart



Üç adet renkli kart yatay dizilimdedir. Tekli veri olarak alt sistem bazlı durum izleme için uygundur. Örnek Kullanım: Kazan durumu, Türbin durumu, Jeneratör durumu

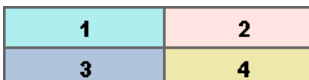
Yan Yana 4 Renkli Kart



durumları

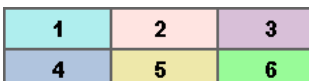
Dört renkli kart tek satırda gösterilir. Çoklu alarm veya durum bilgisinin tekli veri olarak tek bakışta görülmesini sağlar. Örnek Kullanım: Elektrik, Mekanik, Enstrümantasyon, SCADA sistem

2x2 Matris – 4 Renkli Kart



Kartlar iki satır ve iki sütun şeklinde yerleştirilir. Dengeli ve simetrik bir görünüm sağlar. Örnek Kullanım: Dört farklı üretim ünitesinin durum izleme ekranı

3x2 Matris – 6 Renkli Kart



İki satır ve üç sütun yapısında, altı kart kullanılır. Orta ölçekli sistemlerde detaylı durum izleme sağlar. Örnek Kullanım: Yardımcı sistemler (Soğutma, Yakıt, Buhar, Su, Elektrik, Emisyon)

4x2 Matris – 8 Renkli Kart

1	2	3	4
5	6	7	8

İki satır ve dört sütun düzeninde sekiz kart gösterilir. Büyük tesislerde kapsamlı operasyonel izleme için uygundur. Örnek Kullanım: Santral alt sistemlerinin tamamının durum özet ekranı

Karışık Yerleşim – 2 Sağda Normal/Renkli, 1 Solda Normal Kart

1	3
2	

Sol tarafta bir büyük normal kart, sağ tarafta isteğe göre normal isteğe göre renkli olacak şekilde iki kart bulunur. Ana metrik + destekleyici durum bilgisi sunar. Örnek Kullanım: Sol: Toplam üretim Sağ: Alarm ve verim durumları

Karışık Yerleşim – 2 Solda Normal/Renkli, 1 Sağda Normal Kart

1	2
	3

Sağ tarafta bir büyük normal kart, sol tarafta isteğe göre normal isteğe göre renkli olacak şekilde iki kart bulunur. Operasyonel durum önceliklidir, özet bilgi destekleyici rol oynar.

Karışık Yerleşim – 3 Sağda Renkli, 1 Solda Normal Kart

1	2
	3
	4

Sol tarafta bir büyük normal kart, sağ tarafta ise üç renkli kart bulunur. Örnek Kullanım: 3 adet renkli kart (KPI), 1 adet normal kart (Alarm Listesi)

Tasarım ve Kullanım Önerileri

Aynı ekranda çok fazla renkli kart kullanımı görsel karmaşaya yol açabilir. Renkli kartlar yalnızca aksiyon gerektiren durumlarda tercih edilmelidir. Yönetici ve mühendislik raporlarında sade ve az sayıda kart önerilir. Bu kart kombinasyonları sayesinde LIVE DASH, hem operasyonel izleme hem de yönetimsel raporlama ihtiyaçlarına esnek ve ölçeklenebilir çözümler sunar.

Temel Çizelge Türleri

LIVE DASH, SCADA ve operasyonel veri kaynaklarından elde edilen bilgilerin **anlaşılır, karşılaştırılabilir ve karar destekleyici** şekilde görselleştirilmesini amaçlayan güçlü bir web raporlama platformudur. Bu amaç doğrultusunda LIVE DASH, farklı analiz ihtiyaçlarına cevap veren **temel çizelge (chart) türlerini** standart olarak sunmaktadır.

Temel çizelge türleri; **zaman içindeki değişimleri izlemek, büyüklükleri karşılaştırmak, dağılımları görmek ve ilişkileri analiz etmek** için kullanılan, raporların omurgasını oluşturan görselleştirme araçlarıdır.

Zaman Serisi Çizelgeleri

Zaman serisi çizelgeleri, bir büyüklüğün zaman içerisindeki değişimini göstermeye odaklanır. LIVE DASH'te bu çizelgeler özellikle **anlık izleme, performans takibi ve trend analizi** için kullanılır.

- **Line / Spline Çizelgeler:** Sürekli değişen değerlerin (üretim gücü, debi, sıcaklık, basınç vb.) zamana bağlı seyrini gösterir. Spline türleri, ani değişimlerin daha yumuşak ve okunabilir şekilde sunulmasını sağlar.
- **Area / Spline Area Çizelgeler:** Zaman içinde biriken etkiyi ve toplam katkıyı vurgular. Enerji üretimi, tüketim veya kümülatif değerlerin sunumunda tercih edilir.

Bu çizelgeler, operatör ve mühendislerin **normal dışı davranışları hızlıca fark etmesini** sağlar.

Karşılaştırma Çizelgeleri

Karşılaştırma çizelgeleri, farklı kategorilere ait değerlerin **birbirleriyle kıyaslanmasını** sağlar.

- **Column / Bar Çizelgeler:** Üniteler arası üretim, sistem bazlı alarm sayıları veya dönemsel enerji karşılaştırmaları için idealdir. Okunabilirliği yüksek olduğu için yönetici raporlarında sıkça kullanılır.
- **Logarithmic (Log) Column Çizelgeler:** Değerler arasında büyük farklar bulunduğu (örneğin düşük ve çok yüksek güç değerleri aynı grafikte) karşılaştırmayı mümkün kılar.

Bu çizelgeler, **hangi değer daha büyük, hangisi geride kalıyor** sorusuna hızlı yanıt verir.

Dağılım ve Oran Çizelgeleri

Dağılım çizelgeleri, bir bütünün alt bileşenlerini ve oranlarını görselleştirir.

- **Pie ve Doughnut Çizelgeler:** Toplam üretimin kaynaklara dağılımı, alarm türlerinin oranları veya kayıp payları gibi durumları sunar. Doughnut türleri, merkez alanında ek bilgi gösterimine olanak tanır.

Bu tür çizelgeler, özellikle **özet ve yönetici bakış açısı** için tercih edilir.

İlişki ve Dağılım Analizi Çizelgeleri

- **Scatter (Dağılım) Çizelgeleri:** İki değişken arasındaki ilişkiyi gösterir. Örneğin; debi–güç ilişkisi, sıcaklık–verim ilişkisi gibi mühendislik analizlerinde kullanılır.

Scatter çizelgeleri, korelasyonları ve anormal noktaları ortaya çıkarmada etkilidir.

Çok Boyutlu ve Analitik Çizelgeler

LIVE DASH, temel görselleştirmenin ötesine geçerek **analitik bakış açısı sunan çizelge türlerini** de destekler.

Bunlar arasında birden fazla parametrenin **aynı ölçekte birlikte karşılaştırılmasını** sağlayan Radar çizelgeleri, **80/20 prensibine** dayanarak en büyük etkiye sahip unsurları ön plana çıkartan Pareto çizelgeleri, bir kaynaktan çıkan değerlerin farklı hedeflere **nasıl ve ne oranda aktığını** gösteren Sankey çizelgeleri gibi analitik türler de bulunmaktadır.

TimeLine Çizelgeler

Timeline çizelgeleri, olayların, durum değişimlerinin ve zaman bazlı süreçlerin **kronolojik akışını** görsel olarak ifade etmek için kullanılan özel bir çizelge türüdür. LIVE DASH içerisinde Timeline çizelgeleri; bir sistemde **ne zaman ne oldu, hangi olay ne kadar sürdü ve olaylar birbiriyle nasıl ilişkiliydi** sorularına hızlı ve net cevaplar sunar.

Tabulator Türü Tablolar

Tabulator, verilerin **satır–sütun yapısında**, düzenli ve detaylı biçimde sunulmasını sağlayan çizelge türüdür. LIVE DASH içerisinde Tabulator; grafiklerin özetlediği bilgiyi **ham, sayısal ve detay seviyesinde** incelemek isteyen kullanıcılar için tamamlayıcı bir rol üstlenir. Grafik ve göstergelerin aksine Tabulator, veriyi görselleştirmekten çok **okunabilir, sıralanabilir ve karşılaştırılabilir** hale getirir.

Alarm Listeleri

Alarm listeleri, SCADA ve izleme sistemlerinde en çok oluşan oluşan alarmların ve oluşma sayılarını listeleyen temel izleme bileşeni tablolarıdır.

Aşağıda sistemde kullanılan tüm grafik ve analitik tipleri, kullanım amaçları ve enerji/SCADA uygulamalarındaki karşılıklarıyla açıklanmaktadır.

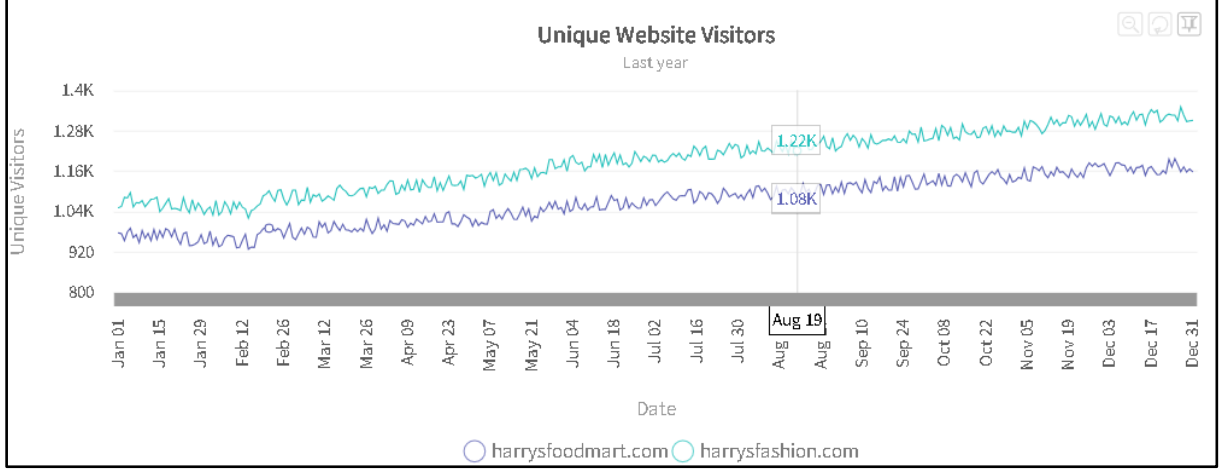


Önemli Not: Aşağıda çizelge türleri açıklanırken verilen örnekler, ilgili çizelgelerin kullanılabileceği analiz alanlarını göstermek amacıyla sunulmuştur. Bu örneklerde yer alan analizlerin **bir bölümü hâlihazırda LIVE DASH yazılımı tarafından desteklenmeyebilir.**

Ancak, söz konusu analiz türleri **LIVE DASH yazılımının yetenekleri arasına eklenebilecek şekilde geliştirilebilir.**

ZoomLine

ZoomLine (Yakınlaştırmalı Çizgi) çizelgesi, klasik line chart'ın zaman, olay veya periyot bazlı analizlerde çok daha etkileşimli ve derinlemesine kullanılmasını sağlayan gelişmiş bir görselleştirme türüdür. Zaman serisi verilerinin yakınlaştırma (zoom) ve kaydırma (pan) özellikleriyle incelenmesini sağlar. Özellikle SCADA, enerji üretimi ve endüstriyel izleme senaryolarında oldukça değerlidir.



ZoomLine, kullanıcının çizgi grafik üzerinde:

- Belirli bir zaman aralığını seçerek yakınlaştırmasına (zoom)
- Detay seviyesini artırarak mikro değişimleri incelemesine
- Gerekirse tekrar genel görünümüne (zoom out) dönmesine

olanak tanıyan interaktif bir çizgi grafik türüdür.

Kısaca: “Geneli gör → Sorunlu bölgeyi yakala → Detaya in” yaklaşımını destekler.

Temel Bileşenleri

1. Ana Çizgi Grafik (Overview)

- 24 Saatlik zaman aralığını kapsar
- Genel trendleri gösterir
- Operatöre sistemin “normal mi / anormal mi” olduğunu hızlıca hissettirir

2. Zoom Alanı (Selection Window)

- Fareyle sürükleme veya zaman aralığı seçimi yapılır
- Seçilen alan detay grafiğe aktarılır
- Alarm öncesi–sonrası gibi kritik bölgelere odaklanılır

3. Detay Grafik (Detail View)

- Seçilen aralığın yüksek çözünürlüklü görünümü
- Ani pikler, düşüşler, osilasyonlar net şekilde görülür
- Operasyonel karar için asıl değerli kısım burasıdır

SCADA ve Enerji Sistemlerinde Kullanım Alanları

⚡ Genel Elektrik Üretim Tesisleri

- Aktif güç (MW) değişimleri
- Frekans dalgalanmaları
- Gerilim saptmaları
- Yük alma / yük atma anlarının analizi

🌊 Hidrolik Santrallar

⚡ Türbin Yük Alma & Basınç Dalgalanması (Yük alma sırasında hidrolik stres analizi)

- ❖ Türbin gücü (MW)
- ❖ Penstock basıncı (bar)

⚡ Kapaklar (Gate / Wicket Gate) Hareket Analizi (Türbin kapaklarının düzgün ve senkron çalışıp çalışmadığını görölmesi)

- ❖ Kapak Açıklığı (%)
- ❖ Türbin Gücü (MW)
- ❖ Hidrolik Yağ Basıncı (bar)

⚡ Kapak (Gate) Açıklığı & Debi İlişkisi (Kapak hareketlerinin debiye etkisini analiz etmek)

- ❖ Kapak açıklığı (%)
- ❖ Su debisi (m³/s)

⚡ Arıza – Alarm – Duruş Korelasyonu

⚡ Vibrasyon ve Mekanik Sağlık İzleme (Mekanik arızaları oluşmadan önce fark edilmesi)

- ❖ Türbin Rulman Vibrasyonu
- ❖ Jeneratör Vibrasyonu
- ❖ Yatak Sıcaklığı

⚡ Taşkın & Acil Durum Analizi (Ani su girişleri ve kapak tepkisi)

- ❖ Giriş debisi
- ❖ Savak kapak açıklığı

- ❖ Rezervuar seviyesi

⚡ Kavitasyon Riski Analizi (Kavitasyon koşullarının tespiti)

- ❖ Türbin hızı (rpm)
- ❖ Çıkış basıncı
- ❖ Titreşim seviyesi

⚡ Senkronizasyon ve Şebeke Bağlantı Analizi (Türbin–jeneratör–şebeke uyumunu)

- ❖ Frekans
- ❖ Faz açısı
- ❖ Gerilim

⚙ Ekipman İzleme

- Türbin titreşim değerleri
- Kazan basınç değişimleri
- Soğutma suyu sıcaklık trendleri

📢 Alarm & Olay Analizi

- Alarm öncesi 5 dk – alarm anı – alarm sonrası 10 dk analizi
- “Bu alarm neden oluştu?” sorusuna görsel yanıt
- Alarm korelasyonu (bir olay diğerini tetiklemiş mi?)

ZoomLine Kullanmanın Avantajları

- ✓ Uzun zaman serilerinde bilgi kaybını önler
- ✓ Anormal davranışları hızlı yakalar
- ✓ Operatör–mühendis iş birliğini kolaylaştırır
- ✓ Raporlarda “kanıta dayalı analiz” sağlar
- ✓ Alarm yönetimini güçlendirir

ZoomLine ile Operatör Eğitimi ve Olay İncelemesi

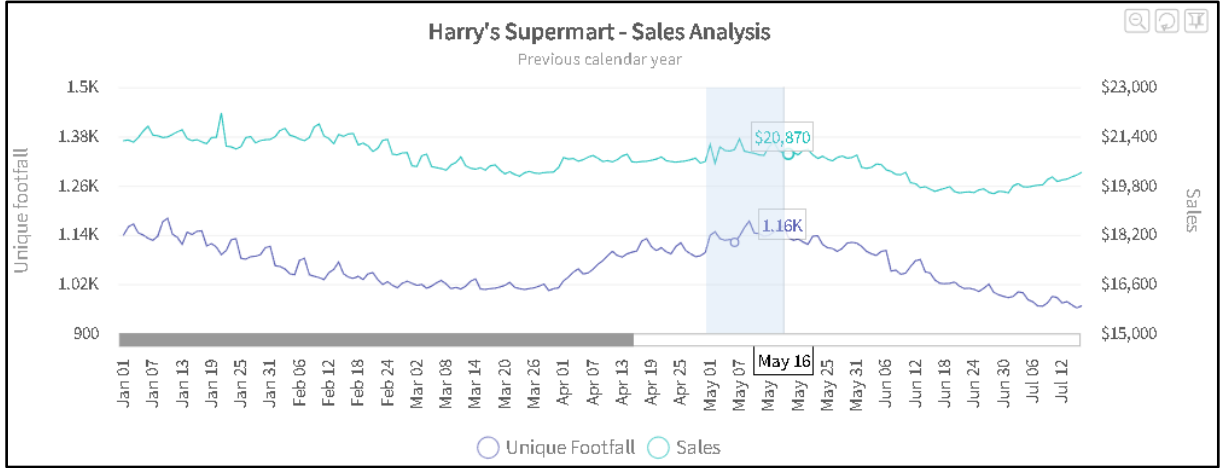
Geçmiş olaylar üzerinden eğitim ve analiz yapılmasını içermektedir.

- “Replay” mantığında zaman geri alınır
- Olay anları zoomlanır
- Karar–sonuç ilişkisi görselleştirilir

✦ *Örnek:* “Bu alarmdan sonra neden duruş oldu?” sorusu **ZoomLine ile net cevaplanır.**

ZoomLineDY

Çift Y eksenli (Dual Y-Axis) ZoomLine çizelge türü, aynı zaman eksenini üzerinde iki farklı fiziksel büyüklüğü, farklı ölçeklerde ama eş zamanlı ve yakınlaştırılabilir (zoomable) şekilde analiz etmeye imkân veren ileri seviye bir grafik türüdür. SCADA, enerji üretimi ve proses analizi için çok güçlüdür; doğru kullanıldığında “sebebe–sonuç” ilişkisini netleştirir.



Bu grafik türünde:

- X Eksenini: Ortak zaman eksenini (saniye–gün–yıl)
- Sol Y Eksenini: Birinci ölçüm (örn. Aktif Güç – MW)
- Sağ Y Eksenini: İkinci ölçüm (örn. Frekans – Hz, Sıcaklık – °C, Basınç – bar)
- ZoomLine: Seçilen zaman aralığında her iki eksen de senkron yakınlaştırılır

Özetle; “aynı anda iki farklı değişken, aynı zaman diliminde, detaylı zoom ile” analiz edilir.

Neden Dual Y-Axis + Zoom?

Tek Y eksenli grafiklerde:

- Ölçek farkı olan değişkenler ya görünmez olur
- Ya da yanlış yorumlanır

Dual Y-Axis + ZoomLine sayesinde:

- Büyük ölçekli sinyal (MW) ile
- Küçük ama kritik sinyal (Hz, °C)

birlikte ve anlamlı şekilde incelenir.

Avantajlar

- ✓ İki sinyal arasındaki korelasyonu net gösterir
- ✓ Kontrol sistemlerinin davranışı analiz edilir
- ✓ Arıza kök neden analizini kolaylaştırır
- ✓ Operasyonel kararları destekler

Neden Hidrolik Santrallerde Çok Değerli?

HES'lerde aynı anda:

- Seviye (m)
- Debi (m³/s)
- Güç (MW)
- Basınç (bar)
- Titreşim (mm/s)

gibi birbirinden tamamen farklı ölçeklerde değişkenler izlenir.

- Tek Y eksenini bu ilişkileri bozar
- ZoomLineDY doğru mühendislik okuması sağlar

SCADA ve Enerji Sistemlerinde Tipik Kullanımlar

⚡ Genel Elektrik Üretim Tesisleri

Örnek 1 – Yük–Frekans İlişkisi

- Sol Y: Aktif Güç (MW)
- Sağ Y: Şebeke Frekansı (Hz)
- Zoom ile yük alma anında frekans tepkisi görülür

Örnek 2 – Üretim–Gerilim

- MW ↔ kV
- Gerilim sapsmasının üretime etkisi analiz edilir

🌊 Hidrolik Santrallar

🚀 **Rezervuar Seviyesi & Enerji Üretimi** (Su seviyesinin üretim kararlarını nasıl etkilediğini görmek)

- ❖ **Sol Y:** Baraj su seviyesi (m)
- ❖ **Sağ Y:** Anlık üretim gücü (MW)

🚀 **Debi (m³/s) & Üretim Gücü (MW)** (Su kullanım verimliliğini analiz etmek)

- ❖ **Sol Y:** Debi (m³/s)
- ❖ **Sağ Y:** Üretim gücü (MW)

🚀 **Rezervuar Seviyesi (m) & Santral Yüğü (%)** (Su yönetimi – üretim stratejisi ilişkisi)

- ❖ **Sol Y:** Baraj su seviyesi (m)
- ❖ **Sağ Y:** Türbin yüğü (%)

🚀 **Penstock Basıncı (bar) & Türbin Gücü (MW)** (Hidrolik stres analizi)

- ❖ **Sol Y:** Basıncı (bar)
- ❖ **Sağ Y:** Güç (MW)

🚀 **Kapak (Gate) Açıklığı & Debi İlişkisi** (Mekanik–hidrolik uyum analizi)

- ❖ **Sol Y:** Kapak açıklığı (%)
- ❖ **Sağ Y:** Debi (m³/s)

🚀 **Türbin Hızı (rpm) & Titreşim (mm/s)** (Mekanik sağlık izleme)

- ❖ **Sol Y:** Türbin hızı (rpm)
- ❖ **Sağ Y:** Titreşim (mm/s)

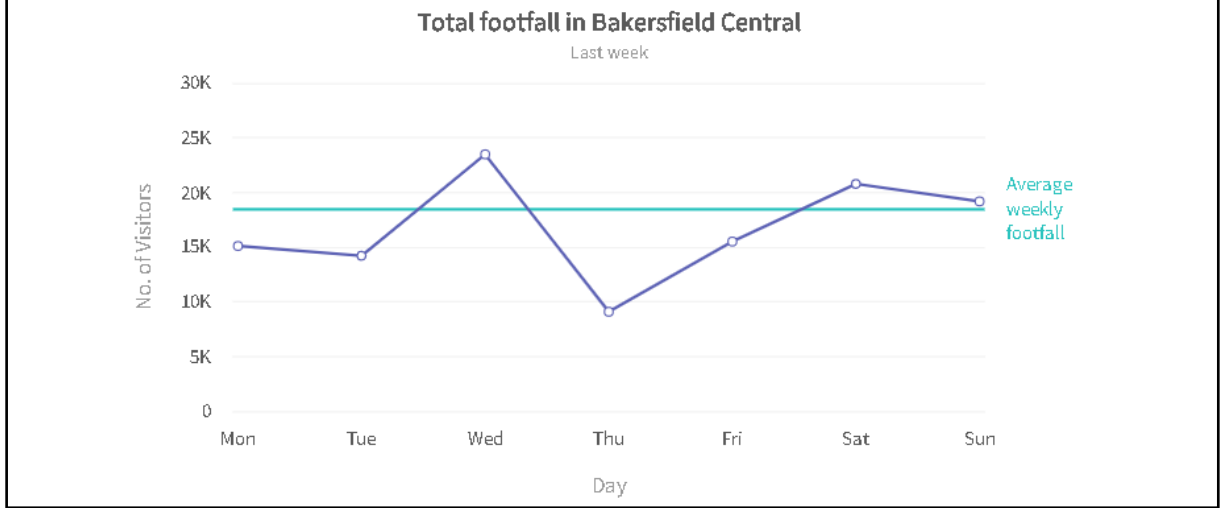
🚀 **Giriş Debisi & Savak Kapak Tepkisi (Acil Durum)** (Taşkın ve ani su girişleri analizi)

- ❖ **Sol Y:** Giriş debisi (m³/s)
- ❖ **Sağ Y:** Savak kapak açıklığı (%)

🚀 **Kavitasyon Riski Analizi**

Line

Line (Çizgi) çizelge türü, zaman veya sıralı bir eksen boyunca **bir değişkenin nasıl değiştiğini** göstermek için kullanılan **en temel ama en güçlü** görselleştirme araçlarından biridir. SCADA, enerji üretimi ve proses izleme dünyasında adeta “varsayılan dil”dir.



Line chart, veri noktalarının (x, y) düzleminde işaretlenip **ardışık olarak çizgilerle birleştirilmesi** ile oluşturulur.

- **X Eksen:** Genellikle zaman (saniye, dakika, saat, gün)
- **Y Eksen:** Ölçülen büyüklük (MW, °C, bar, Hz vb.)

Temel Özellikleri

1. Süreklilik Algısı

- Değerlerin **birbirini takip ettiğini** hissettirir
- Proses davranışı, trend ve yön değişimi net görülür

2. Trend Analizi

- Artan, azalan, sabit veya dalgalı davranışlar kolayca ayırt edilir
- Uzun vadeli performans değerlendirmesi için idealdir

3. Basit ve Okunabilir

- Operatör, mühendis ve yönetici için ortak dildir
- Karmaşık açıklama gerektirmez

SCADA ve Enerji Sistemlerinde Kullanımı

⚡ Genel Elektrik Üretim Tesisleri

- Aktif / reaktif güç (MW / MVar)
- Frekans ve gerilim izleme
- Yük alma – yük atma süreçleri

🌊 Hidrolik Santrallar

⚡ **Türbin Aktif Gücü (MW) – Zaman Grafiği** (Santralin üretim davranışını ve yük değişimlerini izlemek.)

- ❖ **X Eksen:** Zaman
- ❖ **Y Eksen:** Aktif Güç (MW)

⚡ **Baraj Seviyesi (m) – Günlük / Aylık Trend** (Su yönetimini ve enerji üretim potansiyelini izlemek.)

- ❖ **X Eksen:** Zaman
- ❖ **Y Eksen:** Baraj Su Seviyesi (m)

⚡ **Türbin Debisi (m³/s) – Üretim Karşılaştırması** (Aynı debide farklı üretim değerlerini karşılaştırmak.)

- ❖ **X Eksen:** Zaman
- ❖ **Y Eksen:** Çoklu çizgi; Türbin Debisi ve Aktif Güç

⚡ **Vibrasyon Trend İzleme** (Mekanik arızaları erken yakalamak (predictive maintenance))

- ❖ **X Eksen:** Zaman
- ❖ **Y Eksen:** Çoklu çizgi; Türbin rulmanı ve Jeneratör rulmanı

⚡ **Yatak ve Sargı Sıcaklıkları** (Termal sınırların izlenmesi.)

- ❖ **X Eksen:** Zaman
- ❖ **Y Eksen:** Çoklu çizgi; Türbin yatak sıcaklığı ve Jeneratör sargı sıcaklığı

⚡ **Kapak (Wicket Gate) Açıklığı – Güç İlişkisi** (Regülasyon sisteminin düzgün çalışıp çalışmadığını görmek.)

- ❖ **X Eksen:** Zaman
- ❖ **Y Eksen:** Çoklu çizgi; Kapak Açıklığı (%) ve Türbin Gücü (MW)

⚡ **Şebeke Frekansı – Santral Tepkisi** (Şebeke olaylarına santralin tepkisini izlemek.)

- ❖ **X Eksen:** Zaman
- ❖ **Y Eksen:** Çoklu çizgi; Şebeke Frekansı (Hz) ve Aktif Güç (MW)

⚡ Alarm Öncesi – Sonrası Trend Analizi

🔥 Termik Santraller

- Kazan sıcaklığı
- Buhar basıncı
- Türbin devir sayısı

* Yenilenebilir Enerji

- Güneş üretimi (günlük profil)
- Rüzgâr hızı ve üretim ilişkisi
- İnverter çıkış gücü

LogLine

LogLine (Logaritmik Çizgi) çizelge türü, klasik Line chart'ın özellikle **çok geniş değer aralığına sahip** zaman serilerinde yetersiz kaldığı durumlar için geliştirilmiş, **logaritmik ölçek kullanan** bir çizgi grafik türüdür. SCADA, enerji üretimi, ekipman sağlığı ve arıza analizlerinde “küçük ama kritik” değişimleri görünür kılar.



LogLine, Y ekseninin **lineer değil, logaritmik** olduğu bir çizgi grafik türüdür.

- **X Eksen:** Zaman (saniye–yıl)
- **Y Eksen:** Logaritmik ölçekli ölçüm değeri (10¹, 10², 10³ gibi üstel artışlar)

Neden Logaritmik Ölçek?

Lineer eksen:

- Büyük değerler grafiği “doldurur”
- Küçük ama önemli değişimler **görünmez olur**

LogLine ile:

- **1 → 10 → 100 → 1000** gibi büyümeler eşit görsel aralığa sahiptir
- Oransal değişimler net algılanır
- Erken aşama arıza belirtileri yakalanabilir

SCADA ve Enerji Sistemlerinde Tipik Kullanımlar

⚙ Ekipman Sağlığı İzleme

Örnek – Titreşim Seviyesi


- Normal: 0.01 g
- Uyarı: 0.1 g
- Kritik: 1 g

Line chart'ta ilk artışlar görünmez. LogLine'da artış ilk andan itibaren netleşir.


Hidrolik Santrallar

 **Kavitasyon Belirtileri – Basınç Dalgalanmaları** (Kavitasyon sırasında: Mikro basınç dalgaları çok küçük, Hasar anında ani ve büyük sıçrama olabilir)

- ❖ Türbin giriş basıncı
- ❖ Draft tube basıncı

 **Kaçak Akımlar / İzolasyon Direnci** (İzolasyon direnci: $M\Omega \rightarrow k\Omega \rightarrow \Omega$, Ani düşüşler kritik ama kısa süreli)


- ❖ Jeneratör izolasyon direnci

 **Debi – Güç İlişkisi (Düşük Yük Analizi)** (Düşük debilerde: Küçük debi değişimleri, Güçte orantısız etki yaratır)

- ❖ Debi (log scale)
- ❖ Üretim gücü

 **Başlatma (Start-up) Sırasındaki Akım Değerleri** (Normal çalışma akımı: yüzlerce A, Start-up pikleri: binlerce A)

- ❖ Jeneratör stator akımı

 **Sızıntı / Drenaj Debileri** (Normalde çok küçük değerler, Arıza durumunda katlanarak artar)

- ❖ Mil sızdırmazlık drenaj debisi

Genel Elektrik Sistemleri

- Kaçak akımlar (mA \rightarrow A)
- İzolasyon direnci ($M\Omega \rightarrow k\Omega$)
- Harmonik bozulma (THD %)

Avantajları

- ✓ Çok geniş ölçekli verileri tek grafikte gösterir
- ✓ Erken arıza belirtilerini yakalar

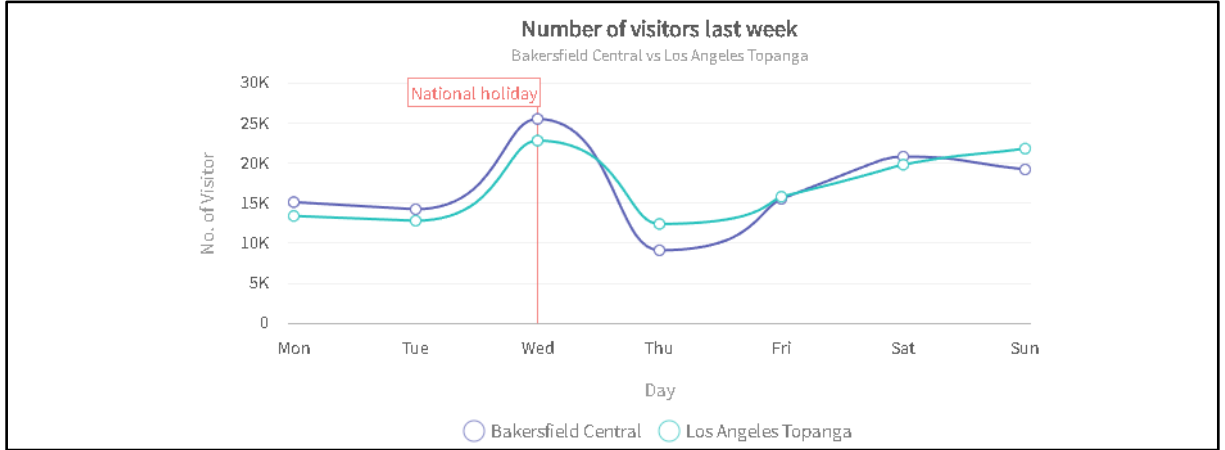
- ✓ Oransal değişimi sezgisel gösterir
- ✓ Bakım planlamasını destekler

🔗 HES'lerde LogLine Chart'ın Katma Değeri

- ✓ Line Chart'ın göremediğini gösterir
- ✓ Erken uyarı ve kestirimci bakım
- ✓ Geniş dinamik aralıkta net analiz
- ✓ Arıza öncesi “zayıf sinyalleri” yakalar

Spline

Spline (Yumuşatılmış Çizgi) çizelge türü, klasik Line chart'taki keskin köşeleri ve ani kırılmaları matematiksel olarak yumuşatarak, **verinin genel eğilimini (trendini)** daha akıcı ve okunabilir biçimde gösteren bir çizgi grafik türüdür. SCADA, enerji üretimi ve performans raporlarında özellikle **gürültülü ölçüm verilerinin yorumlanmasını** kolaylaştırır.



Spline chart, veri noktalarını doğrudan düz çizgilerle bağlamak yerine:

- **Bezier / cubic spline** gibi interpolasyon yöntemleri kullanarak
- Noktalar arasında **akıcı eğriler** üretir
- **X Eksen:** Zaman veya sıralı veri
- **Y Eksen:** Ölçülen fiziksel büyüklük

Basit tanım olarak “**Verinin kendisini değil, davranışını yumuşatarak gösteren çizgi grafik**” şeklinde tanımlanabilir.

Neden Spline Kullanılabilir?

Line chart'ta:

- Ölçüm gürültüsü (noise) görsel karmaşa yaratır
- Küçük dalgalanmalar **trendin önüne geçer**

Spline chart'ta:

- Kısa süreli sıçramalar bastırılır
- Uzun vadeli eğilim netleşir
- Okuyucu “genel tabloyu” daha hızlı algılar

SCADA ve Enerji Sistemlerinde Kullanım Senaryoları

⚡ Genel Elektrik Üretimi

- Günlük / aylık üretim trendi
- Yük profili eğrileri
- Talep tahmini görselleştirmeleri

💧 Hidrolik Santraller

⚡ **Baraj Su Seviyesi Değişimi** (Baraj seviyesi: Fiziksel olarak **ani sıçrama yapmaz**, Yavaş ve sürekli değişir)

- ❖ X: Zaman
- ❖ Y: Su seviyesi (m)

⚡ **Debi – Zaman (Havza Tepkisi Analizi)** (Debi değişimi: Yağışa bağlı **yumuşak yükselme–düşme** gösterir)

- ❖ Türbin giriş debisi (m³/s)

⚡ **Türbin Gücü – Yük Alma / Yük Atma** (Gerçekte yük alma: Ani değil Kontrollü ve yumuşaktır)

- ❖ Türbin giriş debisi (m³/s)

⚡ **Sıcaklık Trendleri (Yatak – Sargı)** (Isı: Zamanla birikir, Ani sıçrama fiziksel olarak beklenmez)

- ❖ Türbin yatak sıcaklığı
- ❖ Jeneratör sargı sıcaklığı

⚡ **Su Tüketimi – Enerji Üretimi Eğilimi** (Verim analizi: Trend odaklıdır, Tekil sıçramalar ikincil önemdedir)

- ❖ Üretilen enerji / tüketilen su oranı

⚡ **Havza Seviyesi – Çoklu Sensör Ortalama Analizi** (Birden fazla seviye sensörü, Küçük ölçüm farkları)

- ❖ Ortalama seviye spline eğrisi

🔥 Termik Santraller

- Ortalama kazan sıcaklık eğilimi

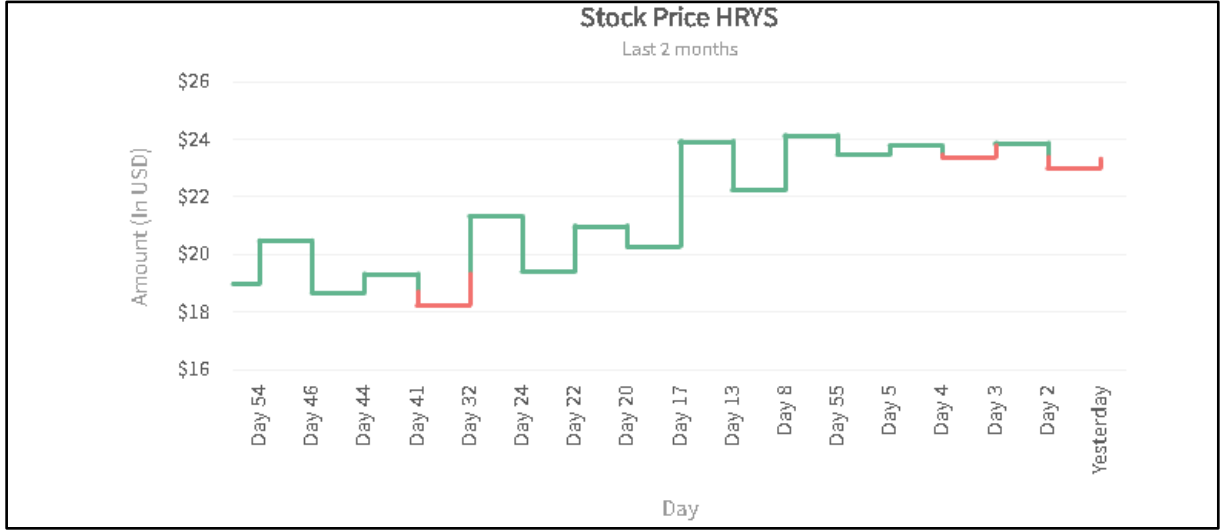
- Verim (heat rate) trendleri
- Bakım sonrası performans iyileşmesi

📌 HES'lerde Spline Chart'ın Katma Değeri

- ✓ Fiziksel süreçlere daha yakın görselleştirme
- ✓ Gürültülü veride daha okunabilir trend
- ✓ Operatör dostu ekranlar
- ✓ Uzun dönem performans ve su yönetimi analizleri

Kagi

Kagi çizelge türü, klasik zaman serisi grafiklerinden farklı olarak **zamanı değil, fiyat/değer yönünü ve büyüklüğünü** merkeze alan; **eşik (reversal) mantığıyla çalışan** özel bir çizelge türüdür. Finans dünyasında doğmuş olsa da, doğru uyarlandığında **SCADA, enerji üretimi ve proses izleme için oldukça güçlü “yön ve rejim değişimi”** analiz aracı olabilir.



Kagi chart, yalnızca:

- Değer belirli bir eşiği aşacak kadar yön değiştirdiğinde
- Çizgiyi yukarı (yang çizgisi) veya aşağı (yin çizgisi) çizer

Zaman eksenini **ikincildir**; hatta çoğu durumda görünmez.

Temel Çalışma Mantığı

1. Yön Odaklı Çizim

- Değer artıyorsa çizgi yukarı
- Değer azalıyorsa çizgi aşağı

2. Reversal (Dönüş) Eşiği

- Değer, tanımlı eşikten (mutlak değer veya %) **daha fazla ters yönde değişirse**
- Yeni bir yön başlatılır

3. Gürültü Filtreleme

- Küçük salınımlar **hiç çizilmez**
- Sadece “anlamlı” hareketler görünür

4. Çizgi Renk Değişimi Noktaları (Önceki ekstremi aşma yöntemi)

- Son tepenin üstü → yukarı
- Son dibin altı → aşağı

SCADA ve Enerji Sistemlerinde Kullanım Senaryoları

⚡ Elektrik Üretimi – Yük Rejimi Analizi

- MW değeri belirli bir eşiği geçmedikçe çizgi değişmez
- Yük alma / yük atma **rejim değişimi** olarak görünür
- Operasyonel fazlar netleşir

🌊 Hidrolik Santraller

- **Baraj Su Seviyesi** – Kritik Eşik Yönetimi
- **Türbin Gücü** – Yük Alma / Yük Atma Kararları
- **Debi Trendleri** – Havza Davranışı
- **Vibrasyon** – “Normalden Anormale” Geçiş
- **Su Tüketimi** – Enerji Verimliliği
- **Alarm Yoğunluğu** – Operasyonel Sağlık Göstergesi

🔥 Termik Santraller

- Kazan basıncında kontrol rejimi değişimi
- Türbin yüklenme / boşalma fazları
- Kontrol algoritmasının kararlılığı

⚙️ Ekipman Sağlığı

- Titreşim seviyesinde kalıcı artışlar
- Ani sıçrama yerine **sürekli kötüleşme**
- Bakım tetikleme kararları

Kağı Ne Zaman Çok Değerlidir?

- ✓ Gürültülü sensör verileri
- ✓ Uzun süreli trend yönü analizi
- ✓ Rejim / faz değişimi tespiti
- ✓ “Ne zaman değil, ne yönde?” sorusu

📌 Kagi Örnek Senaryo

Veri: Türbin Aktif Gücü (MW)

Zaman Aralığı: 12 saat

Gerçek durum: Santral genel olarak yük alıyor, ama arada küçük dalgalanmalar var.

Ham Veri Örnek

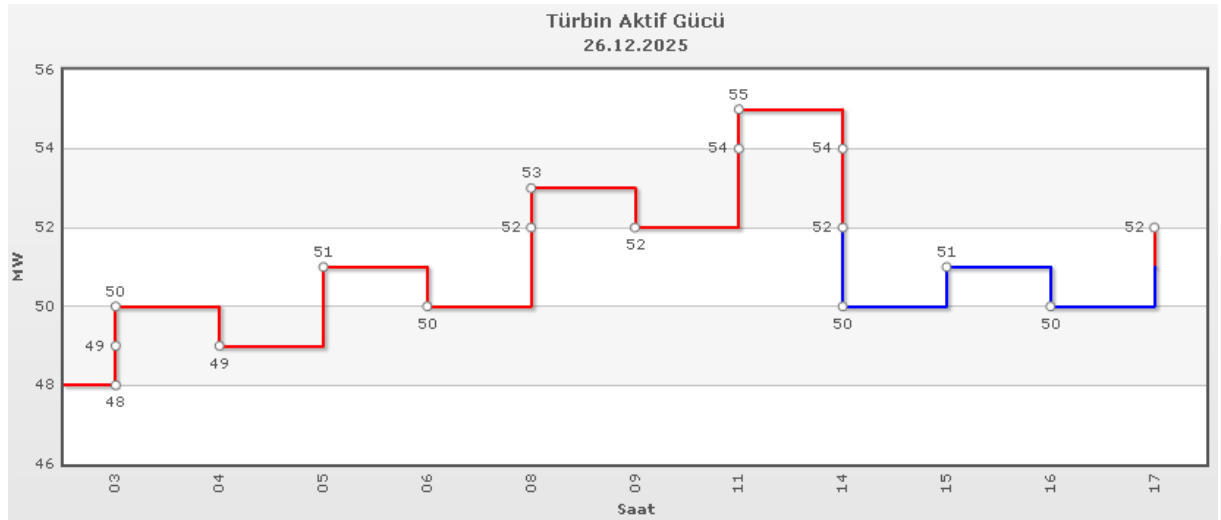
Saat →	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17
Güç MW →	48	49	50	49	51	50	52	53	52	54	55	54	52	50	51	50	52

Kagi Chart ike Gösterim

- Zaman ikincil önemdedir
- Yalnızca belirli eşik aşırsa çizgi yön değiştirir
- Örnek eşik: ± 2 MW

Kagi Mantığı

- 48 → 49 → 50 → 49 → yön değişmez
- 49 → 51 ↑ yukarı doğru yön değişimi
- 51 → 50 → yön değişmez
- 50 → 52 ↑ yukarı doğru yön değişimi
- 52 → 53 → 52 → yön değişmez



- 52 → 54 ↑ yukarı doğru yön değişimi
- 54 → 55 → 54 → yön değişmez
- 54 → 52 ↓ aşağı doğru yön değişimi
- 52 → 50 ↓ aşağı doğru devam

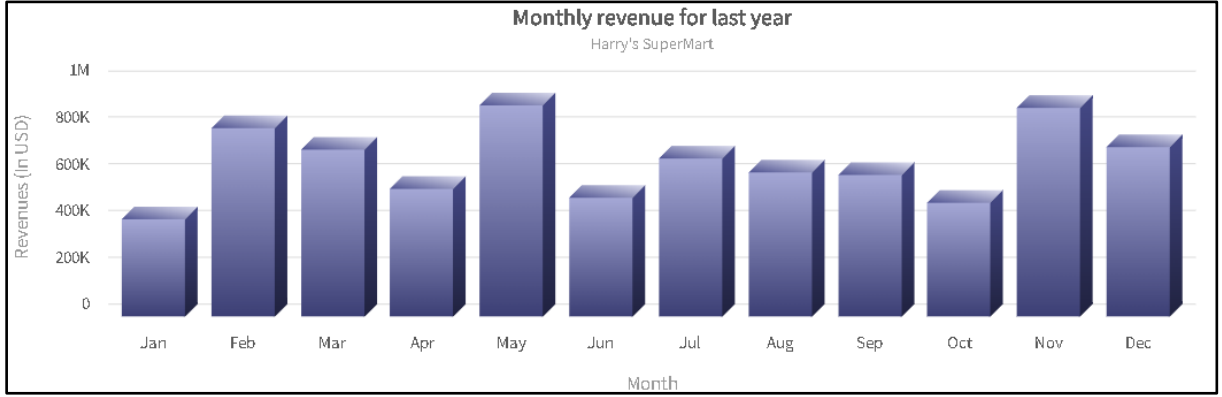
- 50 → 51 → 50 → yön değişmez
- 50 → 52 ↑ yukarı doğru yön değişimi

Ne Gösterir?

- Küçük dalgalanmalar **tamamen yok**
- Sadece **yük alma trendi** görünür

Column3D

Column3D (3 Boyutlu Sütun) çizelge türü, kategorik veya zaman bazlı verilerin **hacmini, büyüklük farklarını ve karşılaştırmayı** görsel olarak vurgulamak için kullanılan, **yüksek görsel etkiye sahip** bir grafik türüdür. Özellikle **yönetici dashboard'ları, sunumlar ve özet raporlar** için tercih edilir.



Column3D, klasik Column (sütun) grafiğinin:

- **Derinlik (Z boyutu)** eklenmiş,
- Perspektifli, hacim algısı yaratan
- Görsel olarak daha çarpıcı

versiyonudur.

- **X Eksen:** Kategoriler veya zaman (saatler, günler, alarm türleri)
- **Y Eksen:** Ölçülen değer (MWh, alarm sayıları, %)
- **Z Boyutu:** Görsel derinlik (ek veri taşımaz, algısal etkidir)

Column3D Ne Zaman Kullanılır?

Column3D, **analizden çok anlatım (storytelling)** odaklıdır.

- ✓ Hızlı karşılaştırma
- ✓ Büyüklük farklarını vurgulama
- ✓ Yönetici ve paydaş sunumları
- ✓ Aylık / yıllık performans özetleri

SCADA ve Enerji Sistemlerinde Kullanım Senaryoları

⚡ Elektrik Üretim Raporları

- Saatlere, Günlere, Aylara göre üretim (MWh)

- Üniteler arası üretim karşılaştırması
- Konumlara, Gruplara, Seviyelere, Türlerine Göre Alarm Sayıları Karşılaştırmaları

Hidrolik Santraller

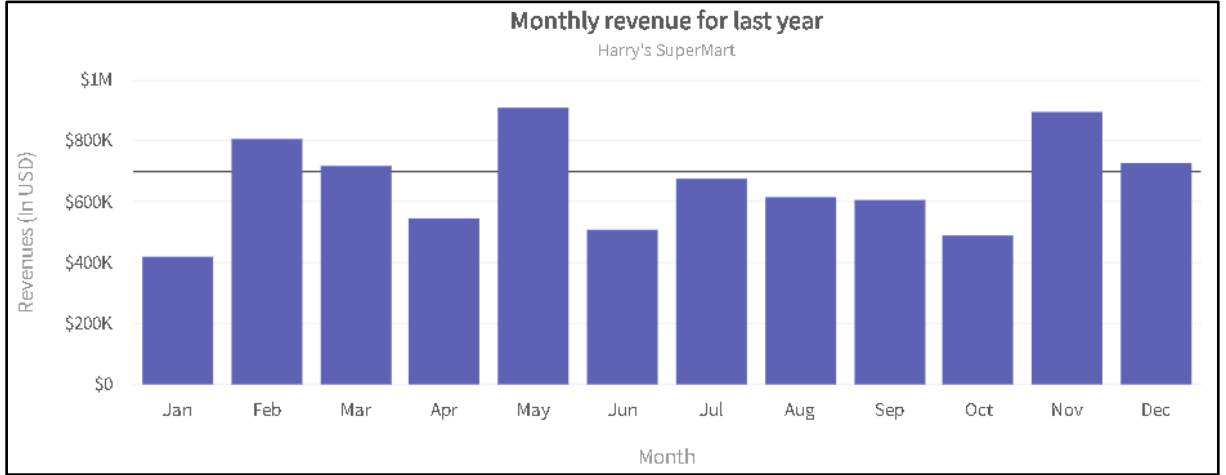
- Türbin Bazlı Günlük / Aylık Üretim Karşılaştırması
- Saatlik Güç Dağılımı (Gün İçi Profil)
- Aylık Enerji Üretimi (Yıl İçi Dağılım)
- Planlanan vs Gerçekleşen Üretim
- Türbin Duruş Süreleri Karşılaştırması
- Arıza Türlerine Göre Duruş Süresi
- Debi Gruplarına Göre Üretim
- Baraj Seviyesi Bantlarına Göre Üretim

Termik Santraller

- Yakıt / Kaynak Bazlı Üretim Dağılımı
- Verim (Efficiency / Heat Rate) Karşılaştırması
- Emisyon Karşılaştırmaları

Column2D

Column2D (2 Boyutlu Sütun) çizelge türü, kategorik veya periyodik verileri net, doğru ve karşılaştırılabilir şekilde sunmak için kullanılan en güvenilir grafik türlerinden biridir. SCADA, enerji üretimi ve performans raporlarında analitik doğruluğun ön planda olduğu durumlar için temel araçtır.



Column2D, her bir kategori veya zaman dilimi için:

- Değerleri **dikey sütunlar** halinde gösteren,
- Perspektif veya görsel yanılsama içermeyen,
- Sayısal karşılaştırmayı **doğrudan ve net** yapan

bir grafik türüdür.

- **X Eksen:** Kategoriler (saatler, günler, aylar, alarm türleri)
- **Y Eksen:** Ölçülen değer (MWh, alarm sayıları, %)

SCADA ve Enerji Sistemlerinde Kullanım Senaryoları

⚡ Elektrik Üretimi

- Saatlik, Günlük, Aylık üretim (MWh)
- Ünite bazlı üretim karşılaştırması
- Türlerine göre alarm sayısı karşılaştırması

⚡ Elektrik Üretim Raporları

- Saatlere, Günlere, Aylara göre üretim (MWh)
- Üniteler arası üretim karşılaştırması
- Konumlara, Gruplara, Seviyelere, Türlerine Göre Alarm Sayıları Karşılaştırmaları

Hidrolik Santraller

- Türbin Bazlı Günlük / Aylık Üretim Karşılaştırması
- Saatlik Güç Dağılımı (Gün İçi Profil)
- Aylık Enerji Üretimi (Yıl İçi Dağılım)
- Planlanan vs Gerçekleşen Üretim
- Türbin Duruş Süreleri Karşılaştırması
- Arıza Türlerine Göre Duruş Süresi
- Debi Gruplarına Göre Üretim
- Baraj Seviyesi Bantlarına Göre Üretim

Termik Santraller

- Yakıt / Kaynak Bazlı Üretim Dağılımı
- Verim (Efficiency / Heat Rate) Karşılaştırması
- Emisyon Karşılaştırmaları

LogColumn2D

LogColumn2D (Logaritmik 2B Sütun) çizelge türü, klasik Column2D grafiğinin **Y ekseninin logaritmik ölçekle çalıştığı** özel bir varyanttır. Özellikle **değerlerin çok geniş bir aralığa yayıldığı**, küçük ama kritik farkların gizlendiği durumlarda **analitik doğruluğu koruyarak karşılaştırma** yapmayı sağlar.



LogColumn2D, kategorik veya periyodik verileri:

- **Dikey sütunlar (Column)**
- **Logaritmik Y eksen**

ile gösteren bir grafik türüdür.

- **X Eksen:** Kategoriler (saniye, saat, alarm türü, alarm grubu, alarm konumu, ekipman)
- **Y Eksen:** Logaritmik ölçek (10^0 , 10^1 , 10^2 , ...)

SCADA ve Enerji Sistemlerinde Kullanım Senaryoları

⚡ Elektrik Sistemleri

- Harmonik seviyeleri (THD %)
- Kaçak akım değerleri (mA → A)
- Kısa devre akımı seviyeleri
- Arıza Türlerine Göre Kayıp Enerji (Çok Geniş Aralık)
- Ünite Bazlı Duruş Süreleri (Dakika – Gün Arası)
- Yardımcı Sistem Enerji Tüketimi
- Santral Türlerine Göre Yıllık Üretim Karşılaştırması
- Emisyon Değerlerinin Karşılaştırılması
- Alarm / Olay Sayıları (Nadir – Sık Olan Birlikte)

- Yakıt / Kaynak Tüketimi Karşılaştırması

Hidrolik Santrallar

- Debi Kaybı – Süre İlişkisi
- Yardımcı Sistem Enerji Tüketimi
- Baraj Seviyesi Bantlarına Göre Üretim Kayıpları
- Taşkın – Kuraklık Olaylarının Etki Karşılaştırması

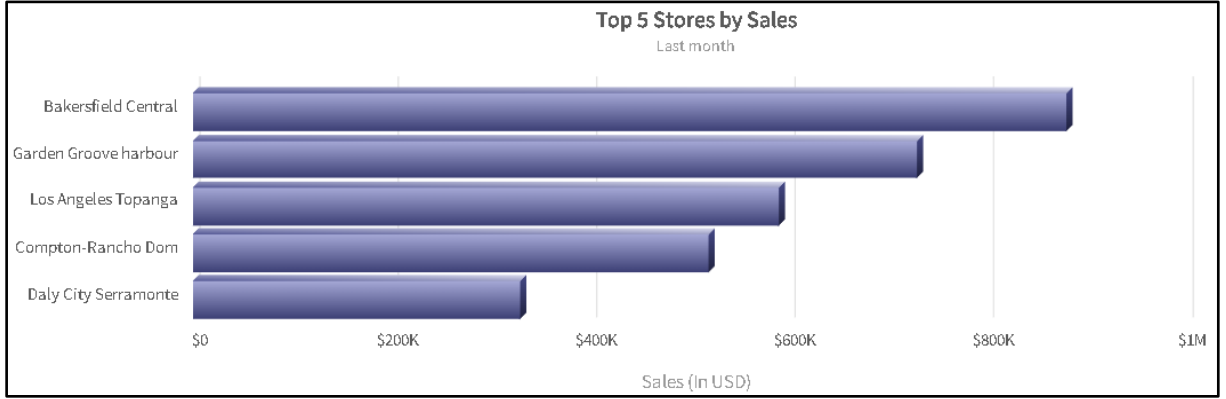
LogColumn2D'nin HES'te DOĞRU kullanımı

Uygun olduğu durumlar

- ✓ Değerler arasında **10× – 1000× fark** varsa
- ✓ Küçük değerler de karar için önemliyse
- ✓ Analiz / mühendis ekranları

Bar3D

Bar3D (3 Boyutlu Yatay Çubuk) çizelge türü, kategorik verileri **yatay eksen**de, **derinlik (3B perspektif)** etkisiyle sunan; özellikle **sıralama, karşılaştırma ve görsel vurgu** amacıyla kullanılan bir grafik türüdür. Column3D'nin yatay versiyonu olarak düşünülebilir ve yönetici panellerinde sık tercih edilir.



Bar3D, değerlerin:

- **Yatay çubuklar** halinde,
- **X ekseninde ölçüm değeri**,
- **Y ekseninde kategoriler** olacak şekilde,
- **3B perspektif (derinlik)** ile gösterildiği

bir grafik türüdür.

- **Y Eksen:** Kategoriler (saat, gün, ay, ünite, bölge, ekipman)
- **X Eksen:** Ölçülen değer (MWh, alarm sayısı, %)
- **Z Boyutu:** Görsel derinlik (ek veri taşımaz)

Bar3D Ne Zaman Tercih Edilir?

- ✓ Kategori isimleri uzunsa
- ✓ Büyükten küçüğe sıralama yapılacaksa
- ✓ Görsel etki önemliyse
- ✓ Yönetici ve sunum ekranları hazırlanıyorsa

SCADA ve Enerji Sistemlerinde Kullanım Senaryoları

⚡ Elektrik Üretimi

- Saatlik, Günlük, Aylık üretim (MWh)

- Ünite bazlı üretim karşılaştırması
- Türlerle göre alarm sayısı karşılaştırması

⚡ Elektrik Üretim Raporları

- Saatlere, Günlere, Aylara göre üretim (MWh)
- Üniteler arası üretim karşılaştırması
- Konumlara, Gruplara, Seviyelere, Türlerle Göre Alarm Sayıları Karşılaştırmaları

🌊 Hidrolik Santraller

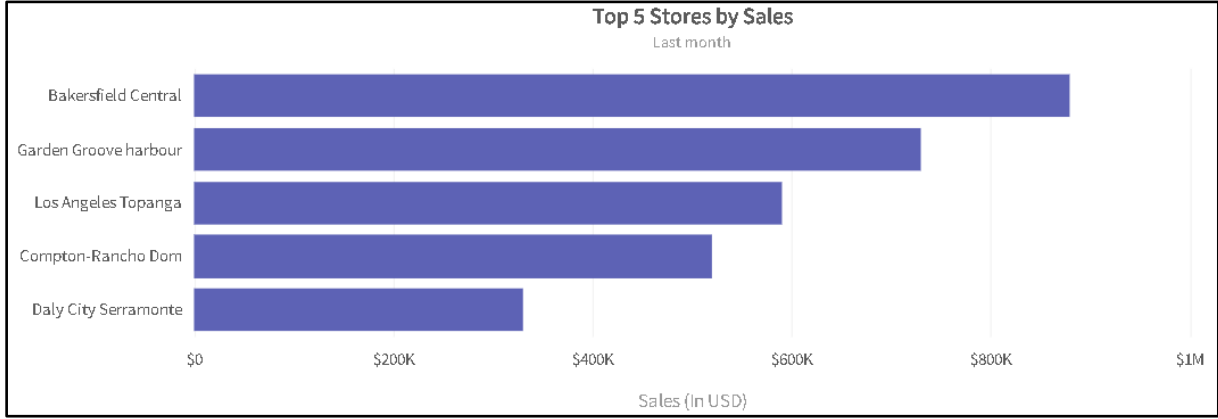
- Türbin Bazlı Günlük / Aylık Üretim Karşılaştırması
- Saatlik Güç Dağılımı (Gün İçi Profil)
- Aylık Enerji Üretimi (Yıl İçi Dağılım)
- Planlanan vs Gerçekleşen Üretim
- Türbin Duruş Süreleri Karşılaştırması
- Arıza Türlerine Göre Duruş Süresi
- Debi Gruplarına Göre Üretim
- Baraj Seviyesi Bantlarına Göre Üretim

🔥 Termik Santraller

- Yakıt / Kaynak Bazlı Üretim Dağılımı
- Verim (Efficiency / Heat Rate) Karşılaştırması
- Emisyon Karşılaştırmaları

Bar2D

Bar2D (2 Boyutlu Yatay Çubuk) çizelge türü, kategorik verileri **yatay eksende**, **yüksek okunabilirlik ve analitik doğrulukla** sunmak için kullanılan en sade ve güvenilir grafik türlerinden biridir. Özellikle **kategori isimlerinin uzun olduğu**, sıralamanın (ranking) önemli olduğu **SCADA ve enerji raporlarında** çok etkilidir.



Bar2D, değerlerin:

- **Yatay çubuklar** halinde,
- **Y ekseninde kategoriler**,
- **X ekseninde ölçülen değerler** olacak şekilde
- **2 boyutlu (perspektifsiz)** gösterildiği

bir grafik türüdür.

- **Y Eksen:** Kategoriler (saatlik, günlük, aylık üretim, ekipman bazlı alarmlar)
- **X Eksen:** Ölçülen değer (saat, gün, ay, alarm sayısı, %)

SCADA ve Enerji Sistemlerinde Kullanım Senaryoları

⚡ Elektrik Üretimi

- Saatlik, Günlük, Aylık üretim (MWh)
- Ünite bazlı üretim karşılaştırması
- Türlerine göre alarm sayısı karşılaştırması

⚡ Elektrik Üretim Raporları

- Saatlere, Günlere, Aylara göre üretim (MWh)
- Üniteler arası üretim karşılaştırması

- Konumlara, Gruplara, Seviyelere, Türlerine Göre Alarm Sayıları Karşılaştırmaları

Hidrolik Santraller

- Türbin Bazlı Günlük / Aylık Üretim Karşılaştırması
- Saatlik Güç Dağılımı (Gün İçi Profil)
- Aylık Enerji Üretimi (Yıl İçi Dağılım)
- Planlanan vs Gerçekleşen Üretim
- Türbin Duruş Süreleri Karşılaştırması
- Arıza Türlerine Göre Duruş Süresi
- Debi Gruplarına Göre Üretim
- Baraj Seviyesi Bantlarına Göre Üretim

Termik Santraller

- Yakıt / Kaynak Bazlı Üretim Dağılımı
- Verim (Efficiency / Heat Rate) Karşılaştırması
- Emisyon Karşılaştırmaları

Bar2D'nin Güçlü Yönleri

✓ Net Karşılaştırma

- Çubuk uzunluğu farkı kolay algılanır

✓ Sıralama Desteği

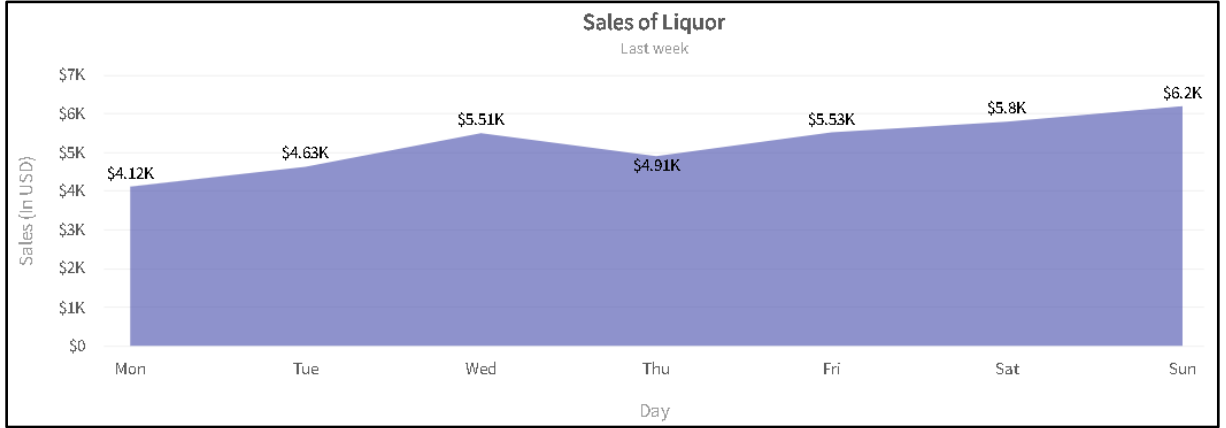
- En iyi / en kötü performans hızlı görülür

✓ Yanıltıcı Etki Yok

- Perspektif, 3B efekti yok
- Sayısal doğruluk korunur

Area2D

Area2D (2 Boyutlu Alan) çizelge türü, zaman veya sıralı bir eksen boyunca **bir değerin büyüklüğünü ve birikimini** görsel olarak vurgulamak için kullanılan, Line chart'ın **alan dolgulu** versiyonudur. SCADA, enerji üretimi ve performans raporlarında özellikle **toplam etki, hacim ve süreklilik** algısını güçlendirir.



Area2D, bir çizgi grafikte:

- Çizginin **altının doldurulması**,
- Alanın büyüklüğüyle **etki ve hacim algısı** yaratılması

mantığıyla çalışan bir grafik türüdür.

- **X Eksen:** Zaman veya sıralı kategori
- **Y Eksen:** Ölçülen değer (MW, MWh, %, saat)

Area2D Ne Zaman Kullanılır?

- ✓ Zaman içindeki birikimi göstermek
- ✓ Toplam etkiyi vurgulamak
- ✓ Süreklilik algısı yaratmak
- ✓ Yönetici ve özet raporlar

SCADA ve Enerji Sistemlerinde Kullanım Senaryoları

⚡ Genel Elektrik Üretimi

- Günlük üretim profili (MW → alan = MWh algısı)
- Yük eğrisi görselleştirmesi
- Talep–üretim dengesi

🌊 Hidrolik Santrallar

⚡ Günlük / Saatlik Enerji Üretim Birikimi

- ❖ **X eksen:** Zaman (saat/gün)
- ❖ **Y eksen:** Üretim (MWh – kümülatif)

📌 Neden Area2D?

- Sadece MW değişimi değil
- Gün sonunda **toplam üretim etkisi** net görülür

Yorum: Alan ne kadar büyükse → o periyotta üretilen enerji o kadar fazla

⚡ Rezervuar Doluluk Seviyesi Değişimi

- ❖ X: Zaman
- ❖ Y: Baraj doluluk oranı (% veya hm³)

📌 *Avantaj: Su seviyesinin sadece artıp azalması değil, toplam su kütlesi hissi verilir*

🌀 *Operasyonel değerler: Kurak / yağışlı dönem farkı ve Sezon geçişleri*

⚡ Nehir Debinin Zamana Göre Etkisi

- ❖ X: Zaman
- ❖ Y: Debi (m³/s)

📌 *Area2D ile ani pikler yerine, debi yükünün süreye yayılmış etkisi görülür*

⚠ *Özellikle: Taşkın riski ve savak planlaması açısından önem taşımaktadır.*

⚡ Türbin Bazlı Üretim Katkıları (Stacked Area)

- ❖ X: Zaman
- ❖ Y: Üretim (MW)
- ❖ Alanlar: Türbin-1, Türbin-2, Türbin-3

📌 *Ne gösterir? Toplam üretim ve Her türbinin bu toplam içindeki payı*

⚡ Su Kullanımı – Enerji Dönüşüm Etkisi

- ❖ X: Zaman
- ❖ Y: Kullanılan su hacmi

✦ *Area2D ile hangi zaman diliminde daha fazla su harcandığı, enerji karşılığı ile birlikte yorumlanabilir.*

✦ **Kayıp Enerji veya Kısıntı Etkisi**

- ❖ X: Zaman
- ❖ Y: Üretilmeyen enerji (MWh)

✦ **Alan = Kayıp büyüklüğü**

- Bakım duruşları
- Şebeke kısıntıları
- Düşük debi dönemleri

Line chart'ta fark edilmezken, Area2D'de “net” şekilde görünecektir.

✦ **Yağış – Rezervuar Tepkisi İlişkisi**

- ❖ Alan-1: Yağış miktarı
- ❖ Alan-2: Baraj doluluk artışı

✦ **Karşılaştırmalı Area2D:** Yağış var ama doluluk artmıyorsa → sızıntı / kaçak / yanlış işletme anlamına gelecektir.

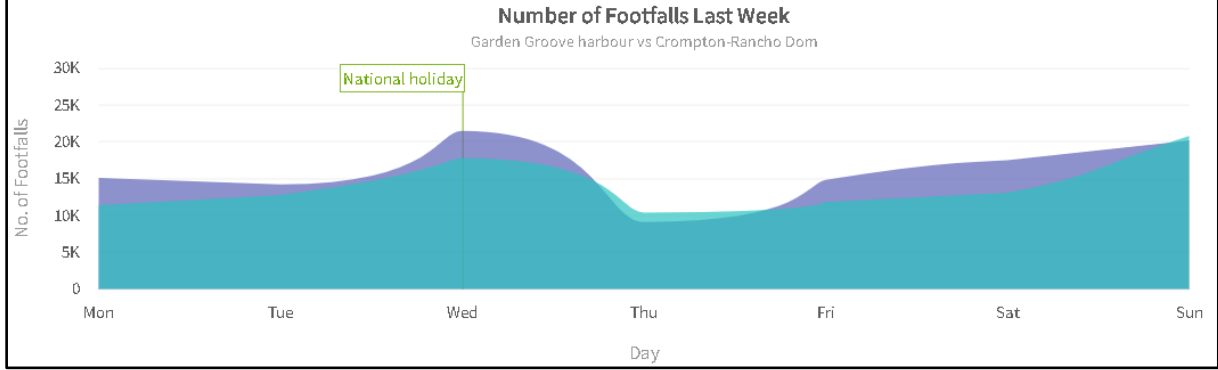
✦ **Minimum Ekolojik Debi Takibi**

- ❖ X: Zaman
- ❖ Y: Bırakılan su debisi

✦ **Alan:** Yasal yükümlülüğün, gün / ay boyunca gerçekten karşılanıp karşılanmadığı anlaşılabilir.

SplineArea2D

SplineArea2D çizelge türü, klasik **Area2D** grafiğin, çizgi kısmının **spline (yumuşatılmış eğri)** ile çizildiği versiyonudur. Amaç; **ani kırılmaları azaltarak**, zaman içindeki **genel eğilimi ve hacim etkisini daha akıcı ve görsel olarak güçlü** şekilde sunmaktır.



SplineArea2D, şu iki özelliği birleştirir:

- 1. Area (Alan) grafiği**
→ Değerin büyüklüğünü ve birikimini vurgular
- 2. Spline (Yumuşak eğri)**
→ Kırıklı doğrular yerine akıcı geçişler

Temel Yapı

- **X Ekseni:** Zaman veya sıralı veri
- **Y Ekseni:** Ölçülen değer (MW, MWh, %, °C, vb.)
- **Çizgi:** Spline eğrisi
- **Alan:** Eğrinin altı doldurulur

SCADA ve Enerji Sistemlerinde Kullanım Senaryoları

⚡ Genel Elektrik Üretimi

- Günlük üretim profili (gürültülü ölçümler)
- Sıcaklık değişim eğilimleri
- Su seviyesi eğilimleri

🌊 Hidrolik Santrallar

⚡ Rezervuar Seviye Değişiminin Doğal Akışı

- ❖ **X eksen:** Zaman (saat/gün)
- ❖ **Y eksen:** Baraj seviyesi (m veya hm³)

✦ Neden SplineArea2D?

- Baraj seviyesi fiziksel olarak ani kırılmaz
- Spline eğrisi, **hidrolik gerçeğe daha yakındır**

☞ *Özellikle: Mevsimsel doluluk analizi ve uzun vadeli işletme raporları uygun grafikler oluşturabilir.*

✦ Günlük Enerji Üretim Eğrisinin Akışkan Gösterimi

- ❖ X: Zaman
- ❖ Y: Üretim (MWh – kümülatif veya saatlik)

✦ *Avantaj: Piklerin sertliği yumuşar ve üretim profili “daha okunur” hale gelir.*

✦ Nehir Debisi Değişiminin Sürekliliği

- ❖ X: Zaman
- ❖ Y: Debi (m³/s)

✦ *SplineArea: Debi artış ve azalışlarını akış hissiyle gösterir ve yağış sonrası tepki gecikmesi rahat görülebilir.*

✦ Türbinlerin Toplam Üretime Katkısı (Stacked SplineArea)

- ❖ X: Zaman
- ❖ Y: MW
- ❖ Alanlar: Türbin-1, Türbin-2, Türbin-3

✦ *Ne anlatır? Toplam üretim ve Her türbinin katkısının zamanla akıcı değişimi*

✦ Su Kullanımının Zaman İçindeki Yumuşak Etkisi

- ❖ X: Zaman
- ❖ Y: Kullanılan su hacmi

✦ *Spline: Line/Area 'daki sert geçişler kaybolur ve ortalama davranış ön plana çıkar.*

✦ Kayıp Enerji Etkisinin Sezgisel Gösterimi

- ❖ X: Zaman
- ❖ Y: Üretilmeyen enerji (MWh)

✦ *SplineArea: Kayıp “biriken etki” olarak algılanır ve Duruşların toplam etkisi daha net hissedilir.*

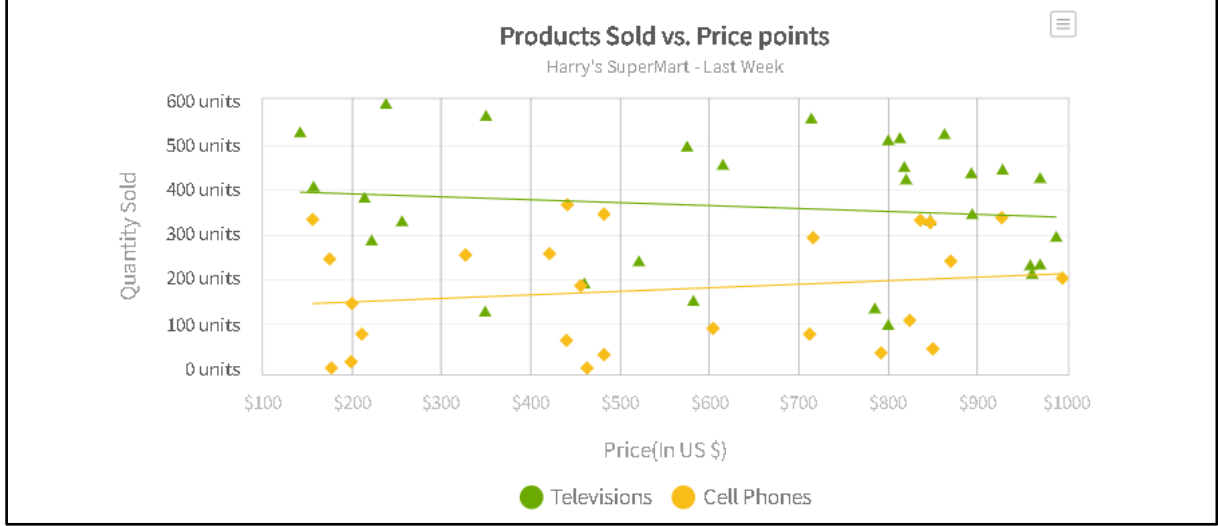
⚡ Yağış – Doluluk Tepkisinin Yumuşak Karşılaştırması

- ❖ Alan-1: Yağış miktarı
- ❖ Alan-2: Rezervuar doluluğu

✦ *Spline: Doğal gecikmeler ve fiziksel uyum hissini ortaya çıkartacaktır.*

Scatter

Scatter chart (Dağılım Grafiği) iki (veya daha fazla) sayısal değişken arasındaki **ilişkiyi, korelasyonu ve aykırı davranışları** görmek için kullanılan en güçlü grafik türlerinden biridir. Özellikle **enerji üretim tesisleri, SCADA verileri ve performans analizi** için vazgeçilmezdir.



Bu tür grafiklerde;

- Her nokta **bir ölçüm anını** temsil eder
- X ve Y eksenleri **iki farklı sayısal değişkeni**
- Zaman eksenini **zorunlu değildir**
- Amaç:
 - ❖ İlişki var mı?
 - ❖ Doğrusal mı?
 - ❖ Kırılma var mı?
 - ❖ Aykırı noktalar nerede?

✦ Scatter şu soruyu sorar: “X değiştiğinde Y nasıl davranıyor?”

Scatter chart NE DEĞİLDİR?

- Trend grafiği değildir (Line gibi)
- Zaman sıralaması öncelikli değildir
- Ortalama gösterme aracı değildir

Scatter chart'ın temel bileşenleri

◆ X eksenini

Bağımsız değişken

Örnekler:

- Debi (m^3/s)
- Rüzgâr hızı (m/s)
- Güneş ışınlımmı (W/m^2)
- Yük (%)

◆ Y eksenı

Bağımlı değişken

Örnekler:

- Güç (MW)
- Verim (%)
- Isı oranı (Heat Rate)
- Gerilim sapması

◆ Noktalar

- Her biri bir ölçüm
- Yoğunluk → davranış kalıbı
- Dağınıklık → kararsızlık / kontrol sorunu

Scatter chart neyi gösterir?

✓ Korelasyon

- Pozitif: yukarı eğilim
- Negatif: aşağı eğilim
- Yok: rastgele

✓ Çalışma bölgeleri

- Normal çalışma kümesi
- Anormal / sınır dışı alanlar

✓ Aykırı değerler (outlier)

- Sensör hatası
- Ekipman arızası
- Olağandışı işletme koşulu

Elektrik Üretim Tesislerinde Kullanım Örnekleri

⚡ Debi – Güç ilişkisi (HES Türbin Karakteristiği)

- ❖ X: Debi (m^3/s)
- ❖ Y: Güç (MW)

/// Ne anlatır? Türbin karakteristik eğrisi, Verim düşüşleri ve Kaviteasyon bölgesi

⚡ Debi – Verim (%) Analizi

- ❖ X: Debi
- ❖ Y: Türbin verimi

/// Kritik kullanım: Optimum çalışma debisi ve Kanat / nozzle ayar sorunları

⚡ Türbin Hızı – Titreşim Seviyesi

- ❖ X: Devir (rpm)
- ❖ Y: Titreşim (mm/s)

/// Ne gösterir? Rezonans bölgeleri ve Yatak / balans problemleri

🚩 Kırmızı bayrak: Belirli devirde yoğunlaşma

⚡ Yük – Verim ilişkisi (Kısmi Yük Davranışı, Termik / Gaz)

- X: Yük (%)
- Y: Verim (%)

/// Yorum: Düşük yükte verim kaybı ve Optimum çalışma noktası

⚡ Su Sıcaklığı – Verim / Kayıp İlişkisi

- ❖ X: Su sıcaklığı
- ❖ Y: Verim veya kayıp

/// Ne anlatır? Yoğunluk değişiminin etkisi ve Mevsimsel performans farkları

✦ Baraj Seviyesi – Ünite Devrede Kalma Oranı

- ❖ X: Baraj seviyesi
- ❖ Y: Çalışma süresi (%)

/// Yorum: Düşük seviyelerde sık dur-kalk ve İşletme kısıtlarının etkisi

✦ Yağ Basıncı – Türbin Alarm Olayları

- ❖ X: Yağ basıncı
- ❖ Y: Alarm sayısı / şiddeti

/// Kestirimci bakım: Alarm eşiği doğru mu? Sensör sürüklenmesi var mı?

✦ Çoklu Türbin Karşılaştırması (Renkle)

- ❖ Aynı scatter grafiğinde:
 - T1: mavi
 - T2: yeşil
 - T3: kırmızı

/// Ne sağlar? Aynı koşullarda üniteler arası fark ve “Sorunlu ünite”nin görsel tespit

✦ Rüzgâr hızı – Güç (RES)

- X: Rüzgâr hızı
- Y: Güç

/// Klasik kullanım: Cut-in / rated / cut-out bölgeleri

✦ Işınım – Güç (GES)

- X: Güneş ışınımı
- Y: DC/AC güç

/// Ne sağlar? Panel kirlenmesi ve İnverter kayıpları

✦ Sıcaklık – Arıza sıklığı

- X: Ortam sıcaklığı
- Y: Arıza sayısı

/// Bakım içgörüsü: Isı kaynaklı riskler

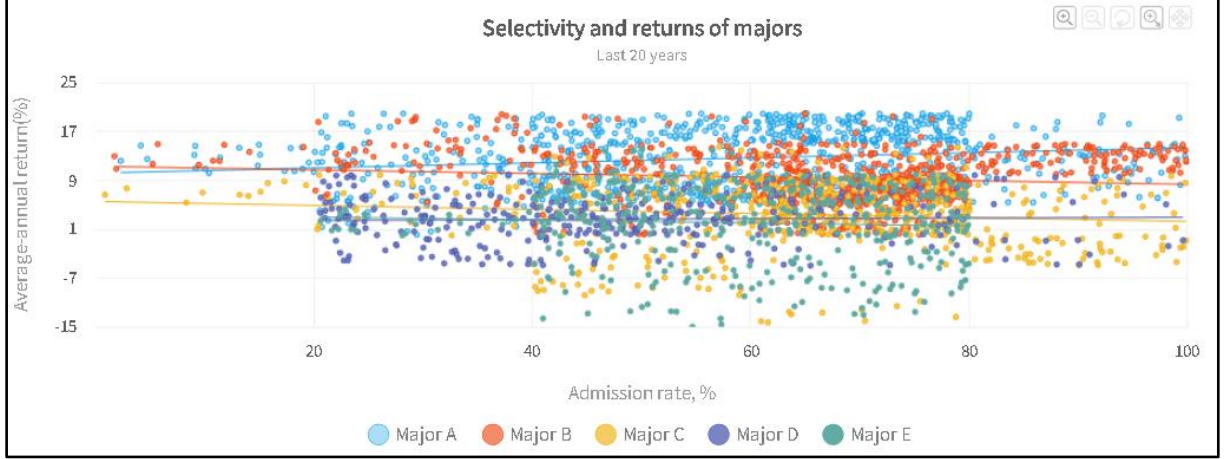


Önemli Not: Scatter; zaman eksenli bir çizelge olmayıp, birden fazla verinin aralarındaki ilişkiyi göstermek amacını taşımaktadır.

Çizelgede, ilk girilen veri X-ekseninde bağımsız veri olarak, daha sonra girilen veriler Y-ekseninde bağımlı veriler olarak yer alacaktır.

ZoomScatter

ZoomScatter çizelge türü, klasik **Scatter (Dağılım)** grafiğinin **yakınlaştırma (zoom)** ve **detay keşfi** odaklı gelişmiş bir versiyonudur. Özellikle **SCADA, enerji santralleri ve hidrolik tesisler** gibi çok yoğun veri üreten ortamlarda kritik öneme sahiptir.



ZoomScatter, X–Y ekseninde gösterilen binlerce hatta milyonlarca noktanın:

- Belirli bir bölgesine **yakınlaştırarak**
- Sadece o aralıktaki noktaları **detaylı analiz etmeyi** sağlayan scatter grafik türüdür.

Amaç: **Geneli bozmadan, anormal davranışın içine girebilmek**

ZoomScatter Nasıl Çalışır?

1. Tüm veri kümesi çizilir
2. Kullanıcı:
 - Dikdörtgen seçerek
 - Mouse wheel / touch ile
- a. Belirli bir X–Y aralığına zoom yapar
3. Sistem:
 - Yalnızca o pencere içindeki noktaları gösterir
 - Ekseni otomatik ölçekler
4. Detay analiz başlar

Hidrolik Santrallerde (HES) ZoomScatter Kullanımı

⚡ Debi – Güç İlişkisinde Mikro Sapmalar

- ❖ X: Debi (m³/s)

❖ Y: Güç (MW)

✦ Neden ZoomScatter?

- Genel grafikte “normal” görünen yapı

✦ Zoom yapıldığında: Aynı debide 2–3 MW kayıp ve Nozzle / kanat ayar problemi

⚡ Kavitasyon Bölgesi İncelemesi

❖ X: Net düşü

❖ Y: Titreşim seviyesi

✦ Zoom ile belirli düşü aralığında titreşim kümelenmesi ve kavitasyon başlangıç noktası

⚡ Türbin Verimi – Kısmi Yükte Detay

❖ X: Yük (%)

❖ Y: Verim (%)

✦ Zoom

- %35–45 yük bandında
- Verimde ani düşüş
- Operasyon limitleri netleşir

⚡ Rezonans Noktası Avı (Titreşim Analizi)

❖ X: Devir (rpm)

❖ Y: Titreşim (mm/s)

✦ Avantaj

- 1–2 rpm’lik dar bir aralıkta
- Titreşim patlaması
- Line chart’ta kaybolur, ZoomScatter’da yakalanır

⚡ Alarm Eşiği Optimizasyonu

❖ X: Basınç

❖ Y: Alarm yoğunluğu

✦ Zoom ile

- Alarmin gerçekten başladığı değer
- Yanlış alarm eşiği tespiti

⚡ Outlier (Aykırı Nokta) Adli İncelemesi

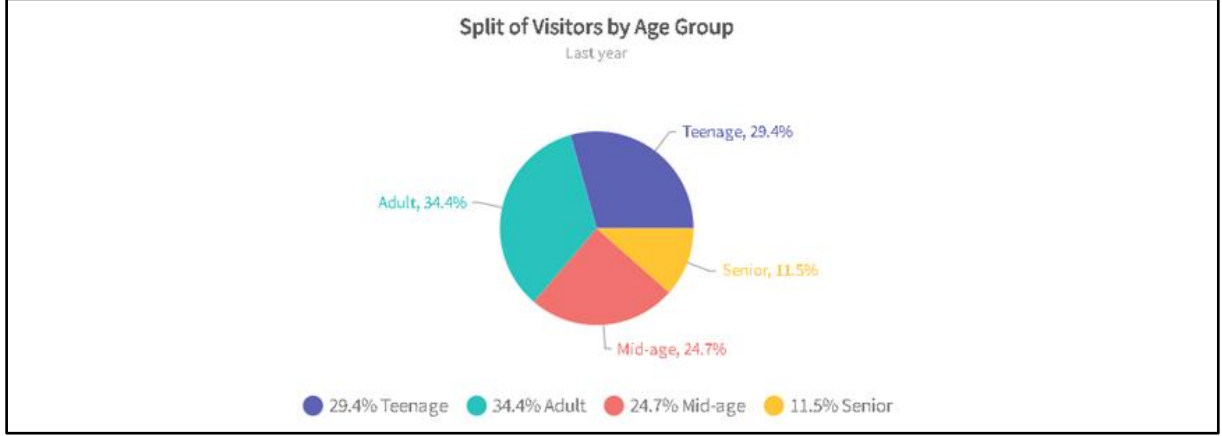
- ❖ X: Debi
- ❖ Y: Güç
- ✦ Zoom
 - Tek bir nokta:
 - Sensör arızası mı?
 - Geçici hidrolik olay mı?
 - Operatör müdahalesi mi?

⚡ Çoklu Ünite Karşılaştırması (Renk + Zoom)

- ❖ Aynı ekseninde:
 - Ünite-1 (mavi)
 - Ünite-2 (yeşil)
- ✦ Zoom
 - Normalde üst üste binen veriler
 - Yakınlaştırınca farklar açılır

Pie2D

Pie2D (2 Boyutlu Pasta) çizelge türü, bir bütünün **alt bileşenlere nasıl dağıldığını** yüzdesel ve görsel olarak hızlıca göstermek için kullanılan klasik ama etkili bir grafik türüdür. SCADA, enerji üretimi ve yönetimi için kullanılan ekranlarında özellikle **oran, pay ve katkı** anlatımı için tercih edilir.



Pie2D, tek bir toplam değerini:

- Alt kısımlara **oranlanarak**,
- **Daire dilimleri** şeklinde gösterilmesidir.
- **Toplam = %100**
- Her dilim = Bir alt bileşenin payı

Temel Yapı

- **Veri eksenleri yoktur** (X-Y yok)
- **Kategori bazlıdır**
- Değerler:
 - Mutlak (MW, MWh, adet)
 - Göreceli (%)

SCADA ve Enerji Sistemlerinde Kullanım Senaryoları

⚡ Genel Elektrik Üretimi – Kaynak Dağılımı

- Kömür %35
- Doğalgaz %30
- Hidro %20

- Güneş %10
- Rüzgâr %5

→ **Toplam üretimde kaynak payları**

⚙️ Alarm Dağılımı

- Türbine ait alarmlar %40
- Kazan %25
- Elektrik sistemi %20
- Yardımcı sistemler %15

🔊 Arıza / Duruş Nedenleri

- Mekanik %45
- Elektrik %30
- Otomasyon %15
- Dış nedenler %10

💧 Hidrolik Santraller

⚡ Türbinlerin Toplam Üretimdeki Payı

- Toplam üretim = %100
- Dilimler:
 - Türbin-1 → %38
 - Türbin-2 → %34
 - Türbin-3 → %28

🔍 *Ne anlatır? Hangi türbin üretime daha fazla katkı sağlıyor ve dengesiz yük dağılımı var mı?*

⚡ Santral Çalışma Durumu Dağılımı

- Çalışma durumu yüzdeleri:
 - Normal işletme → %62
 - Kısmi yük → %18
 - Bakım → %12
 - Arıza → %8

🔍 *Avantaj: Santralin genel sağlık durumu tek bakışta görülebilir.*

⚡ Su Kullanımının Dağılımı

- Kullanılan suyun payı:
 - Enerji üretimi → %72
 - Ekolojik debi → %18
 - Savak kaybı → %10

✦ *Yasal & operasyonel takip: Ekolojik yükümlülüklerin görünür olması*

⚡ Enerji Kayıplarının Nedenlere Göre Dağılımı

- Kayıp nedenleri:
 - Bakım duruşu → %40
 - Düşük debi → %30
 - Şebeke kısıtı → %20
 - Arıza → %10

✦ *Stratejik değer: Hangi alana odaklanılmalı?*

⚡ Alarm Türlerinin Dağılımı

- Alarm oranları:
 - Mekanik → %45
 - Elektrik → %35
 - Hidrolik → %15
 - SCADA → %5

✦ *Bakım planlaması için hangi disiplin daha fazla iş yükü üretiyor?*

⚡ Yıllık Üretim Kaynağına Göre Dağılımı (Kaskad HES)

- Üretim katkısı:
 - Ana nehir → %55
 - Yan kol → %25
 - Regülatör → %20

✦ *Havza yönetimi için su kaynağı etkisi netleşecektir.*

⚡ Bakım Türlerinin Payı

- Bakım türleri:
 - Planlı → %65

- Plansız → %25
- Acil → %10

✦ *Olgunluk göstergesi: Plansız bakım oranı ne kadar düşükse, işletme o kadar olgundur*

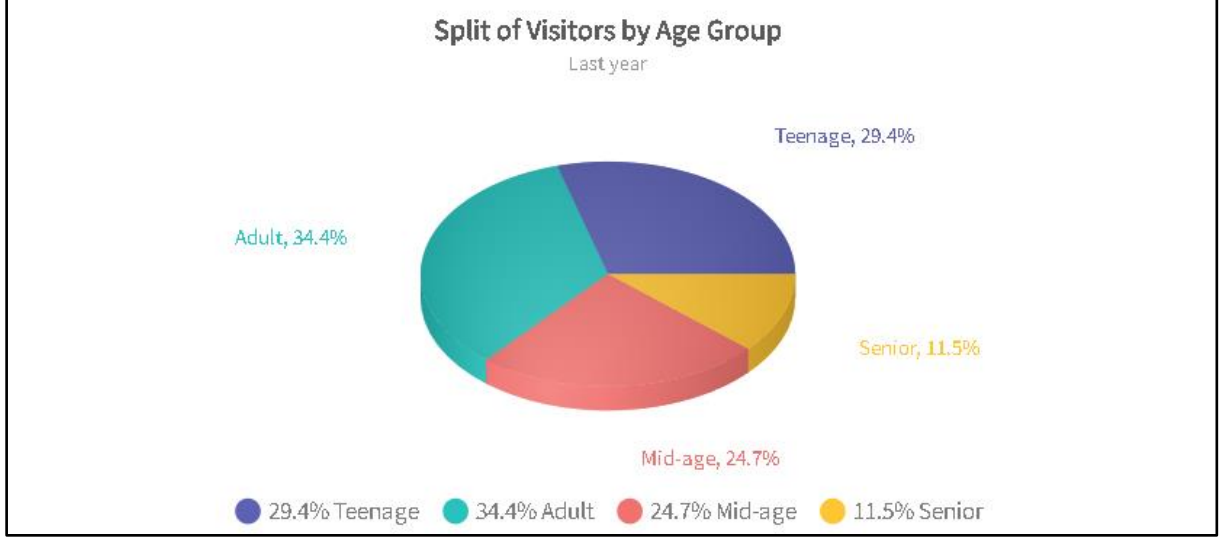


Önemli Not: ZoomScatter; zaman eksenli bir çizelge olmayıp, birden fazla verinin aralarındaki ilişkiyi göstermek amacıyla taşımaktadır.

Çizelgede, ilk girilen veri X-ekseninde bağımsız veri olarak, daha sonra girilen veriler Y-ekseninde bağımlı veriler olarak yer alacaktır.

Pie3D

Pie3D (3 Boyutlu Pasta) çizelge türü, Pie2D'nin üç boyutlu (derinlikli) görselleştirme ile sunulan versiyonudur. Temel amacı yine bir bütünün alt parçalara dağılımını göstermek olsa da, Pie3D daha çok sunum ve görsel etki odaklıdır.



Pie3D, toplamı %100 olan bir değer:

- Alt bileşenlere ayrılarak
- **3D perspektif ve derinlik efektiyle**
- Daire dilimleri şeklinde gösterilmesidir.

★ Veri mantığı Pie2D ile **aynıdır**, fark **sadece görselleştirme biçimidir**.

Temel Özellikler

- **X–Y eksenini yoktur**
- **Tek zaman / tek durum** gösterir
- 3D derinlik ve perspektif bulunur
- Dilimler öne–arkaya doğru algılanır

SCADA ve Enerji Sistemlerinde Kullanım Senaryoları

⚡ Elektrik Üretimi – Kaynak Payları

- Kömür %40
- Doğalgaz %30

- Hidro %15
- Güneş %10
- Rüzgâr %5

→ Yöneticiye “toplam resim”i tek bakışta vermek

⚙️ Alarm Dağılımı (Özet)

- Elektriksel %45
- Mekanik %35
- Otomasyon %20

→ Teknik olmayan izleyici için hızlı kavrayış

🌊 Hidrolik Santraller

⚡ Türbinlerin Toplam Üretimdeki Payı (Sunum Odaklı)

- Toplam üretim = %100
- Dilimler:
 - Türbin-1 → %40
 - Türbin-2 → %35
 - Türbin-3 → %25

🔍 *Ne anlatır? Hangi türbin üretime daha fazla katkı sağlıyor ve dengesiz yük dağılımı var mı?*

⚡ Santral Çalışma Durumlarının Oransal Dağılımı

- Çalışma durumu yüzdeleri:
 - Normal işletme → %60
 - Kısmi yük → %20
 - Bakım → %12
 - Arıza → %8

🔍 *Avantaj: Santralin genel sağlık durumu tek bakışta görülebilir.*

⚡ Su Kullanımının Dağılımı (Yasal Sunumlar)

- Kullanılan suyun payı:
 - Enerji üretimi → %70
 - Ekolojik debi → %20

- Savak kaybı → %10

✦ *Yasal & operasyonel takip: Ekolojik yükümlülüklerin görünür olması*

⚡ Enerji Kayıplarının Nedenlere Göre Dağılımı

- Kayıp nedenleri:
 - Bakım durumu → %45
 - Düşük debi → %30
 - Şebeke kısıtı → %15
 - Arıza → %10

✦ *Stratejik değer: Hangi alana odaklanılmalı?*

⚡ Alarm Türlerinin Dağılımı

- Alarm oranları:
 - Mekanik → %45
 - Elektrik → %35
 - Hidrolik → %15
 - SCADA → %5

✦ *Bakım planlaması için hangi disiplin daha fazla iş yükü üretiyor?*

⚡ Yıllık Üretimin Kaynağa Göre Dağılımı (Kaskad HES)

- Üretim katkısı:
 - Ana nehir → %55
 - Yan kol → %25
 - Regülatör → %20

✦ *Havza yönetimi için su kaynağı etkisi netleşecektir.*

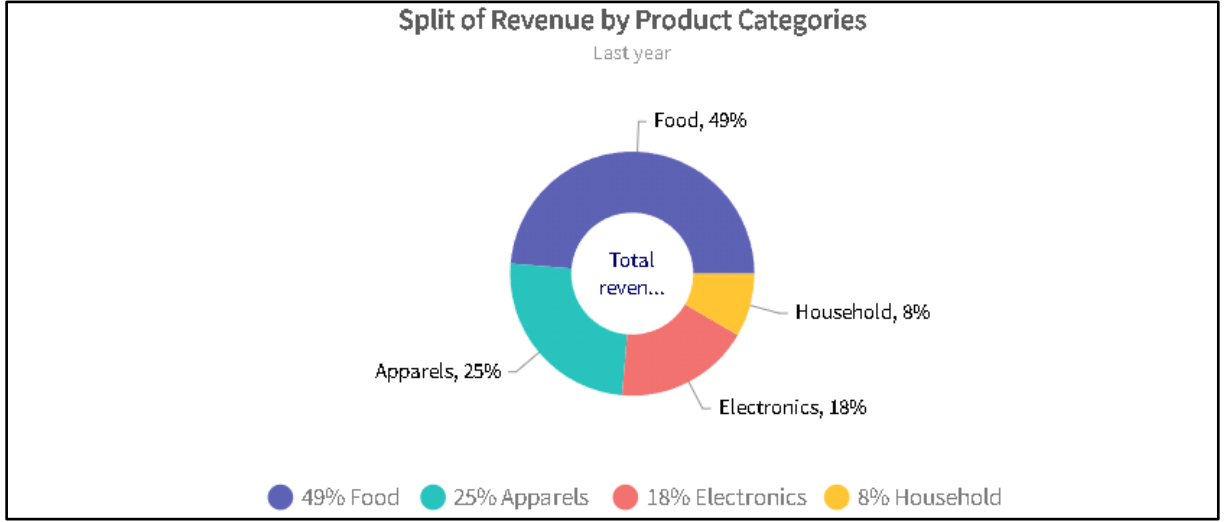
⚡ Bakım Türlerinin Payı

- Bakım türleri:
 - Planlı → %65
 - Plansız → %25
 - Acil → %10

✦ *Olgunluk göstergesi: Plansız bakım oranı ne kadar düşükse, işletme o kadar olgundur*

Doughnut2D

Doughnut2D (2 Boyutlu Halka / Donut) çizelge türü, Pie2D'nin ortası boşaltılmış versiyonudur. Bu boşluk sayesinde grafik yalnızca dağılımı değil, **merkezde ek bir ana metrik veya durum bilgisini** de etkili biçimde sunabilir. Bu nedenle modern dashboard'larda Pie2D'ye kıyasla daha sık tercih edilir.



Doughnut2D, toplamı %100 olan bir değer:

- Alt bileşenlere ayrılarak
- Halka (çember) dilimleri şeklinde
- Ortası boş bir yapı ile

gösterilmesidir.

Temel Yapı

- X–Y ekseni **yoktur**
- Kategori bazlıdır
- Dilimler **oransal büyüklükte**
- Orta alan:
 - Toplam değer
 - KPI
 - Durum etiketi
 - Tarih / vardiya bilgisi

SCADA ve Enerji Sistemlerinde Kullanım Senaryoları

⚡ Genel Elektrik Üretimi – Kaynak Dağılımı + Toplam

- Halka:
 - Kömür %40
 - Doğalgaz %30
 - Hidro %20
 - Güneş %10
- Merkez: **Toplam Üretim: 1.250 MWh**

⚙️ Alarm Dağılımı + Toplam Alarm Sayısı

- Elektrik %45
- Mekanik %35
- Otomasyon %20
- Merkez: **Toplam Alarm: 3.480**

🔊 Duruş Nedenleri + Toplam Duruş Süresi

- Mekanik %50
- Elektrik %30
- Dış Nedenler %20
- Merkez: **Toplam: 18,6 saat**

💧 Hidrolik Santrallar

⚡ Türbinlerin Toplam Üretimdeki Payı + Toplam MW

- Toplam üretim = %100
- Dilimler:
 - Türbin-1 → %42
 - Türbin-2 → %35
 - Türbin-3 → %23
- **Merkez bilgi:** Toplam üretim = **96 MW**

📌 *Ne anlatır? Hangi türbin üretime daha fazla katkı sağlıyor ve dengesiz yük dağılımı var mı?*

⚡ Santral Çalışma Durumu Dağılımı + Aktiflik Oranı

- Çalışma durumu yüzdeleri:
 - Normal işletme → %60
 - Kısmi yük → %22

- Bakım → %12
- Arıza → %6
- **Merkez bilgi:** Santral Aktiflik: %82

✦ *Avantaj:* Santralin genel sağlık durumu tek bakışta görülebilir.

⚡ Su Kullanımının Dağılımı + Yasal Pay Vurgusu

- Kullanılan suyun payı:
 - Enerji üretimi → %70
 - Ekolojik debi → %20
 - Savak kaybı → %10
- **Merkez bilgi:** Ekolojik Pay: %20

✦ *Yasal & operasyonel takip:* Ekolojik yükümlülüklerin görünür olması

⚡ Enerji Kayıplarının Nedenlere Göre Dağılımı

- Kayıp nedenleri:
 - Bakım duruşu → %40
 - Düşük debi → %30
 - Şebeke kısıtı → %20
 - Arıza → %10
- **Merkez bilgi:** Toplam Kayıp: 18.4 GWh

✦ *Stratejik değer:* Hangi alana odaklanılmalı?

⚡ Alarm Türleri Dağılımı + Toplam Alarm Sayısı

- Alarm oranları:
 - Mekanik → %45
 - Elektrik → %35
 - Hidrolik → %15
 - SCADA → %5
- **Merkez bilgi:** Toplam Alarm: 1248

✦ *Bakım planlaması için hangi disiplin daha fazla iş yükü üretiyor?*

⚡ Yıllık Üretimin Kaynağa Göre Dağılımı (Kaskad HES)

- Üretim katkısı:

- Ana nehir → %55
- Yan kol → %25
- Regülatör → %20

✦ *Havza yönetimi için su kaynağı etkisi netleşecektir.*

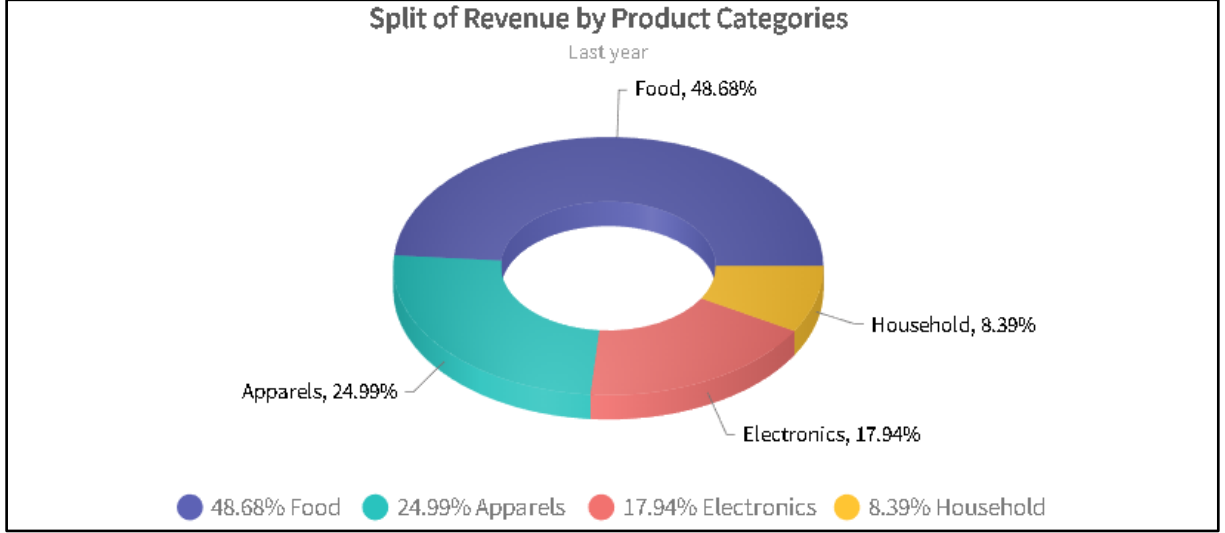
⚡ **Bakım Türleri Dağılımı + Olgunluk Göstergesi**

- Bakım türleri:
 - Planlı → %65
 - Plansız → %25
 - Acil → %10

✦ *Olgunluk göstergesi: Plansız bakım oranı ne kadar düşükse, işletme o kadar olgundur*

Doughnut3D

Doughnut3D (3 Boyutlu Halka / Donut) çizelge türü, Doughnut2D'nin 3D perspektif ve derinlik efekti eklenmiş versiyonudur. Hem dağılımı hem de merkezdeki ana metriği aynı anda sunar; ancak Pie3D'de olduğu gibi analitikten çok sunum ve görsel etki odaklıdır.



Doughnut3D, toplamı %100 olan bir değer:

- Alt bileşenlere ayrılarak
- **3 boyutlu halka dilimleri** şeklinde
- Ortası boş bir yapı ile
- Merkezde ek bilgi sunacak biçimde

gösterilmesidir.

Temel Özellikler

- X–Y eksenini yoktur
- Tek zaman / tek durum gösterir
- 3D derinlik ve perspektif vardır
- Merkez alan aktif olarak kullanılabilir

SCADA ve Enerji Sistemlerinde Kullanım Senaryoları

⚡ Elektrik Üretimi – Kaynak Dağılımı + Toplam

- Halka:
 - Kömür %38
 - Doğalgaz %32

- Hidro %18
- Güneş %12
- Merkez:

Toplam Üretim: 1.480 MWh

⚙️ Alarm Dağılımı + Toplam Alarm

- Mekanik %34
- Otomasyon %20
- Merkez:

Toplam Alarm: 3.920

⏸️ Duruş Süreleri + Toplam

- Mekanik %50
- Elektrik %30
- Dış nedenler %20
- Merkez:

Toplam Duruş: 21,4 saat

💧 Hidrolik Santrallar

⚡ Türbinlerin Toplam Üretimdeki Payı + Toplam MW

- Toplam üretim = %100
- Dilimler:
 - Türbin-1 → %42
 - Türbin-2 → %35
 - Türbin-3 → %23
- **Merkez bilgi:** Toplam üretim = **96 MW**

📌 *Ne anlatır? Hangi türbin üretime daha fazla katkı sağlıyor ve dengesiz yük dağılımı var mı?*

⚡ Santral Çalışma Durumu Dağılımı + Aktiflik Oranı

- Çalışma durumu yüzdeleri:
 - Normal işletme → %60
 - Kısmi yük → %22

- Bakım → %12
- Arıza → %6
- **Merkez bilgi:** Santral Aktiflik: %82

✦ *Avantaj: Santralin genel sağlık durumu tek bakışta görülebilir.*

⚡ Su Kullanımının Dağılımı + Yasal Pay Vurgusu

- Kullanılan suyun payı:
 - Enerji üretimi → %70
 - Ekolojik debi → %20
 - Savak kaybı → %10
- **Merkez bilgi:** Ekolojik Pay: %20

✦ *Yasal & operasyonel takip: Ekolojik yükümlülüklerin görünür olması*

⚡ Enerji Kayıplarının Nedenlere Göre Dağılımı

- Kayıp nedenleri:
 - Bakım duruşu → %40
 - Düşük debi → %30
 - Şebeke kısıtı → %20
 - Arıza → %10
- **Merkez bilgi:** Toplam Kayıp: 18.4 GWh

✦ *Stratejik değer: Hangi alana odaklanılmalı?*

⚡ Alarm Türleri Dağılımı + Toplam Alarm Sayısı

- Alarm oranları:
 - Mekanik → %45
 - Elektrik → %35
 - Hidrolik → %15
 - SCADA → %5
- **Merkez bilgi:** Toplam Alarm: 1248

✦ *Bakım planlaması için hangi disiplin daha fazla iş yükü üretiyor?*

⚡ Yıllık Üretimin Kaynağa Göre Dağılımı (Kaskad HES)

- Üretim katkısı:

- Ana nehir → %55
- Yan kol → %25
- Regülatör → %20

✦ *Havza yönetimi için su kaynağı etkisi netleşecektir.*

⚡ **Bakım Türleri Dağılımı + Olgunluk Göstergesi**

- Bakım türleri:
 - Planlı → %65
 - Plansız → %25
 - Acil → %10

✦ *Olgunluk göstergesi: Plansız bakım oranı ne kadar düşükse, işletme o kadar olgundur*

Tabulator (Çizelge)

Tabulator (Çizelge / Tablo) çizelge türü, grafiklerden farklı olarak veriyi **ham, kesin ve ayrıntılı** biçimde sunan; SCADA, enerji üretimi ve operasyonel raporlamada **en güvenilir analiz araçlarından biridir**. Grafiklerin “yorum”, tablonun ise “**kanıt**” sunduğu söylenebilir.

Name	▲	Progr...	▲	Gender	▲	Rat...	▲	Favourite Color	▲	Date Of Birth	▲	Driver	▲
Oli Bob		12		male		1		red		14/04/1984		1	
Mary May		1		female		2		blue		14/05/1982		true	
Christine Lobowski		42		female		0		green		22/05/1982		true	
Brendon Phillips		100		male		1		orange		01/08/1980		false	
Margret Marmajuke		16		female		5		yellow		31/01/1999		false	
Frank Harbours		38		male		4		red		12/05/1966		1	
Jamie Newhart		23		male		3		green		14/05/1985		true	
Gemma Jane		60		female		0		red		22/05/1982		true	
Emily Clark		40		female		1		purple		11/11/1978		false	

Tabulator, verilerin:

- Satır–sütun yapısında
- Sayısal bilgilerle
- Filtrelenebilir, sıralanabilir ve gruplanabilir

şekilde gösterildiği **tablo tabanlı çizelge türüdür**.

Ne Zaman Kullanılır?

- ✓ Hassas sayısal değerler önemliyse
- ✓ Denetim ve kontrol gerekiyorsa
- ✓ Karşılaştırma satır bazında yapılacaksa
- ✓ Kullanıcı veriyi inceleyecek ve sorgulayacaksa

SCADA ve Enerji Sistemlerinde Kullanım Senaryoları

- Saatlik / Günlük Üretim Tablosu
- Ünite / Türbin Performans Karşılaştırma Tablosu
- Alarm Kayıtları ve Olay İncelemesi
- Duruş, Arıza ve Bakım Kayıt Tablosu
- Su Kullanımı ve Ekolojik Debi Takibi
- Verim Testi Sonuç Tablosu

- Sensör Sağlığı, Ölçüm Güvenilirliği ve Kalibrasyon Takibi
- Çoklu Santral / Kaskad Karşılaştırması
- Yakıt Tüketimi ve Isıl Verim (Termik / Doğalgaz)
- Emisyon ve Çevresel Uyum Tabloları
- Bakım Planı ve Gerçekleşme Takibi
- Piyasa ve Şebeke Uyum Tabloları
- Çoklu Santral / Portföy Karşılaştırması

AlarmList (Alarm Çizelgesi)

AlarmList (Alarm Çizelgesi, SCADA ve endüstriyel izleme sistemlerine özel tasarlanmış; gerçek zamanlı, olay odaklı ve operasyonel bir çizelge türüdür. Amacı hangi alarmların en sık ortaya çıktığını ve bunları gün içinde ortaya çıkma sayılarını operatörün ya da işletme ve bakım mühendislerinin görmesini sağlamaktır.

ACIKLAMA	KONUM	VERI ADI	TUR	SEVIYE	GRUP	SAYI
Otomatik_Start_Kabul_Edilmedi	UNITE2.EUAS	MULTIWRITE_TEST_DATA_3	UYARI	YUKSEK	JENERATOR	30
Turbin_ada_modunda	UNITE2.EUAS	MULTIWRITE_TEST_DATA_3	BILGI	COK_YUKSEK	DIGER	30
Stator_Sargi_Sicakligi_Cok_YukseK	UNITE3.EUAS	MULTIWRITE_TEST_DATA_2	TRIP	COK_YUKSEK	TURBIN	25
2_asama_grup_ariza	UNITE3.EUAS	VISIBLE_TEST_DATA	BILGI	YUKSEK	YARDIMCI_SISTEMLER	17
Uretilen_Aktif_Enerji_Sayac_Pulse	UNITE3.EUAS	VISIBLE_TEST_DATA	TRIP	ASIRI_YUKSEK	DIGER	17
CO2_Sirkulasyonu_Devrede	UNITE3.EUAS	KESICI_KAPA_WRITE_DATA	BILGI	ASIRI_YUKSEK	SALT	7
Turbin_sisme_contasi_aktif	UNITE2.EUAS	KESICI_KAPA_READ_DATA	TRIP	ASIRI_YUKSEK	YARDIMCI_SISTEMLER	5
Governor_hidrolik_yag_seviyesi_look_yukseK	UNITE3.EUAS	READ_TEST_DATA	BILGI	YUKSEK	TURBIN	4
CO2_Sirkulasyonu_Devre_Disi	UNITE2.EUAS	MULTIWRITE_TEST_DATA_2	TRIP	COK_YUKSEK	TURBIN	1
Yag_Aksi_Minimum_Degerin_Altinda	UNITE2.EUAS	MULTIWRITE_TEST_DATA_1	TRIP	COK_YUKSEK	YARDIMCI_SISTEMLER	1

Showing 1-10 of 10 rows

First Prev 1 Next Last

AlarmList, sistemde oluşun alarmların:

- En çok gerçekleşen alarmlara göre sıralı
- En üstte sık gerçekleşen alarmlar olacak şekilde

listelendiği alarm çizelgeleridir.

SCADA ve Enerji Sistemlerinde Kullanım Senaryoları

⚡ Termik Santral Kontrol Odası

- Kazan basınç alarmları
- Türbin titreşim uyarıları
- Yardımcı sistem alarmları

* GES / RES İzleme

- İnverter arızaları
- İletişim kayıpları
- Limit aşımı alarmları

⚡ Trafo ve Şalt Sahaları

- Aşırı akım

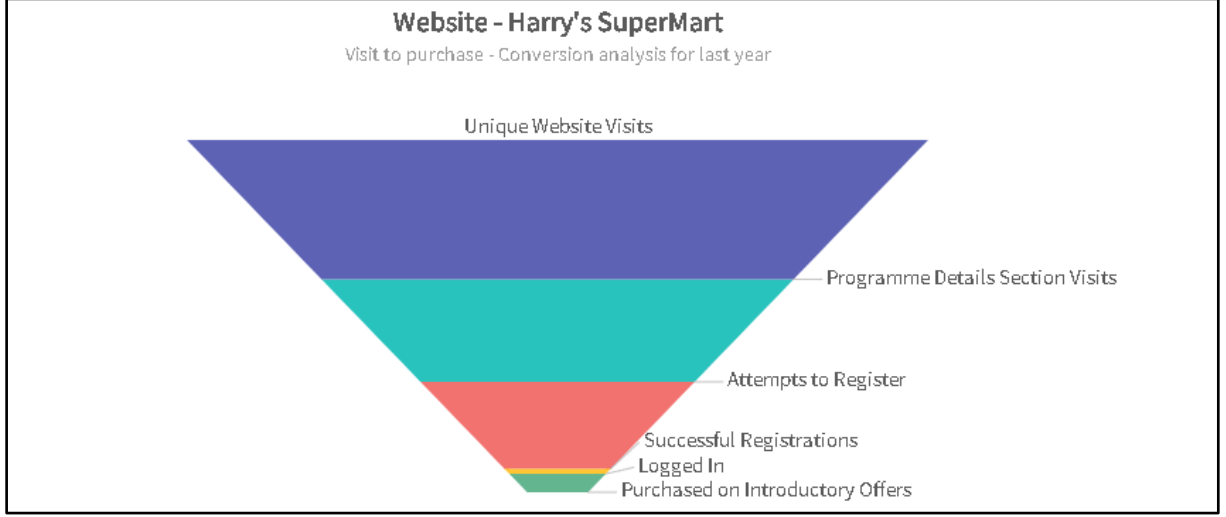
- Aşırı sıcaklık
- Koruma rölesi alarmları

Hidrolik Santrallar

- Türbin–Jeneratör Grubu (Türbin ve jeneratör üzerinde **en sık tekrarlanan problemlerin** görülmesi)
- Kapaklar ve Hidrolik Aktüatörler (apak ve klepe sistemlerinde **mekanik yorgunluk veya hidrolik kaçakların** tespit edilmesi)
- Hidrolik Yağlama ve Soğutma Sistemleri (Yardımcı sistemlerdeki **kronik problemleri** ortaya çıkarmak)
- Sabah yük alma saatlerinde yoğunlaşan alarmlar
- Gece düşük yükte ortaya çıkan alarmlar
- Pik saatlerde tetiklenen hidrolik problemler

Funnel2D

Funnel2D (2 Boyutlu Huni) çizelge türü, bir sürecin ardışık aşamalarında yaşanan azalma, kayıp veya eleme oranlarını görsel olarak anlatmak için kullanılan, akış ve dönüşüm odaklı bir grafik türüdür. SCADA ve enerji dünyasında klasik satış funnel'ından farklı olarak olay-süreç-kayıp analizi için kullanılır.



Funnel2D, bir sürecin:

- **Ardışık adımlarını**
- Üstten alta doğru
- Genişten daraya doğru

göstererek, her aşamada **ne kadar değer, olay veya kapasite kaybı** olduğunu anlatır.

Funnel2D (Huni Grafiği), elektrik üretim tesislerinde **ardışık bir süreçte yaşanan kayıpları, daralmaları ve verim düşüşlerini** görselleştirmek için kullanılabilir.

Zaman serisi değildir; **“başlayan → süzülerek azalan”** akışları anlatır. Bu yönüyle operasyonel ve yönetsel analizlerde çok değerlidir.

Temel Yapı

- **Dikey akış** (üst → alt)
- Her blok = bir aşama
- Blok genişliği = miktar / adet / kapasite
- X-Y ekseni yoktur
- Aşamalar sıralıdır (zaman değil, süreç)

SCADA ve Enerji Sistemlerinde Kullanım Senaryoları

⚡ Alarm Yönetimi Süreci

- ❖ Üretilen sinyaller – 12.000
- ❖ Belirli bir ünite de gerçekleşenler – 3.200
- ❖ Belirli bir ekipmanda gerçekleşenler – 1.100
- ❖ Belirli bir alarm tanımında gerçekleşenler – 240

→ *Alarm flood nerede oluşuyor?*

⚡ Arıza Yönetim Süreci

- ❖ Olay kayıtları
- ❖ Alarm üreten olaylar
- ❖ Duruşa gidenler
- ❖ Üretim kaybı yaratanlar

⚡ Teorik Güç → Net Şebeke Gücü Akışı

- ❖ Yakıt enerjisi (teorik) → **100%**
- ❖ Kazan / Türbin kayıpları → **78%**
- ❖ Jeneratör çıkışı → **72%**
- ❖ Trafo & iç tüketim → **68%**
- ❖ Şebekeye verilen net güç → **66%**

→ *Enerji nerede kayboluyor? En büyük daralma hangi aşamada?*

⚡ Kurulu Güç → Gerçekleşen Üretim

- ❖ Kurulu güç → 1.000 MW
- ❖ Kullanılabilir güç → 920 MW
- ❖ Planlanan üretim → 850 MW
- ❖ Gerçekleşen üretim → 780 MW

→ *Kapasite neden tam kullanılmıyor?*

⚡ Üretim Planı → Piyasa Gerçekleşmesi (EPIAŞ)

- ❖ Gün Öncesi Plan → 8.000 MWh

- ❖ Gerçek üretim → 7.600 MWh
- ❖ Uzlaştırılan → 7.450 MWh
- ❖ Faturalandırılan → 7.420 MWh

→ *Dengeleme cezası riski, Planlama doğruluğu.*

⚡ Emisyon Azaltım Süreci (Termik Santral)

- ❖ Ham emisyon → %100
- ❖ SCR / FGD sonrası → %35
- ❖ Baca çıkışı → %30

→ *Yasal uyum başarısı*

⚡ Arıza Süreci: Tespit → Çözüm

- ❖ Alarm oluştu → 100 olay
- ❖ Doğrulan arıza → 65
- ❖ Müdahale edilen → 58
- ❖ Kalıcı çözüm → 52

→ *Alarm kalitesi, İnsan kaynağı etkinliği.*

🌊 Hidrolik Santrallar

⚡ Brüt Hidrolik Potansiyel → Net Elektrik Üretimi

- ❖ Brüt hidrolik potansiyel (H·Q) → **100%**
- ❖ Hidrolik kayıplar (kanal, cebri boru) → **93%**
- ❖ Türbin verimi → **89%**
- ❖ Jeneratör verimi → **86%**
- ❖ Trafo & iç tüketim → **83%**

→ *Suyun enerjisinin nerede azaldığı, Toplam santral verimi.*

⚡ Rezervuar Suyu → Elektriğe Dönüşen Su

- ❖ Kullanılabilir su hacmi → 120 hm³
- ❖ Çevresel su bırakımı → 105 hm³
- ❖ Buharlaşma & sızıntı → 98 hm³
- ❖ Türbinden geçen su → 90 hm³
- ❖ Elektriğe dönüşen su → 88 hm³

→ *Su yönetimi başarısı, Su-enerji dönüşüm verimi.*

⚡ **Kurulu Güç → Gerçekleşen Ortalama Güç**

- ❖ Kurulu güç → 300 MW
- ❖ Hidrolojik olarak mümkün → 245 MW
- ❖ Mekanik olarak hazır → 235 MW
- ❖ Gerçekleşen üretim → 220 MW

→ *“Kurulu gücün neden tamamı kullanılamıyor?” Hidroloji vs teknik sınırlamalar.*

⚡ **Planlanan Su Kullanımı → Gerçekleşen Üretim**

- ❖ Planlanan su kullanımı → %100
- ❖ Gerçek bırakılan su → %92
- ❖ Türbinden geçen → %88
- ❖ Net üretim → %85

→ *Planlama doğruluğu, Operasyonel sapmalar.*

⚡ **Arıza – Alarm – Müdahale Zinciri**

- ❖ Toplam alarm → 1.200
- ❖ Doğrulan arıza → 420
- ❖ Müdahale edilen → 380
- ❖ Kalıcı çözülen → 350

→ *Alarm kalitesi, Operasyonel etkinlik*

⚡ **Enerji Kayıpları (Run-of-River HES)**

- ❖ Nehir potansiyeli → %100
- ❖ Seviye farkı kaybı → %94
- ❖ Türbin verimi → %90
- ❖ Jeneratör + trafo → %87

→ *Santral geometrisi doğru mu?*

⚡ **Çok Üniteli HES – Ünite Katılımı**

- ❖ Toplam kurulu güç → 400 MW
- ❖ Aktif üniteler → 340 MW
- ❖ Yük alan üniteler → 320 MW

❖ Şebekeye verilen → 310 MW

→ Ünite dengesizliği, Yük paylaşımı sorunu.

Funnel3D

Funnel3D (3 Boyutlu Huni) çizelge türü, Funnel2D'nin 3D perspektif ve derinlik efekti eklenmiş versiyonudur. Süreç boyunca yaşanan azalma, eleme veya kayıpları daha çarpıcı ve sunum odaklı bir biçimde anlatır; ancak analitik doğruluktan çok algısal etki ön plandadır.



Funnel3D, bir sürecin:

- Ardışık aşamalarını
- Üstten alta doğru
- Genişten dar
- **3 boyutlu derinlik** ile

gösteren çizelge türüdür.

Temel Özellikler

- X-Y ekseni yoktur
- Süreç sırası sabittir
- Her katman bir aşamayı temsil eder
- Katman genişliği = miktar / adet / kapasite
- 3D perspektif ile öne-arkaya derinlik algısı vardır

SCADA ve Enerji Sistemlerinde Kullanım Senaryoları

⚡ Alarm Yönetimi Süreci

- ❖ Üretilen sinyaller – 12.000

- ❖ Belirli bir ünite de gerçekleşenler – 3.200
- ❖ Belirli bir ekipmanda gerçekleşenler – 1.100
- ❖ Belirli bir alarm tanımında gerçekleşenler – 240

→ *Alarm flood nerede oluşuyor?*

⚡ Arıza Yönetim Süreci

- ❖ Olay kayıtları
- ❖ Alarm üreten olaylar
- ❖ Duruşa gidenler
- ❖ Üretim kaybı yaratanlar

⚡ Teorik Güç → Net Şebeke Gücü Akışı

- ❖ Yakıt enerjisi (teorik) → **100%**
- ❖ Kazan / Türbin kayıpları → **78%**
- ❖ Jeneratör çıkışı → **72%**
- ❖ Trafo & iç tüketim → **68%**
- ❖ Şebekeye verilen net güç → **66%**

→ *Enerji nerede kayboluyor? En büyük daralma hangi aşamada?*

⚡ Kurulu Güç → Gerçekleşen Üretim

- ❖ Kurulu güç → 1.000 MW
- ❖ Kullanılabilir güç → 920 MW
- ❖ Planlanan üretim → 850 MW
- ❖ Gerçekleşen üretim → 780 MW

→ *Kapasite neden tam kullanılamıyor?*

⚡ Üretim Planı → Piyasa Gerçekleşmesi (EPIAŞ)

- ❖ Gün Öncesi Plan → 8.000 MWh
- ❖ Gerçek üretim → 7.600 MWh
- ❖ Uzlaştırılan → 7.450 MWh
- ❖ Faturalandırılan → 7.420 MWh

→ *Dengeleme cezası riski, Planlama doğruluğu.*

⚡ Emisyon Azaltım Süreci (Termik Santral)

- ❖ Ham emisyon → %100
- ❖ SCR / FGD sonrası → %35
- ❖ Baca çıkışı → %30

→ *Yasal uyum başarısı*

⚡ Arıza Süreci: Tespit → Çözüm

- ❖ Alarm oluştu → 100 olay
- ❖ Doğrulan arıza → 65
- ❖ Müdahale edilen → 58
- ❖ Kalıcı çözüm → 52

→ *Alarm kalitesi, İnsan kaynağı etkinliği.*

🌊 Hidrolik Santrallar

⚡ Teorik Hidrolik Potansiyel → Şebekeye Verilen Enerji

- ❖ Brüt hidrolik potansiyel (H·Q) → **100%**
- ❖ Hidrolik kayıplar (kanal, cebri boru) → **92%**
- ❖ Türbin verimi → **88%**
- ❖ Jeneratör verimi → **85%**
- ❖ Trafo & iç tüketim → **82%**

→ *Su nerede “enerji kaybediyor”? En büyük daralma hidrolik mi elektromekanik mi?*

⚡ Rezervuardaki Su → Üretime Dönüşen Su

- ❖ Kullanılabilir su hacmi → 100 hm³
- ❖ Çevresel bırakma → 85 hm³
- ❖ Buharlaşma & sızıntı → 80 hm³
- ❖ Türbinden geçen su → 72 hm³
- ❖ Elektriğe dönüşen su → 70 hm³

→ *Su yönetimi başarısı, Su-enerji dönüşüm verimi*

⚡ Kurulu Güç → Gerçekleşen Ortalama Güç

- ❖ Kurulu güç → 300 MW
- ❖ Hidrolojik olarak mümkün → 240 MW
- ❖ Mekanik olarak hazır → 225 MW

- ❖ Gerçekleşen üretim → 210 MW

→ “Neden tam güç çalışmıyoruz?” Hidrolojik vs teknik kısıtlar.

⚡ Planlanan Su Kullanımı → Gerçekleşen Üretim

- ❖ Planlanan su kullanımı → %100
- ❖ Gerçek bırakılan su → %92
- ❖ Türbinden geçen → %88
- ❖ Net üretim → %85

→ Planlama doğruluğu, Operasyonel sapmalar.

⚡ Enerji Kayıplarının 3D Görselleştirilmesi

- ❖ Teorik üretim → **1.000 GWh**
- ❖ Hidrolik kayıplar → **940 GWh**
- ❖ Elektromekanik kayıplar → **900 GWh**
- ❖ İç tüketim sonrası → **880 GWh**
- ❖ Satılan enerji → **865 GWh**

→ Kaybın “hacim” olarak algılanması, Finansal etki vurgusu.

⚡ Arıza – Alarm – Müdahale Zinciri

- ❖ Toplam alarm → 1.200
- ❖ Doğrulan arıza → 420
- ❖ Müdahale edilen → 380
- ❖ Kalıcı çözülen → 350

→ Alarm kalitesi, Operasyonel etkinlik

⚡ Enerji Kayıpları (Run-of-River HES)

- ❖ Nehir potansiyeli → %100
- ❖ Seviye farkı kaybı → %94
- ❖ Türbin verimi → %90
- ❖ Jeneratör + trafo → %87

→ Santral geometrisi doğru mu?

⚡ Çok Üniteli HES – Ünite Katılımı

- ❖ Toplam kurulu güç → 400 MW
- ❖ Aktif üniteler → 340 MW
- ❖ Yük alan üniteler → 320 MW
- ❖ Şebekeye verilen → 310 MW

→ *Ünite dengesizliği, Yük paylaşımı sorunu.*

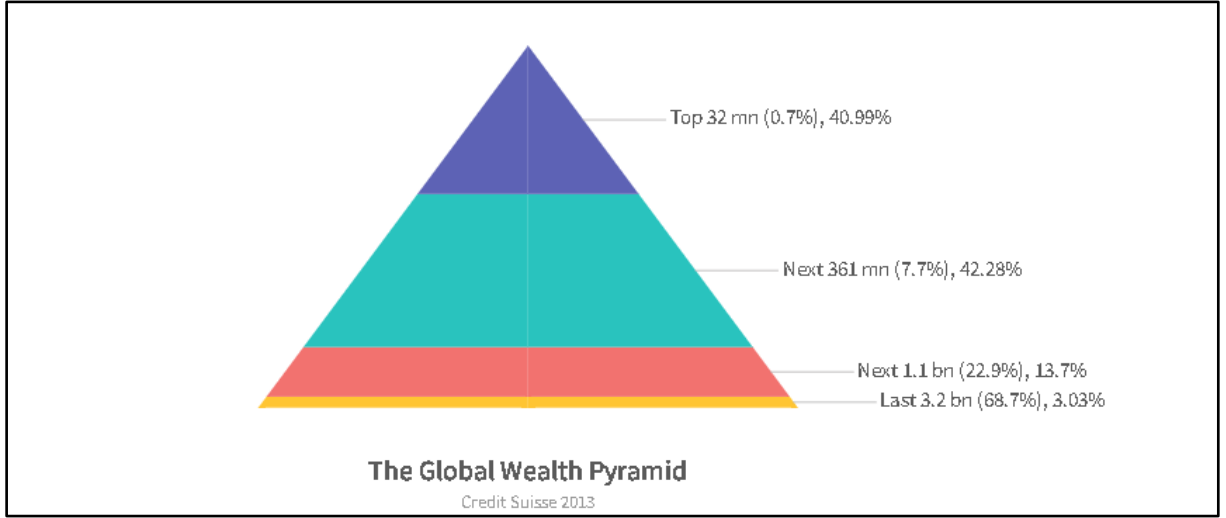
⚡ Bakım & Arıza Kaynaklı Kayıp Etkisi

- ❖ Yıllık potansiyel üretim → **100%**
- ❖ Planlı bakım sonrası → **95%**
- ❖ Arıza kayıpları sonrası → **90%**
- ❖ Net gerçekleşen → **88%**

→ *En büyük kayıp nerede? Bakım kalitesi etkisi.*

Pyramid2D

Pyramid2D (2 Boyutlu Piramit) çizelge türü, hiyerarşik veya seviyeli bir yapının, üstten alta ya da alttan üste doğru görsel olarak anlatılması için kullanılan, yapı ve seviye ilişkisini ön plana çıkaran bir çizelge türüdür. Funnel ile karıştırılsa da amacı kayıp değil, katman ve seviye gösterimidir.



Pyramid2D, bir sistemin veya yapının:

- **Seviyelerini / katmanlarını**
- Genişten daraya veya tersine
- Piramit formunda

gösterir.

Temel Yapı

- X-Y ekseni yoktur
- Her katman = bir seviye
- Katman genişliği = büyüklük / adet / kapasite
- Okuma yönü:
 - Alttan üste (temelden zirveye)
 - Üstten alta (stratejiden operasyona)

SCADA ve Enerji Sistemlerinde Kullanım Senaryoları

⚡ Enerji Üretim Katmanları

- Üst seviye: Üretimi etkileyen ana sistemler

- Orta seviye: Kritik ekipmanlar
- Alt seviye: Tüm ekipmanlar

📍 Alarm Seviye Piramidi

- En Çok Gerçekleşen Trip Alarmı
- Trip Alarmları
- Ünite Ayarları
- Tüm Alarmlar

→ Alarm yönetimi stratejisi anlatımı

Bakım Öncelik Piramidi

- Rutin bakım
- Planlı bakım
- Kritik bakım

🌊 Hidrolik Santraller

⚡ Kurulu Gücün Üretime Katkı Hiyerarşisi

- ❖ Ünite 1 → 120 MW
- ❖ Ünite 2 → 100 MW
- ❖ Ünite 3 → 80 MW
- ❖ Ünite 4 → 60 MW

📌 Ne anlatır: En büyük üretim katkısı hangi ünite? Ünite bazlı kapasite dağılımı.

▲ Piramit Mantığı: Alt taban = en yüksek katkı, Üst seviye = en düşük katkı.

⚡ Su Kaynağının Enerjiye Dönüşüm Kademeleri

- ❖ Hidrolik potansiyel → 100%
- ❖ Kullanılabilir su → 92%
- ❖ Türbinden geçen → 88%
- ❖ Net elektrik üretimi → 85%

📌 Avantaj: Fiziksel süreç hiyerarşik olarak görülür.

⚡ Yıllık Enerji Üretimine Etki Eden Faktörler

- ❖ Hidrolojik koşullar → %45

- ❖ Türbin verimi → %25
- ❖ İşletme stratejisi → %20
- ❖ Şebeke kısıtları → %10

✦ *Yorum: Hangi faktör daha baskın? Yönetim kararları nerede yoğunlaşmalı?*

✦ **Kayıp Türlerinin Hiyerarşik Dağılımı**

- ❖ Hidrolik kayıplar → %40
- ❖ Elektromekanik kayıplar → %30
- ❖ İç tüketim → %20
- ❖ Ölçüm & iletim → %10

✦ *Kullanım: Enerji verimliliği çalışmaları, Kayıp azaltma öncelikleri.*

✦ **Santral Gelirine Katkı Sağlayan Zaman Dilimleri**

- ❖ Pik saat üretimi → %50
- ❖ Normal saat üretimi → %35
- ❖ Düşük talep saatleri → %15

✦ *Stratejik: Optimum su kullanımı, Piyasa odaklı işletme.*

✦ **Bakım Türlerinin Etki Büyüklüğü**

- ❖ Türbin-jeneratör bakımı → %45
- ❖ Hidromekanik ekipman → %30
- ❖ Elektrik ekipmanları → %15
- ❖ Yardımcı sistemler → %10

✦ *Yönetim: Kaynak dağılımı, Önceliklendirme.*

✦ **Personel Yetkinlik Dağılımı (Operasyon Ekibi)**

- ❖ Kıdemli operatör → %40
- ❖ Orta seviye operatör → %35
- ❖ Yeni operatör → %25

✦ *Eğitim planlaması: Risk analizi, Vardiya planı.*

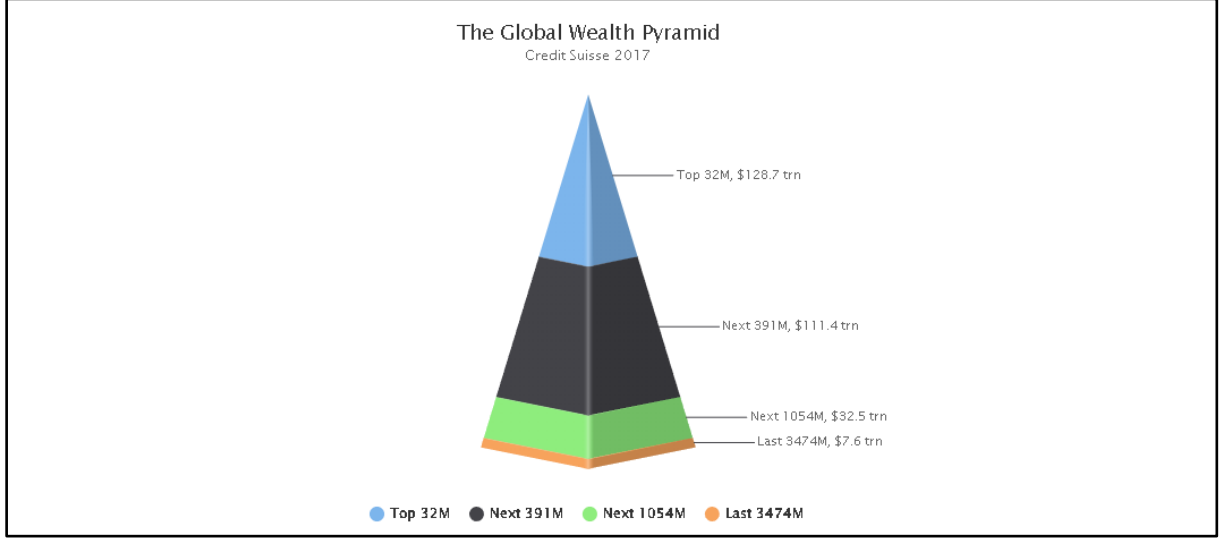
⚡ HES Alt Sistemlerinin Öncelik Sıralaması

- ❖ Türbin–Jeneratör → %50
- ❖ Cebri boru & hidrolik sistem → %25
- ❖ Elektrik & SCADA → %15
- ❖ Yardımcı sistemler → %10

📌 *Ne için ideal: Risk ve yatırım önceliği, Modernizasyon planı.*

Pyramid3D

Pyramid3D (3 Boyutlu Piramit) çizelge türü, hiyerarşik ve katmanlı yapıların, derinlik algısı eklenerek daha vurucu ve sunum odaklı biçimde gösterilmesini sağlayan bir görselleştirme türüdür. Pyramid2D'nin görsel olarak güçlendirilmiş versiyonu olarak düşünebilirsiniz.



Pyramid3D, verileri:

- Seviye (katman) bazlı,
- Üstten alta veya alttan üste,
- **3 boyutlu piramit formunda**

gösterir.

SCADA ve Enerji Sistemlerinde Kullanım Senaryoları

⚡ Enerji Üretim Katmanları (3D Görsel Anlatım)

- Alt katman: Tüm Tesis (sensörler, aktüatörler)
- Orta katman: Spesifik Bir Alt Sistem (PLC, RTU)
- Üst katman: Spesifik Ekipman

→ Eğitim ve mimari anlatım ekranları için ideal.

🌊 Hidrolik Santrallar

⚡ Kurulu Güce Katkı Hiyerarşisi (Ünite Bazlı)

- ❖ Ünite 1 → 140 MW

- ❖ Ünite 2 → 120 MW
- ❖ Ünite 3 → 90 MW
- ❖ Ünite 4 → 70 MW

▲ **3D Etki:** Alt katman en kritik üniteyi vurgular. Üst katmanlar daha düşük katkıyı görsel olarak küçültür.

✦ **Ne anlatır:** En büyük üretim katkısı hangi ünite? Ünite bazlı kapasite dağılımı.

✦ Su → Enerji Dönüşüm Hiyerarşisi

- ❖ Brüt Hidrolik potansiyel → 100%
- ❖ Kullanılabilir su → 93%
- ❖ Türbinden geçen → 89%
- ❖ Net elektrik üretimi → 86%

✦ **Neden Pyramid3D:** Fiziksel süreçleri basamaklı & yukarı doğru daralan bir yapı ile anlatır.

✦ Enerji Üretimini Etkileyen Faktörlerin Önceliği

- ❖ Hidroloji (debi/seviye) → %45
- ❖ Türbin-jeneratör verimi → %25
- ❖ İşletme stratejisi → %20
- ❖ Şebeke kısıtları → %10

✦ **Yorum:** En büyük kaldıraç nerede? Yönetim kararları nerede yoğunlaşmalı? Yatırım öncelikleri ne olmalı?

✦ Enerji Kayıplarının Görelî Önemi

- ❖ Hidrolik kayıplar → %40
- ❖ Elektromekanik kayıplar → %30
- ❖ İç tüketim → %20
- ❖ Ölçüm & iletim → %10

✦ **Kullanım:** Kayıp türlerinin etki büyüklüğü net görülür, Kayıp azaltma öncelikleri belirlenir.

✦ Gelire Katkı Sağlayan Zaman Dilimleri

- ❖ Pik saat üretimi → %55
- ❖ Normal saat üretimi → %30

- ❖ Düşük talep saatleri → %15

✦ *Stratejik: Optimum su kullanımı, Piyasa odaklı işletme.*

✦ **Bakım Öncelik Piramidi**

- ❖ Türbin-jeneratör bakımı → %45
- ❖ Hidromekanik ekipman → %30
- ❖ Elektrik ekipmanları → %15
- ❖ Yardımcı sistemler → %10

✦ *Yönetim: Bütçe ve insan kaynağı dağılımı, Risk temelli bakım.*

✦ **Personel Yetkinlik Dağılımı (Operasyon Ekibi)**

- ❖ Kıdemli operatör → %40
- ❖ Orta seviye operatör → %35
- ❖ Yeni operatör → %25

✦ *Eğitim planlaması: Risk analizi, Vardiya planı.*

✦ **HES Alt Sistemlerinin Öncelik Sıralaması**

- ❖ Türbin-Jeneratör → %50
- ❖ Cebri boru & hidrolik sistem → %25
- ❖ Elektrik & SCADA → %15
- ❖ Yardımcı sistemler → %10

✦ *Ne için ideal: Risk ve yatırım önceliği, Modernizasyon planı.*

✦ **Risk Etki Hiyerarşisi (HES Operasyonu)**

- ❖ Su rejimi riski → %40
- ❖ Mekanik arıza riski → %30
- ❖ Elektrik/şebeke riski → %20
- ❖ Operasyonel risk → %10

✦ *Nerede kullanılır: Risk komitesi sunumları, sigorta & güvenlik analizleri.*

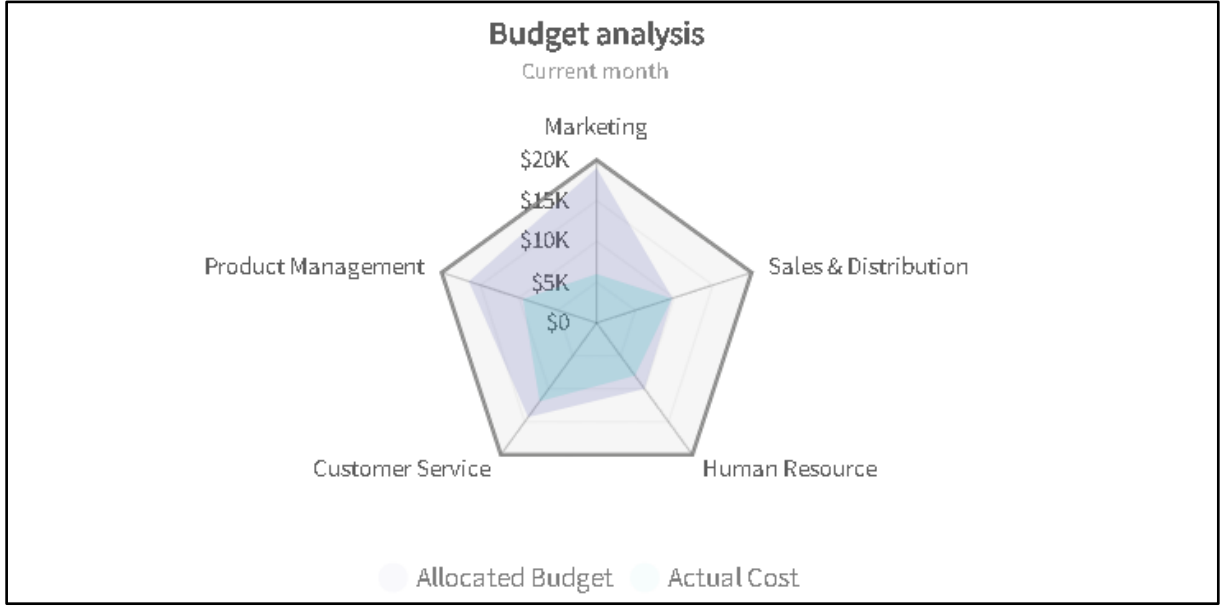
⚡ Yatırım Geri Dönüşüne Katkı (ROI Piramidi)

- ❖ Üretim artışı → %45
- ❖ Kayıp azaltma → %30
- ❖ Bakım optimizasyonu → %15
- ❖ Otomasyon iyileştirmeleri → %10

📌 *Stratejik: Hangi yatırım daha hızlı geri döner?*

Radar

Radar (Spider / Örümcek) çizelge türü, çok boyutlu performans göstergelerini tek bir görsel üzerinde karşılaştırmak için kullanılan, **denge–dengesizlik analizini** öne çıkaran güçlü bir çizelge türüdür. Özellikle **SCADA**, **enerji üretimi** ve **operasyonel performans** değerlendirmelerinde oldukça etkilidir.



Radar chart, birden fazla metriği:

- Ortak bir merkezden çıkan eksenler üzerinde,
- Aynı ölçekle,
- Kapalı bir çokgen (poligon) şeklinde

gösterir.

Radar Çizelgesinin Genel Yapısı

- Merkez: Başlangıç noktası (genelde 0 veya minimum)
- Her eksen: Bir performans kriteri
- Her kapalı alan: Bir sistem, zaman dilimi veya senaryo

✦ Alanın şekli **dengesizliği**, alanın büyüklüğü **genel performansı** ima eder.

SCADA ve Enerji Sistemlerinde Kullanım Senaryoları

⚡ Santral Performans Radar'ı

Örnek eksenler:

- Kullanılabilirlik (%)

- Üretim verimi
- Alarm yoğunluğu
- Plansız duruş süresi
- Bakım uyumu

→ “Santral dengeli mi çalışıyor?” sorusuna hızlı cevap.

@ Alarm Yönetim Alarm’ı

Örnek eksenler:

- Tesis Üniteleri
- Ekipman Grupları
- Alarm Seviyeleri
- Alarm Türleri

→ Alarm felsefesine uyum analizi.

@ Bakım Performans Alarm’ı

- Önleyici bakım oranı
- Kestirimci bakım etkinliği
- Arıza sonrası MTTR
- Bakım planına uyum
- Yedek parça erişimi

Hidrolik Santrallar

Türbin–Jeneratör Sağlık Durumu Radar Çizelgesi

Amaç: Türbin–jeneratör grubunun genel sağlığını tek bakışta görmek

Radar Eksenleri (0–100 normalize):

- ❖ Yatak Sıcaklığı
- ❖ Titreşim Seviyesi
- ❖ Yağ Basıncı
- ❖ Yağ Sıcaklığı
- ❖ Elektriksel Yük Stabilitesi
- ❖ Verim (η)

Kullanım Senaryosu:

- Normal işletmede radar şekli **dengeli ve simetrik**
- Bir yatak ısınmaya başladığında ilgili eksen **dışa taşar**

Operatör İlgörüsü: “Titreşim ve yatak sıcaklığı aynı anda yükseliyor → mekanik kökenli sorun.”

⚡ Ünite Karşılaştırma (Ünite-1 / Ünite-2 / Ünite-3)

Amaç: Aynı santraldeki ünitelerin **göreceli performanslarını** karşılaştırmak

Radar Eksenleri:

- ❖ Ortalama Güç (MW)
- ❖ Verim
- ❖ Alarm Sayısı
- ❖ Duruş Süresi
- ❖ Bakım Sonrası Stabilite
- ❖ Yük Takip Yeteneği

Kullanım Şekli:

- Her ünite farklı renkte radar alanı
- Bir ünite alarm ekseninde belirgin şekilde dışarıdaysa → **problemlü ünite**

Yönetim Değeri: “Ünite-2 daha az güç üretiyor ama daha çok alarm veriyor.”

⚡ Hidrolik Yardımcı Sistemler Sağlık Radar’ı

Amaç: Hidrolik ve yardımcı sistemlerin **denge durumunu** görmek

Radar Eksenleri:

- ❖ Hidrolik Yağ Basıncı
- ❖ Yağ Temizliği (ISO kodu)
- ❖ Filtre Durumu
- ❖ Pompa Çalışma Oranı
- ❖ Sızıntı Alarm Sıklığı
- ❖ Soğutma Performansı

Bakım İlgörüsü: “Yağ temizliği ve filtre durumu zayıf → pompa alarmları kaçınılmaz.”

⚡ Alarm Profili Radar Çizelgesi

Amaç: Alarm türlerinin **dağılımını ve yoğunluğunu** göstermek

Radar Eksenleri:

- ❖ Mekanik Alarmlar
- ❖ Hidrolik Alarmlar
- ❖ Elektriksel Alarmlar
- ❖ Enstrümantasyon Alarmları
- ❖ İletişim Alarmları
- ❖ Emniyet Alarmları

Kullanım Örneği: Normalde dengeli dağılım, Hidrolik alarmlar belirgin şekilde yükseğe → hidrolik sistem zayıf halka.

⚡ Mevsimsel İşletme Karşılaştırması (Yaz / Kış)

Amaç: Mevsime bağlı işletme davranışlarını analiz etmek

Radar Eksenleri:

- ❖ Ortalama Debi
- ❖ Soğutma Etkinliği
- ❖ Yağ Sıcaklığı
- ❖ Türbin Verimi
- ❖ Kavitasyon Riski
- ❖ Alarm Yoğunluğu

Örnek Yorum: “Yaz aylarında yağ sıcaklığı ve alarm yoğunluğu artıyor → ek soğutma ihtiyacı.”

⚡ Yük Takip Kabiliyeti Radar’ı

Amaç: Santralin şebeke taleplerine ne kadar sağlıklı cevap verdiğini görmek

Radar Eksenleri:

- ❖ Yük Artış Hızı
- ❖ Yük Azalış Stabilitesi
- ❖ Kapak Tepki Süresi
- ❖ Frekans Sapması
- ❖ Güç Salınımı
- ❖ Alarm Tetikleme Oranı

Şebeke Operatörü Perspektifi: “Kapak tepki süresi ve frekans sapması zayıf → regülasyon problemi.”

⚡ Bakım Öncesi / Bakım Sonrası Radar Karşılaştırması

Amaç: Bakımın gerçekten iyileşme sağlayıp sağlamadığını görmek

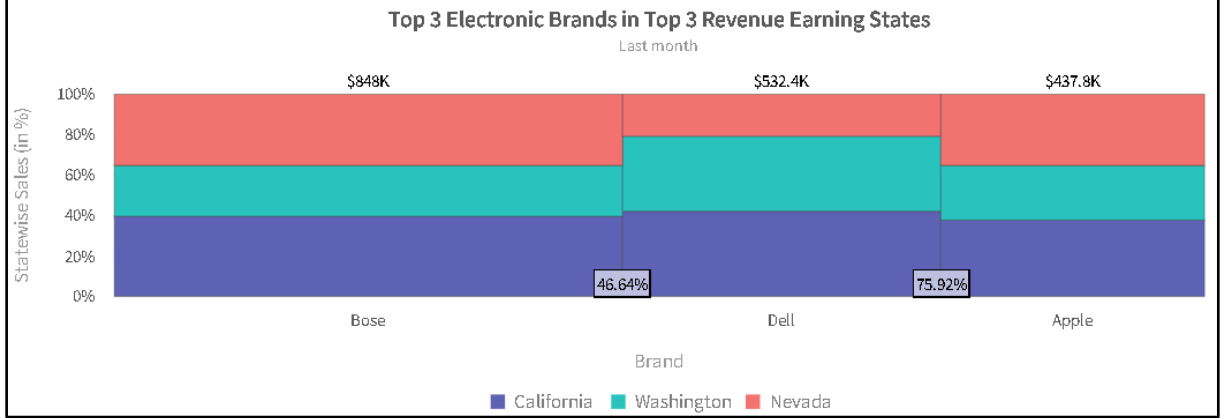
Radar Eksenleri:

- ❖ Alarm Sayısı
- ❖ Titreşim
- ❖ Yağ Parametreleri
- ❖ Duruş Sayısı
- ❖ Verim
- ❖ Stabilité

Yorum: Bakım sonrası radar alanı daha küçük ve dengeli olmalı, Tek bir eksenle iyileşme yoksa bakım sorgulanır

Marimekko

Marimekko (Mekko / Mosaic) çizelge türü, iki farklı boyuttaki veriyi aynı anda gösterebilen, **oran-oran ilişkisini** çok net biçimde ortaya koyan ileri seviye bir görselleştirme tekniğidir. Özellikle **kompozisyon + ağırlık** birlikte anlatılmak istendiğinde kullanılır.



Marimekko, görünüş olarak **stacked bar (yığılmış sütun)** grafiğine benzer; ancak klasik stacked bar'dan farkı şudur:

Hem sütun genişliği hem de sütun içindeki yükseklik anlamlıdır.

- **X eksen (genişlik)** → Bir kategorinin toplam büyüklüğü
- **Y eksen (yükseklik)** → Alt bileşenlerin oranı
- **Alan (width × height)** → Gerçek pay / etki büyüklüğü

SCADA ve Enerji Sistemlerinde Kullanım Senaryoları

⚡ Santral Kapasite Dağılımı

- X eksen (genişlik): Santrallerin kurulu güçleri
- Y eksen (yükseklik): Yakıt türlerine göre üretim oranı

→ Hangi santral ne kadar büyük ve hangi kaynağa dayanıyor?

⚡ Bölgesel Yük – Kaynak Marimekko

- Genişlik: Bölgesel toplam yük
- Yükseklik: Kaynak türleri (kömür, doğalgaz, yenilenebilir)

🔔 Alarm Yükü Marimekko

- Genişlik: Ünitelerin toplam alarm sayısı
- Yükseklik: Alarm sınıfları (bilgi, uyarı, kritik)

- Hem **hangi ünite daha problemlidir** hem de
→ **sorun türü nedir birlikte görülür.**

Hidrolik Santraller

Marimekko Çizelgesini Hatırlayalım (Kısa Tanım)

Amaç:

Hangi **alt sistemlerin**, hangi **alarm türleriyle** toplam alarm yükünü oluşturduğunu görmek

X Eksen (Sütunlar – Toplam Pay):

- ❖ Türbin
- ❖ Jeneratör
- ❖ Hidrolik Sistem
- ❖ Kapaklar
- ❖ Trafo & Şalt
- ❖ Enstrümantasyon

Y Eksen (Her sütun içindeki dağılım):

- ❖ Mekanik
- ❖ Hidrolik
- ❖ Elektriksel
- ❖ Enstrümantasyon
- ❖ Emniyet

Okuma Örneği:

- *Hidrolik sistem* sütunu çok geniş
- Bu sütunun %70'i **hidrolik alarmlar**

→ *Hidrolik sistem, alarm yükünün ana kaynağı*

Ünite Bazında Alarm Yükü ve Alarm Profili

Amaç:

Ünitelerin **toplam alarm içindeki payını** ve **alarm karakterini** aynı anda görmek

X Eksen (Genişlik):

- ❖ Ünite-1
- ❖ Ünite-2

- ❖ Ünite-3
- ❖ Ünite-4

Y Eksenini (Renkler):

- ❖ Sık Tekrarlayan Alarmlar
- ❖ Orta Seviye Alarmlar
- ❖ Nadir ama Kritik Alarmlar

Yorum: “Ünite-2 en geniş sütun → en fazla alarm üreten ünite, üstelik kritik alarm oranı da yüksek”.

⚡ Enerji Üretimi × Alarm Yoğunluğu Marimekko

Amaç:

Hangi üretim seviyelerinde **daha fazla alarm** oluştuğunu görmek

X Eksenini (Üretim Payı):

- ❖ Düşük Yük
- ❖ Orta Yük
- ❖ Nominal Yük
- ❖ Pik Yük

Y Eksenini:

- ❖ Alarm Yok
- ❖ Düşük Seviye Alarm
- ❖ Yüksek Seviye Alarm
- ❖ Trip / Duruş

Operasyonel İçgörü: “Pik yükte çalışılan süre az ama alarm yoğunluğu çok yüksek”

→ *Pik yük stratejisi gözden geçirilmeli*

⚡ Bakım Türü × Alarm Azaltma Etkisi

Amaç:

Hangi bakım faaliyetlerinin **alarm azaltmaya daha fazla katkı sağladığını** görmek

X Eksenini (Bakım Türü Payı):

- ❖ Mekanik Bakım
- ❖ Hidrolik Bakım

- ❖ Elektrik Bakımı
- ❖ Enstrümantasyon Bakımı

Y Eksenini (Bakım Sonrası Alarm Durumu):

- ❖ Tamamen Ortadan Kalktı
- ❖ Azaldı
- ❖ Değişmedi
- ❖ Arttı

Yönetim Yorumu: “Hidrolik bakım geniş alan kaplıyor ama alarmların çoğu değişmemiş”

⚡ Debi Aralığı × Türbin Davranışı Marimekko

Amaç:

Debi aralıklarına göre türbin davranışlarını görmek

X Eksenini (Debi Payı):

- ❖ Düşük Debi
- ❖ Orta Debi
- ❖ Yüksek Debi

Y Eksenini:

- ❖ Stabil Çalışma
- ❖ Kaviteasyon Eğilimi
- ❖ Titreşim Artışı
- ❖ Alarm / Duruş

Teknik İçgörü: “Yüksek debide geçen süre az ama kaviteasyon oranı yüksek”

⚡ Mevsim × İşletme Problemleri Marimekko

Amaç:

Mevsime göre işletme sorunlarının ağırlığını görmek

X Eksenini (Zaman Payı):

- ❖ İlkbahar
- ❖ Yaz
- ❖ Sonbahar
- ❖ Kış

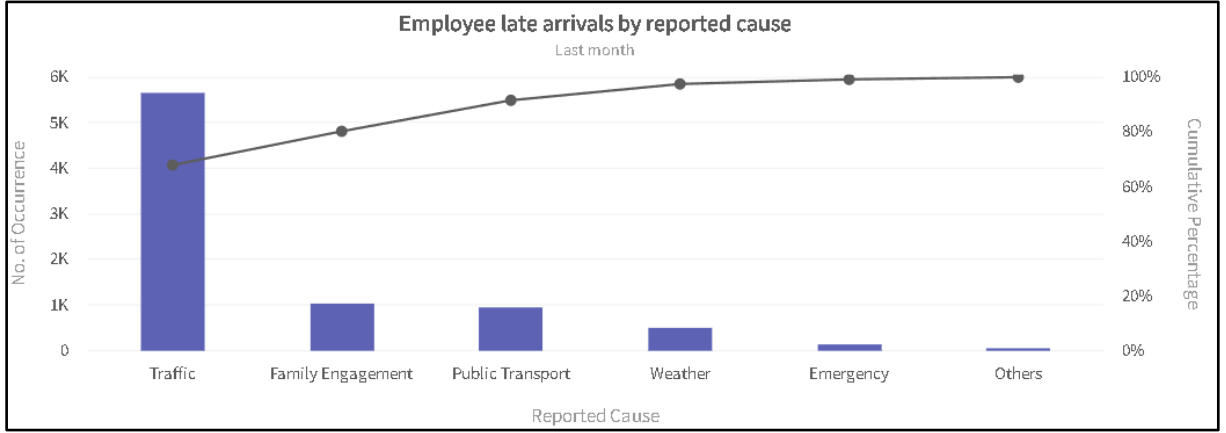
Y Ekseni:

- ❖ Soğutma Problemleri
- ❖ Seviye Dalgalanmaları
- ❖ Hidrolik Yağ Sorunları
- ❖ Sensör Problemleri

Yorum: “Yaz sütunu geniş ve büyük kısmı yağ sıcaklığı kaynaklı”

Pareto2D

Pareto2D çizelge türü, “az sayıda neden, çok sayıda sonuca yol açar” ilkesine (80/20 kuralı) dayanan, önceliklendirme ve kök neden analizi için kullanılan klasik ama çok güçlü bir analiz aracıdır. SCADA, enerji üretimi, bakım ve kalite yönetiminde hangi problemlere önce odaklanılması gerektiğini net biçimde gösterir.



Pareto2D, iki temel bileşeni aynı grafikte gösterir:

- Sütunlar (Bar/Column)**
→ Her kategori için **mutlak değer** (adet, süre, kayıp, alarm sayısı)
- Kümülatif çizgi (Line)**
→ Toplam içindeki **birikimli yüzde (%)**

Temel Yapı

- **X eksen:** Kategoriler (arızalar, alarm tipleri, duruş nedenleri vb.)
- **Sol Y eksen:** Mutlak değer (adet, saat, MW kayıp)
- **Sağ Y eksen:** Kümülatif yüzde (%)
- Kategoriler **azalan sırada** dizilir

SCADA ve Enerji Sistemlerinde Kullanım Senaryoları

📊 Alarm Pareto Analizi

- Kategoriler: Alarm türleri
- Değer: Alarm adedi
- Çıktı: Alarm yükünün %80'ini oluşturan ilk birkaç alarm

→ *Alarm rasyonalizasyonu için en kritik grafik.*

⚡ Üretim Kayıp Pareto'su

- Kategoriler: Duruş nedenleri
- Değer: Kayıp enerji (MWh)
- Çıktı: Üretim kaybına en çok etki eden nedenler

🔊 Bakım Arıza Pareto'su

- Kategoriler: Ekipman türleri
- Değer: Arıza sayısı veya duruş süresi

→ *Bakım planının nereye odaklanması gerektiği netleşir.*

🔧 Hidrolik Santrallar

⚡ Alarm Adlarına Göre Pareto (Alarm Yönetimi)

Amaç: Hidrolik santralde **en sık oluşan alarmları** belirlemek

X Ekseni (Alarm Adları):

- ❖ Türbin Yatak Sıcaklığı Yüksek
- ❖ Hidrolik Yağ Sıcaklığı Yüksek
- ❖ Kapak Açma Süresi Uzun
- ❖ Titreşim Yüksek
- ❖ Seviye Sensörü Dalgalı
- ❖ Diğer

Sol Y Ekseni: Günlük alarm sayısı

Sağ Y Ekseni: Kümülatif %

Okuma: İlk 3 alarm toplam alarmların %78'ini oluşturuyor

→ *Bakım ve optimizasyon ilk 3 alarımda yoğunlaştırılmalı*

⚡ Alt Sistem Bazlı Alarm Pareto'su

Amaç: Hangi **alt sistemlerin** alarm yüküne en fazla katkıyı verdiğini görmek

X Ekseni:

- ❖ Hidrolik Sistem
- ❖ Türbin
- ❖ Jeneratör
- ❖ Kapaklar
- ❖ Enstrümantasyon
- ❖ Elektrik / Şalt

Yorum: Hidrolik sistem + türbin alarmları toplamın %65'i

→ Kök neden analizi bu iki sistemde başlatılmalı

⚡ Alarm Sürelerine Göre Pareto (Etkisi Büyük Olanlar)

Amaç: Sayı olarak az ama **duruş süresi yüksek** alarmları ortaya çıkarmak

Sol Y Eksen: Toplam duruş süresi (dakika/saat)

Örnek Sonuç: Kapak arızası sadece 5 kez olmuş ama toplam duruşun %40'ını oluşturuyor

→ Kritik ama nadir arızalar görünür olur

⚡ Ünite Bazlı Pareto (Ünite Performans Karşılaştırması)

Amaç: Hangi ünitenin **orantısız şekilde fazla problem ürettiğini** görmek

X Eksen:

- ❖ Ünite-1
- ❖ Ünite-2
- ❖ Ünite-3
- ❖ Ünite-4

Yorum: Ünite-2 tek başına alarmların %45'ini üretiyor

→ Detaylı inceleme bu üniteye yapılmalı

⚡ Bakım Sonrası Alarm Pareto'su

Amaç: Bakım faaliyetlerinden sonra **hangi alarm türlerinin devam ettiğini** görmek

X Eksen:

- ❖ Titreşim Alarmları
- ❖ Yağ Sıcaklığı Alarmları
- ❖ Seviye Alarmları
- ❖ Elektriksel Alarmlar

Yorum: Titreşim alarmları hâlâ ilk sırada

→ Bakım kapsamı yetersiz veya yanlış

⚡ Mevsimsel Pareto (Zaman Boyutu)

Amaç: Yılın hangi döneminde **hangi problemler baskın** görmek

X Eksen:

- ❖ Yaz – Yağ Sıcaklığı
- ❖ Kış – Soğuk Başlatma
- ❖ İlkbahar – Debi Dalgalanması
- ❖ Sonbahar – Sensör Kirlenmesi

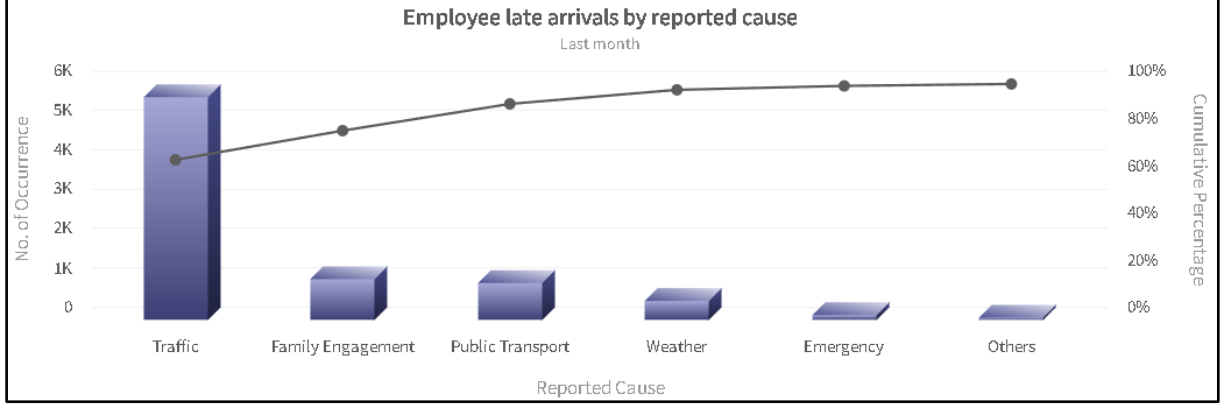
İçgörü: Yaz aylarında oluşan 2 alarm türü toplam yıllık alarmların %60'ını oluşturuyor

Pareto2D'nin Güçlü Yanları

- ✓ Hızlı önceliklendirme
- ✓ Kök nedenleri netleştirir
- ✓ Karar destek için ideal
- ✓ Lean / Six Sigma uyumlu

Pareto3D

Pareto3D çizelge türü, klasik **Pareto2D**'nin **3 boyutlu görsel sunum versiyonudur**. Temel analiz mantığı **aynıdır**; fark, **derinlik ve hacim algısı** eklenerek özellikle **sunum ve görsel etki** gücünün artırılmasıdır. Bu nedenle Pareto3D, **analizden çok anlatım amaçlı** kullanılmalıdır.



Pareto3D, şu iki bileşeni 3 boyutlu olarak gösterir:

- 3D Sütunlar (Column3D)**
→ Kategorilere ait **mutlak değerler**
- Kümülatif yüzde çizgisi (Line)**
→ Toplam içindeki **birikimli oran (%)**

SCADA ve Enerji Sistemlerinde Kullanım Senaryoları

🔊 Alarm Pareto Analizi

- Kategoriler: Alarm türleri
- Değer: Alarm adedi
- Mesaj: Alarm yükünün büyük kısmını oluşturan kritik alarmlar

⚡ Üretim Kayıp Pareto'su

- Kategoriler: Duruş nedenleri
- Değer: Kayıp enerji (MWh)

→ Üst yönetime “nereden başlanmalı?” sorusunun net cevabı.

🔊 Bakım Arıza Pareto'su

- Kategoriler: Ekipman türleri
- Değer: Arıza süresi veya adedi

Hidrolik Santraller

Alarm Adlarına Göre Pareto (En Yaygın Alarmlar)

Amaç: En sık oluşan alarmları belirleyerek alarm selini azaltmak

Kategoriler:

- ❖ Türbin Yatak Sıcaklığı Yüksek
- ❖ Hidrolik Yağ Sıcaklığı Yüksek
- ❖ Kapak Açma Süresi Uzun
- ❖ Jeneratör Titreşim Yüksek
- ❖ Seviye Sensörü Dalgalı
- ❖ Diğer

Yorum: İlk 3 alarm, toplam alarmların %75'ini oluşturuyor

→ Alarm eşikleri, filtreleme ve bakım bu 3 alarm üzerine yoğunlaştırılır.

Alt Sistem Bazlı Alarm Pareto'su

Amaç: Hangi **alt sistemlerin** problem ürettiğini görmek

Alt Sistemler:

- ❖ Hidrolik Sistem
- ❖ Türbin
- ❖ Jeneratör
- ❖ Kapak Mekanizmaları
- ❖ Elektrik / Şalt
- ❖ Enstrümantasyon

İçgörü: Hidrolik + türbin alarmları toplamın %65'i

→ Kök neden analizi bu iki sistemde başlatılır.

Duruş Sürelerine Göre Pareto (Etkisi Büyük Olanlar)

Amaç: Az sayıda ama **çok uzun duruşa** neden olan problemleri tespit etmek

Örnek Kategoriler:

- ❖ Kapak Arızası
- ❖ Trafo Koruma Tripi

- ❖ Türbin Aşırı Titreşim
- ❖ Hidrolik Pompa Arızası

Yorum: Kapak arızaları yalnızca %10 olay sayısına sahip ama toplam duruşun %45'ini oluşturuyor

→ Kritik ekipman listesi güncellenir.

⚡ Ünite Bazlı Pareto (Hangi Ünite Sorunlu?)

Amaç: Aynı santraldeki ünitelerin **orantısız performans farklarını** görmek

Üniteler:

- ❖ Ünite-1
- ❖ Ünite-2
- ❖ Ünite-3
- ❖ Ünite-4

Sonuç: Ünite-2 tek başına alarmların %40'ını üretiyor

→ Detaylı inceleme bu üniteye yapılır.

⚡ Bakım Türlerine Göre Pareto

Amaç: Hangi bakım faaliyetlerinin en fazla problemi çözdüğünü görmek

Bakım Türleri:

- ❖ Mekanik Bakım
- ❖ Hidrolik Bakım
- ❖ Elektrik Bakımı
- ❖ Enstrümantasyon Bakımı

Yorum: Mekanik bakımlar alarm azaltımının %60'ını sağlıyor

→ Kaynak dağılımı buna göre planlanır.

⚡ Enerji Kaybına Göre Pareto

Amaç: Hangi arızaların **en fazla üretim kaybına** yol açtığını görmek

Kategoriler:

- ❖ Kapak Kontrol Problemleri

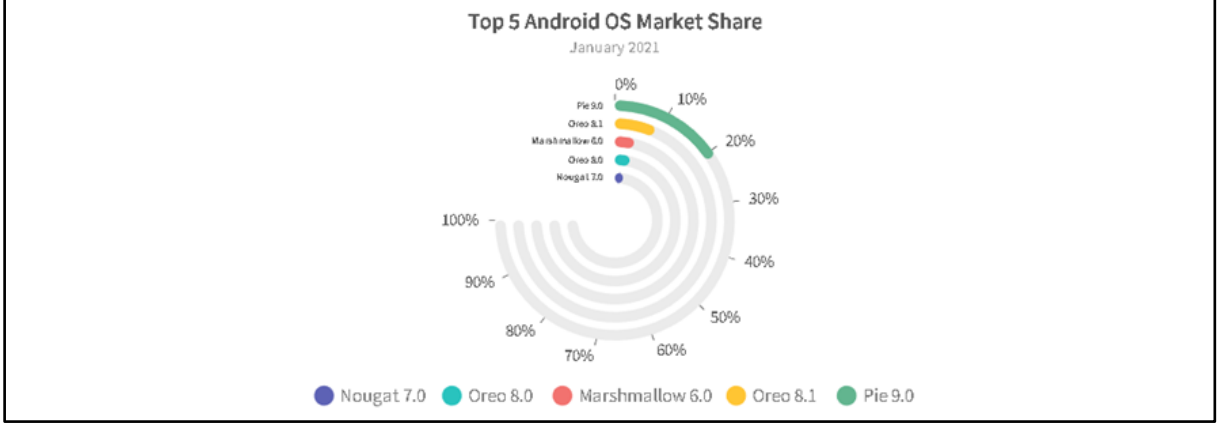
- ❖ Hidrolik Yağ Aşırı Isınma
- ❖ Şebeke Frekans Dengesizliği
- ❖ Sensör Hataları

İçgörü: İlk 2 problem toplam enerji kaybının %70'ini oluşturuyor

→ Yatırım ve iyileştirme kararları desteklenir.

Radial

Radial (Radyal) çizelgeler, verilerin merkezden çevreye doğru açısız (dairese) eksenler üzerinde görselleştirildiği, özellikle **oran, doluluk, performans ve eşik takibi** için kullanılan grafik türleridir. SCADA ve enerji izleme panellerinde oldukça yaygındır.



Radial çizelge; bir veya birden fazla değerin,

- **Merkez noktadan**
- **360° dairesel bir ölçek boyunca**
- **Yarıçap (radius) uzunluğu veya renk yoğunluğu** ile ifade edildiği grafik türüdür.

En basit haliyle **dairese bir gösterge (gauge)** gibi çalışır.

Temel Bileşenleri

Bir radial çizelge genellikle şu unsurlardan oluşur:

- **Merkez Nokta (Origin)**
- **Açısız Eksen (0–180° / 0–270° / 0–360°)**
- **Radyal Ölçek (Min–Max değerler)**
- **Gösterge (İğne, Dolgu Alanı veya Segment)**
- **Renk Bölgeleri (Yeşil–Sarı–Kırmızı)**
- **Anlık Değer Etiketleri**

SCADA ve Enerji Sistemlerinde Kullanım Senaryoları

⚡ Genel Elektrik Üretim Tesisleri

- Anlık üretim gücü (MW)
- Türbin yük oranı (%)

- Jeneratör verimi

⚙️ Şalt Sahaları

- Bara yüklenme oranı
- Trafo doluluk yüzdesi
- Isınma/termal stres göstergesi

■ Termik & Gaz Santralleri

- Kazan basıncı
- Yakıt debisi
- Oksijen oranı

🌊 Hidrolik Santraller

⚡ Alarm Dağılımı Radial Çizelgesi

Amaç: Santralde oluşan alarmların **türlere göre oranını** görmek

Segmentler:

- ❖ Hidrolik Alarmlar
- ❖ Mekanik Alarmlar
- ❖ Elektriksel Alarmlar
- ❖ Enstrümantasyon Alarmları
- ❖ Emniyet Alarmları

Kullanım: Hidrolik alarm segmenti dairenin %45'ini kaplıyorsa → Ana problem alanı netleşir

⚡ Ünite Bazlı Alarm Payı (Radial Karşılaştırma)

Amaç: Hangi ünitenin toplam alarm yüküne **ne kadar katkı verdiğini** görmek

Segmentler:

- ❖ Ünite-1
- ❖ Ünite-2
- ❖ Ünite-3
- ❖ Ünite-4

Yorum: Ünite-2 dilimi bariz büyük → orantısız problem üretiyor

⚡ Türbin Çalışma Modları Radial Çizelgesi

Amaç: Türbinin zamanının **hangi çalışma modlarında geçtiğini** göstermek

Segmentler:

- ❖ Normal Üretim
- ❖ Düşük Yük
- ❖ Yük Takibi
- ❖ Start–Stop
- ❖ Alarm Altında Çalışma
- ❖ Duruş

Operatör İçgörüsü: Alarm altında çalışma oranı %18 → riskli işletme

⚡ Hidrolik Yağ Durumu Radial Gösterimi

Amaç: Hidrolik yağın **durum seviyesini** hızlıca görmek

Halka Seviyeleri:

- ❖ Sıcaklık
- ❖ Basınç
- ❖ Temizlik (ISO)
- ❖ Nem Oranı

Kullanım: Her halka için yeşil–sarı–kırmızı eşik; Bir halka kırmızıysa → bakım uyarısı.

⚡ Bakım Kaynak Dağılımı Radial Çizelgesi

Amaç: Bakım sürelerinin **hangi alanlara harcandığını** görmek

Segmentler:

- ❖ Mekanik Bakım
- ❖ Hidrolik Bakım
- ❖ Elektrik Bakımı
- ❖ Enstrümantasyon
- ❖ Planlı / Plansız

Yönetim Yorumu: Hidrolik bakım payı yüksek ama Pareto'da etkisi düşük

⚡ Enerji Kayıp Nedenleri Radial Çizelgesi

Amaç: Üretim kayıplarının **nedenlere göre oranını** göstermek

Segmentler:

- ❖ Plansız Duruşlar
- ❖ Düşük Verimde Çalışma
- ❖ Alarm Nedeniyle Kısıtlı Yük
- ❖ Şebeke Kısıtları
- ❖ Bakım Süreleri

⚡ Mevsimsel İşletme Dağılımı (Radial)

Amaç: Yıl içindeki işletme davranışlarını **oransal** görmek

Segmentler:

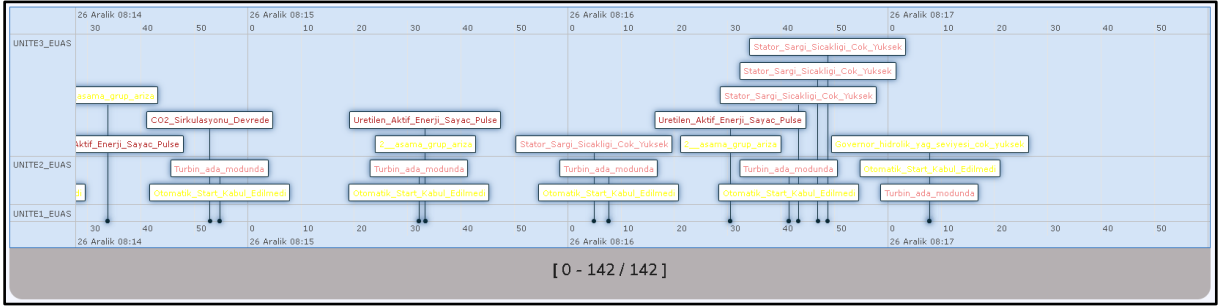
- ❖ İlkbahar
- ❖ Yaz
- ❖ Sonbahar
- ❖ Kış

Her segment içinde:

- Normal çalışma
- Alarm yoğunluğu
- Duruş oranı

Timeline

Timeline (Zaman Çizelgesi) çizelgeleri, olayların, durumların veya faaliyetlerin **zamana bağlı olarak ne oluştuğunu ve zaman başlayıp ne zaman bittiğini** görselleştirmek için kullanılan çok güçlü bir grafik türüdür. SCADA, enerji üretimi ve operasyonel analizlerde özellikle **olay–alarm–durum ilişkisini** görmek için tercih edilir.



Timeline çizelge;

- **X ekseninde zamanın,**
- **Y ekseninde olay, ekipman veya durumların yer aldığı,**
- **Sürelili bloklar (interval / bar) veya olay noktaları ile gösterim yapan grafik türüdür.**

Bir başka ifadeyle: “*Ne oldu, ne zaman başladı, ne kadar sürdü?*” sorularına tek bakışta cevap verir.

Temel Bileşenler

Bir timeline çizelge genellikle şu bileşenlerden oluşur:

- **Zaman Ekseni (X Axis)**
Saat, gün, vardiya, gün–ay–yıl ölçeğinde olabilir
- **Varlık / Kategori Ekseni (Y Axis)**
Türbinler, hatlar, alarmlar, bakım türleri vb.
- **Zaman Blokları (Intervals / Bars)**
Başlangıç–bitiş zamanı olan durumlar
- **Olay Noktaları (Markers)**
Anlık olaylar (trip, reset, operatör müdahalesi)
- **Renk Kodları**
Durum veya olay tipine göre

Timeline Çizelge Türleri

◆ Durum (State) Timeline

Bir ekipmanın çalışma durumlarını gösterir.

Örnek:

- Yeşil: Çalışıyor
- Sarı: Kısmi yük
- Kırmızı: Duruş
- Gri: Bakım

◆ Alarm Timeline

Alarmların **başlama–bitme süreleri** ile gösterimi.

Örnek:

- Yüksek sıcaklık alarmı (08:14 – 08:47)
- Yağ basıncı alarmı (08:30 – 08:31)

◆ Olay (Event) Timeline

Süresi olmayan, anlık olayları gösterir.

Örnek:

- Türbin Trip
- Koruma Rölesi Açması
- Manuel Stop

◆ Bakım / Operasyon Timeline

Planlı ve plansız faaliyetleri izlemek için.

SCADA ve Enerji Sistemlerinde Kullanımı**⚡ Genel Elektrik Üretim Tesisleri**

- Türbin çalışma–duruş–trip sıraları
- Yük alma / yük düşürme zamanları
- Start–Stop analizleri

⚙️ Şalt ve İletim Sistemleri

- Kesici açma–kapama olayları
- Bara enerji var/yok süreleri

■ Termik & Gaz Santralleri

- Kazan devrede kalma süresi
- Yakıt değişim zamanları
- Emisyon limit aşmaları

🌊 Hidrolik Santrallar

⚡ Alarm – Duruş – Bakım İlişkisi Timeline'ı

Amaç: Bir alarmin duruşa, duruşun bakıma nasıl dönüştüğünü görmek

Timeline Aşamaları:

- ❖ Alarmlar
- ❖ Operatör Müdahaleleri
- ❖ Ünite Duruşları
- ❖ Bakım Faaliyetleri

Örnek Akış:

- 09:12 → Hidrolik yağ sıcaklığı alarmı
- 09:18 → Titreşim alarmı
- 09:25 → Ünite durdu
- 10:00–13:30 → Soğutucu temizliği

İçgörü: Alarmdan bakıma giden yol netleşir

⚡ Ünite Bazlı Günlük İşletme Timeline'ı

Amaç: Bir ünitenin gün içinde **nasıl çalıştığını** görmek

Timeline Aşamaları:

- ❖ Normal Üretim
- ❖ Düşük Yük
- ❖ Yük Takibi
- ❖ Alarm Altında Çalışma
- ❖ Duruş

Operatör Yorumu: Ünitenin %20'si alarm altında çalışmış → riskli işletme

⚡ Çoklu Ünite Senkronizasyon Timeline'ı

Amaç: Ünitelerin eş zamanlı davranışlarını görmek

Örnek: Ünite-2 durduğunda Ünite-1 yük artırıyor mu? Yük paylaşımı düzgün mü?

⚡ Kapak ve Hidrolik Aktüatör Timeline'ı

Amaç: Kapak hareketlerinin zamansal tutarlılığını görmek

Timeline Aşamaları:

- ❖ Kapak Açma
- ❖ Kapak Kapama
- ❖ Hidrolik Basınç
- ❖ Kapak Konumu

İçgörü: Basınç düşüşü → gecikmeli kapak hareketi

⚡ Bakım Türleri ve Süreleri Timeline'ı

Amaç: Bakım faaliyetlerinin süre ve çakışmalarını analiz etmek

Yönetim Yorumu: Aynı gün iki bakım çakışmış → verimsizlik

⚡ Mevsimsel ve Uzun Dönem Timeline

Amaç: Aylar / yıllar içinde tekrarlayan davranışları görmek

Timeline Aşamaları:

- ❖ Alarm Yoğunluğu
- ❖ Duruşlar
- ❖ Bakımlar
- ❖ Verim Düşüşleri

Örnek İçgörü: Her yaz yağ sıcaklığı alarmı artıyor → kronik problem

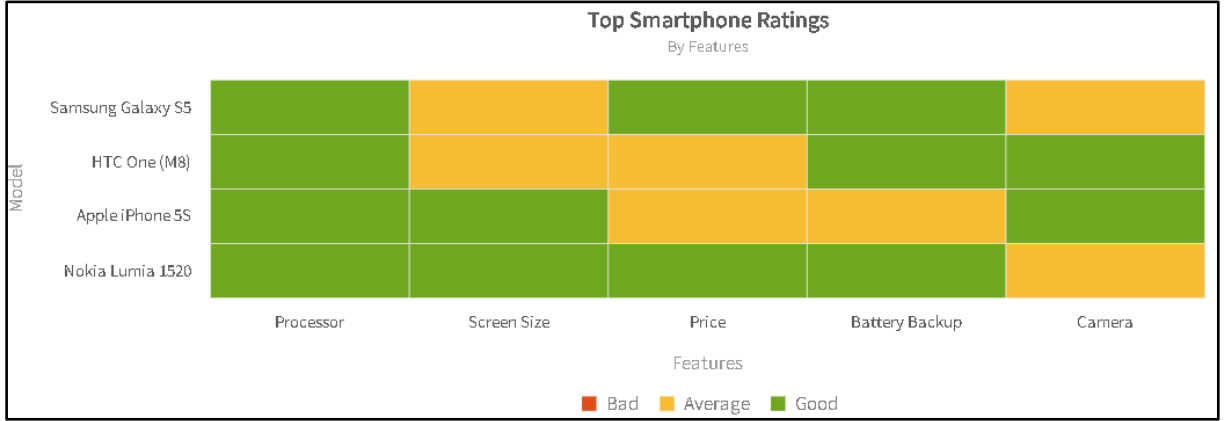
Timeline Avantajları

- ✓ Olay sıralaması kolayca anlaşılır
- ✓ Zamansal ilişkileri çok net gösterir
- ✓ Olaylar arası nedenselliği ortaya çıkarır
- ✓ Operatör müdahalelerini ölçülebilir kılar
- ✓ Operasyonel kararları hızlandırır

- ✓ Bakım–işletme koordinasyonunu iyileştirir
- ✓ Kök neden analizini hızlandırır
- ✓ Eğitim ve olay incelemelerinde güçlüdür
- ✓ SCADA kayıtlarıyla birebir uyumludur

Heatmap

Heatmap (Isı Haritası) çizelgeleri, büyük hacimli verilerde **yoğunluk, tekrar, frekans ve anomali bölgelerini** renklerden çok hızlı algılamayı sağlayan güçlü bir görselleştirme türüdür. SCADA, enerji üretimi ve alarm analizi gibi alanlarda özellikle **“nerede yoğunlaşma var?”** sorusuna cevap verir.



Heatmap;

- **İki boyutlu bir eksen üzerinde (X–Y),**
- **Hücre (cell) bazlı alanlarda,**
- **Sayısal bir değerin renk skalası ile gösterildiği grafik türüdür.**

Temel mantık: Açık renk = düşük değer, koyu / sıcak renk = yüksek değer

Temel Bileşenleri

Bir heatmap çizelge şu unsurlardan oluşur:

- **X Ekseni**
Zaman (saat, gün, vardiya), bölge, ekipman, alarm tipi
- **Y Ekseni**
Ekipmanlar, alt sistemler, ölçüm noktaları, alarmlar
- **Hücreler (Cells)**
X–Y kesişimindeki ölçüm veya sayım değeri
- **Renk Skalası (Color Scale)**
Mavi → Yeşil → Sarı → Kırmızı gibi
- **Legend (Gösterge Çubuğu)**
Renk–değer ilişkisini açıklar

Heatmap Türleri

◆ Zaman–Alarm Heatmap

Alarmların günün hangi saatlerinde yoğunlaştığını gösterir.

Örnek:

- X: Saat (00–24)
- Y: Alarm Tipleri
- Hücre: Alarm adedi

◆ **Ekipman–Alarm Heatmap**

Hangi ekipmanda daha fazla alarm oluştuğunu görselleştirir.

◆ **Performans Heatmap**

Verim, yük, kayıp oranlarının karşılaştırılması.

◆ **Coğrafi Heatmap (GIS tabanlı)**

Saha bazlı yoğunluklar (trafo, hat, istasyon).

SCADA ve Enerji Sistemlerinde Kullanımı

⚡ **Elektrik Üretim Tesisleri**

- Saatlik alarm yoğunluğu
- Türbin–alt sistem bazlı arıza dağılımı
- Yük–verim sapmaları

⊗ **Şalt ve Dağıtım Sistemleri**

- Kesici açma sıklığı
- Bölge bazlı enerji kesintileri

■ **Termik & Gaz Santralleri**

- Emisyon limit aşımı yoğunluğu
- Kazan sıcaklık sapma bölgeleri

🌊 **Hidrolik Santraller**

⚡ **Alarm Türü × Zaman Heatmap'i**

Amaç: Gün içinde hangi alarmların hangi saatlerde yoğunlaştığını görmek

- ❖ **X Eksen:** Saatler (00–24)

- ❖ **Y Eksen:** Alarm Türleri
- ❖ **Renk:** Alarm sayısı

İçgörü: Hidrolik yağ sıcaklığı alarmları 13:00–17:00 arası koyu renk

→ Öğleden sonra soğutma yetersiz

⚡ Alt Sistem × Ünite Heatmap'i

Amaç: Hangi alt sistemin **hangi ünite**de problemlili olduğunu görmek

- ❖ **X Eksen:** Üniteler
- ❖ **Y Eksen:** Alt Sistemler
- ❖ **Renk:** Alarm / arıza sayısı

Yorum: Ünite-2 / Hidrolik hücresi koyu → odak noktası

⚡ Debi Aralığı × Alarm Yoğunluğu Heatmap'i

Amaç: İşletme koşullarına bağlı **riskli çalışma bölgelerini** görmek

- ❖ **X Eksen:** Debi Aralıkları
- ❖ **Y Eksen:** Alarm Türleri
- ❖ **Renk:** Alarm yoğunluğu

Teknik İçgörü: Yüksek debide kavitasyon alarmları belirgin

→ İşletme limitleri gözden geçirilir

⚡ Mevsim × Problem Türü Heatmap'i

Amaç: Yılın hangi döneminde **hangi problemler baskın** görmek

- ❖ **X Eksen:** Aylar / Mevsimler
- ❖ **Y Eksen:** Problem Türleri
- ❖ **Renk:** Olay sayısı / süre

Yorum: Yaz aylarında yağ sıcaklığı ve soğutma problemleri yoğun

⚡ Sensör Sağlığı Heatmap'i

Amaç: Enstrümantasyon tarafında **zayıf sensörleri** hızlıca görmek

- ❖ **X Eksen:** Sensörler
- ❖ **Y Eksen:** Günler / Haftalar

- ❖ **Renk:** Hata / sapma sıklığı

Bakım Değeri: Aynı sensör haftalarca koyu → kalıcı problem

⚡ **Bakım Öncesi / Sonrası Karşılaştırmalı Heatmap**

Amaç: Bakımın etkisini görsel olarak değerlendirmek

- ❖ **X Ekseni:** Zaman
- ❖ **Y Ekseni:** Alarm Türleri
- ❖ **Renk:** Alarm yoğunluğu

Yorum: Bakım sonrası renkler belirgin şekilde açılıyor → etkili bakım

⚡ **Duruş Süresi Heatmap'i**

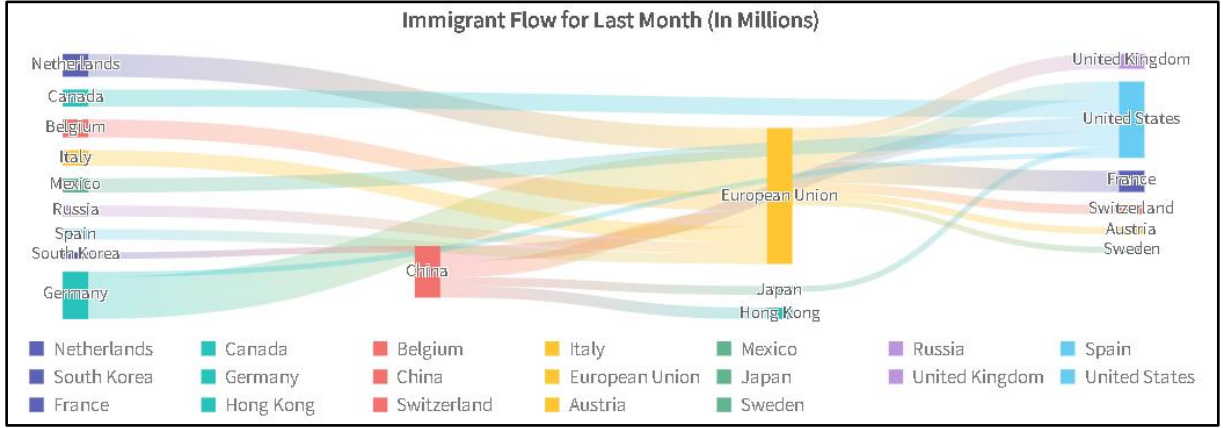
Amaç: Hangi arızaların en fazla üretim kaybı yarattığını görmek

- ❖ **X Ekseni:** Arıza Türleri
- ❖ **Y Ekseni:** Üniteler
- ❖ **Renk:** Toplam duruş süresi

Yönetim İçgörüsü: Kapak arızaları nadir ama koyu renk → yüksek etki

Sankey

Sankey çizelgeleri, bir sistem içindeki **akışların (flow)** kaynaktan hedefe **miktarlarıyla birlikte** nasıl dağıldığını gösteren, özellikle **enerji, kütle, maliyet ve veri akışı** analizlerinde kullanılan çok güçlü bir görselleştirme türüdür. SCADA ve enerji sistemlerinde “**nereden geldi – nereye gitti – ne kadar kayboldu**” sorularını net biçimde cevaplar.



Sankey diyagramı;

- **Düğüm**ler (nodes) ve
- Bu düğümler arasındaki **akışlardan (links)** oluşur.

En ayırt edici özelliği: **Akış çizgisinin kalınlığı, taşınan miktarla doğru orantılıdır.**

Temel Bileşenler

◆ Düğümler (Nodes)

- Kaynaklar (girişler)
- Ara dönüşüm noktaları
- Nihai çıkışlar / tüketimler

◆ Akışlar (Links)

- Yönlüdür (soldan sağa veya merkezden dışa)
- Kalınlık = miktar
- Renkler farklı akış türlerini temsil edebilir

Sankey Çizelge Türleri

◆ Enerji Akış Sankey

Enerji dönüşümlerini gösterir.

Örnek:

Doğalgaz → Türbin → Elektrik → Kayıp + Şebeke

◆ **Kayıp / Verim Sankey**

Kayıpların nerede oluştuğunu vurgular.

◆ **Süreç Sankey**

Endüstriyel proses adımları arası akışlar.

◆ **Alarm / Olay Sankey**

Alarm → Sebep → Sonuç ilişkisi.

SCADA ve Enerji Sistemlerinde Kullanımı

⚡ **Elektrik Üretim Tesisleri**

- Yakıt enerjisi → mekanik enerji → elektrik enerjisi
- Net üretim, iç tüketim, kayıplar

■ **Termik & Gaz Santralleri**

- Yakıt → kazan → türbin → kondansatör → kayıplar
- Verim zinciri analizi

⚙️ **Dağıtım & Şebeke**

- Üretim → trafo → hat → tüketim
- Teknik / teknik olmayan kayıplar

🌊 **Hidrolik Santraller**

⚡ **Su → Enerji Dönüşümü Sankey'i (Enerji Verimliliği)**

Amaç: Hidrolik enerjinin elektrik enerjisine dönüşürken **nerelerde kaybolduğunu** görmek

Akış:

- ❖ Rezervuar Potansiyel Enerji
 - Hidrolik Kayıplar (kanal, cebri boru)
 - Türbin Mekanik Enerji
 - Mekanik Kayıplar
 - Jeneratör Elektrik Enerjisi

- Elektriksel Kayıplar
- Şebekeye Verilen Enerji

Yorum: En kalın kayıp kolu cebri boru sürtünme kaybı

→ Hidrolik tasarım / temizlik önceliği

⚡ Alarm Akış Sankey'i (Alarm Yönetimi)

Amaç: Alarmların **nasıl sonuçlandığını** görmek

Akış:

- ❖ Toplam Alarmlar
 - Operatör Müdahalesi
 - Alarm Reset
 - Duruş
 - Bakım
 - Tekrar Alarm

İçgörü: Alarmların %40'ı müdahaleden sonra tekrar ediyor

→ Kök neden çözülüyor

⚡ Arıza → Duruş → Enerji Kaybı Sankey'i

Amaç: Hangi arızaların **en büyük üretim kaybına** yol açtığını görmek

Akış:

- ❖ Arıza Türleri
 - Duruş Süresi
 - Enerji Kaybı (MWh)

Yorum: Kapak arızaları sayıca az ama kayıp yüksek

→ Kritik ekipman listesi güncellenir

⚡ Bakım Türü → Etki Sankey'i

Amaç: Bakım faaliyetlerinin **hangi sorunları çözdüğünü** görmek

Akış:

- ❖ Mekanik Bakım
 - Titreşim Azalması
 - Verim Artışı

- ❖ Hidrolik Bakım
 - Yağ Alarmları
 - Kapak Tepki Süresi

Yönetim Yorumu: Elektrik bakımı az ama etkisi büyük

⚡ Debi → İşletme Modu → Alarm Sankey'i

Amaç: İşletme koşullarının **hangi alarm türlerine yol açtığını** görmek

Akış:

- ❖ Düşük / Orta / Yüksek Debi
 - Normal / Yük Takibi / Alarm Altında
 - Alarm Türleri

Teknik İçgörü: Yüksek debi → titreşim alarmları kalın

→ İşletme sınırları revize edilir

⚡ Ünite → Problem Türü → Bakım Türü Sankey'i

Amaç: Hangi ünitenin **hangi tip bakımı tetiklediğini** görmek

Akış:

- ❖ Ünite-1 / Ünite-2 / Ünite-3
 - Mekanik / Hidrolik / Elektrik Problemler
 - İlgili Bakım Türü

Yorum: Ünite-2 hidrolik problemlere akıyor

⚡ Zaman → Olay Akışı Sankey'i (Timeline Alternatifi)

Amaç: Olayların **birbirine dönüşümünü** görmek

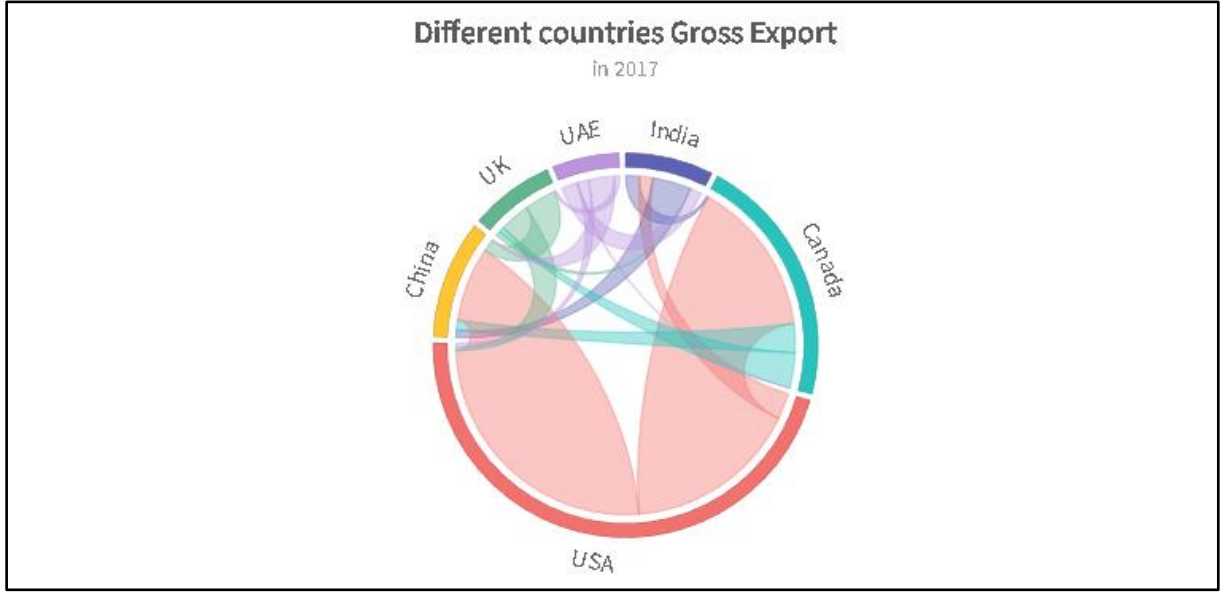
Akış:

- ❖ Sabah Başlatma
 - Alarm
 - Müdahale
 - Duruş
 - Bakım
 - Yeniden Başlatma

Eğitim Değeri: Operatör eğitiminde ideal

Chord

Chord (Kordon) çizelgeleri, bir sistem içindeki **bileşenler arasındaki karşılıklı ilişkileri, etkileşimleri veya akışları** dairesel bir yapı üzerinde gösteren, özellikle **çoktan-çoğa (many-to-many)** ilişkileri analiz etmek için kullanılan gelişmiş bir görselleştirme türüdür. Sankey'e benzer; ancak odağı **akış miktarından çok ilişki yoğunluğu ve karşılıklılıktır**.



Chord diyagramı:

- **Dairenin çevresinde yer alan kategoriler (nodes)**
- Bu kategoriler arasındaki **kordonlar (chords / ribbons)** ile gösterilir.

Temel ilke: **Kordonun kalınlığı = ilişki gücü / etkileşim yoğunluğu**

Temel Bileşenler

◆ Düğümler (Nodes)

- Sistem bileşenleri
- Ekipmanlar
- Alarm tipleri
- Bölümler / alt sistemler

◆ Kordonlar (Chords)

- İki düğüm arasındaki bağlantıyı temsil eder
- Kalınlık: frekans / miktar / yoğunluk
- Renk: kaynak veya hedefe göre atanabilir

◆ Dairesel Ölçek

- Düğümün daire üzerindeki yay uzunluğu, toplam etkileşimini gösterir

Chord Çizelge Türleri

◆ Simetrik Chord

- $A \leftrightarrow B$ ilişkisi çift yönlü
- Toplam etkileşim vurgulanır

◆ Yönlü (Directed) Chord

- Akış yönü vardır (renk veya gradyan ile)
- Sebep \rightarrow sonuç analizleri

◆ Grup Bazlı Chord

- Alt sistemler veya kümeler gruplanır
- Karmaşıklık azaltılır

SCADA ve Enerji Sistemlerinde Kullanımı

⚡ Elektrik Üretim Tesisleri

- Alt sistemler arası alarm tetikleme ilişkileri
- Türbin \rightarrow kazan \rightarrow yardımcı sistem etkileşimi

⚙️ Şalt & İletim Sistemleri

- Bara–hat–trafo arası açma/koruma ilişkileri

■ Termik & Gaz Santralleri

- Arıza türleri \leftrightarrow etkilenen ekipmanlar
- Emisyon ihlali \leftrightarrow proses adımları

🌊 Hidrolik Santraller

⚡ Alarm Türleri Arası Etkileşim Chord'u

Amaç: Bir alarm türünün başka hangi alarm türlerini tetiklediğini görmek

Segmentler:

- ❖ Hidrolik Alarmlar
- ❖ Mekanik Alarmlar

- ❖ Elektriksel Alarmlar
- ❖ Enstrümantasyon Alarmları
- ❖ Emniyet Alarmları

Yorum: Hidrolik ↔ Mekanik chord'u çok kalın, → Hidrolik problemler mekanik alarmları tetikliyor, → Kök neden hidrolik tarafta aranmalı

⚡ Alt Sistemler Arası Alarm Akışı

Amaç: Bir alt sistemde başlayan problemlerin **hangi sistemlere yayıldığını** görmek

Segmentler:

- ❖ Türbin
- ❖ Jeneratör
- ❖ Hidrolik Sistem
- ❖ Kapaklar
- ❖ Şalt / Trafo

İçgörü: Kapak problemleri → türbin ve şalt alarmlarına akıyor, → Kapak sistemleri kritik bağlayıcı

⚡ Ünite × Problem Türü Chord'u

Amaç: Hangi ünitenin **hangi tip problemlerle** ilişkilendiğini görmek

Segmentler:

- ❖ Ünite-1
- ❖ Ünite-2
- ❖ Ünite-3, ve
- ❖ Mekanik
- ❖ Hidrolik
- ❖ Elektrik
- ❖ Enstrümantasyon

Okuma: Ünite-2 ↔ Hidrolik chord'u baskın, → Ünitenin karakteristik sorunu netleşir

⚡ Alarm → Müdahale → Sonuç İlişkisi

Amaç: Alarmların **nasıl sonuçlandığını** çapraz görmek

Segmentler:

- ❖ Alarm Türleri
- ❖ Operatör Müdahalesi
- ❖ Reset
- ❖ Duruş
- ❖ Bakım

Yorum: Hidrolik alarmlar çoğunlukla reset sonrası tekrar ediyor → Geçici çözüm problemi

⚡ Bakım Türü × Azalan Alarm Türü Chord'u

Amaç: Hangi bakım faaliyetinin **hangi alarm tiplerini azalttığını** görmek

Segmentler:

- ❖ Mekanik Bakım
- ❖ Hidrolik Bakım
- ❖ Elektrik Bakımı, ve
- ❖ Titreşim Alarmları
- ❖ Yağ Sıcaklığı Alarmları
- ❖ Seviye Alarmları

Yönetim İçgörüsü: Hidrolik bakım → yağ alarmlarını azaltıyor, Mekanik bakım → titreşimi düşürüyor

⚡ Debi Aralığı × Problem Türü Chord'u

Amaç: İşletme koşulları ile problem türleri arasındaki ilişkiyi görmek

Segmentler:

- ❖ Düşük Debi
- ❖ Orta Debi
- ❖ Yüksek Debi, ve
- ❖ Kavitezyon
- ❖ Titreşim
- ❖ Isınma
- ❖ Alarm / Duruş

Teknik Yorum: Yüksek debi ↔ kavitezyon chord'u belirgin

3 Eksenli (XYZ) Çizelge Türleri

LIVE DASH'e eklenen **visurface3d**, **visbar3d**, **visbarcolor3d**, **visbarsize3d**, **visdot3d**, **visdotline3d**, **visdotcolor3d**, **visdotsize3d**, **visgrid3d** ve **visline3d** çizelge türleri; **X**, **Y** ve **Z** eksenlerini aynı anda kullanan üç eksenli veri görselleştirmeleri oluşturmak amacıyla geliştirilmiştir.

Bu çizelgeler sayesinde:

- Üç farklı değişkenin **birbiriyle olan ilişkisi**
- Mekânsal, zamansal veya operasyonel **çok boyutlu davranışlar**
- Karmaşık veri kümelerindeki **örüntüler ve anomaliler**

görsel olarak analiz edilebilir.

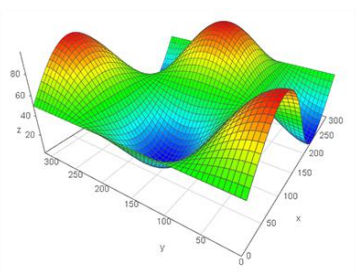
3B XYZ Çizelgelerin Ortak Özellikleri

- **X Eksen:** Genellikle zaman, konum, ünite veya seviye
- **Y Eksen:** Ölçülen ana büyüklük (güç, debi, basınç, seviye vb.)
- **Z Eksen:** İkinci bir bağımsız değişken veya bağlamsal parametre (sıcaklık, kapak açıklığı, yük, hız vb.)

Bu yaklaşım, klasik 2B çizelgelerde kaybolan ilişkilerin görünür hale gelmesini sağlar.

Çizelge Türleri ve Kullanım Amaçları

1. **visurface3d – 3B Yüzey (Surface) Çizelgesi**



Amaç: İki bağımsız değişkene bağlı olarak değişen bir performans büyüklüğünün **çalışma yüzeyini** çıkarmak.

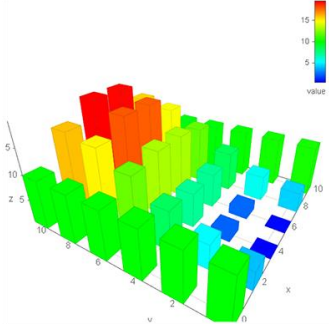
Tipik kullanım:

- ❖ X: Debi (m³/s)
- ❖ Y: Üretilen güç (MW)
- ❖ Z: Net düşü (m)

→ Santralin **hidrolik çalışma karakteristiği** yüzey olarak görülür.

2. visbar3d – 3B Sütun (Bar) Çizelgesi

Amaç: Ayrık çalışma noktalarının veya ünitelerin **hacimsel karşılaştırılması**.

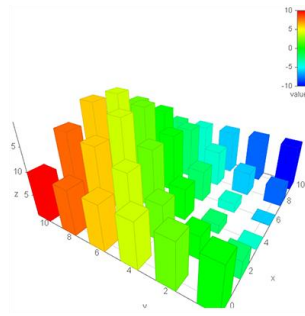


Örnek:

- ❖ X: Türbin / Ünite
- ❖ Y: Ortalama güç (MW)
- ❖ Z: Çalışılan yük bölgesi

→ Hangi ünitenin hangi yük bölgesinde daha etkin olduğu netleşir.

3. visbarcolor3d – Renk Kodlu 3B Sütun



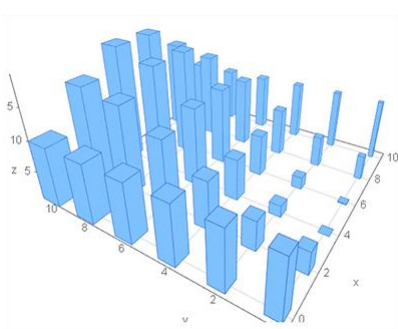
Amaç: 3B bar grafiğe **kalite veya durum bilgisini** eklemek.

Örnek (HES):

- ❖ X: Türbin
- ❖ Y: Güç
- ❖ Z: Debi
- ❖ Renk: Verim (%)

→ Aynı güç–debi noktasında verim farkları, yüksek üretim ama düşük verim bölgeleri kolayca ayırt edilir.

4. visbarsize3d – Boyuta Göre Ölçeklenen 3B Sütun



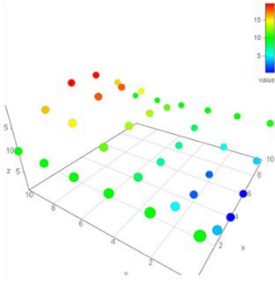
Amaç: Çalışma koşullarına bağlı **risk veya etki büyüklüğünü** vurgulamak.

Örnek:

- ❖ X: Yük seviyesi
- ❖ Y: Güç
- ❖ Z: Net düşü
- ❖ Boyut: Titreşim seviyesi

→ Yük–düşü kombinasyonlarında oluşan mekanik riskler görünür olur.

5. visdot3d – 3B Nokta (Scatter) Çizelgesi



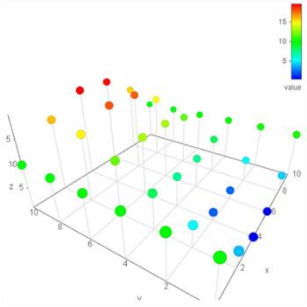
Amaç: Çalışma noktalarının dağılımını ve kümelenmesini analiz etmek.

Hidrolik santral örneği:

- ❖ X: Debi
- ❖ Y: Güç
- ❖ Z: Türbin hızı

→ Normal çalışma kümeleri ve sıra dışı noktalar net biçimde ayrılır.

6. visdotline3d – Nokta + Çizgi 3B Çizelge



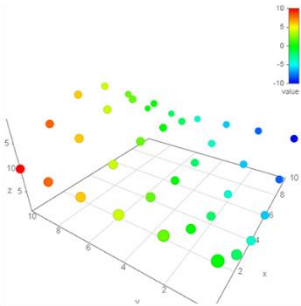
Amaç: Çalışma noktaları arasındaki fiziksel geçiş yolunu göstermek.

Örnek:

- ❖ X: Kapak açıklığı
- ❖ Y: Güç
- ❖ Z: Debi

→ Kapak ayarlarına bağlı çalışma rotası izlenir.

7. visdotcolor3d – Renk Kodlu 3B Nokta



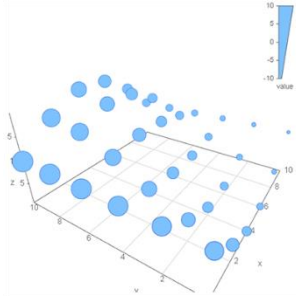
Amaç: Çalışma bölgelerine ait durum veya kalite bilgisini vurgulamak.

Örnek (Elektrik üretim tesisi):

- ❖ X: Yük (%)
- ❖ Y: Güç (MW)
- ❖ Z: Sıcaklık (°C)
- ❖ Renk: Alarm sınıfı

→ Alarm üreten çalışma bölgeleri kolayca tanımlanır.

8. visdotsize3d – Boyuta Göre Ölçeklenen 3B Nokta

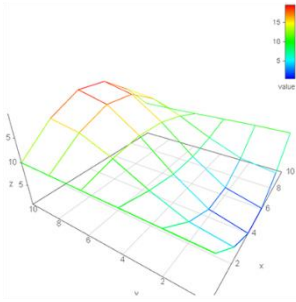


Amaç: Risk veya etki yoğunluğunu mekânsal olarak göstermek.

Örnek:

- ❖ X: Debi
- ❖ Y: Güç
- ❖ Z: Net düşü
- ❖ Boyut: Kavitasyon riski

9. visgrid3d – 3B Izgara (Grid) Çizelgesi

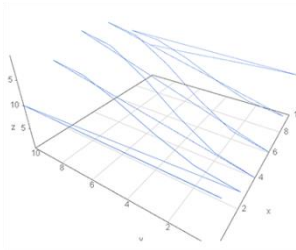


Amaç: Kabul edilebilir çalışma bölgelerini ve limitleri tanımlamak.

Kullanım:

- ❖ Minimum–maksimum debi yüzeyleri
- ❖ Güvenli çalışma hacmi

10. visline3d – 3B Çizgi (Line) Çizelgesi



Amaç: Parametreler arası **sürekli fiziksel ilişkiyi** göstermek.

Örnek:

- ❖ X: Yük
- ❖ Y: Güç
- ❖ Z: Verim

→ Santralin karakteristik eğrisi 3B olarak izlenir.

Hidrolik Santraller İçin Tipik Senaryolar

- Debi – Güç – Net düşü ilişkisi (Surface3D)
- Türbin çalışma bölgeleri (Dot3D / DotColor3D)
- Kavitasyon risk analizi (DotSize3D)

- Ünitelere göre performans karşılaştırması (Bar3D)

Elektrik Üretim Tesisleri İçin Kullanım Örnekleri

- Yük – Güç – Sıcaklık ilişkisi
- Verim haritaları (Surface3D + Color)
- Alarm yoğunluğu ve çalışma rejimleri
- Ünite bazlı 3B performans izleme

Tasarım ve Kullanım Önerileri

- 3B çizelgeler **analiz ve keşif** amaçlıdır
- Operatör ekranlarında sınırlı, **mühendislik ve analiz ekranlarında** tercih edilmelidir
- Renk, boyut ve eksen sayısı aynı anda abartılmamalıdır
- Gerekirse 2B çizelgelerle desteklenmelidir

LIVE DASH'in yeni **XYZ tabanlı 3B çizelgeleri**, klasik raporlamamın ötesine geçerek:

- Çok boyutlu ilişkileri
- Karmaşık çalışma rejimlerini
- Performans ve risk bölgelerini

görsel olarak anlaşılır hale getirir.

Bu çizelgeler özellikle **hidrolik santraller, çok değişkenli enerji üretim tesisleri ve ileri seviye mühendislik analizleri** için güçlü bir araç seti sunar.



Önemli Not: 3 eksenli (XYZ) çizelge türleri; zaman eksenli bir çizelge olmayıp, 3 farklı verinin aralarındaki ilişkiyi 3 boyutlu olarak göstermek amacını taşımaktadır.

Çizelgede, ilk girilen veri X-ekseninde, ikinci girilen veri Y-ekseninde, üçüncü girilen veri ise Z-ekseninde yer alacaktır.

Gösterge (Gauge) ve Sayısal Görselleştirme Türleri

LIVE DASH, SCADA ve operasyonel sistemlerden elde edilen kritik verilerin **anlık durumunu hızlı, net ve sezgisel** biçimde sunmak amacıyla gelişmiş **gösterge (gauge) ve sayısal görselleştirme türleri** sunar. Bu görselleştirmeler, özellikle **anlık izleme, eşik takibi ve operasyonel farkındalık** gerektiren durumlar için tasarlanmıştır.

Gösterge (Gauge) Görselleştirmeleri

Gauge türleri, bir değer **önceden tanımlanmış aralıklar ve eşikler** içerisindeki konumunu görsel olarak ifade eder. Bu sayede ölçülen parametrenin **normal, uyarı veya kritik** bölgede olup olmadığı anında anlaşılır.

Temel Özellikler

- Minimum ve maksimum değer tanımlanabilir
- Renkli eşik bölgeleri (ör. yeşil–sarı–kırmızı) desteklenir
- Anlık değer vurgusu ön plandadır
- Operatör reflekslerini hızlandırır

Sayısal (Numeric) Görselleştirme Türleri

Sayısal görselleştirmeler, bir parametrenin **net ve doğrudan sayısal değerini** ön plana çıkarır. Grafik yorumuna gerek kalmadan, bilginin **en sade ve hızlı biçimde algılanmasını** sağlar.

Temel Özellikler

- Büyük ve okunaklı değer sunumu
- Birim bilgisi ile birlikte gösterim
- Renkle durum vurgulama (normal / alarm / kritik)
- Canlı veri (Live Data) ile otomatik güncelleme

Renk ve Durum Mantiği

LIVE DASH'te gauge ve sayısal görselleştirmeler, **renk tabanlı durum algısı** ile desteklenir. Tanımlanan eşiklere göre:

- Normal değerler güvenli renklerle,
- Sınır değerlere yaklaşan durumlar uyarı renkleriyle,
- Kritik durumlar ise dikkat çekici renklerle ifade edilir.

Bu yapı, kullanıcının sayısal değeri okumadan dahi **durumun ciddiyetini sezgisel olarak algılamasını** sağlar.

Canlı Veri (Live Data) Entegrasyonu

Gauge ve sayısal göstergeler, LIVE DASH'in **Live Data** özelliği ile birlikte çalışarak verileri **belirli zaman aralıklarında otomatik olarak günceller.**

Bu sayede:

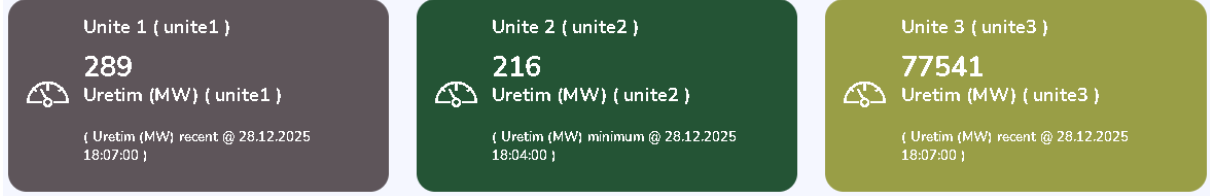
- Manuel yenileme ihtiyacı ortadan kalkar
- Gerçek zamanlı duruma yakın izleme sağlanır
- Operasyonel kararlar güncel veriye dayanır

Bu özellik, özellikle **kritik eşik takibi ve anlık müdahale gerektiren sistemler** için büyük önem taşır.

Aşağıda LIVE DASH Web Raporlama Aracı'nda kullanılan sayısal gösterge ve ölçüm odaklı görselleştirme türleri açıklanmaktadır.

SingleData

SingleData gösterge türü, bir tekil (scalar) değeri mümkün olan en sade ve net biçimde sunmak için kullanılan, SCADA ve operasyonel dashboard'ların en temel ama en kritik gösterge türlerinden biridir. Amaç grafik çizmek değil; “**şu anki değer nedir?**” sorusuna anında cevap vermektir.



SingleData gösterge;

- **Tek bir sayısal değeri**
- Genellikle **büyük punto**, net tipografi ve

gösteren bir göstergedir.

Grafik yoktur, trend yoktur. **Saf bilgi + hızlı algı.**

Ne Tür Veriler İçin Kullanılır?

SingleData özellikle:

- Anlık ölçümler
- Sayaç değerleri
- Hesaplanmış KPI'lar

için uygundur.

Örnekler:

- Anlık üretim gücü: **142 MW**
- Günlük toplam üretim: **3.48 GWh**
- Aktif alarm sayısı: **27**
- Santral kullanılabilirliği: **%96.2**

Temel Bileşenler

◆ Ana Değer (Value)

- Büyük, dikkat çekici

- Birimle birlikte veya ayrı gösterilebilir

◆ **Birim (Unit)**

- MW, %, bar, °C vb.

◆ **Başlık (Title)**

- “Anlık Üretim”, “Aktif Alarmlar”

SCADA ve Enerji Sistemlerinde Kullanımı

⚡ **Genel Elektrik Üretim Tesisleri**

- Net üretim (MW)
- Santral yük oranı (%)
- Günlük / aylık enerji (MWh)

⚙ **Şalt & Dağıtım**

- Enerjili hat sayısı
- Bara gerilimi
- Kesici açık/kapalı adedi

■ **Termik & Gaz Santralleri**

- Kazan basıncı
- Yakıt tüketim hızı
- Emisyon değeri (NOx, CO)

7SegmentDisplay

7SegmentDisplay gösterge türü, sayısal değerlerin **klasik dijital sayaç / panel** estetiğiyle gösterildiği, özellikle **anlık ölçümlerin ve sayaç okumalarının** net ve hızlı algılanması için kullanılan bir gösterge türüdür. SCADA ve endüstriyel izleme ekranlarında, **insan gözüyle en hızlı okunan** sayısal sunumlardan biridir.



7SegmentDisplay;

- Rakamları oluşturan **7 ayrı LED segmenti** mantığını taklit eder
- Değerler **keskin, blok ve dijital** bir görünümle sunulur
- Analog his yoktur → **doğrudan sayı okuma** amaçlanır

Genellikle dijital saatler, enerji sayaçları ve endüstriyel panellerde görülür.

Hangi Tür Veriler İçin Uygundur?

- Sayaç okumaları
- Toplamlaştırılmış değerler
- Anlık ama **hassas okuma** gerektiren ölçümler

Örnekler:

- Toplam enerji: **000123.45 MWh**
- Anlık aktif güç: **148.7 MW**
- Çalışma süresi: **12 345 h**
- Üretim adedi: **000789**

SCADA ve Enerji Sistemlerinde Kullanımı

⚡ Elektrik Üretim Tesisleri

- Günlük / aylık enerji üretimi (MWh)
- Toplam çalışma saati
- Net sayaç okumaları

⚙ Şalt & Dağıtım

- Enerji giriş-çıkış sayaçları

- Kesici operasyon sayısı
- Termik & Gaz Santralleri
- Yakıt tüketim sayaçları
- Buhar debisi toplamı
- Emisyon ölçüm sayaçlar

14SegmentDisplay

14SegmentDisplay gösterge türü, 7 segmentli göstergelerin geliştirilmiş bir versiyonu olup, özellikle **anlık ölçümlerin ve sayaç okumalarının** net ve hızlı algılanması için kullanılan bir gösterge türüdür. SCADA ve endüstriyel izleme ekranlarında, **insan gözüyle en hızlı okunan** sayısal sunumlardan biridir.



14SegmentDisplay;

- Rakamları oluşturan **14 ayrı LED segmenti** mantığını taklit eder
- Değerler **keskin, blok ve dijital** bir görünümle sunulur
- **0–9 rakamları, A–Z harfleri** ve sınırlı sembolleri gösterebilir
- Analog his yoktur → **doğrudan sayı okuma** amaçlanır

Genellikle dijital saatler, enerji sayaçları ve endüstriyel panellerde görülür.

Hangi Tür Veriler İçin Uygundur?

- Sayaç okumaları
- Toplamlaştırılmış değerler
- Anlık ama **hassas okuma** gerektiren ölçümler

Örnekler:

- Toplam enerji: **000123.45 MWh**
- Anlık aktif güç: **148.7 MW**
- Çalışma süresi: **12 345 h**
- Üretim adedi: **000789**

SCADA ve Enerji Sistemlerinde Kullanımı

⚡ Elektrik Üretim Tesisleri

- Günlük / aylık enerji üretimi (MWh)
- Toplam çalışma saati
- Net sayaç okumaları

⚙ Şalt & Dağıtım

- Enerji giriş–çıkış sayaçları
- Kesici operasyon sayısı
- Termik & Gaz Santralleri
- Yakıt tüketim sayaçları
- Buhar debisi toplamı
- Emisyon ölçüm sayaçlar

16SegmentDisplay

16SegmentDisplay gösterge türü, 7 ve 14 segmentli göstergelerin **en gelişmiş klasik dijital pano** versiyonudur. Harfleri, rakamları ve sembolleri **daha düzgün, okunaklı ve esnek** şekilde gösterebildiği için SCADA ve endüstriyel dashboard'larda **durum + mesaj + değer** bilgisini aynı anda vermek için tercih edilir.



16SegmentDisplay;

- Rakamları oluşturan **16 ayrı LED segmenti** mantığını taklit eder
- Değerler **keskin, blok ve dijital** bir görünümle sunulur
- **Rakamlar, büyük/küçük harfler ve semboller** çok daha net çizilebilir
- Analog his yoktur → **doğrudan sayı okuma** amaçlanır

Genellikle dijital saatler, enerji sayaçları ve endüstriyel panellerde görülür.

Hangi Tür Veriler İçin Uygundur?

- Sayaç okumaları
- Toplamlaştırılmış değerler
- Anlık ama **hassas okuma** gerektiren ölçümler

Örnekler:

- Toplam enerji: **000123.45 MWh**
- Anlık aktif güç: **148.7 MW**
- Çalışma süresi: **12 345 h**
- Üretim adedi: **000789**

SCADA ve Enerji Sistemlerinde Kullanımı

⚡ Elektrik Üretim Tesisleri

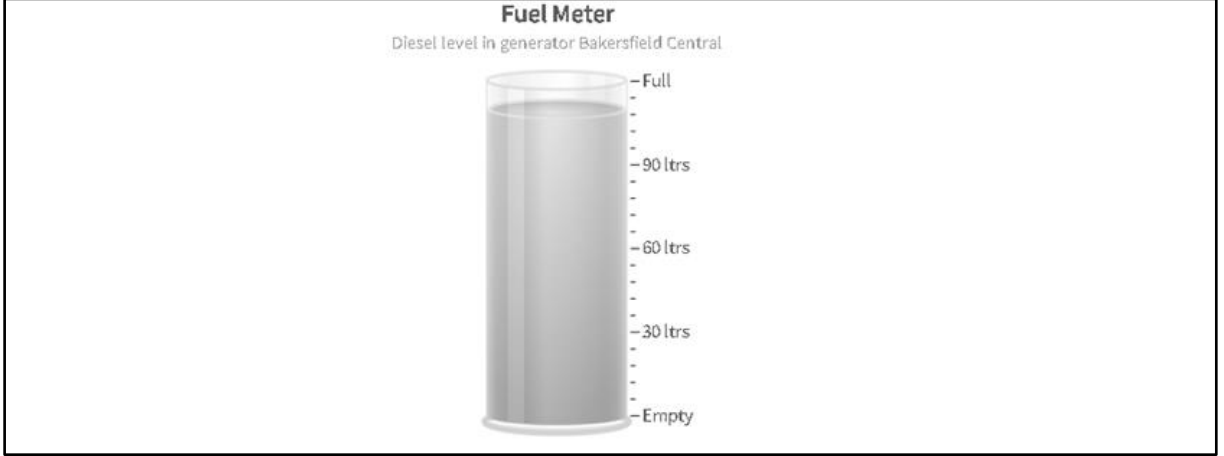
- Günlük / aylık enerji üretimi (MWh)
- Toplam çalışma saati
- Net sayaç okumaları

⚙️ Şalt & Dağıtım

- Enerji giriş–çıkış sayaçları
- Kesici operasyon sayısı
- Termik & Gaz Santralleri
- Yakıt tüketim sayaçları
- Buhar debisi toplamı
- Emisyon ölçüm sayaçlar

Cylinder

Cylinder (Silindir) gösterge türü, bir değerin **kapasiteye göre doluluk oranını** üç boyutlu silindirik bir hacim üzerinden görselleştiren, özellikle **seviye (level) ve miktar** takibi için kullanılan bir göstergedir. SCADA ve endüstriyel izleme sistemlerinde **tank, depo, silo ve rezervuar** izlemelerinde çok yaygındır.



Cylinder gösterge;

- Dikey bir **silindir hacmi** içinde
- **Alt–üst sınırlar (min–max)** arasında
- Doluluk seviyesini **yükseklik + renk** ile gösterir

Operatör için “ne kadar dolu?” sorusuna görsel olarak anında cevap verir.

Hangi Tür Veriler İçin Uygundur?

- Sıvı / gaz / katı seviye ölçümleri
- Kapasite kullanımı
- Depo ve tank doluluk oranları

Örnekler:

- Yakıt tankı doluluğu (%)
- Su deposu seviyesi (m / %)
- Kimyasal tank seviyesi
- Kül / kömür silosu doluluğu

Temel Bileşenler

◆ Silindir Gövdesi

- 3D veya yarı 3D görünüm
- Fiziksel tank hissi verir

◆ Doluluk Seviyesi

- Değere bağlı olarak yukarı doğru dolar
- Animasyonlu veya statik olabilir

◆ Ölçek (Scale)

- Min–Max değerler
- Genellikle yüzde veya gerçek birim (m, ton)

◆ Renk Bölgeleri

- Normal / düşük / kritik seviyeler
- Yeşil–sarı–kırmızı mantığı

SCADA ve Enerji Sistemlerinde Kullanımı

⚡ Elektrik Üretim Tesisleri

- Yakıt yağı tankı seviyesi
- Soğutma suyu rezervuarı
- Kimyasal dozaj tankları

■ Termik & Gaz Santralleri

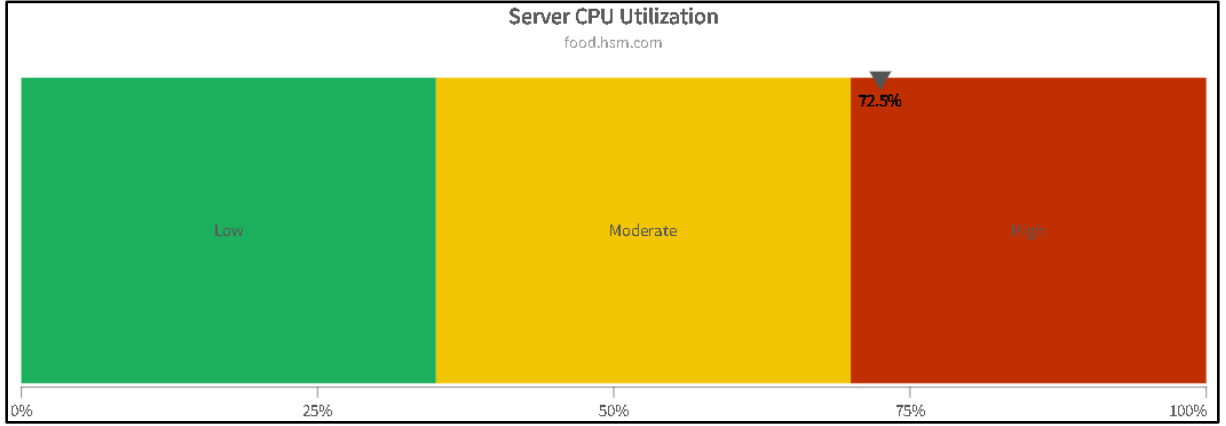
- LNG / doğalgaz tankları
- Kazan besisi suyu tankı
- Kül ve atık siloları

⚙ Dağıtım & Altyapı

- Su arıtma tesisleri
- Basınçlı hava tankları

LinearGauge

LinearGauge (Doğrusal Gösterge) gösterge türü, bir değerin belirli bir aralık (min–max) içindeki konumunu **düz bir eksen üzerinde** gösteren, sade ama son derece etkili bir görselleştirme aracıdır. SCADA ve endüstriyel dashboard'larda özellikle **eşik takibi, kapasite kullanımı ve performans izleme** için tercih edilir.



LinearGauge;

- Yatay veya dikey tek bir eksen üzerinde
- Anlık değerin konumunu
- Çubuk, işaretçi veya dolgu şeklinde

gösteren bir göstergedir.

Mantık olarak **thermometre** veya **yük çubuğu** gibidir.

Hangi Tür Veriler İçin Uygundur?

- Sürekli değişen ölçümler
- Min–max aralığı net olan değerler
- Eşik ve limit takibi

Örnekler:

- Bara yüklenme oranı (%)
- Kazan basıncı (bar)
- Hat akımı (A)
- CPU / sistem yükü (%)

Temel Bileşenler

◆ Ölçek (Scale)

- Minimum – Maksimum değer
- Gerçek birim veya yüzde

◆ Gösterge Elemanı

- Dolgu çubuğu (bar fill)
- İşaretçi (marker / pointer)

◆ Eşik Bölgeleri

- Normal / uyarı / kritik alanlar
- Renkli bantlar şeklinde

◆ Anlık Değer Etiketi

- Sayısal okuma (opsiyonel)

SCADA ve Enerji Sistemlerinde Kullanımı

⚡ Elektrik Üretim Tesisleri

- Türbin yük oranı
- Jeneratör çıkış gücü
- Verim KPI'ları

⚙ Şalt & Dağıtım

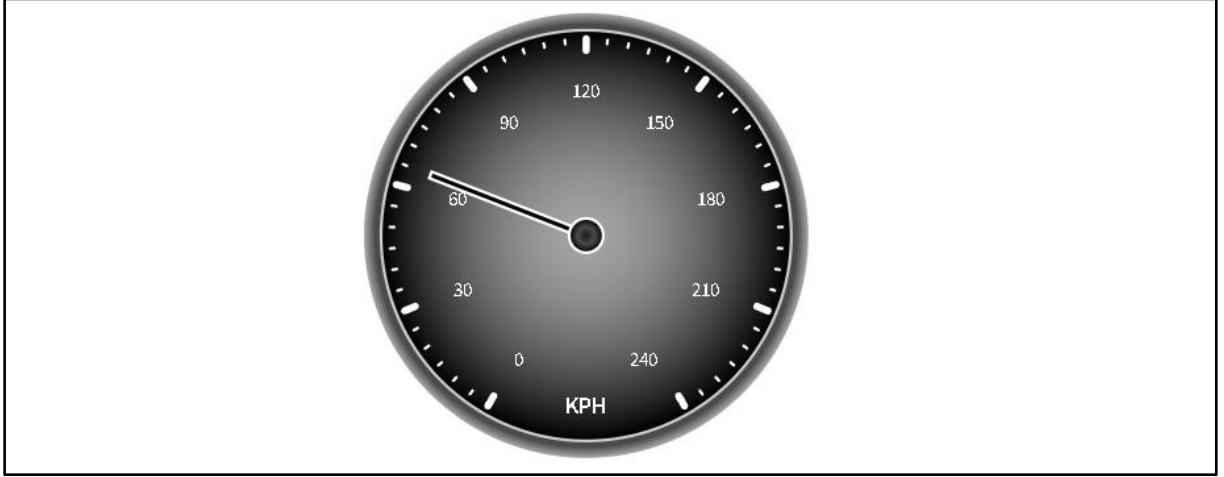
- Trafo yüklenme oranı
- Hat akım limiti takibi

■ Termik & Gaz Santralleri

- Kazan basıncı
- Buhar sıcaklığı
- Yakıt debisi

AngularGauge

AngularGauge (Açısal Gösterge), bir değerin **dairesel / yarı dairesele bir açı** üzerinde, genellikle **ibre (needle)** veya **yay (arc)** ile gösterildiği; SCADA ve endüstriyel dashboard'larda **anlık durum, eşik ve limit takibi** için çok yaygın kullanılan bir gösterge türüdür. Görsel olarak **analog ölçü aletlerini** (speedometer, manometre) taklit eder.



AngularGauge;

- **Merkezden çıkan bir ibre** veya
- **Dairesel dolgu yayı** ile
- Değerin **min–max aralığındaki konumunu**

gösteren göstergedir.

Operatör için “şu an neredeyiz?” sorusuna **tek bakışta** cevap verir.

Hangi Tür Veriler İçin Uygundur?

- Anlık ölçümler
- Hızlı değişen proses değerleri
- Limit ve alarm izleme

Örnekler:

- Türbin yükü (%)
- Jeneratör gücü (MW)
- Basınç (bar)
- Frekans (Hz)

Temel Bileşenler

⇨ Açısal Ölçek

- 180°, 240°, 270° veya 360°
- Min–max değerler

⇨ Gösterge Elemanı

- İbre (needle)
- Yay/dolgu (arc gauge)

⇨ Eşik Bölgeleri

- Normal / uyarı / kritik alanlar
- Renkli yay segmentleri

⇨ Merkez Değer / Etiket

- Anlık sayısal okuma
- Birim bilgisi

SCADA ve Enerji Sistemlerinde Kullanımı

⚡ Elektrik Üretim Tesisleri

- Türbin anlık yük oranı
- Jeneratör çıkış gücü
- Frekans izleme (50 Hz)

⚙️ Şalt & Dağıtım

- Bara gerilimi
- Hat akımı

■ Termik & Gaz Santralleri

- Kazan basıncı
- Buhar sıcaklığı
- Yakıt debisi

HalfAngular

HalfAngular (Yarı Açısıl) gösterge türü, AngularGauge'in yarım daire (180°) versiyonu olarak düşünülebilir. Analog ölçü aleti hissini korurken, daha az yer kaplayan ve dashboard'larda daha düzenli bir görünüm sunar. SCADA ve enerji izleme ekranlarında anlık durum ve limit takibi için çok yaygın kullanılır.



HalfAngular;

- 180° yarım daire ölçek üzerinde
- İbre (needle) veya yay (arc) ile
- Değerin min–max aralığındaki konumunu

gösteren bir göstergedir.

AngularGauge'in daha kompakt ve okunaklı versiyonu.

Hangi Tür Veriler İçin Uygundur?

- Anlık proses değerleri
- Sık izlenen ama ekran alanı sınırlı metrikler
- Eşik ve alarm takibi

Örnekler:

- Türbin yükü (%)
- Jeneratör gücü (MW)
- Kazan basıncı (bar)
- Şebeke frekansı (Hz)

Temel Bileşenler

◆ Yarım Daire Ölçek

- Genellikle soldan sağa artan değerler
- Min–max ve ara değer işaretleri

◆ Gösterge Elemanı

- İbre (needle)
- Yay/dolgu (arc fill)

◆ Eşik Bölgeleri

- Normal / uyarı / kritik
- Renkli segmentler (yeşil–sarı–kırmızı)

◆ Sayısal Değer

- Ortada veya altında anlık değer
- Birim bilgisi

SCADA ve Enerji Sistemlerinde Kullanımı

⚡ Elektrik Üretim Tesisleri

- Türbin yük oranı
- Jeneratör anlık gücü

⚙ Şalt & Dağıtım

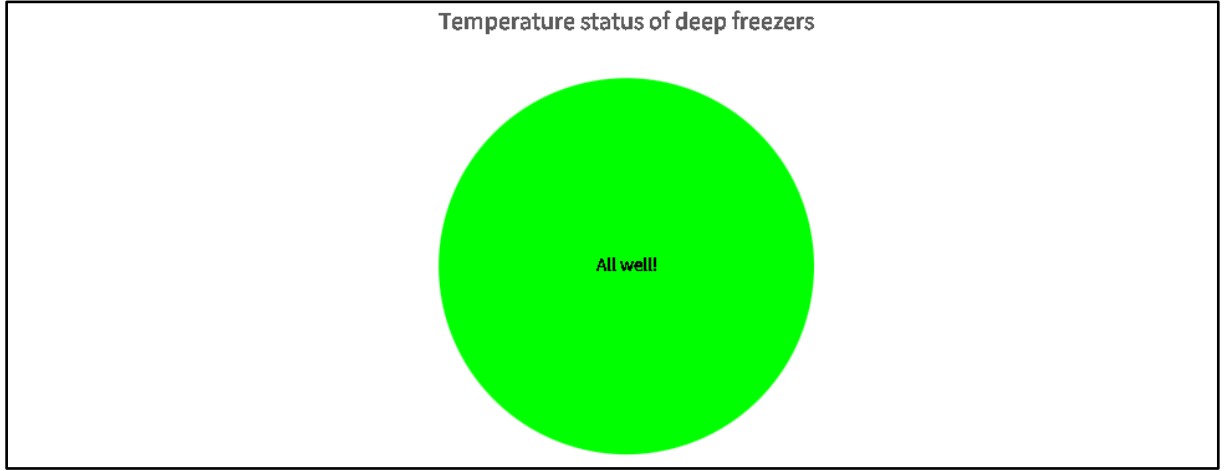
- Bara gerilimi
- Hat akımı

■ Termik & Gaz Santralleri

- Kazan basıncı
- Buhar sıcaklığı

Bulb

Bulb (LED/Ampul) gösterge türü, bir sistemin ya da ekipmanın **durumunu çok hızlı ve sezgisel şekilde** göstermek için kullanılan, **basit ama etkili** bir durum göstergesidir. SCADA, DCS ve endüstriyel dashboard'larda özellikle **çalışıyor / duruyor / alarmda** gibi **ikili veya çok durumlu** bilgilerin sunumunda tercih edilir.



Bulb göstergesi;

- Bir **LED / ampul / lamba simgesi** üzerinden
- Sistemin **mevcut durumunu**
- Genellikle **renk değişimiyle**

gösteren bir göstergedir. “Ne oluyor?” sorusuna değil, “**Çalışıyor mu?**” sorusuna cevap verir.

Hangi Tür Veriler İçin Uygundur?

- **Boolean (0 / 1)** veriler
- Durum kodları (enum / state)
- Alarm ve interlock durumları

Örnekler:

- Motor **çalışıyor / duruyor**
- Pompa devrede / devre dışı
- Alarm aktif / pasif
- Haberleşme var / yok

Temel Bileşenler

◆ LED (Ampul) Simgesi

- Dolu / boş
- Parlak / sönük
- Yanıp sönen (alarm durumunda)

☞ Renk Kodları

- Yeşil → Normal / Çalışıyor
- Kırmızı → Alarm / Hata
- Sarı → Uyarı / Beklemede
- Gri → Pasif / Veri yok

☞ Etiket / Açıklama

- Ekipman adı
- Durum metni (RUN, STOP, ALARM)

SCADA ve Enerji Sistemlerinde Kullanımı

⚡ Elektrik Üretim Tesisleri

- Türbin çalışıyor mu?
- Jeneratör şebekeye bağlı mı?

⚙️ Yardımcı Sistemler

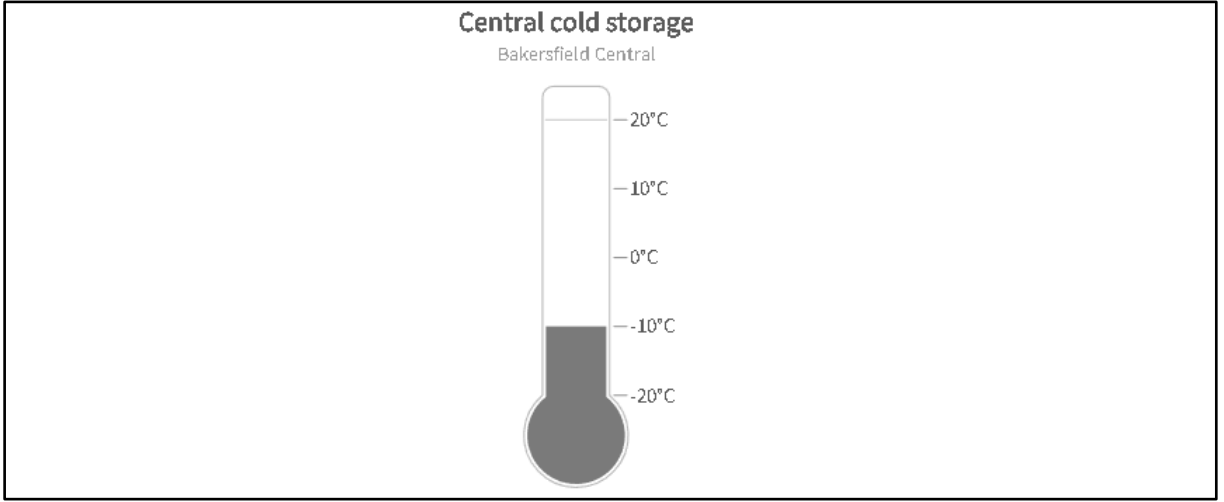
- Soğutma pompası durumu
- Yağlama sistemi aktif mi?

⚡ Şalt & Otomasyon

- Kesici açık / kapalı
- Bara enerjili mi?

Thermometer

Thermometer (Termometre) gösterge türü, bir değerin **dikey veya yatay bir kolon içinde doluluk seviyesi** olarak gösterildiği, özellikle **sıcaklık ve benzeri sürekli analog büyüklüklerin** izlenmesi için tasarlanmış sezgisel bir göstergedir. SCADA ve endüstriyel dashboard'larda **limit, eşik ve trend farkındalığı** sağlamak için sıkça kullanılır.



Thermometer göstergesi;

- **Kolon (tüp) şeklinde bir ölçek** içinde
- Değerin **doluluk seviyesi** olarak
- Min-max aralığına göre

gösterilmesini sağlar.

İnsanların gerçek hayatta alışık olduğu **termometre mantığını** dijital ortama taşır.

Hangi Tür Veriler İçin Uygundur?

- Sürekli analog veriler
- Alt-üst limitleri olan proses değerleri
- Yavaş-orta hızda değişen büyüklükler

Örnekler:

- Sıcaklık (°C)
- Kazan suyu seviyesi (m)
- Yağ sıcaklığı (°C)
- Tank doluluk oranı (%)

Temel Bileşenler

◆ Ölçek (Scale)

- Min / Max değer
- Ara kademeler (tick marks)

◆ Doluluk Kolonu

- Mevcut değeri temsil eden renkli sıvı
- Yukarı veya aşağı yönlü dolum

◆ Renkli Eşik Bölgeleri

- Normal (yeşil)
- Uyarı (sarı)
- Kritik (kırmızı)

◆ Sayısal Okuma

- Anlık değer
- Birim bilgisi

SCADA ve Enerji Sistemlerinde Kullanımı

⚡ Elektrik Üretim Tesisleri

- Kazan suyu sıcaklığı
- Türbin yağ sıcaklığı

■ Termik & Gaz Santralleri

- Baca gazı sıcaklığı
- Yakıt ön ısıtma sıcaklığı

⚙️ Yardımcı Sistemler

- Trafo yağ sıcaklığı
- Soğutma suyu sıcaklığı