T.C. Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari
Bilimler Fakültesi Dergisi, Cilt:5, Sayı:1-2, Yıl:1990

STOKASTİK ENVANTER MODELLERİNDE P VE Q SİSTEMLERİ

Neşe Turgut SONGÜR (*)

ÖZET

Ekonomik Sipariş Niceliği modelinin pratikteki en önemli kısıtlamalarından birisi sabit istem varsayımıdır. Bu çalışmada bu varsayım biraz yumuşatılarak rastlantısal istem üzerinde durulacaktır. Sonuç, bağımsız istemli envanter yönetimi için pratikte de kullanılabilen iki model olacaktır. Sabit istemli envanter modelleri sürekli gözden geçirme (Q) sistemi ve periyodik gözden geçirme (p) sistemi olmak üzere iki sistem ile açıklanabilir. P ve Q sistemleri ve bunların değişimleri sanayide yaygın olarak kullanılmaktadır. İki sistem arasında seçim yapmak kolay değildir ve yönetimin deneyimleri dikkate alınmalıdır.

GİRİŞ

Ekonomik Sipariş Niceliği (ESN) sorununa çözüm bulmak amacıyla geliştirilen envanter modellerinde istemin sabit olduğu varsayımı kullanılmıştır. ESN Modelinin pratikteki en önemli kısıtlamalarından birisi de, bu sabit istem varsayımıdır. Bu varsayım gerçek duruma uygun değildir. Çünkü bir yapına olan istemin zaman içinde sabit kalması olası değildir. Günlük, aylık ve yıllık istem niceliklerinin sabit olduğu düşünülemez. Bazı gün, ay ve yıllarda istem artabilir veya azalabilir. Yıllık istem 5000 birim olsa bile günlük istem 5000/250=20 birim olmayabilir. Bugün hiç yarın 200 birim, gelecek hafta hiç ve takip eden günlerde sırasıyla 40, 100 ve 5 birimlik istemlerle karşılaşılabilir.

Bu çalışmada, sabit istem yerine raslantısal istem üzerinde durularak bağımsız istemli (direkt olarak pazar koşullarından etkilenen istem

(*) Araş.Gör. D.E.Ü. İ.İ.B.F. İşletme Bölümü.

Örneğin, bitmiş yapınlar envanteri ve yenileme işlemi için kullanılan yedek parçaların envanteri bağımsız istemlidir) envanter yönetimi için pratikte de kullanılabilen 2 model sunulacaktır. Bu modeller de sabit istem ve stoksuzluğa izin verilmeme varsayımları haricinde ESN modelinde kullanılan tüm varsayımlar (Bkz: Demir ve Gümüşoğlu, 1986:229 ve Öztürk, 1987:200) geçerli olacaktır. Bağımsız istemli envanter modelleri (stokastik modeller) iki envanter sistemi ile açıklanabilir :

1. Sürekli gözden geçirme sistemi (Q sistemli)

2. Periyodik gözden geçirme sistemi (P sistemli)

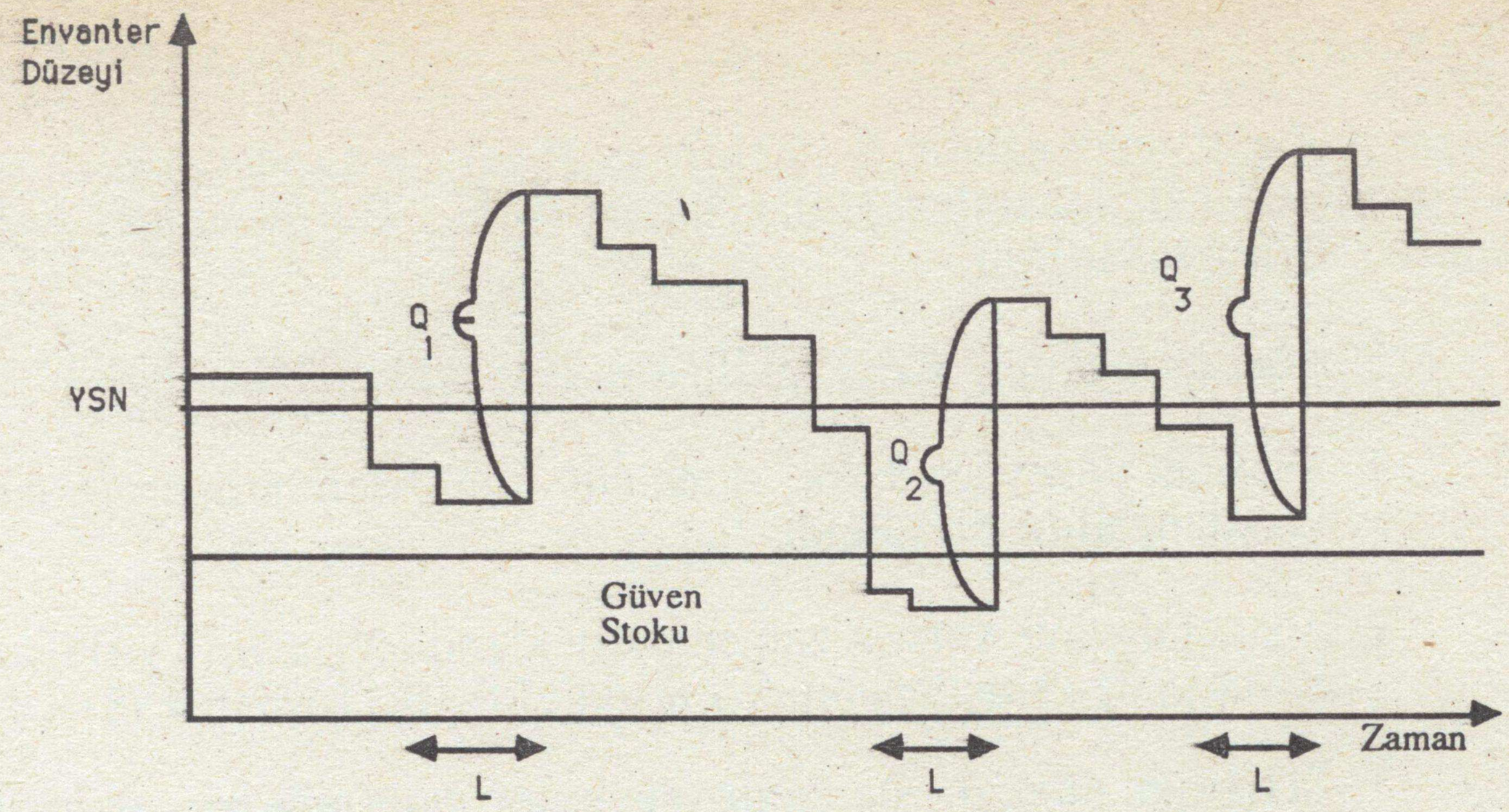
1. SÜREKLİ GÖZDEN GEÇİRME (Q) SİSTEMİ

Envanter problemlerinde yeniden sipariş noktası (YSN) ile ilgili kararlar, elde bulunan (mevcut) envanter artı siparişteki envanter niceliğine dayanmaktadır. Siparişteki envanter, yeniden sipariş noktası kararlarında mevcut envanter olarak kabul edilir. Bunun nedeni, siparişteki envanterin teslim alınışının programlanmış olarak kabul edilmesidir. Elde bulunan ve siparişteki envanter toplamına "envanter durumu" veya "mevcut envanter" denilir.

Sürekli gözden geçirme sisteminde envanter durumu her işlemden sonra (veya sürekli olarak) izlenir. Envanter durumu önceden saptanan YSN'na düştüğünde sabit bir miktar sipariş edilir. Sipariş niceliği sabit olduğu zaman, siparişlerarası süre istemin raslantısal doğasına göre değişecektir. Bir başka deyişle, sürekli gözden geçirme sisteminde, yapının sipariş niceliği her envanter döneminde aynıdır. Sipariş niceliği sabittir ancak siparişlerarası süre değişkendir. Sürekli gözden geçirme sistemi bazen Q sistemi bazen de sabit sipariş nicelikli sistem olarak isimlendirilir (Schroeder, 1981:373).

Q sisteminin envanter politikası :

Envanter durumunu (mevcut artı siparişteki nicelik)sürekli gözden geçir.Envanter düzeyi YSN'a düşünce, sabit nicelikte Q kadar sipariş ver, şeklindedir. Bu sistemin işleyişi Çizim 1'de gösterilmiştir.



Çizim 1: Sürekli gözden geçirme (Q) Sistemi

(YSN: Yeniden Sipariş Noktası, Q: Sipariş Niceliği, L: Tedarik Süresi.)

$Q_1 = Q_2 = Q_3$

Çizimden görüldüğü üzere envanter düzeyi düzensiz olarak YSN'a kadar düşer, bu noktada Q birim kadar sipariş verilir. Sipariş, tedarik süresi L kadar sonra teslim alınır ve YSN'a kadar kullanım gerçekleşir ve daha sonra yeniden Q kadar sipariş verilir.

Q sistemi tamamen iki parametre Q ve YSN tarafından belirlenmektedir. Pratikte bu parametreler bazı yalınlaştırıcı varsayımlar yardımıyla oluşturulur. Örneğin Q basit ESN formülü ile ortalama istem niceliği kullanılarak bulunur. Daha karmaşık modellerde Q ve YSN aynı anda saptanmalıdır. ESN formülü yardımıyla Q saptanırken istemin çok fazla belirsiz olmayacağı kabul edilmiştir.

YSN'nin değeri ya stoksuzluk maliyeti ya da stoksuzluk olasılığına dayanır. Stoksuzluk maliyeti formülleri matemetiksel olarak oldukça karmaşıktır ve stoksuzluk maliyetinin tahminlenmesi çok güçtür. Bundan dolayı YSN'ı saptamada yaygın olarak stoksuzluk olasılığı kullanılır. (Schroeder, 1981)

Envanter yönetiminde çok kullanılan terimlerden birisi hizmet düzeyi (service level) dir. Bu terim kısaca; istemi karşılama düzeyi, güven düzeyi veya müşteri istemlerinin envanterden karşılanabilme yüzdesi olarak açıklanabilir. %100 hizmet düzeyi tüm müşteri istemlerine envanterden karşılanabileceğini göstermektedir. Bu durumda, stoksuz kalma yüzdesi ise sıfırdır.

Hizmet düzeyi çok çeşitli şekillerde ifade edilebilinir:

1. "Hizmet düzeyi, tedarik süresinde tüm istemlerin envanterden karşılanabilme olasılığıdır.

2. Hizmet düzeyi, verilen zaman periyodunda (örneğin 1yıl) istemin envanterden karşılanabilme olasılığıdır" (Schroeder, 1981).

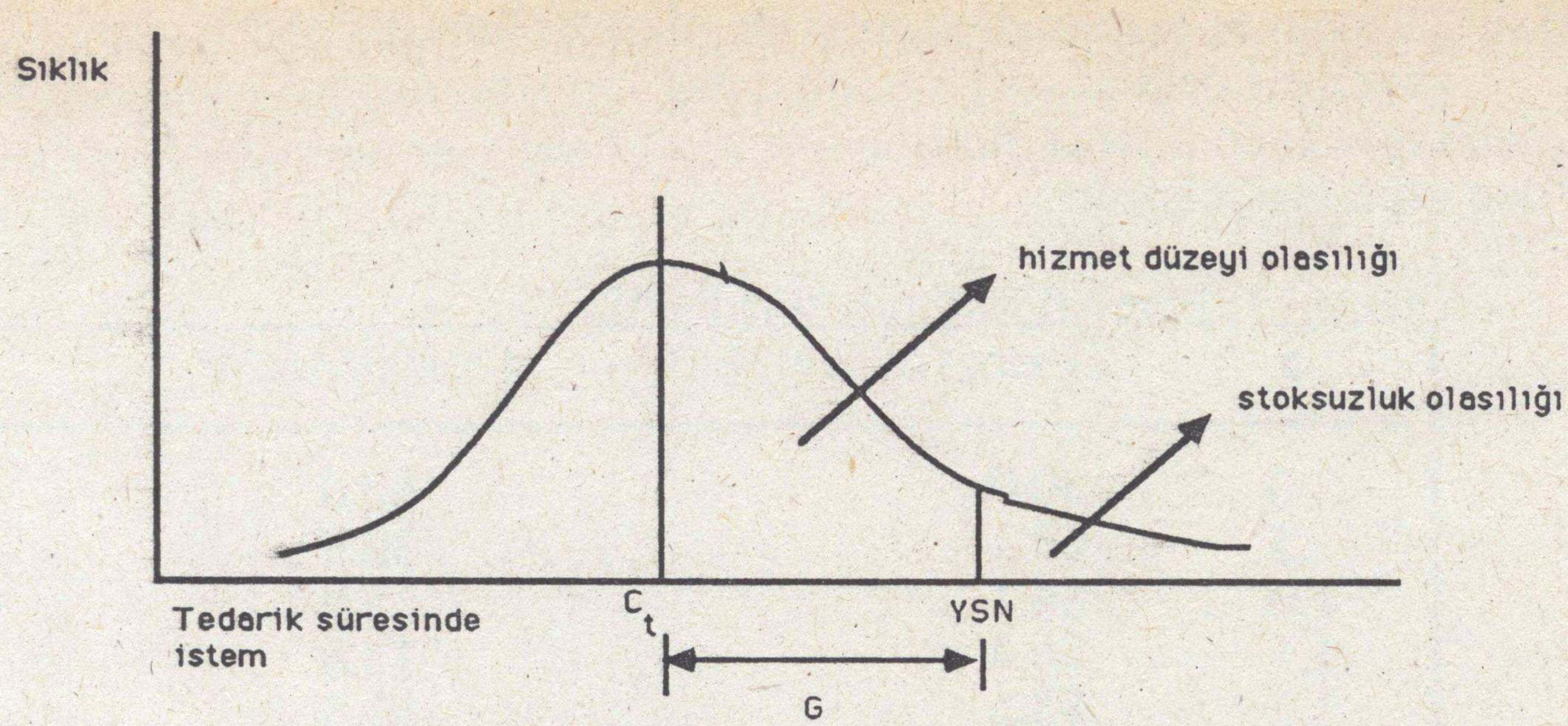
3. "Hizmet düzeyi, sistemde envanter bulundurma zamanının yüzdesidir.

4. Hizmet düzeyi, yapını satın alan müşterilerin sayısının, yapına istem gösteren müşteri sayısına oranıdır.

5. Hizmet düzeyi, sunulan birim sayısının, istenilen birim sayısına oranıdır (Adam ve Ebert, 1978).

Hizmet düzeyi ile ilgili bu tanımlamaların her biri farklı YSN'larının bulunmasına neden olur. Ancak bu tanımlamalardan herhangi biri kullanıldığında müşteri, birim veya siparişin mi hesaplamalarda dikkate alınacağı saptanmalıdır. Bu çalışmada hizmet düzeyinin ilk tanımı kullanılacaktır.

YSN tedarik süresindeki istemin olasılıklı dağılımına bağlıdır. Çizim 2 tedarik süresindeki bağımsız istemin olasılıklı dağılımının tipik bir örneğini göstermektedir. Çizimdeki YSN, stoksuzluk olasılığını istenen herhangibir düzeye düşürmek için yeterli yükseklikte oluşturulabilinir. Ancak bu olasılığı hesaplarken tedarik süresindeki istemin istatiksel dağılımını bilmek gerekmektedir. İstem dağılımı normal, poisson veya negatif üssel fonksiyon şeklinde olabilir. Bu üç dağılım tedarik-üretim- dağıtım sisteminin çeşitli aşamalarında ve bir çok durumlarda uygulanmıştır (Buffa, 1975:437) Örneğin, normal dağılımın her üretim düzeyinde, negatif üssel dağılımın toptancı ve perakendeci seviyelerinde, poisson dağılımın ise perakendeci düzeyindeki envanter durumları için uygun olduğu saptanmıştır (Adam ve Ebert, 1978:545). Ancak bu çalışmada istemin normal dağılım gösterdiği varsayılacaktır. Bu varsayımın birçok bağımsız istemli envanter problemleri için yeterli ölçüde gerçekçi olduğu savunulmaktadır (Schroeder, 1981).



Çizim 2: Tedarik süresinde istemin olasılıklı dağılımı
($\bar{C}_t$ Ortalama istem, G: Güven Stoku)

YSN aşağıdaki gibi tanımlanabilir :

$$YSN = \bar{C}_t + G \qquad (1)$$

burada YSN=Yeniden Sipariş Noktası

$\bar{C}_t$ = Tedarik Süresinde Ortalama İstem

G = Güven Stoku'dur.

Güven Stoku şöyle ifade edilebilinir :

$$G = z \cdot \sigma$$

burada z= güven faktörü

σ = tedarik
süresindeki istemin standart hatasıdır.
Daha sonra ;

$YSN = \bar{C}_t + z\ \sigma$ yazılabilir.

Böylece yeniden sipariş noktası, tedarik süresindeki ortalama istem $\bar{C}_t$ artı stoksuzluğa karşı korunmak için belirlenmiş sayıda standart hata σ 'ya eşittir. z kontrol edilirken standart hata sayısı kullanılır. Ancak YSN ile birlikte hizmet düzeyi de kontrol edilmelidir. z'nin yüksek değerli ol-

ması YSN'nın ve hizmet düzeyinin de yüksek olmasına neden olur.

Çizelge 1'deki yüzdeler normal dağılım tablosundan alınmıştır. Belirlenmiş istenen hizmet düzeyindeki z'yi ve daha sonra YSN'ı Çizelge 1'den saptamak olasıdır.

Çizelge 1: Normal Dağılım Yüzdeleri

z	Hizmet düzeyi %	Stoksuzluk %
0	50.0	50.0
.5	69.1	30.9
1.0	84.1	15.9
1.1	86.4	13.6
1.2	88.5	11.5
1.3	90.3	9.7
1.4	91.9	8.1
1.5	93.3	6.7
1.6	94.5	5.5
1.7	95.5	4.5
1.8	96.4	3.6
1.9	97.1	2.9
2.0	97.7	2.3
2.1	98.2	1.8
2.2	98.6	1.4
2.3	98.9	1.1
2.4	99.2	.8
2.5	99.4	.6
2.6	99.6	.5
2.7	99.6	.4
2.8	99.7	.3
2.9	99.8	.2
3.0	99.1	.1

Kaynak : Öztürk, 1987: 299-300

Bir örnek anlatılanları açıklamaya yardımcı olacaktır. Gıda maddeleri dağıtımı yapan bir deponun bir yapına ait verilerinin aşağıdaki gibi olduğu varsayılsın:

Ortalama istem = $C \equiv 400$ kutu/gün
Tedarik süresi = $L = 4$ gün
Günlük istemin standart hatası = $\sigma = 300$ kutu.
Hizmet düzeyi = $\alpha = \%\ 95$

Sipariş verme maliyeti = Z = % 10/yıl
Birim fiyat = p = 20 TL/kutu
Sürekli gözden geçirme sistemi kullanılacaktır. Deponun haftada 5 gün yılda 50 hafta ve yılda 250 gün çalıştığı varsayılacaktır. Ortalama yıllık istem = 250 x 400 = 100.000 kutu/yıl olacaktır.

$$Q=\sqrt{\frac{2CB}{Zp}}=\sqrt{\frac{2 \times 1000.000 \times 40}{0,10 \times 20}}=2.000 \text{ kutu} \quad (2)$$

Ekonomik sipariş niceliği :
Tedarik süresindeki ortalama istem günde 400 kutu x 4 gün = C_t= 1.600 kutudur. Tedarik süresindeki istemin standart hatası $\sqrt{4\ (300)}$=600 kutu olacaktır.

% 95 hizmet düzeyinin güven faktörü z = 1, 65 dir. (Bkz.Çizelge 1)
Buradan;

$$YSN = C_t + z\,\sigma = 1.600 + 1,\ 65\ (600) = 2.590 \text{ kutu olacaktır.}$$

Q sistemine göre envanter politikası, envanter düzeyi 2590 kutuya düştüğünde 2000 birim sipariş vermektir. Yılda ortalama 50 kez sipariş verilecektir ve siparişlerarası süre ortalama 5 gün olacaktır. Ancak siparişlerarası gerçek süre isteme bağlı olarak değişecektir. Güver stoku olarak 990 birim elde bulundurulacaktır.

Örneği daha iyi açıklamak için Çizelge 2 düzenlenmiştir. Çizelge Q sistemi envanter politikasının işleyişini göstermektir. Burada, günlük ortalama 400 kutu ve standart hatası günde 300 kutu esasına göre rastlantısal bir istem serisi hazırlanmıştır. Başlangıçta elde 2200 kutu envanter bulunduğu ve siparişte hiçbir birimin olmadığı varsayılmıştır. Envanter düzeyi 2590 kutuya ulaşınca 2000 birim sipariş verilecektir. Envanter düzeyi her gün gözden geçirilir. Sonuç; siparişlerin 1,7,10 ve 15'inci günlerde verileceğidir. 10'uncu günün başında en düşük envanter düzeyi 570 kutudur.

Çizelge 2 : Q Sistemine Bir Örnek

Gün	İstem	Başlangıçta elde bulunan nicelik	Başlangıçta siparişteki nicelik	Başlangıçta envanter durumu	Sipariş edilen nicelik	Teslim alınan nicelik
1	222	2200	-	2200	2000	-
2	434	1978	2000	3978	-	-
3	668	1544	2000	3544	-	-
4	248	876	2000	2876	-	-
5	0	2628	-	2628	-	2000
6	742	2628	-	2628	-	-
7	270	1886	-	1886	2000	-
8	416	1616	2000	3616	-	-
9	630	1200	2000	3200	-	-
10	0	570	2000	2570	2000	-
11	880	2570	2000	4570	-	2000
12	254	1690	2000	3690	-	-
13	630	1436	2000	2436	-	-
14	228	2806	-	2806	-	2000
15	482	2578	-	2578	2000	-
16	280	2096	2000	4096	-	-

Bu çizelgede Q=2000 birim., YSN = 2590 birim. kullanılmıştır.

2. PERİYODİK GÖZDEN GEÇİRME (P) SİSTEMİ

Bitmiş yapınlara ait envanter bazı durumlarda sürekli olarak değil periyodik (dönemsel) olarak gözden geçirilir. Bir tedarikçinin sadece, siparişleri aldığı ve periyodik aralıklarda örneğin iki haftada bir dağıtım yaptığı varsayılsın. Tedarikçi envanter durumunu iki haftada bir gözden geçirerek, yapına gereksinim duyuyorsa sipariş verecektir.

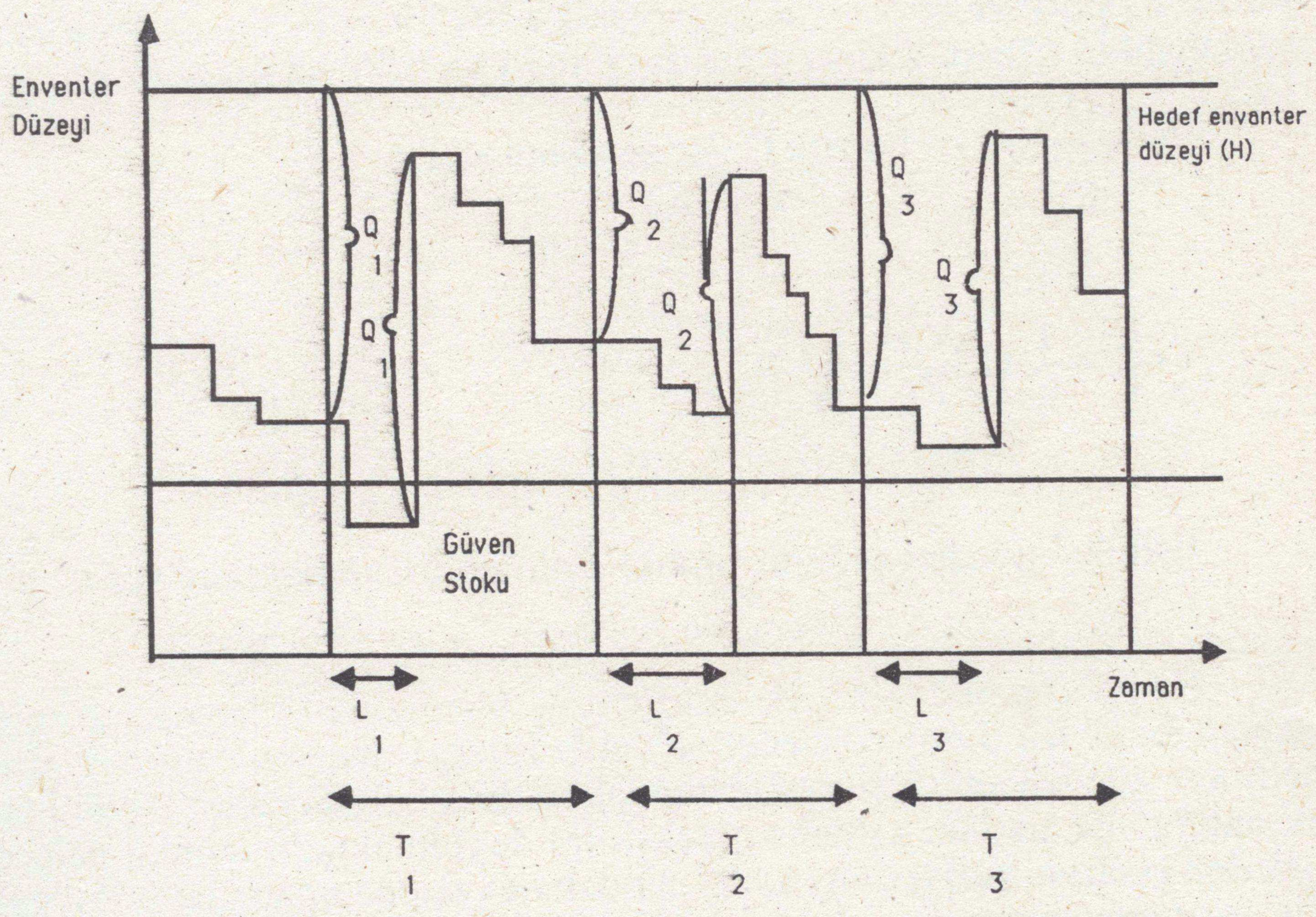
Çalışmanın bu bölümünde, envanter durumunun periyodik olarak gözden geçirildiği ve Q sisteminde olduğu gibi istemin rastlantısal olacağı varsayılacaktır. Sabit istem ve stoksuzluğa izin verilmeme varsayımları haricinde ESN modelinde kullanılan tüm varsayımlar geçerli olacaktır.

Periyodik gözden geçirme sisteminde envanter durumu sabit

aralıklarla gözden geçirilir. Gözden geçirme yapıldığında, envanter durumunun önceden saptanan hedef envanter düzeyine getirilmesi istenir. Hedef envanter düzeyi, gelecek gözden geçirme dönemine kadar olan istemi ve tedarik süresindeki istemi kapsayacak şekilde ayarlanır. Envanter düzeyinin hedeflenen niceliğe getirilmesi için gerekli olan nicelikte sipariş verilir. Bir diğer deyişle, periyodik gözden geçirme sisteminde envanter düzeyi sabit zaman aralıklarında gözden geçirilir ve siparişler, envanteri önceden saptanan düzeye getirecek nicelikte verilir. Periyodik gözden geçirme sistemi bazen P sistemi, sabit sipariş aralıklı sistem, sabit sipariş periyodlu sistem veya yalın olarak periyodik sistem olarak isimlendirilir.

P sisteminin envanter politikası:

Envanter durumunu (mevcut artı siparişteki nicelik) sabit aralıklarda gözden geçir. Hedef envanter düzeyi eksi mevcut envanter durumu arasındaki fark kadar nicelikte sipariş ver, şeklindedir. Bu sistemin işleyişi Çizim 3'de gösterilmiştir.



Çizim 3: Periyodik gözden geçirme (P) sistemi

(Q : Sipariş niceliği, L: tedarik süresi,
T: Siparişlerarası süre, H: hedef envanter düzeyi.)

$T_1 = T_2 = T_3$

Çizimden görüldüğü üzere envanter düzeyi düzensiz olarak sabit bir gözden geçirme zamanına kadar düşer. Bu noktada (zamanda) envanter düzeyinin hedeflenen düzeye getirecek nicelik kadar sipariş verilir. Sipariş tedarik süresi L kadar sonra teslim alınır ve diğer gözden geçirme zamanına kadar kullanım gerçekleşir. Daha sonra yine hedef envanter düzeyine ulaşacak nicelikte sipariş verilir.

P sisteminin fonksiyonları Q sistemininkilerden tamamen farklıdır. Bu farklılıklar şöyle özetlenebilir:

1. P sisteminde yeniden sipariş noktası yoktur, hedef envanter düzeyi vardır.

2. P sisteminde ESN yoktur, çünkü nicelik isteme göre değişmektedir.

3. P sisteminde sipariş niceliği değil sipariş aralığı sabittir.

P sistemi tamamen iki parametre tarafından belirlenmektedir T ve H. T'nin optimum değeri yaklaşık olarak ESN formülünden (eşitlik 2) hesaplanabilir. Çünkü T siparişlerarası süredir ve ESN ile ilgilidir.

$T = \frac{Q}{C}$ burada Q yerine konulursa ;

$$T = \frac{Q}{C} = \frac{1}{C}\sqrt{\frac{2CB}{Zp}} = \sqrt{\frac{2CB}{CZp}} \qquad (3)$$

Eşitlik 3 gözden geçirme aralığı T'nin optimum değerini verir.

Hedef envanter düzeyi, belirlenmiş bir hizmet düzeyine göre de saptanabilir. Bu durumda hedef envanter düzeyi; tedarik süresindeki istem artı gözden geçirme periyodundaki istemi karşılayacak büyüklükte olmalıdır. Bu toplam zamana gereksinim duyulmaktadır, çünkü gelecek gözden geçirme periyoduna kadar bir daha envanter sipariş edilmeyecektir ve envanterin teslim alınması için tedarik süresinin geçmesini beklemek gerekmektedir. Belirlenmiş bir hizmet düzeyini gerçekleştirebilmek için hedef envanter düzeyinin T + L zamanlarındaki ortalama istemi artı güven stoğunu kapsaması gerekmektedir.

Böylece ;

$$H = \acute{C}_t + \acute{G} \qquad (4)$$

burada H = hedef envanter düzeyi

$\acute{C}_t$ = T + L zamanlarındaki ortalama istem

$\acute{G}$ = güven stoku'dur.

Güven stoku ;

$$\acute{G} = z\ \acute{\sigma}$$

burada $\acute{\sigma}$ = T + L'nin standart hatası

z = güven faktörü'dür.

z kontrol edilirken hedef envanter ve hizmet düzeyi de kontrol edilmelidir.

Sürekli gözden geçirme sisteminde kullanılan gıda m ıddeleri deposu örneği ile buraya kadar anlatılanlar açıklanmaya çalışılacaktır. Hatırlanacak olursa ESN= 2000 kutu ve günlük ortalama istem 400 kutu idi. Optimum gözden geçirme aralığı;

$$T = \frac{Q}{C} = \frac{2000}{400} = 5 \text{ gündür.}$$

Hedef envanter ;

$H = \bar{\acute{C}}_t + \acute{G}$ idi.

Bu örnekte ; T + L = 5 + 4 = 9 gündür. T + L' deki ortalama istem $\bar{\acute{C}}_t$ = 400 kutu x 9 = 3600 kutudur. T + L periyodu boyunca standart hata $\acute{\sigma} = \sqrt{9}\ (300) = 900$ kutudur. Burada kullanılan 300 birim günlük standart hatadır.

Buradan;

$$H = 3600 + z\ (900)$$

% 95 hizmet düzeyinin güven faktörü z=1,65 idi.

Buradan;

T = 3600 + 1, 65 (900) = 5085 kutu olacaktır.

P sistemine göre envanter politikası, envanter düzeyi 5 günde bir gözden geçirilerek, hedef 5085 kutuya göre sipariş verilecektir.

Burada dikkat edilmesi gereken ilginç bir durum bulunmaktadır. P sistemi 1,65 (900) = 1485 birim güven stoğuna gereksinim duyarken aynı hizmet düzeyinde Q sistemi 1,65 (600) = 990 birim güven stoğuna gereksinim duymaktadır. P sistemi aynı hizmet düzeyinde her zaman Q sistemine göre daha fazla güven stoku gerektirir. Bunun nedeni, P sisteminin stoksuzluğa karşı T + L sürelerini korumasına karşın Q sisteminin sadece L süresini korumasıdır.

Çizelge 3, Çizelge 2'deki veriler kullanılarak P sisteminin işleyişini göstermek amacıyla düzenlenmiştir. Çizelgeden görüldüğü üzere gözden geçirme 1, 6, 11 ve 16'ncı günlerde yani her 5 günde bir yapılmaktadır. Sipariş edilecek nicelikler sırasıyla 2885, 1572, 2058 ve 2474 birimdir. Gözden geçirme periyodları sabit olmasına karşın sipariş nicelikleri değişkendir.

P ve Q SİSTEMLERİNİN PRATİKTE KULLANIMI

Sürekli gözden geçirme ve periyodik gözden geçirme sistemlerinin her ikisinde kendisine özgü üstün yanları vardır ve bu iki sistemde pratikte yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu sistemler arasında seçim yapmak kolay bir iş değildir. Yöneticilerin deneyimleri bu noktada önem kazanmaktadır. Ancak P sisteminin Q sistemine tercih edilebileceği bazı durumlar bulunmaktadır:

Çizelge 3 : P Sistemine Bir Örnek

Gün	İstem	Başlangıçta elde bulunan nicelik	Başlangıçta siparişteki nicelik	Başlangıçta envanter durumu	Sipariş edilen nicelik	Teslim alınan nicelik
1	222	2220	-	2200	2885	-
2	434	1978	2885	4863	-	-
3	668	1544	2885	4429	-	-
4	248	876	2885	3761	-	-
5	0	3513	-	3513	-	2885
6	742	3513	-	3513	1572	-
7	270	2771	1572	4343	-	-
8	416	2501	1572	4073	-	-
9	630	2085	1572	3657	-	-
10	0	3027	-	3027	-	1572
11	880	3027	-	3027	2058	-
12	254	2147	2058	4205	-	-
13	630	1893	2058	3951	-	-
14	228	1263	2058	3321	-	-
15	482	3093	-	3093	-	2058
16	280	2611	-	2611	2474	-

Bu çizelgede T= 5 gün., H = 5085 birim. kullanılmıştır.

1. Siparişlerin verilmesinin ve/veya dağıtımının belirli aralıklarla yapılması gerekiyorsa P sistemi kullanılmalıdır. Örneğin; haftalık siparişlerle konserve yiyeceklerin bakkallara dağıtımı.

2. Çok sayıda yapının aynı tedarikçiye sipariş edilmesi ve hepsinin aynı yükleme ile gönderileceği durumlarda P sistemi kullanılmalıdır. Bu durumda tedarikçi yapınların bir siparişte birleştirilmelerini tercih edecektir. Örneğin farklı renklerde boya, bir boya satıcısına sipariş edilebilir. Satıcı farklı renklerdeki boyaları farklı farklı zamanlarda iletileceğine hepsini sabit bir zamanda iletir.

3. P sistemi, sürekli envanter kayıtlarından elde edilemeyen irim fiyatı düşük yapınlar için kullanılmalıdır. Örnek olarak üretim sürecinde

kullanılan vida somunu veya civata verilebilir. Bu durumda örneğin civata kutuları günlük veya haftalık olarak doldurulabilinir. Kutunun boyutu hedef envanter düzeyini belirler ve kutu, hedef envanter düzeyi niceliği kadar, sabit aralıklarda doldurulur. Envanterdeki her bir civata için ayrı ayrı kayıt tutulmasına gerek yoktur.

Kısaca P sisteminin avantajları düzenli olarak proğramlanmış envanter siparişleri ve daha az miktarda kayıttır. Ancak son örnekte görüldüğü gibi P sistemi Q sistemine göre daha fazla güven stoku gerektirmektedir. Bu yüzden ; Q sistemi genellikle yat.rımın güven stokuna bağlanmasının tercih edilmediği birim fiyatı yüksek yapınlar için kullanılmaktadır. P ve Q sistemleri arasında tercih yapabilmek için yenileme zamanı, kullanılan kayıt tutma türü ve yapının maliyetine dikkat edilmelidir.

Pratikte P ve Q envanter sistemlerinin karışımından oluşan karma sistemler de bulunmaktadır. Buffa'nın (1975) "temel envanter sistemi" olarak nitelediği bu sistemlerden en yaygın olarak kullanılanı minimum / maksimum karar kuralları ve periyodik gözden geçirme sistemidir. Bu sistemde hem YSN (minimum) ve hem de hedef envanter düzeyi (maksimum) bulunmaktadır. Periyodik gözden geçirme yapıldığında envanter düzeyi minimum yani YSN'nın üzerinde ise sipariş verilmeyecektir. Envanter düzeyi minimumun altında ise envanter düzeyini maksimum düzeye yükseltmek için sipariş verilecektir.

SONUÇ

Stokastik (bağımsız istemli) envanter modellerinde kullanılan P ve Q sistemlerinin ne olduğu, nasıl işlediği ve pratikte hangi durumlarda tercih edilebileceklerinin anlatılmaya çalışıldığı bu makalede sonuç olarak denilebilirki;

P ve Q envanter sistemlerinin her ikisi de pratikte yaygın olarak kullanılmaktadır. Ancak bu iki sistemin karışımları da uygulanmaktadır. Her sistemin kendine özgü avantaj ve dezavantajları bulunmaktadır. Bu yüzden her ikisi arasında bir tercih yapmak kolay bir iş değildir. Karar verilirken yöneticinin deneyimlerinin yanısıra yapının birim fiyatına, envanter siparişlerinin düzenli bir proğram içinde yürütülüp yürütülmediğine, yani envanterin yenileme zamanına ve işletmede kullanılan envanter kayıtlarını tutma yöntemine dikkat edilmelidir.

P and Q SYSTEMS IN STOCHASTIC INVENTORY MODELS

In practice one of the most serious limitations of the Economic Order Quantity model is the assumption of constant demand. In this study, it will relaxed this assumption and allow random demand. The result will be two models which are sufficiently flexible to use in practice for independent- demand inventory management. Independent-demand inventory models (Stochastic models) are explained with two systems. Continuous review (Q) system and periodic review (P) system. In industdry, both P and Q systems as well as modifications of them in wide use. The choice between is not a simple one and be dictated by management practices.

KAYNAKÇA

ADAM, E.Everett and RONALD J. Ebert. (1978); **Production and Operations Management**. New Jersey : Prentice - Hall Inc.

BUFFA, Elwoods (1975); **Temel Üretim Yönetimi** (Ed. Attila Sezgin). Ankara: Olgaç Matbaası.

DEMİR, Hulusi ve GÜMÜŞOĞLU, Şevkinaz (1986); **Üretim Yönetimi**, İzmir: İstiklal Matbaası.

GAİTHER, Norman (1987); **Production and Operations Management**. Chicago The Dryden Press.

LEVIN, I. Richard vd. (1986); **Quantitative Approaches to Management.** New York: McGraw-Hill Book Co.

ÖZTÜRK, Ahmet (1987); **Yöneylem Araştırması**, Bursa: Uludağ Üniversitesi Basımevi.

SCHROEDER, Roger G. (1981); **Operations Management: Decision Making in the Operations Function**. New York:McGraw-Hill Book Co.