

GÜVENİRLİK MERKEZLİ BAKIM - GMB

3. ATEX SEMPOZYUMU

Aykut Avcı
Bakım Şefi

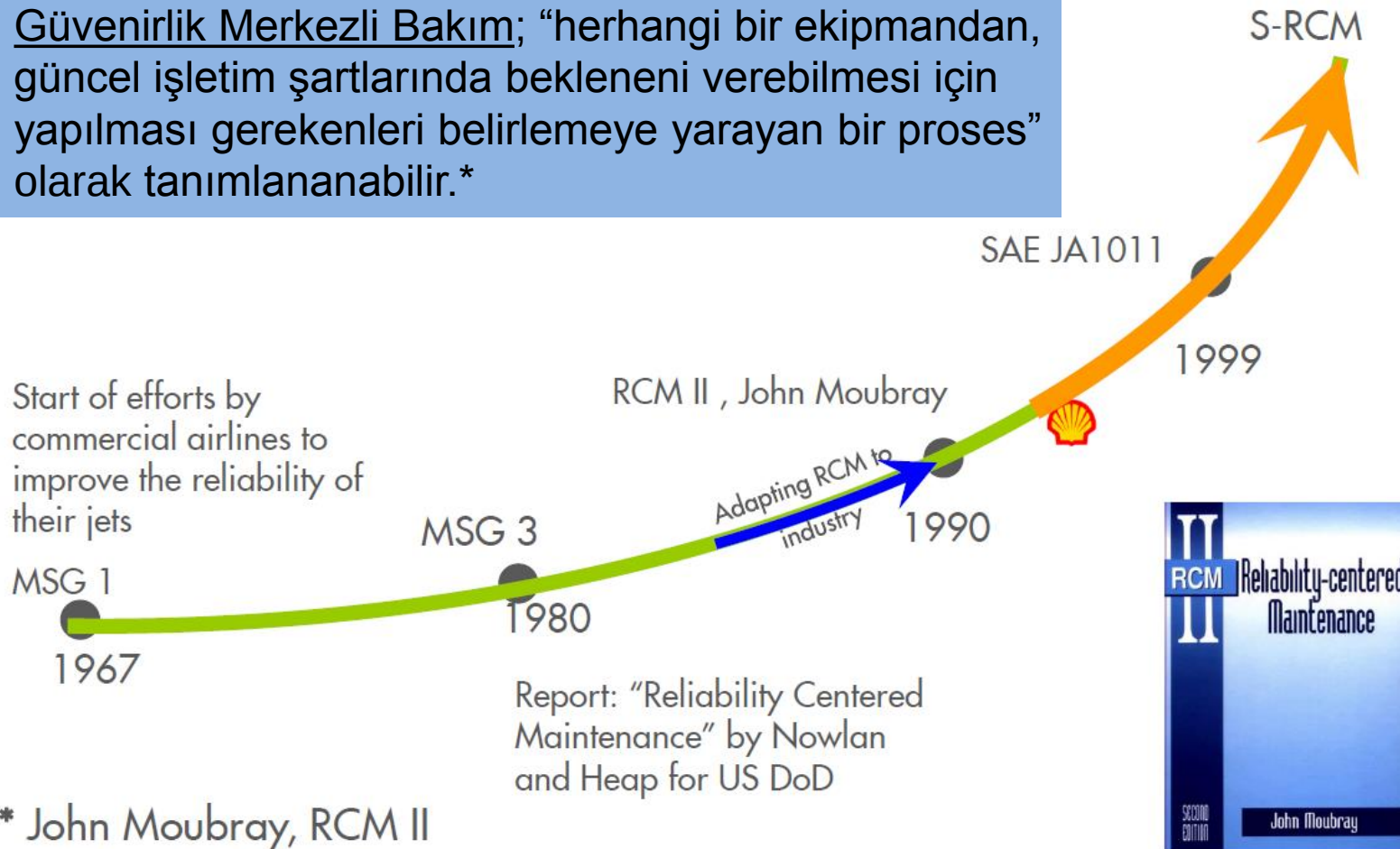


GMB Kapsamı

- ❑ Güvenirlik Merkezli Bakımın hedefi optimize edilmiş Bakım planları üretmektir.
- ❑ Bakım; Bir ekipmanın bütünlüğünü koruma amacıyla gerçekleştirilen teknik ve idari faaliyetlerin hepsidir, ekipmanın kendisinden beklenen fonksiyonları yerine getirebilmesi ve sürdürebilmesi amacıyla yapılır.
- ❑ Güvenirlik Merkezli Bakım ise bir ekipmanın fonksiyonlarını yürütebilmesi için gereken **teknik açıdan uygun, yapılabilir (feasible) ve ekonomik olarak onaylanmış** bakım faaliyetlerini belirler.
 - ✓ Belirlenen bu görevler; ekipmanın fonksiyonlarını korumalı, öngörülen süreden daha kısa sürede (premature) oluşabilecek arızaları önlemeli ve bu arızalar oluştuğunda etkilerini hafifletmelidir.

GMB Yaklaşımı Gelişim Süreci

Güvenirlilik Merkezli Bakım; “herhangi bir ekipmandan, güncel işletim şartlarında bekleneni verebilmesi için yapılması gerekenleri belirlemeye yarayan bir proses” olarak tanımlananabilir.*



* John Moubray, RCM II

GMB 7 soru

GMB yaklaşımında ana hatlarıyla uygulanan 7 soru vardır;

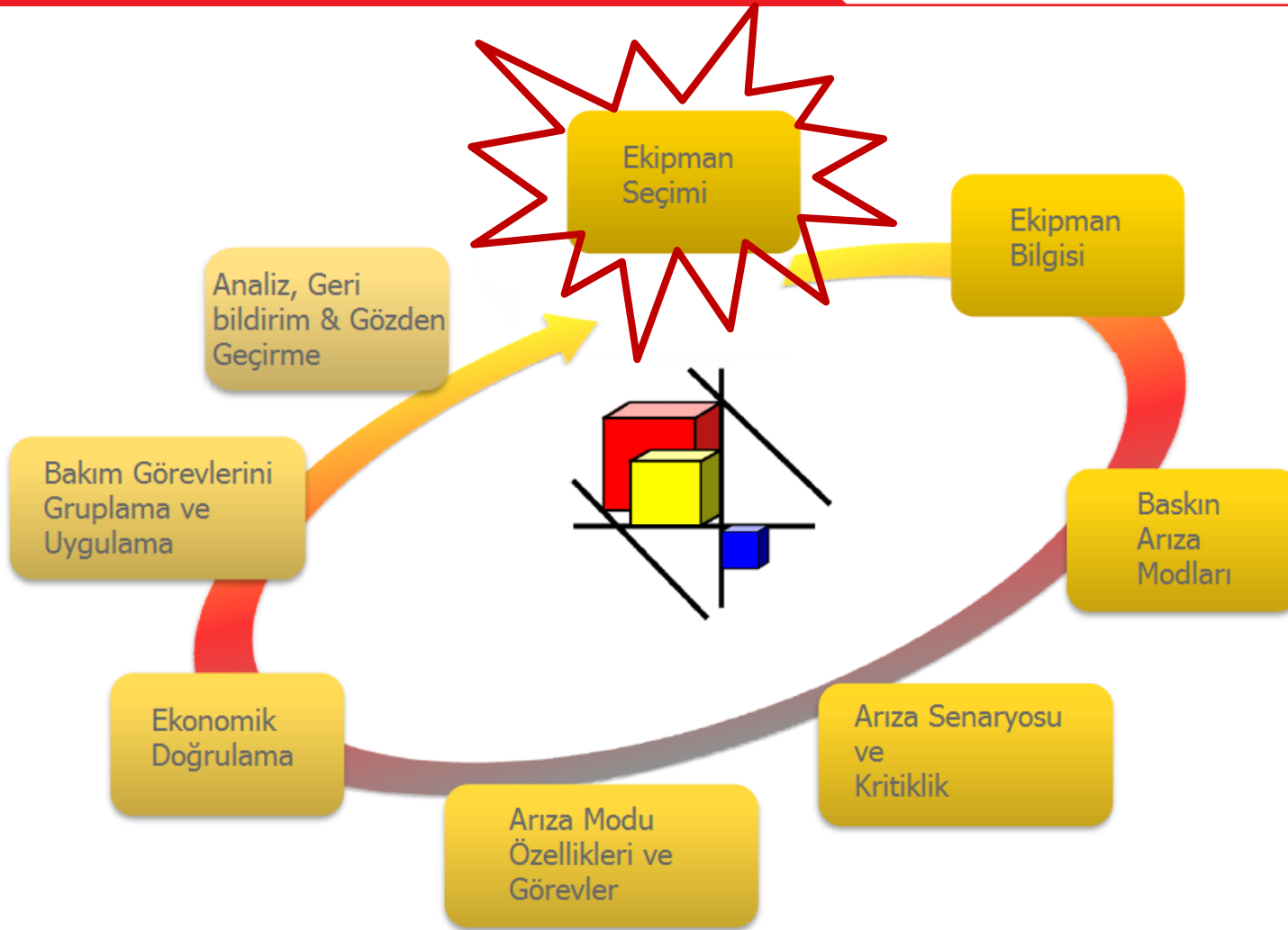
- ☐ Bir fiziksel varlık mevcut işletme şartlarında hangi fonksiyonları ve performans standartlarını yerine getirmelidir ?
- ☐ Bu fonksiyonları yerine getirmesine neler engel olur?
- ☐ Fonksiyonel arızaların nedenleri neler olabilir?
- ☐ Her bir arıza gerçekleştiğinde sonuçları ne olur?
- ☐ Arıza nasıl meydana gelir?
- ☐ Arızaları önceden kestirmek ve önlemek için ne yapılabilir?
- ☐ Eğer proaktif bir bakım yöntemi bulunmaz ise ne yapılmalıdır?

GMB Ekip Çalışması Gerektirir

GMB analizleri rehber kişilerin öncülüğünde;

- ☐ Operasyondan,
- ☐ Proses teknolojilerinden,
- ☐ Bakım grubundan,
- ☐ Özel mühendislik birimlerinden (malzeme, döner ekipman vb.) temsilcilerin katılımlarıyla gerçekleştirilmektedir.

GMB Analizi Adımları



Ekipman Seçimi

GMB analizleri için kritiklik öngörülerek ekipman seçimi, gerçekleştirilir.

- ❑ Buradaki kritiklik, ekipmana hiç bakım yapılmaması veya arıza halinde bakım yapılması durumundaki senaryo için taşıdığı risktir.

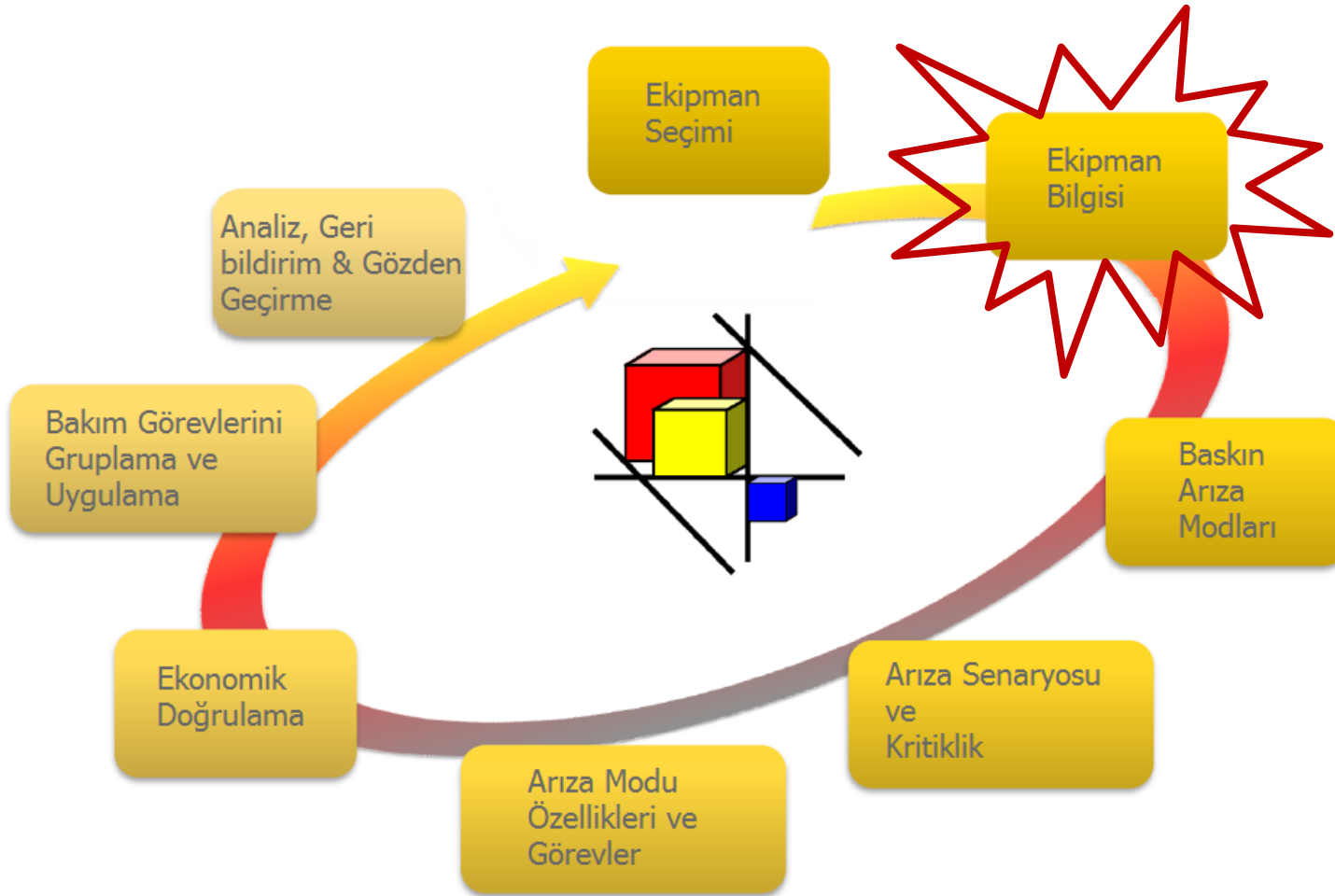
Risk analizi, arızanın sonuçları ve olasılığı değerlendirilerek yapılır;

- ❑ Sağlık ve İş Emniyeti (Yangınlar, toksik atıklar ve gazlar)
- ❑ Ekonomik kayıplar (Üretim kaybı, bakım maliyeti)
- ❑ Çevresel (Kaçaklar, kontrolsüz olarak salınan emisyonlar)

Buradaki kritiklik değerlendirmesiyle GMB analizi için belirlenmiş ekipman listesi oluşacaktır.



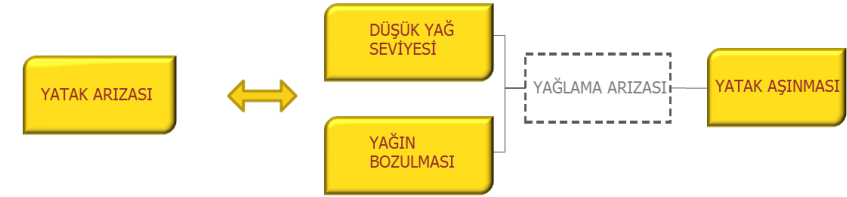
GMB Analizi Adımları



Ekipman Bilgisi

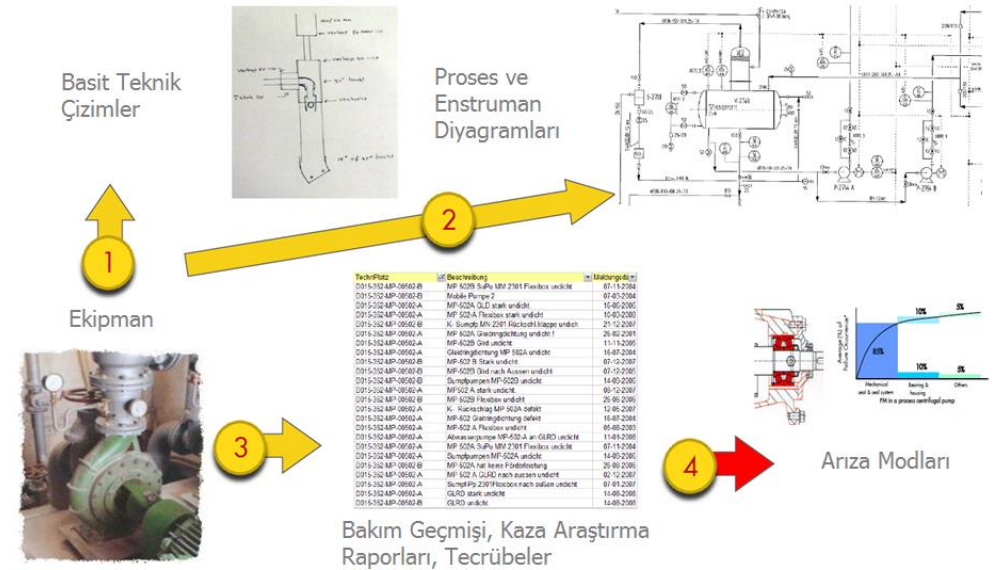
- ❑ Bozunma mekanizmalarının (Arıza Modu) tespit edilmesi ve anlaşılması için ekipman bilgisi gerekmektedir. Arıza modu, ekipmana ait bir parçanın hangi şekilde arızalanacağına dair bir model oluşturmaktadır.
- ❑ Bir arıza modu şu şekilde açıklanır: **NESNE + ARIZA AÇIKLAMASI**

- ❑ Pompalar için baskın bir arıza moduna örnek:

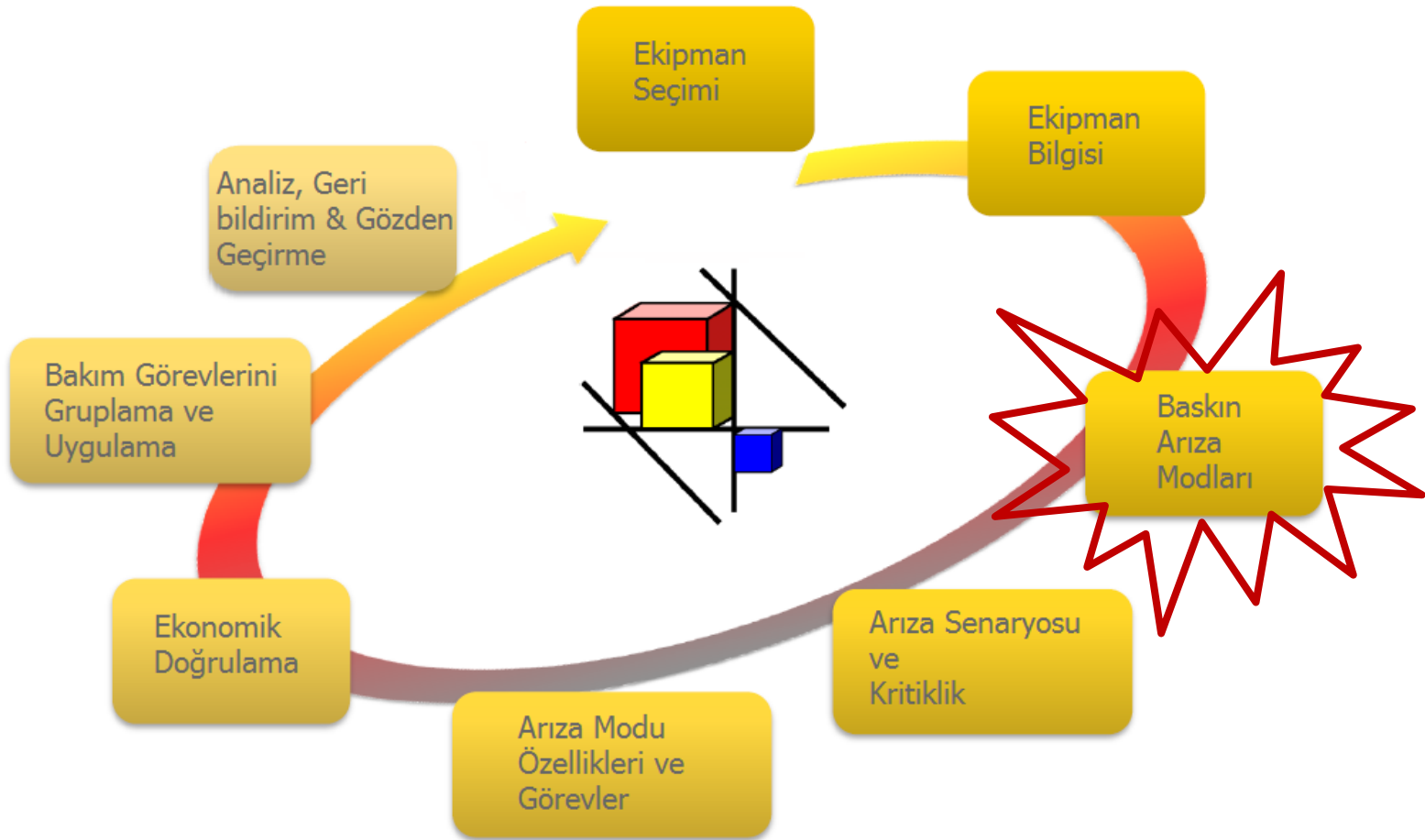


- ❑ Arıza modunun olduğu yer genellikle ekipmanın bakım yapılabilir parçasıdır.

- ❑ Arıza modlarının belirlenmesi

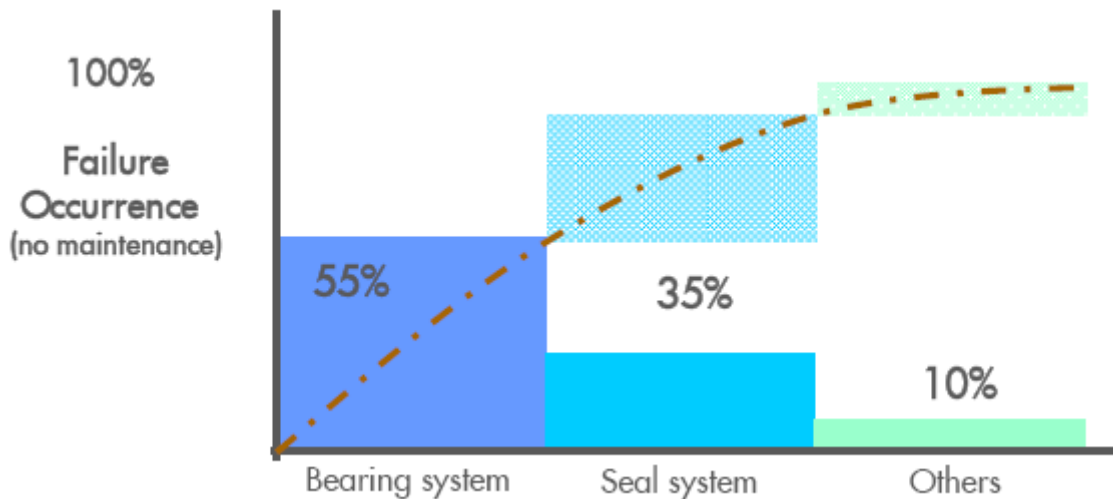


GMB Analizi Adımları



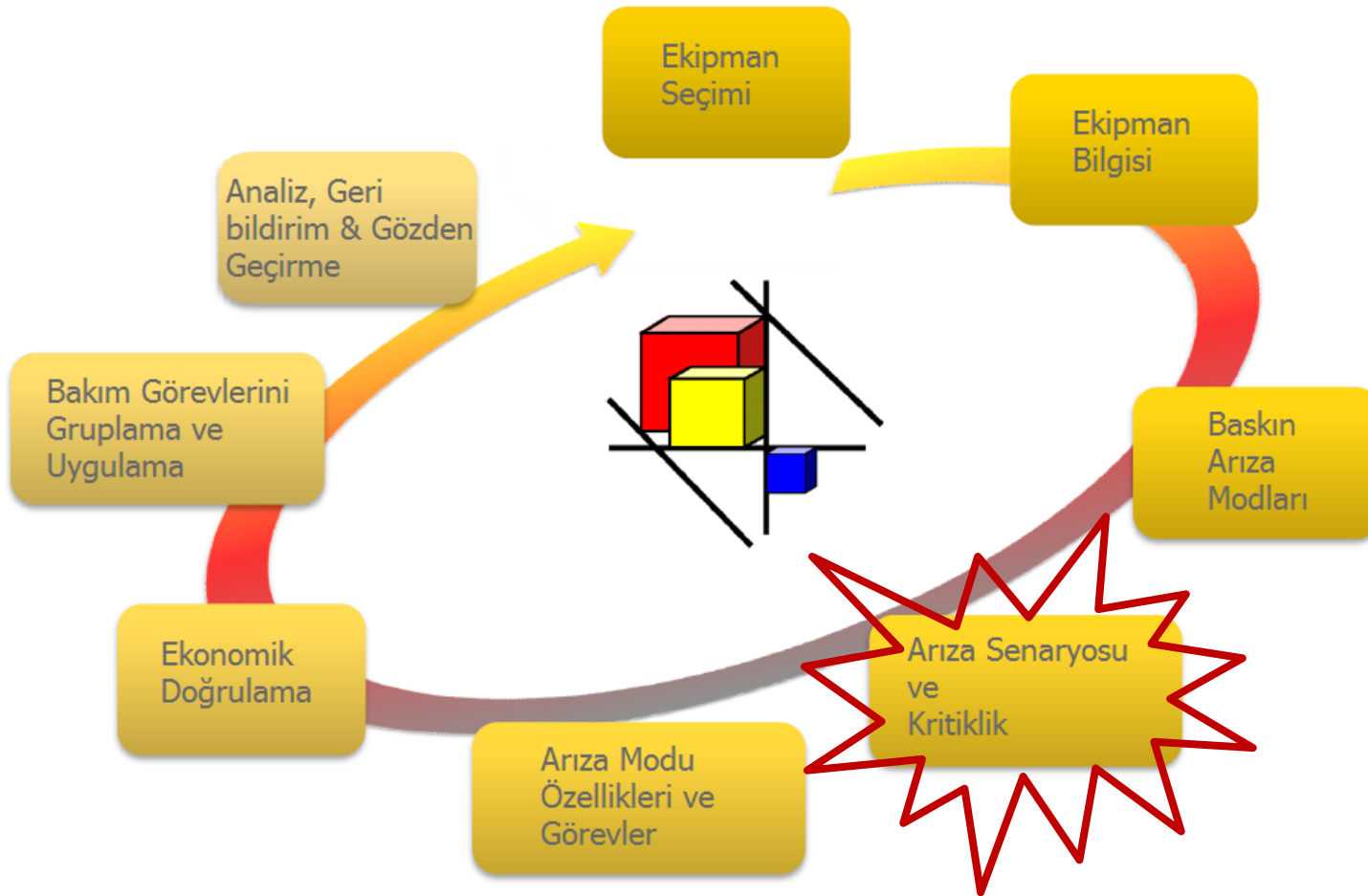
Baskın Arıza Modları

- ❑ Baskın arıza modları sistematik bir yolla gelişebilecek bütün arızaları kapsamalıdır. Bu arızaların oluşma sıklığı 20 yıl veya daha sık olmalıdır.
- ❑ Baskın arıza modlarının listelenmesinde bilgi ve tecrübenin yanında, ekipmanın işletme şartlarının irdelenmesi ve yerel koşulların değerlendirilmesi önem taşımaktadır.



- ❑ **Pareto konsepti:** Önemli olan birkaç arızayı, daha az önemli çok sayıda arızadan ayırmak.
- ❑ Gerçekte birçok arızanın nedeni, bir veya iki arıza modudur.

GMB Analizi Adımları



Arıza Senaryosu

Arıza senaryosu, ilgili ekipman için belirlenen arıza modunun gelişimini detaylı olarak içerir.

Amaç olarak, gelecekte benzer şekilde yaşanabilecek arızaları ön görmek ve sonuçları hakkında tahminlerde bulunmaktır.

Arıza senaryosunda minimum olması gerekenler;

- ☐ Ekipman fonksiyonu (equipment function), ekipmana ait incelenen parçanın fonksiyonu (function of the item) ve yedeklik (stand by) durumu,
- ☐ Ekipmanın ilgili arıza için fiziksel davranışı,
- ☐ Arızanın gelişimi ve oluşması halinde ekipmana verebileceği zararlar,
- ☐ Arıza oluştuğunda fark edilme durumu (alarm, trip, saha gözlemi vb.),
- ☐ Arıza halinde işletmenin üretimi devam ettirmesi için alacağı aksiyon,
- ☐ Arızanın sonuçları; ekonomik kayıplar (işletme+bakım kaybı), çevresel etkiler (gaz salınımı, yangın, flaring, mahsül dökülmesi vb.), sağlık ve iş emniyetine etkisi,
- ☐ Bakım süresi boyunca yaşanabilecek üretim kayıpları ve diğer etmenler

Kritiklik

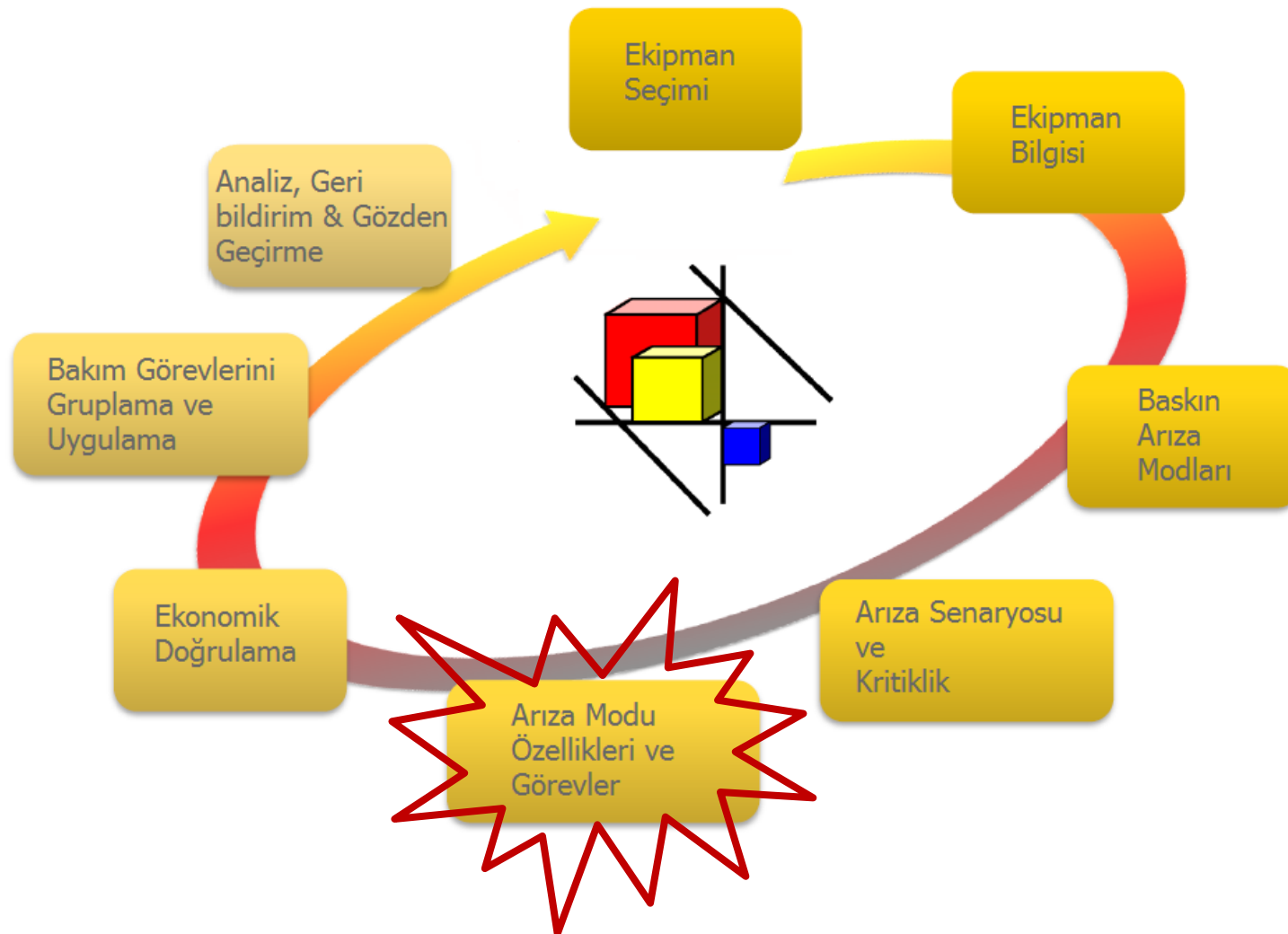
- ❑ Risk Değerlendirme Matrisi analizi gerçekleştirilen arıza moduna kritiklik atamak için kullanılır.
- ❑ Arızanın kritikliği, sıfır bakım senaryosuna göre atanır, bu nedenle mevcut/ana risk (base risk) olarak adlandırılır.

RCM ETBF			Criticality				
PROBABILITY	H	0.0 - 0.5 y	L	MH	H	E	E
	M	0.5 -4.0 y	L	M	MH	H	E
	L	4.0 - 20 y	N	L	M	MH	H
	N	> 20 y	N	N	L	M	MH
CONSEQUENCE CATEGORY	ECONOMICS (US\$)		no/slight damage (<10k)	minor damage (10-100k)	local damage (0.1-1m)	major damage (1-10m)	extensive damage (>10m)
	HEALTH & SAFETY		no/slight injury	minor injury	major injury	single fatality	multiple fatalities
	ENVIRONMENT		no/slight effect	minor effect	local effect	major effect	massive effect
CONSEQUENCE CLASS			NEGLIGIBLE	LOW	MEDIUM	HIGH	EXTREME

Kritiklik, arızanın olasılığı (probability) ile sonuçlarının (consequences) kesişmesi ile atanır.

- ❑ Arıza sonuçları; Ekonomik, Çevre, Sağlık ve Emniyet olarak gruplanır.
- ❑ Arıza olasılığı ise ön görülen ETBF değeridir (6 ay, 1 sene, 5 sene vb.).

GMB Analizi Adımları



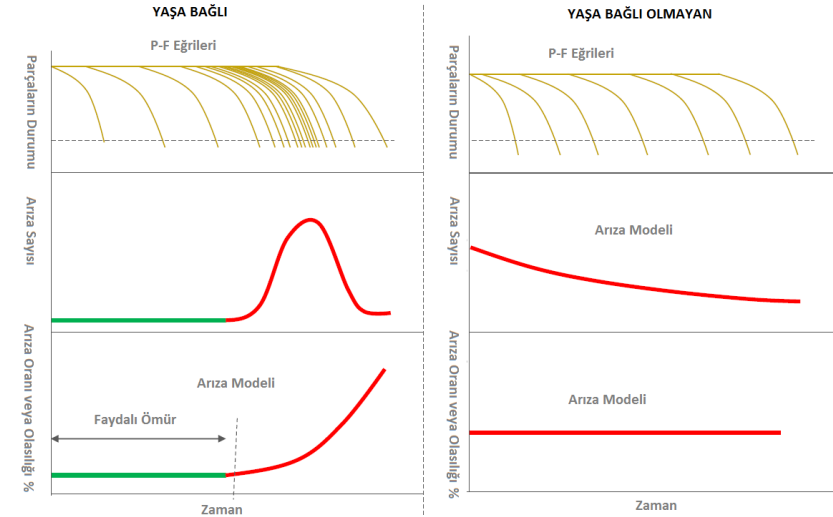
Arıza Modu Özellikleri ve Görevler

Bakım görevleri, arıza modunun karakteristiğine bağlıdır. Arıza modları için iki ana karakteristik özellikten bahsedilebilir;

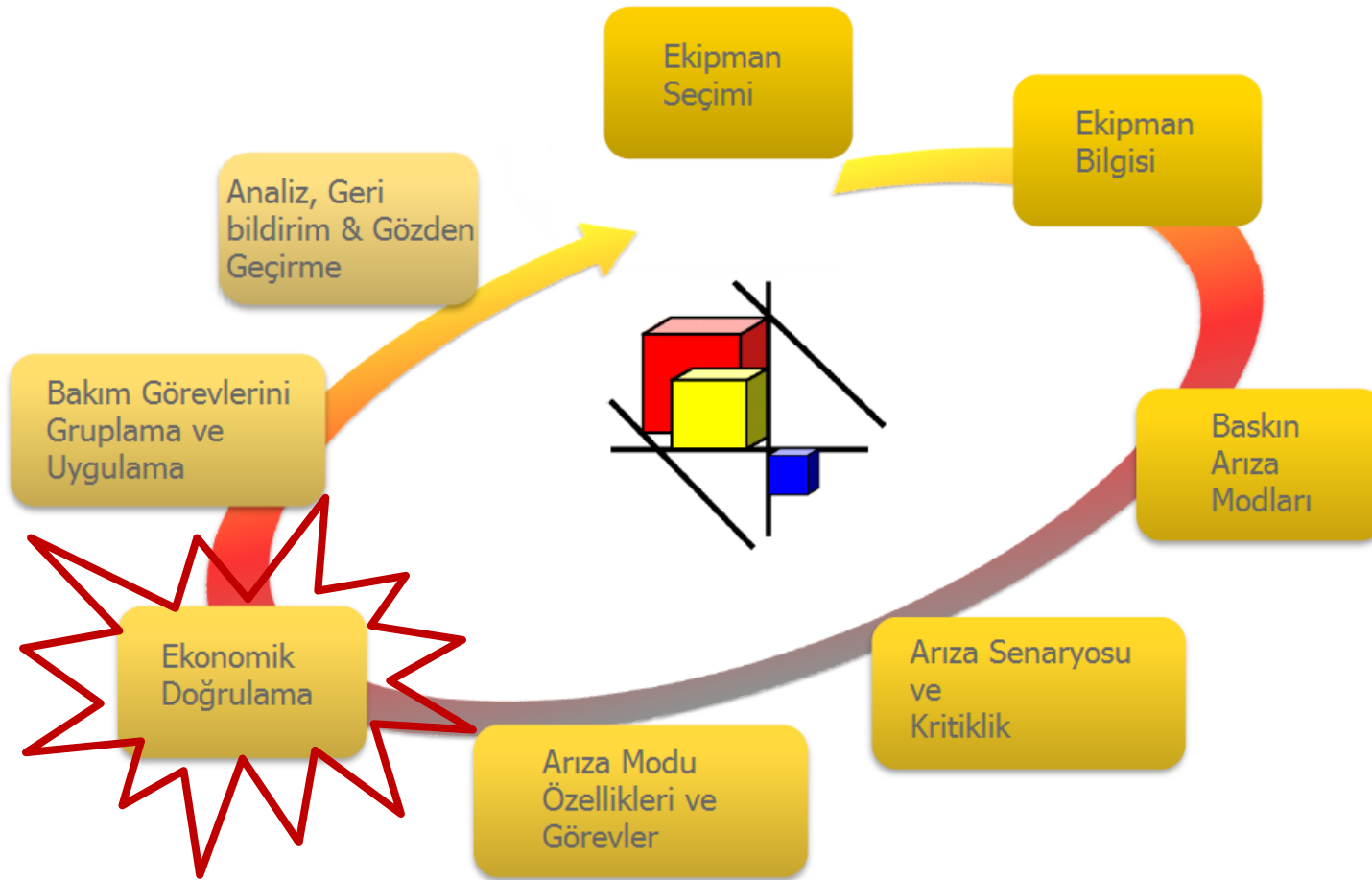
- ❑ Arızanın yaşa bağımlılığı (age related)
- ❑ Arızanın gizli (unrevealed) veya açık (revealed) arıza olma durumu

Arızaya ait bu karakteristikler sonucunda bakım görevleri;

- ❑ Zamana veya belirli bir periyoda bağlı (Time Based or Scheduled Maintenance) (*periyodik yağ değişimleri, planlı duruşlarda gerçekleştirilen kompresör ve türbin genel bakımları, elektriksel testler vb.*),
- ❑ Durum Bazlı (Condition Based) olarak belirlenecektir. (*vibrasyon ölçümleri, yağ numune analizleri, sıcaklık takibi vb.*)

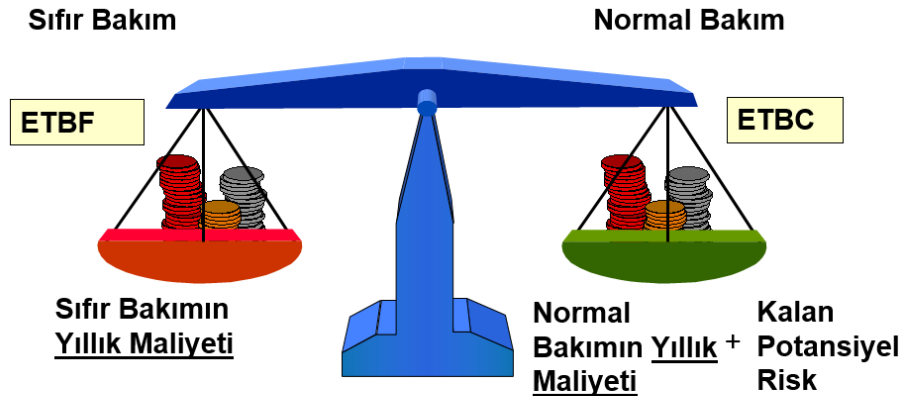


GMB Analizi Adımları



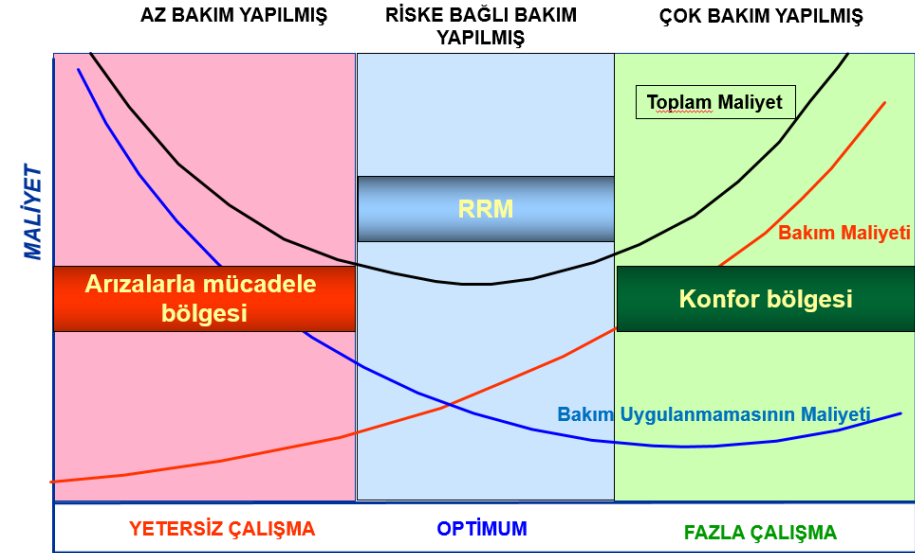
Ekonomik Doğrulama

GMB analizinin temel hedefi, reaktif yaklaşımın yani yetersiz bakımın olduğu bölgeden kaçınılarak optimum bölgede yer almaktır.

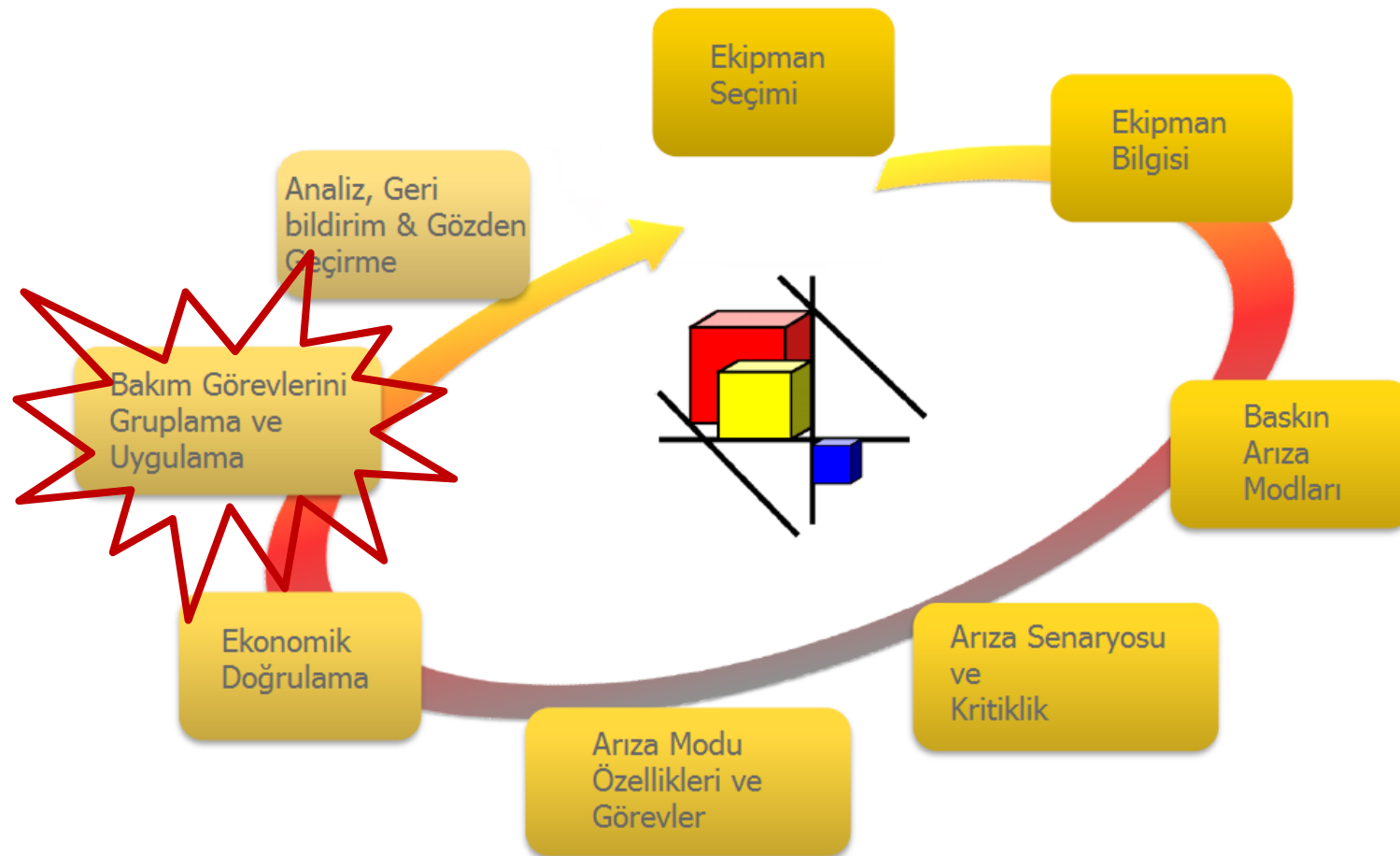


$$BVI = \frac{\text{Ana Risk} - \text{Kalan Risk}}{\text{Yıllık Bakım Planının Maliyeti}}$$

BVI = Bakım Verimlilik İndeksi



GMB Analizi Adımları



Bakım Görevlerini Gruplama ve Uygulama

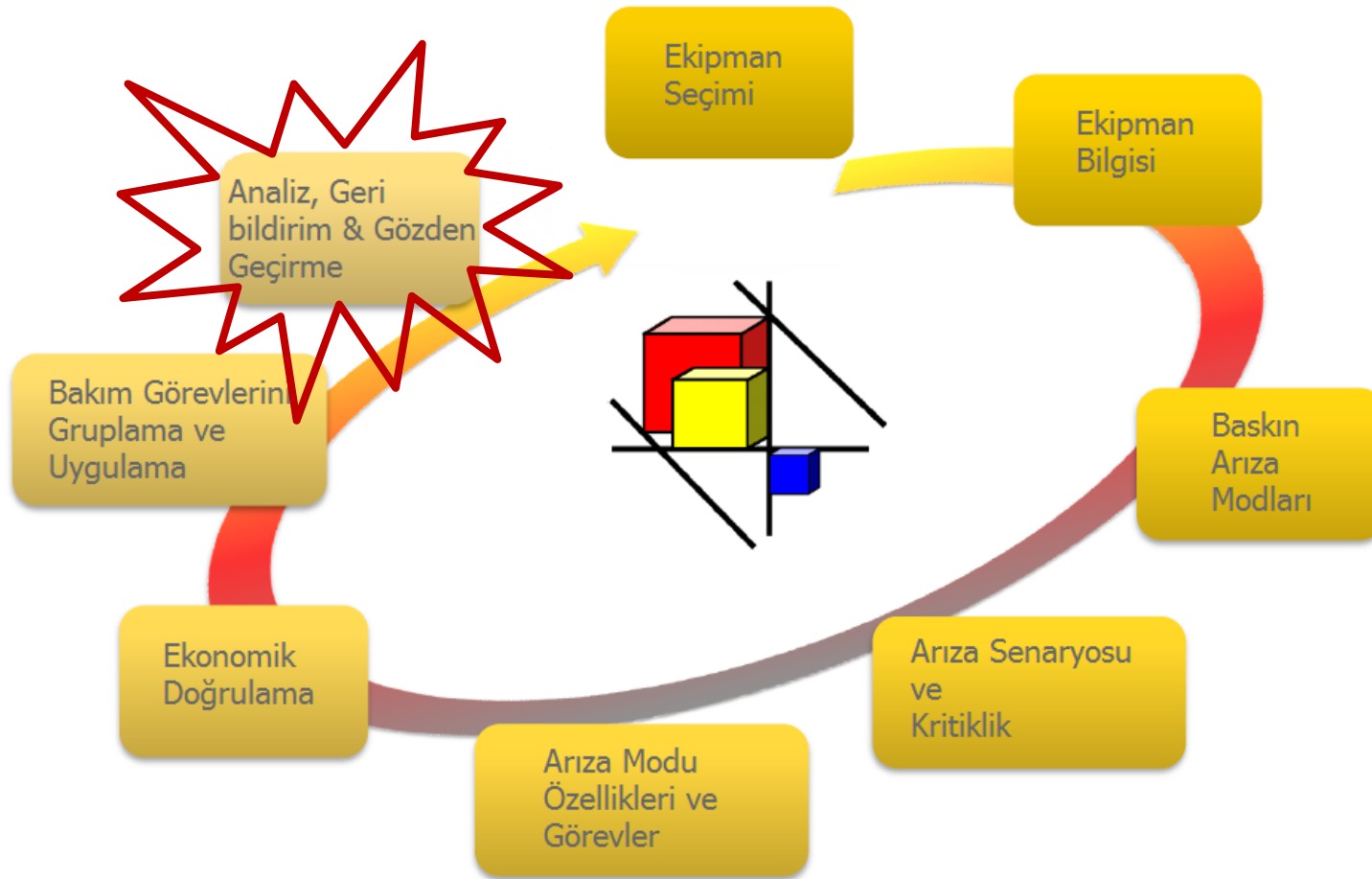
Bakım görevlerinin gruplanması işlerin etkin bir şekilde uygulanabilmesi amacıyla yapılır. İşin hazırlık aşaması, mobilizasyon ve işi sonlandırma aşamalarındaki zaman kayıplarını önlemek amaçlanır.

Görevlerin zamanlama ve iş anlamında gruplanmasında içerdikleri ortak noktalara göre seçimler yapılabilir;

- ☐ Aynı talimatı kullanan ve benzer iş akışına sahip olanlar,
- ☐ Vinç veya herhangi bir transport gereksinimleri ortak olanlar,
- ☐ Yapılacak tamir işlerinin benzer veya ortak yedek parça kullanımı olanlar,
- ☐ İki veya daha fazla iş için aynı müteahhit hizmetini kullanacaklar,
- ☐ Ünite veya ünite içerisinde ilgili bölgenin duruşu ile eş zamanlı planlanacaklar verilebilir.

Örneğin; yedek pompaların fonksiyonel durumunu kontrol etmeye yarayacak test run ile eş zamanlı olarak yağ değişimi, elektriksel ve enstrüman kontrolleri ortak plan çerçevesinde gerçekleştirilebilir

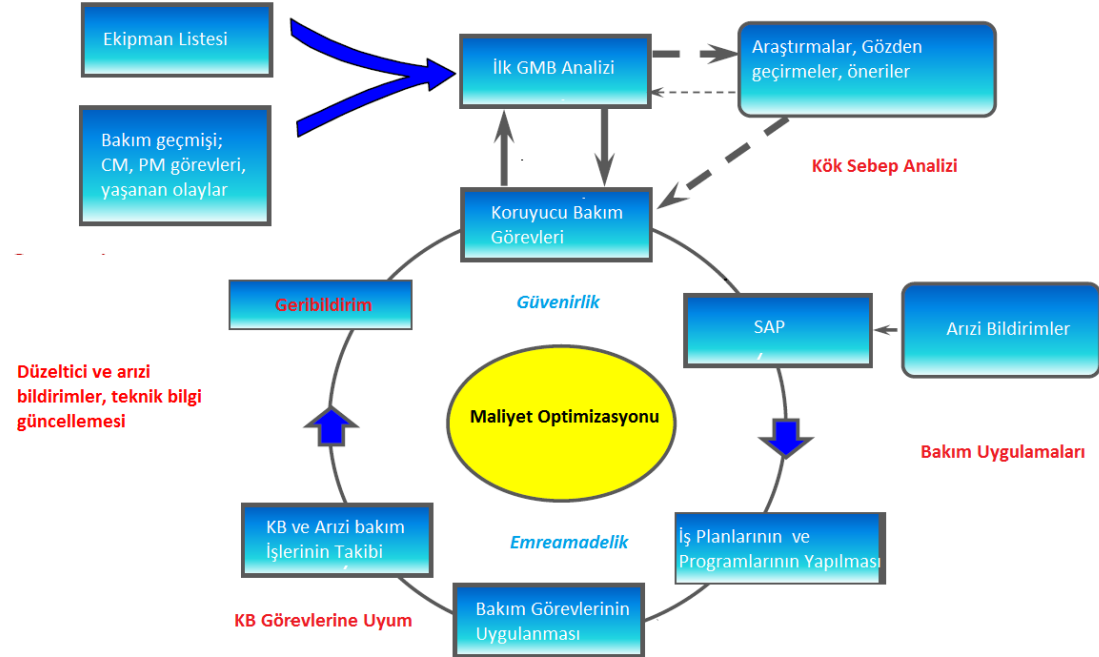
GMB Analizi Adımları



Analiz, Geri Bildirim & Gözden Geçirme

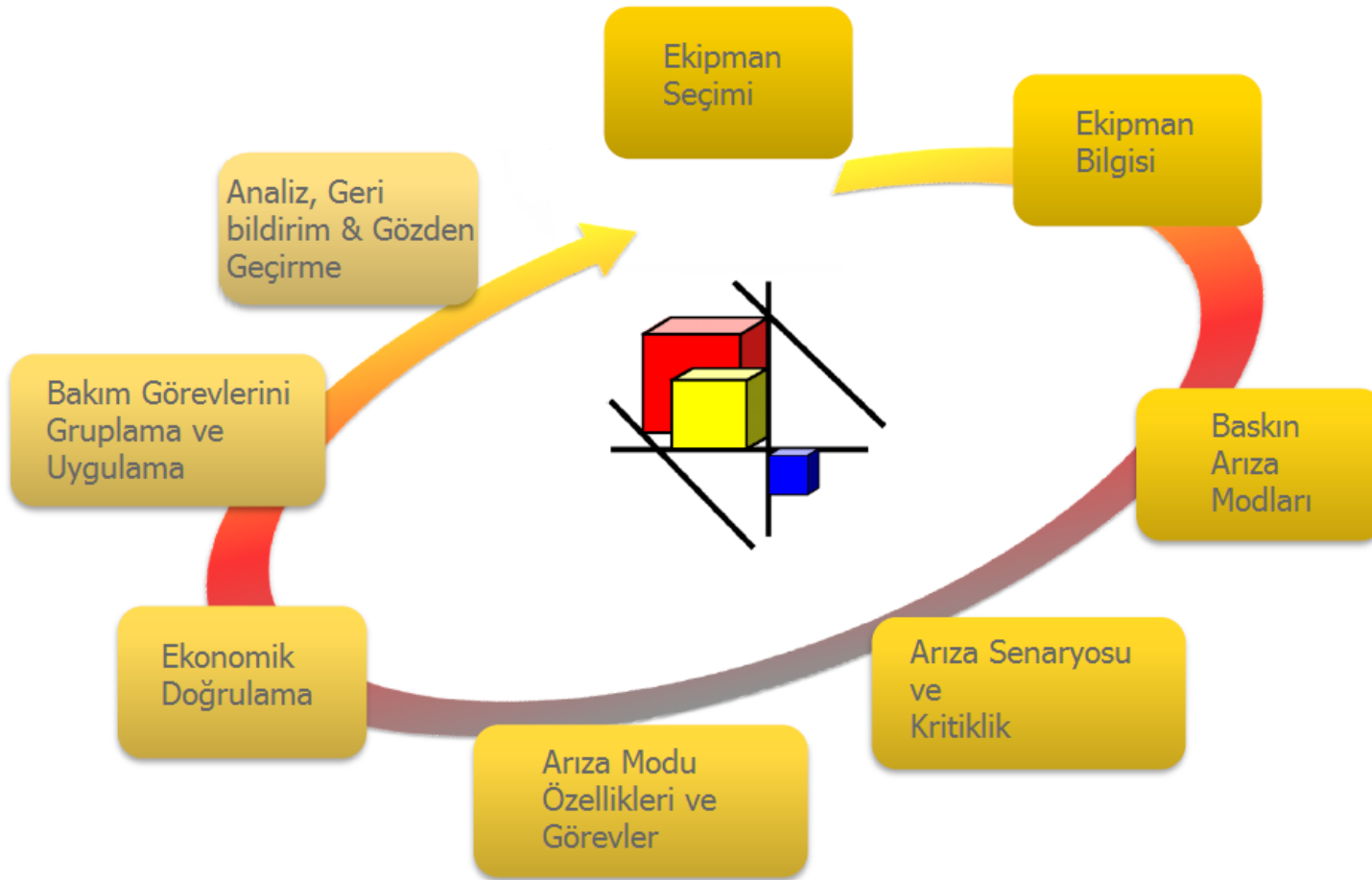
Bakım görevleri sahada gerçekleştirilirken GMB analizlerini geliştirecek geri bildirimler olacaktır;

- ❑ Arızaya yol açan bulgular (hasarlı parçalar vb.)
- ❑ MTBF süreleri (beklenenden erken olma durumu)
- ❑ Arıza sonuçları (farklı etkilerin ortaya çıkma ve öncelikleri değişme durumu)
- ❑ Bakım maliyetleri ve süre (ön görülenden daha az veya çok olma durumu)



GMB analizlerini canlı ve güncel tutmak için, periyodik gözden geçirmeler gereklidir. Amaç, analiz esnasındaki şartların ve kabullerin geçerliliğini koruduğunu teyit etmektir.

GMB Analizi Adımları



Teşekkürler



Sorularınız