

## PERT VE MARKETİNGDE KULLANILMA ALANLARI

Doç. Dr. Güney DEVREZ

### G İ R İ Ş

Yönetimin yakın zamanlarda kazandığı, güçlü bir plânlama ve denetim aracı olan PERT (Program Evaluation and Review Technique, program değerlendirme ve gözden geçirme tekniği), çok sayıda faaliyetten (işlemden) oluşan, karmaşık marketing (pazarlama) projelerinin planlanma ve denetimi konusunda da gün geçtikçe yaygın bir uygulama alanı bulmaktadır.

1958 yılında, A. B. D. Deniz Kuvvetleri Özel Projeler Bürosu ve bir danışmanlık firması olan, Booz Allen ve Hamilton ile Lockheed Missiles ve Space şirketlerine ait uzmanların çalışmaları sonucu geliştirilen PERT, «Polaris Füze Projesi» ne başarı ile uygulanmış ve sözü edilen projeye ait tamamlanma süresinin, ilk yapılan tahminlere nazaran, iki yıl kısaltılmasını sağlamıştır.<sup>1</sup> Günümüzde PERT sadece askeri alanda kullanılan bir plânlama ve de-

(1) R.I. Levin ve C.A. Kirkpatrick, **PERT ve CPM ile Plânlama ve Denetim**, Çev. O.D.T.Ü., İ.İ.F. Öğretim Üyeleri, Ankara, O.D.T.Ü., İ.İ.F. Yayını, No. 12. 1968, s. 8. 14.

R. W. Willer, **Schedule, Cost, and Profit Control with PERT**, N. Y., McGraw Hill., 1963, s. 28, 29.

R.L. Eris, B.N. Baker, **An Introduction to PERT-CPM**, Homewood, Ill., 1964, s. 1.

R.D. Archibald, R.L. Villoria, **Network-based Management Systems**, N.Y., John Wiley, 1968, s. 13, 14.

A. Battersby, **Network Analysis for Planning and Scheduling**, London, Macmillan, 1970, s. 4, 5.

netim aracı olmaktan çıkmış ve işletme yöneticilerinin hakkındaki tecrübe sahibi bulunmadığı, sık sık tekrarlanmayan, karmaşık projelerin, plânlanması, yürütülmesi ve denetlenmesinde kullanılan ve bunların zamanında tamamlanmasına imkân veren, önemli bir yönetim aracı haline gelmiştir. Bugün PERT, işletmeciler tarafından, araştırma-geliştirme, büyük inşaat ve marketing alanlarındaki karmaşık ve zaman açısından ileri derecede belirsizliğin hakim bulunduğu projelerin plânlanması ve denetlenmesinde başarı ile uygulanmaktadır.<sup>3</sup>

Bu çalışmada, klâsik plânlama ve kontrol araçlarına nazaran daha ileri bir yöntemi temsil eden PERT, bununla ilgili temel kavramlar, ilkeler ve süre tahminlerine ilişkin esaslar ortaya konulmak suretiyle, marketing yöneticisine genel hatları itibariyle tanıtılmaya çalışılacak; daha sonra da, söz konusu yönetim aracının, marketingde uygulanma alanları ve bu uygulamanın sağlayacağı faydalar üzerinde durulacaktır.

## I. PERT'LE İLGİLİ TEMEL İLKELER

Daha önce de belirtildiği gibi, PERT, işletme yöneticilerinin hakkında tecrübe sahibi bulunmadığı, karmaşık projelerin zaman itibariyle plânlanma ve denetlenmesinde yararlanılan ve kaynakların etkili bir biçimde kullanılmasına imkân vermek suretiyle, projelerin süresinde bitirilmesini sağlayan bir yöntemdir.

PERT'in esasını, projeye dahil olan ve projenin tamamlanması için yerine getirilmesi ve ulaşılması gerekli bulunan işlem (faaliyet) ve olaylar (merhaleler) ile bunlara erişilme sırasını gösteren ve olay ve işlemler arasındaki karşılıklı ilişkileri belirten bir akım diyagramı (şebeke, serim, ağ diyagram, şema) teşkil etmektedir.<sup>4</sup> Böyle bir şemanın hazırlanabilmesi için şu hususların yerine getirilmesi gerekir:<sup>5</sup>

- (2) R.I. Levin, C.A. Kirkpatrick, op. cit., s. 7-9, 14.
- (3) İbid., s. 14, 15, 118.  
R.L. Eris, B. N. Baker, op. cit., s. 57.  
G. Devrez, «İşletmelerde Araştırma ve Geliştirme Fonksiyonu» **S.B.F. Dergisi**, C. xxv. No. 4 (Aralık 1970), s. 269, 277.
- (4) J. S. Baumgartner, **Project Management**, Ill. R. D. Irwin, Inc., 1963, s. 165.  
R. L. Eris, B. N. Baker, op. cit., s. 2, 82.  
R. W. Miller, op. cit., s. 220.  
R. D. Archibald, R. L. Villoria, op. cit., s. 46.
- (5) J. S. Baumgartner, op. cit., s. 165.  
R. W. Miller, op. cit., s. 220.

(i) Projeyi oluşturan işlem (faaliyet) ve olayların (merhale) detaylı bir biçimde dökümü yapılmalı;

(ii) Faaliyet ve olayların sırası ile, aralarındaki ilişkiler, teknik ve yönetimle ilgili kısıtlamalar da dikkate alınmak suretiyle belirlenmeli ve nihayet;

(iii) Her işlemin tamamlanma süresi tahmin edilmelidir.

Aşağıda PERT şemasının çizimine ilişkin temel ilkelere yer verildikten sonra, PERT'te süre tahminleri konusu ele alınacak ve sürelerle ilgili analizlere değinilecektir.

### A. PERT Şemasının (Seriminin) Çizimi

PERT yönteminden beklenen faydaların ortaya çıkabilmesi, büyük ölçüde, plânlamaya konu olan projeyi aksettirecek nitelikte bir PERT şemasının çizimine bağlıdır. Bu nitelikte bir şemanın çizilebilmesi için uyulması gereken kurallara değinmeden önce, sözü edilen şemayı oluşturan temel unsurları tanımlamak gerekir.

PERT şeması, iki temel unsurdan oluşmaktadır ki, bunlar:<sup>6</sup>

- (i) Olay (event, merhale) ve
- (ii) İşlem (activity, faaliyet) dir.

Olay, zaman içinde kesinlikle belirlenebilen, bir veya bir grup işlemin (faaliyetin) başlamasını ya da sona ermesini temsil eden bir noktadır. Olaylar zaman ve kaynak sarfedilmesine sebep olmazlar; bir veya bir grup faaliyetin (işlemin) başlangıcını ya da bitimini belirtirler. Olaylar PERT şemasında genellikle dairelerle gösterilirler.<sup>7</sup> «Yeni bir mamulün imalâtına başlanması», «yeni

(6) R. L. Eris, B. N. Baker, op. cit., s. 2.

(7) İbid., s. 2.

R. I. Levin, C. A. Kirkpatrick, op. cit., s. 16, 17.

R. D. Archibald, R. L. Villoria, op. cit., s. 16.

R. W. Miller, op. cit., s. 30.

A. Battersby, op. cit., s. 11.

PERT şemalarında olaylar, kare ve dikdörtgen gibi şekillerle de gösterilebilir ve bu şekillerin içine yerleştirilen numaralarla belirlenir. Fazla bilgi için bkz.

R. D. Archibald, R. V. Villoria, op. cit., s. 70-73.

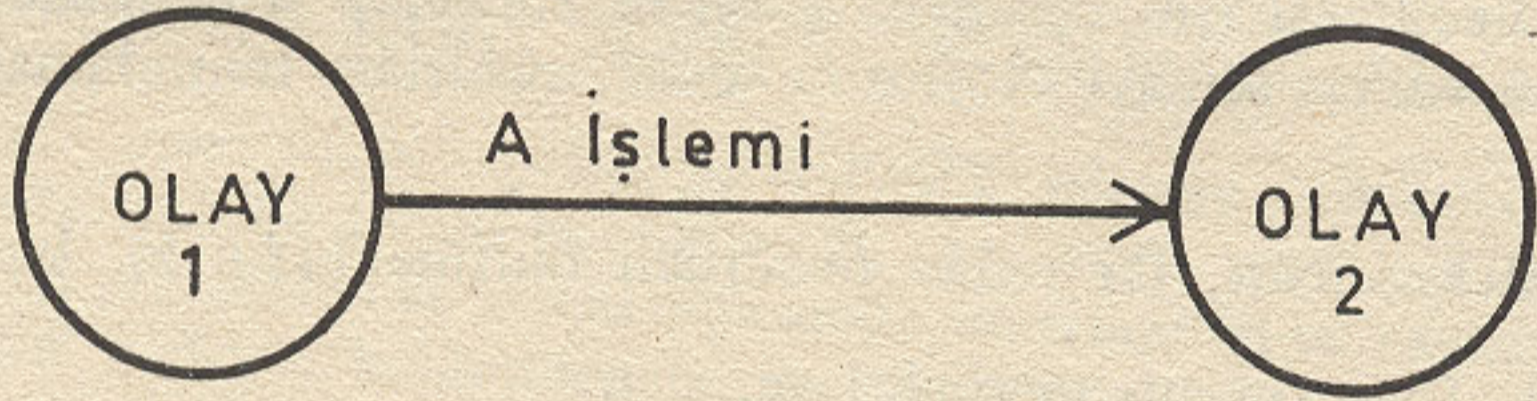
R. L. Eris; B. N. Baker, op. cit., s. 2, 5.

A. Battersby, op. cit., s. 16, 51, 53.

mamulün piyasada denenmesinin sona ermesi» v.b. gibi durumlar, olaylara örnek olarak verilebilir.

İşlem ise, bir olaydan diğerine ulaşmak için gerekli çalışmayı temsil eder ve zaman ve kaynakların harcanmasına sebep olur. Projenin bir parçası olan ve zaman ve kaynakların kullanılmasını gerektiren işlemler, PERT şemalarında düz çizgili oklarla gösterilirler.<sup>8</sup>

Yukarıdaki açıklamalardan da anlaşılacağı gibi, PERT şeması (şebekesi serimi), projeye dahil bulunan olaylar ile bu olayları birleştiren ve bir olaydan diğerine geçmek için kullanılması gerekli zaman ve kaynakları ifade eden işlemlerden oluşmakta ve bunların gerçekleşme sıraları ile karşılıklı ilişkilerini yansıtmaktadır. Şekil 1. olayları ve bunları birbirine bağlayan işlemi göstermekte ve (1) olayından (2) olayına geçebilmek için (A) işleminin tamamlanması gerektiği hususunu belirtmektedir.



Şekil : 1

PERT şemasının iki temel unsuru olan olay ve işlem kavramları ile ilgili bu açıklamalardan sonra, sözü edilen şemanın hazırlanmasında uyulacak esasları kısaca gözden geçirmek yerinde olacaktır.

(8) İşlemler, kendilerinden önce gelen ve kendilerini izleyen olayların numaraları ile belirlenir: 1-2 işlemi, 8-10 işlemi gibi (R. L. Eris B. N. Baker, op. cit., s. 5.).

Yukarıda tanımlandığı gibi, zaman ve kaynak sarfına sebep olan işlemlere «hakiki işlem»; bir sonraki olaya geçişle ilgili kısıtlamayı temsil eden (bir işlemin başlamasını belli bir olay ya da olaylar gerçekleşinceye kadar erteleyen) ve zaman ve kaynak sarfedilmesine sebep olmayan işlemlere ise sıfır süreli (kukla, göstermelik) işlemler denir. Sıfır süreli işlemler PERT şemalarında kesik çizgilerle (R. I. Levin, C. A. Kirkpatrick, op. cit., s. 16, 17, 55, 56.) gösterilir.

R. L. Eris, B. N. Baker, op. cit., s. 5.

R. W. Miller, op. cit., s. 32, 33.

R. D. Archibald, R. L. Villoria, op. cit., s. 16, 17.

Yukarıda da değinildiği gibi projeyi oluşturan olay ve işlemler açıkça belirlendikten sonra,<sup>9</sup> bunların arasındaki ilişkilerin de tesbit edilmesi gerekir. İşlemler arasındaki öncelik, sonralık ve birlikte yer alma ilişkileri, projenin kapsamına giren her işlem için aşağıdaki sorular cevaplanmak suretiyle belirlenebilir:<sup>10</sup>

- (i) Bu işlemin başlaması için hangi işlemin tamamlanması gereklidir?
- (ii) Bu işlem tamamlandıktan sonra hangi işlem başlayacaktır?
- (iii) Bu işlem devam ederken başka hangi işlemler yer alabilir?

Projeyi oluşturan işlem ve olaylar ile bunlar arasındaki ilişkiler de belirlendikten sonra, plânlamaya konu olan projeyi doğru bir biçimde yansıtacak nitelikte bir PERT şemasının hazırlanabilmesi için, bazı temel kurallara uyulması gerekir. Bu kuralların belli başlılarını şu şekilde özetlemek mümkündür:

(i) Pert şemalarında her işlem, belirli bir olay ile başlar ve belirli bir olay ile tamamlanır; iki olay arasında sadece bir işlem yer alır.<sup>11</sup>

(ii) Hiçbir işlem ondan önce gelen olay tamamlanmadıkça başlayamaz. Daha açık bir deyişle, belirli bir olaya ulaşmak için yerine getirilmesi gereken tüm işlemler sona ermedikçe o olay tamamlanmış sayılmaz ve söz konusu olayı izleyen herhangi bir

(9) Reşan M. Aras, **PERT-CPM**, Sperryrand Corporation tarafından yayınlanan çalışma s. 2.

F. K. Levy, G. L. Thompson, J. D. Wiest, «The ABC of the CPM», **Harvard Business Review** (September-October 1963), s. 99.

E. Buffa, **Operations Management**, Second Edition, N. Y., J. Wiley, 1968, s. 661.

M. K. Starr, **Systems Management of Operations**, N. J., Prentice-Hall, 1971, s. 184.

Fazla bilgi için bkz.

R. D. Archibald, R. Villoria, op. cit., s. 23-45, 47.

R. W. Miller, op. cit., s. 98-100.

R. I. Levin, C. A. Kirkpatrick, op. cit., s. 24-28.

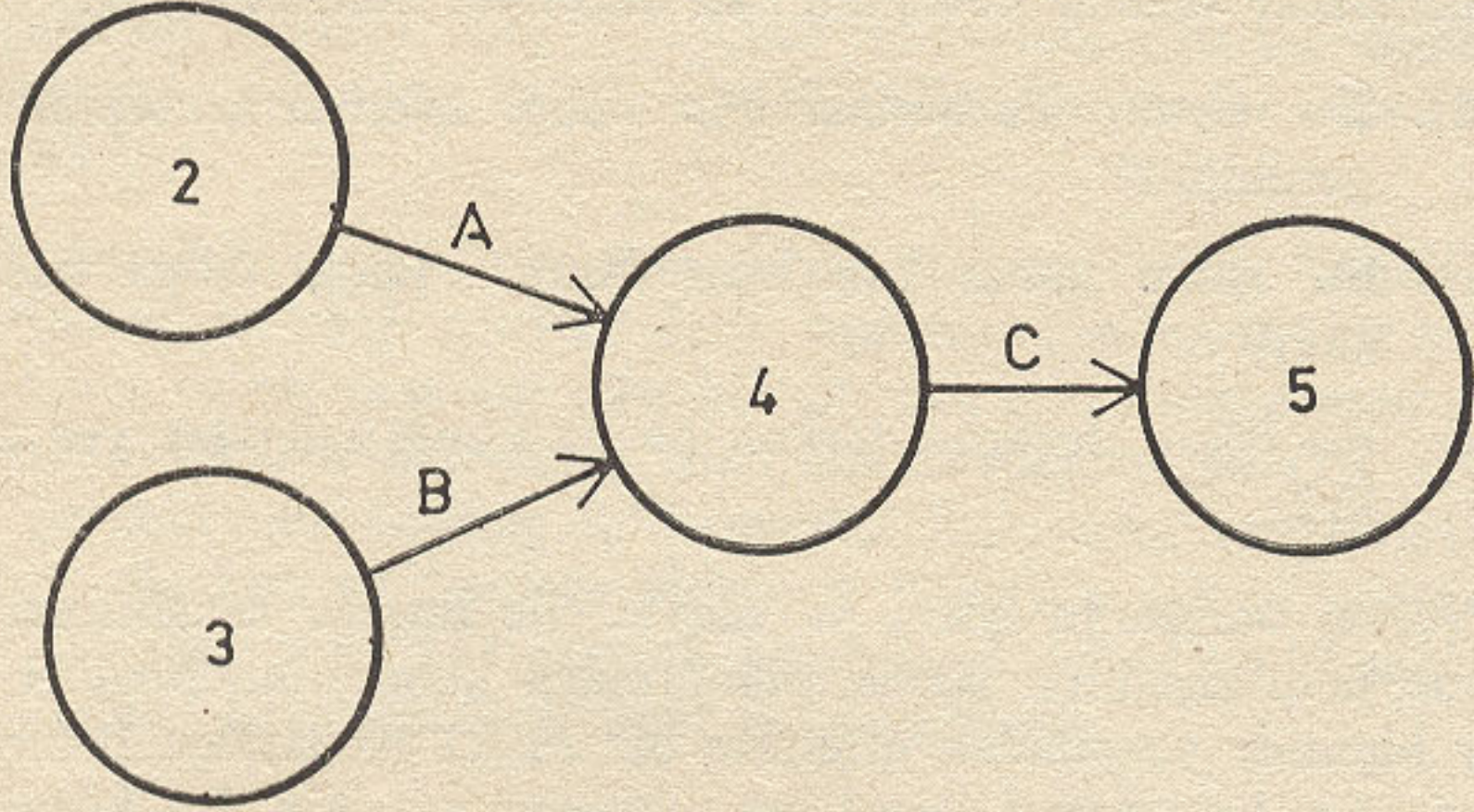
(10) İşlemler arasındaki ilişkilerin bir matriks düzenlemek suretiyle de belirlenebileceği hususuna işaret etmek isteriz.

Bkz. R. M. Aras, *İbid.*, s. 3.

(11) R. W. Miller, op. cit., s. 33.

R. I. Levin, C. A. Kirkpatrick, op. cit., s. 17.

işlem başlayamaz.<sup>12</sup> Şekil: 2 de de görülebileceği gibi 4 olayını izleyen C işleminin başlayabilmesi için 4 olayının gerçekleşmiş olması, başka bir deyişle 4. olayına ulaşmak için gerekli olan A ve B işlemlerinin sona ermiş bulunması lazımdır.



Şekil : 2

(iii) PERT şemalarında, birbirinden bağımsız olarak yürütülebilen (paralel işlemler) ve müşterek iki olay arasında yer alan işlemleri (Şekil 3-a) göstermek gerektiğinde, sıfır süreli işlemlerden yararlanır. Bu gibi durumlarda işlemlerden biri ile, o işlemi izleyen olay arasına bir sıfır-süreli işlem yerleştirilir. (Şekil 3-b). Böylece, iki ayrı işlemi aynı numara ile belirlemenin doğuracağı karışıklık önlenmiş olur.<sup>13</sup>

(iv) PERT şemalarının düzenlenmesinde geçerli olan bir diğer kural da yine sıfır süreli işlemlerin kullanılması ile ilgilidir. Aralarında gerçek bir işlem bulunmadığı halde, olaylardan birinin gerçekleşmesinin, ancak diğerinin gerçekleşmesine bağlı olduğu

(12) R. W. Miller, op. cit., s. 34.

R. M. Aras, op. cit., s. 4.

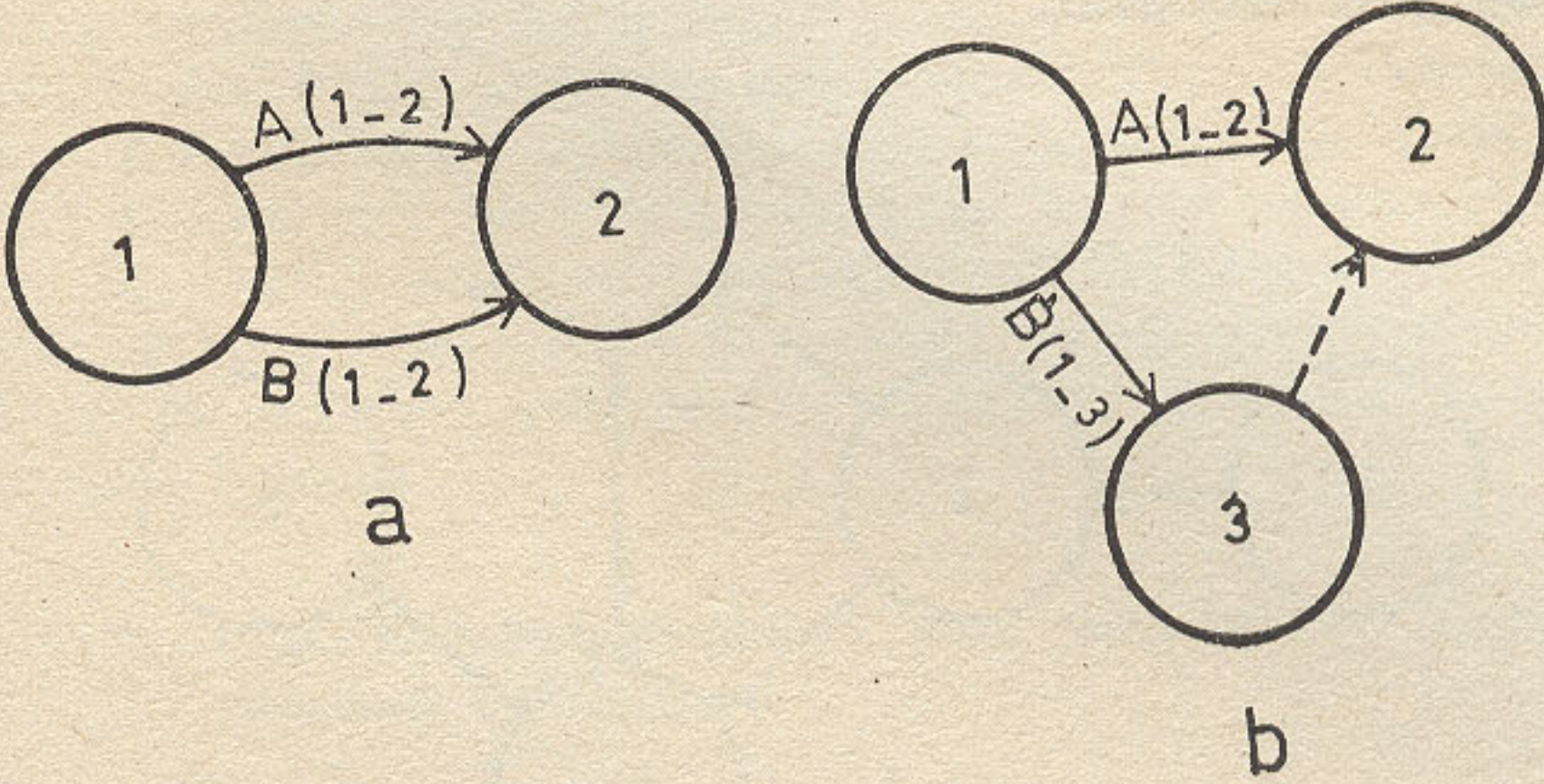
Yukarıdaki bilgilerin ışığı altında, olayı, kendinden önce gelen işlemlerin tamamlanmasından sonra; kendisini izleyen işlemlerin ise başlamasından önce yer alan bir «durum» olarak da nitelemek mümkündür. Bkz. A. Battersby, op. cit., s. 11.

(13) R. M. Aras, op. cit., s. 6.

R. W. Miller, op. cit., s. 36, 37.

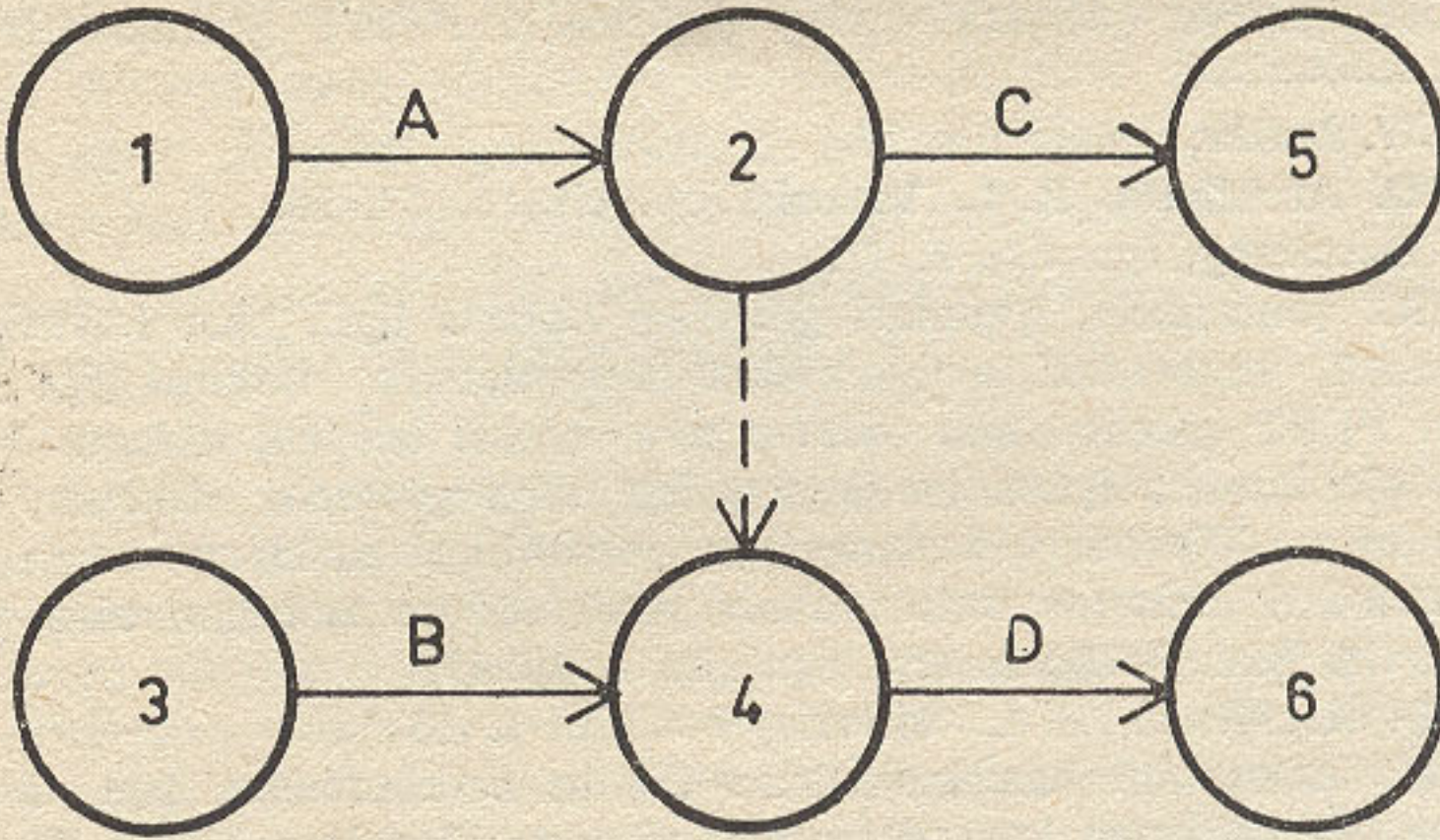
R. I. Levin, C. A. Kirkpatrick, op. cit., s. 53-56.

R. D. Archibald, R. Villoria, op. cit., s. 54



Şekil : 3

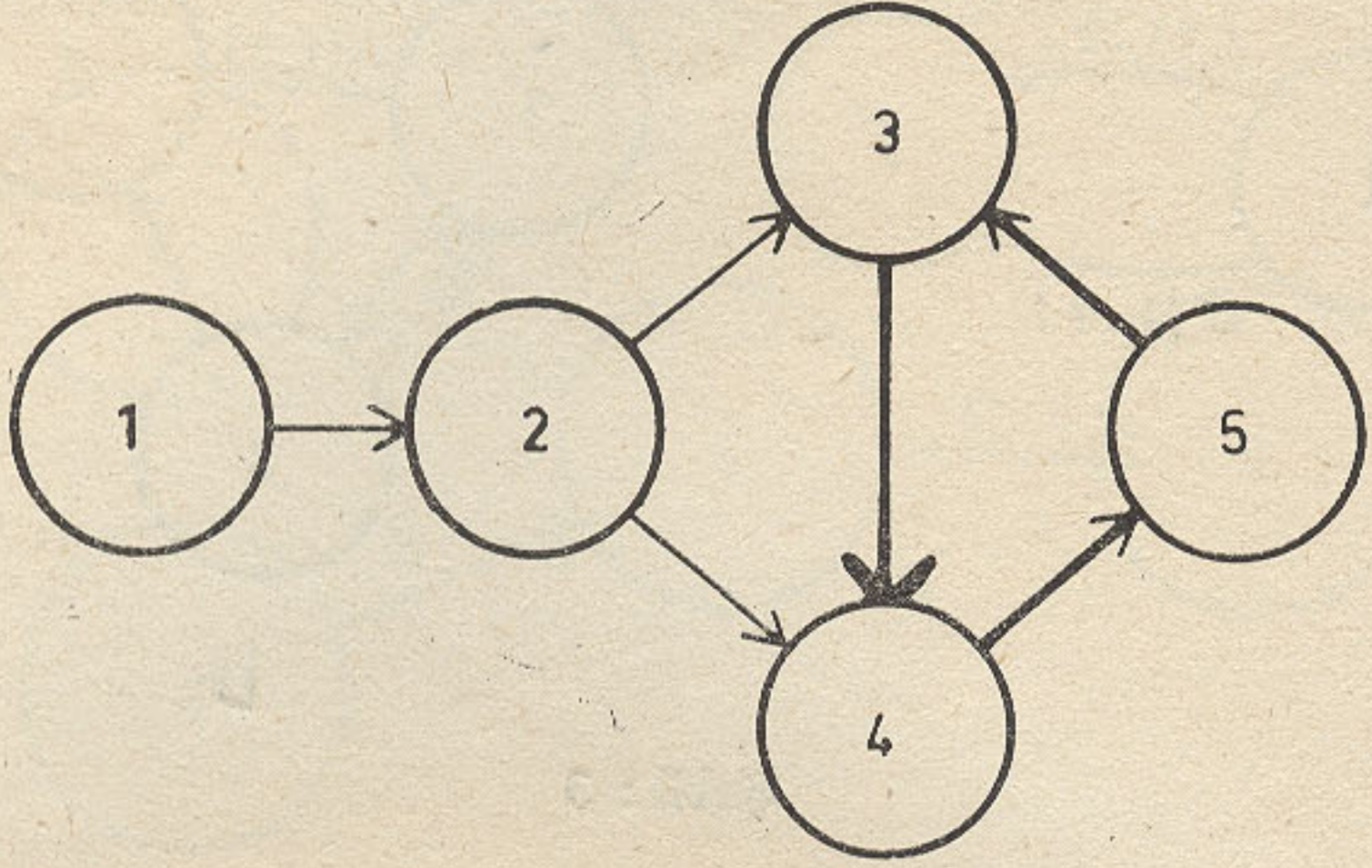
hususunun gösterilmek istenmesi halinde, söz konusu iki olay arasında bir sıfır-sürelili işlem konur ve bu suretle olayların öncelik sıraları belirlenmiş olur.<sup>14</sup> Şekil-4 böyle bir durumu yansıtmaktadır. 4 olayının gerçekleşebilmesi, B işleminin tamamlanmasının yanı sıra, 2 olayının da gerçekleşmesine, dolayısıyla da A işleminin tamamlanmış bulunmasına bağlıdır.



Şekil : 4

(14) A. Battersby, op. cit., s. 12, 13.  
R. W. Miller, op. cit., s. 37.

(v) Hiçbir olayı kendisine dönülmesine sebep olacak bir işlem yörüngesi izleyemez.<sup>15</sup> Şekil 5, bu kuralın önlemek istediği bir durumu yansıtmaktadır.



Şekil : 5

Buraya kadarki açıklamalarımızla, plânlamaya konu olan projenin olay ve işlemleri ile bunlar arasındaki ilişkileri doğru bir biçimde yansıtacak bir PERT şemasının (şebeke, serim, ağ diyagramı) hazırlanmasında geçerli olan kuralların önemlilerini kısaca belirtmeye çalıştık.<sup>16</sup> Hiç şüphesiz, PERT şemasının (seri-

(15) R. W. Miller, op. cit., s. 38.

R. D. Archibald, R. L. Villoria, op. cit., s. 57, 58.

A. Battersby, op. cit., s. 17.

PERT şemasında, işlemleri gösteren oklarla ilgili bazı hususlara değinmek, yukarıdaki açıklamaları tamamlamak bakımından gereklidir. PERT şemalarında okların ucu, işlemi izleyen; okların kuyruğu ise söz konusu işlemden önce gelen olayı gösterir. Okların uzunluğunun ve birbirleri ile meydana getirdikleri açıkların herhangi bir matematik anlamı yoktur; okun yönü sadece zamanın akış yönünü belirtir. Bkz. A. Battersby, op. cit., s. 10, 19.

R. D. Archibald, R. L. Villoria, op. cit., s. 65.

(16) PERT şemasının hazırlanmasına ilişkin açıklamalara son vermeden önce bir noktaya daha değinmek yerinde olacaktır ki, bu da plânlamanın yönü ile ilgilidir. Başka bir deyişle, projeyi yansıtan PERT şeması (serimi) geliştirilirken, ilk olaydan başlanarak sonucu olaya doğru mu hareket edilecektir; yoksa sonuncu olaydan başlamak suretiyle geriye doğru mu gidilecektir? Literatürde, PERT şemasının geliştirilmesi ile ilgili olarak izlenebilecek bu yaklaşımların leh ve aleyhlerinde birbirine karşıt görüşler vardır. Bkz. R. L. Eris, B. N. Baker, op. cit., s. 20, 24, J. S. Baumgartner, op. cit., s. 170). Özellikle



minin) hazırlanması, genellikle, marketing yöneticisinin tek başına gerçekleştireceği bir iş değildir. Aksine, projeyi yansıtacak nitelikte bir PERT şemasının geliştirilmesi, PERT konusunda uzmanlaşmış kimseleri olduğu kadar, teknik elemanları ve yöneticileri de içine alan bir ekibin çalışmaları sonucu mümkün olabilir. Bu bakımdan, marketing yöneticisinin de PERT'le ilgili kavram, ilke ve kurallar konusunda bilgi sahibi olması, yöntemin daha bilinçli bir şekilde uygulanmasına ve faydalı sonuçlar vermesine katkıda bulunur.

### B. PERT'te Süre Tahminleri, Süre Analizleri ve Kritik Yörünge'nin Belirlenmesi

Herhangi bir projeye ait olay ve işlemler ile bunlar arasındaki öncelik, sonralık ve birlikte yer alma ilişkileri belirlendikten ve yukarıda açıklanan ilkelere uygun biçimde bir PERT şeması geliştirildikten sonra, her işlem için süre tahminlerinin yapılması gerekir. Ancak bundan sonradır ki, projeyi programlamak ve sürelerle ilgili çeşitli hesaplar yapmak mümkün olur.

#### 1. İşlemlerin Tamamlanma Sürelerinin Tahmini

Projeyi oluşturan işlemlere ait süre tahminleri, belirli bir kaynak düzeyi esas alınmak suretiyle yapılır. Herhangi bir işleme ait süre tahmini, genellikle o işlemle ilgili olarak yapılan üç ayrı tahminin birleştirilmesi suretiyle elde edilir ki, bunlar, (i) en iyimser (optimist), (ii) en kötümser (pesimist) ve (iii) en muhtemel (en olası) süre tahminleridir.<sup>17</sup>

---

hakkında tecrübe sahibi bulunulmayan, karmaşık projelerin plânlanmasında, sonuncu olaydan başlayarak, her aşamada, «bu olayın gerçekleşmesinden önce hangi işlemler tamamlanmış bulunmalıdır» sorusu sorulmak suretiyle geriye doğru gitmenin daha objektif bir yaklaşım olduğu, ve PERT şemalarının kolay bir şekilde hazırlanmasına olanak verdiği görüşü, PERT yöntemini kullananların bir çoğu tarafından benimsenmektedir. Bununla beraber, olay ve işlemlerin arasındaki ilişkileri doğru bir biçimde yansıtacak bir PERT şemasının hazırlanabilmesi için, her iki yaklaşımdan da yararlanmak daha uygun olabilir. Bkz. R. D. Archibald, R. L. Villoria, op. cit., s. 49, 50.

(17) R. W. Miller, op. cit., s. 39, 41.

R. I. Levin, C. A. Kirkpatrick, op. cit., s. 43, 44.

R. L. Eris, B. N. Baker, op. cit., s. 6.

R. D. Archibald, R. L. Villoria, op. cit., s. 80.

En iyimser süre tahmini (a) bir işlemin tamamlanabileceği asgari süreyi, başka bir deyişle, bütün şartların lehte gerçekleşmesi halinde, işlemin bitirilebileceği en kısa süreyi gösterir. En kötümser süre tahmin (b) ise, bir işlemin tamamlanabileceği âzâmi süreyi, yani her türlü şartın aleyhte gerçekleşmesi halinde, işlemi tamamlamanın alacağı zamanı ifade eder. En muhtemel süre tahmini de (m) en iyimser ve en kötümser süre tahminleri arasında yer alır ve herhangi bir işlemin normal şartlar altında tamamlanma süresini, başka bir deyişle, işlemin benzer şartlar altında birçok kere tekrarlanması halinde, rastlanması ihtimali en fazla olan tamamlanma süresini yansıtır.

Herhangi bir işlem için en iyimser (a), en kötümser (b) ve en muhtemel (m) süre tahminleri yapıldıktan sonra bu üç tahminin beklenen değeri ( $t_e =$  işlemin tamamlanması için gerekli sürenin beklenen değeri, geçmesi beklenen zaman), aşağıdaki formül yardımı ile bulunur ve bu suretle tahminlerin birleştirilmesi sağlanır.<sup>18</sup>

$$t_e = \frac{a + 4m + b}{6}$$

İşlemlere ait süre tahminleri yapılırken, her işlemin tek başına ve diğer işlemlerden bağımsız olarak düşünülmesi, bu tahminlerin daha objektif ve sağlıklı olmasını sağlar ve PERT yöntemi ile yapılacak plânlama ve denetimin başarı kazanma şansını arttırır.

M. K. Starr, op. cit., s. 188, 189.

İşlemlerin tamamlanma sürelerine ait tahminlerin üç ayrı tahmine dayandırılması, sürülerle ilgili belirsizliğin dikkate alınmasını sağlar ve PERT yönteminin olasılıkla ilgili yönünü ortaya koyar (Bkz. Arch R. Dooley, «Interpretations of PERT» **HBR**, (March, April 1964), s. 161.

- (18) İşlemlere ait tamamlanma sürelerinin beklenen değerini hesaplamada kullanılan, yukarıdaki formülün mahiyeti, istatistik anlamı ile varyansın hesaplanması ve projeyi belirli bir tarihten önce ya da sonra tamamlama olasılıklarının bulunması ile ilgili olarak fazla bilgi için bkz.

R. I. Levin, C. A. Kirkpatrick, op. cit., s. 32-47, 93-109.

R. W. Miller, op. cit., s. 38-43, 199-201.

R. W. Miller, «PERT,» **The Encyclopedia of Management**, der.

C. Heyel, Reinhold Publishing Corporation, 1963, s. 687, 690, 691.

M. K. Starr, op. cit., s. 188, 189.

PERT yönteminde süreler genellikle hafta cinsinden ifade edilir ve işlemler için hesaplanan ( $t_e$ ) lerin değerleri şemada, işlemleri temsil eden oklar üzerine yazılmak suretiyle gösterilir. Bkz. R. I. Levin, C.

## 2. Olaylara Erişilebilecek Asgari ve Azami Sürelerin Belirlenmesi

Projenin her işlemi için yukarıda belirtilen şekilde yapılan süre tahminleri birleştirildikten sonra ( $t_e$ ), bu tahminlere dayanarak, belirli bir olaya en erken, ya da en geç ne kadar zaman zarfında erişilebileceğini hesaplamak mümkün olur.

Belirli bir olaya erişmek için geçmesi gereken asgari süre ( $T_E$ , beklenen en erken tarih ya da olayın beklenen en erken tarihi), PERT şemasını (serimini) başlatan olaydan söz konusu olaya ulaşan ve süre bakımından en uzun geçit üzerinde bulunan işlemlerin süreleri ( $t_e$ ) toplanmak suretiyle bulunur.<sup>19</sup> Tabiatıyla beklenen en erken tarih ( $T_E$ ) PERT şemasında yer alan bütün olaylar için hesaplanabilir. Beklenen en erken tarihin ( $T_E$ ), şemanın son olayı için hesaplanması halinde, projenin en erken ne kadar zaman zarfında tamamlanabileceği hususu ortaya konmuş olur.<sup>20</sup> Şekil: 6 da olayların beklenen en erken tarihleri hesaplanmış ve gösterilmiştir.

Olayların beklenen en erken tarihleri gibi, ( $T_E$ ), son tarihleri de hesaplanabilir. Bir olayın son tarihi ( $T_L$ ), projenin tümünün tamamlanma süresini değiştirmeden, söz konusu olaya erişilebilecek âzami süreyi gösterir. Projeyi oluşturan her olay için hesaplanabilen ve sözü edilen olaya, projenin tamamlanma zamanını programlanandan öteye uzatmaksızın, en geç (âzami) ne kadar zaman zarfında ulaşılabileceğini belirten son tarih ( $T_L$ ), sonuncu olaydan başlanarak geriye doğru gidilmek suretiyle bulunur. Herhangi bir olaya ait son tarih ( $T_L$ ), sonuncu olayın son tarihinden, o olay ile sonuncu olay arasında bulunan ve süre bakımından en uzun geçit üzerinde yer alan işlemlere ait sürelerin ( $t_e$ ) toplamı çıkarılmak suretiyle hesaplanır<sup>21</sup> (Şekil: 6).

(19) R. L. Eris, B. N. Baker, op. cit., s. 7, 79, 81.

R. W. Miller, Schedule, Cost..., s. 45, 47.

R. I. Levin, C. A. Kirkpatrick, op. cit., s. 56-62.

(20) PERT şemasının birinci olayına (serimi başlatan olay) ait  $T_e$ , sıfır olarak kabul edilir. Bkz. R. I. Levin C. A. Kirkpatrick, op. cit., s. 59.

(21) R. W. Miller, op. cit., s. 47, 219.

B. N. Baker, R. L. Eris, op. cit., s. 8, 9, 81.

R. I. Levin, C. A. Kirkpatrick, op. cit., s. 66-73.

R. D. Archibald, R. L. Villoria, op. cit., s. 96-99.

Olayların son tarihleri  $T_L$  de ya hafta cinsinden ya da tarih olarak ifade edilebilir. PERT serimini bitiren olaya ait (nihai olay) belirli bir bitiş tarihi (süresi) ( $T_S$ ) tesbit edilmiş ise, bu olay için  $T_L =$

### 3. Olaylara ait Boş Zaman (Serbestlik Payı, Boşluk, $S_E$ ) ve Kritik Geçitin Belirlenmesi

Projeyi oluşturan olaylara ait beklenen en erken tarihler ( $T_E$ ) ve son tarihler ( $T_L$ ) karşılaştırılmak suretiyle, her olayla ilgili boş zaman (serbestlik payı, boşluk,  $S_E$ ) da belirlenebilir. Herhangi bir olaya ait boş zaman ( $S_E$ ), projenin tümünü geciktirmeden, söz konusu olayın gerçekleşmesinin ne kadar süre ile geciktirilebileceği hususunu belirtir (Şekil - 6). Bir olaya ait boş zaman, bu olaya ulaşılabilecek azami süre ( $T_L$ ) ile, asgari süre ( $T_E$ ) arasındaki fark ( $S_E = T_L - T_E$ ) olarak tanımlanır ve bu farkın pozitif, sıfır ve negatif değerler almasına göre değişik anlamlar ifade eder.<sup>22</sup>

Belirli bir olayla ilgili boş zamanın pozitif olması ( $T_L > T_E$ ), yukarıda da belirtildiği gibi, bu olayın meydana gelmesinin (projenin tamamlanmasını geciktirmeden) ne kadar süre ile geciktirilebileceği hususunu gösterir. Boş zamanın sıfır olması ( $T_L = T_E$ ), ilgili bulunulan olayın gerçekleşmesinde hiçbir gecikmeye meydan verilmemesi gerektiği, aksi halde, projenin tümünün gecikmeye uğrayacağı hususunu belirtir. Boşluğun negatif olması ise<sup>23</sup> programlaştırılan sürenin (tarihin) ne kadar gerisinde bulunulduğu ifade eder.<sup>24</sup>

Yukarıda açıklamalardan da belli olacağı gibi, belirli bir olayla ilgili olarak ortaya çıkan boşluk, plânlama ve yönetim açısından

$T_S$  dir; Aksi halde, yani nihai olay için belirli bir tarih tesbit edilmiş ise,  $T_L = T_E$  kabul edilir. Bkz.

R. D. Archibald, R. L. Villoria, op. cit., s. 97, B. N. Baker, R. L. Eris, op. cit., s. 8, 9.

(22) R. W. Miler, op. cit., s. 50-52.

R. L. Eris, B. N. Baker, op. cit., s. 10, 11, 82.

R. I. Levin, C. A. Kirkpatrick, op. cit., s. 73-78.

R. D. Archibald, R. L. Villoria, op. cit., s. 100.

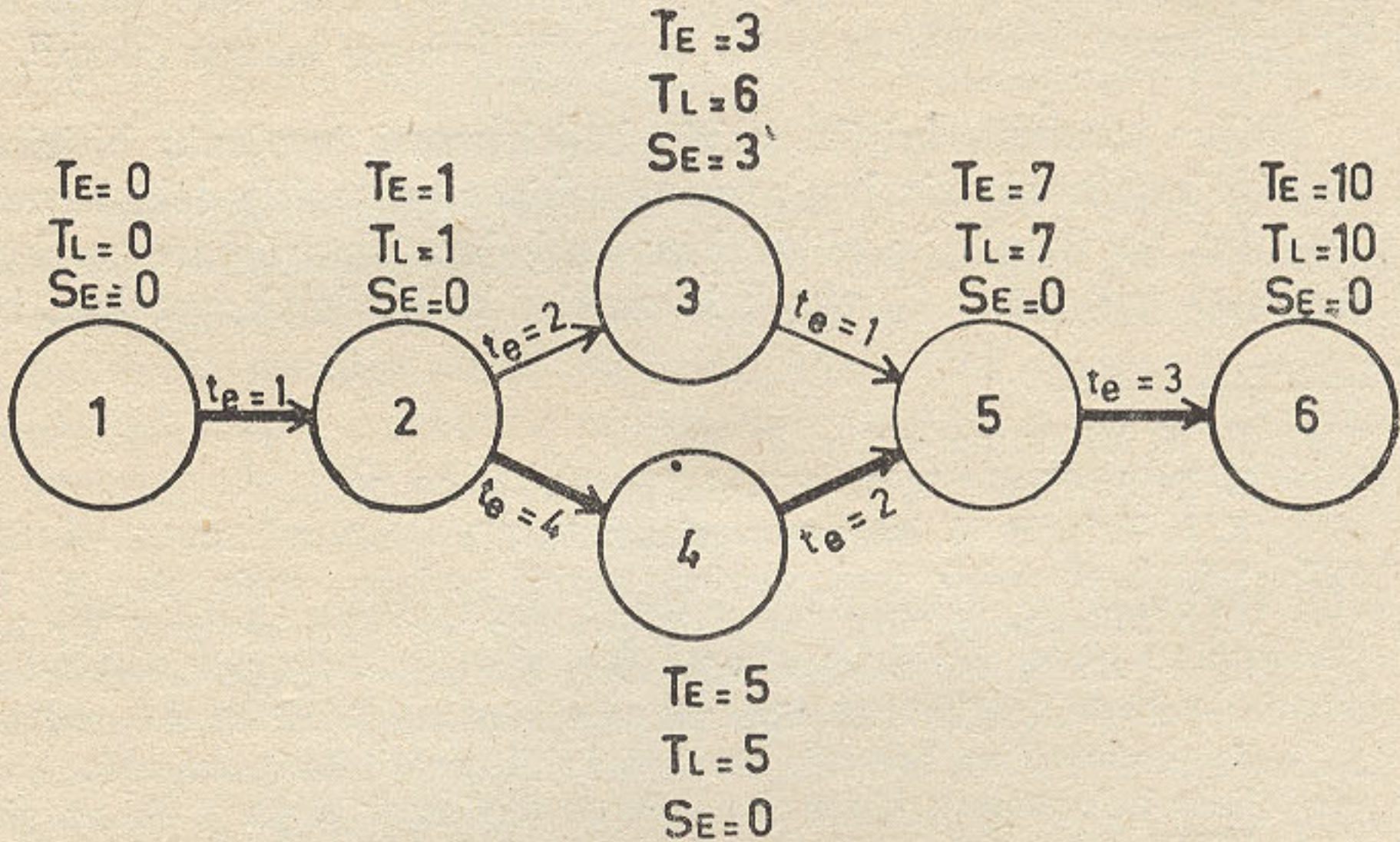
(23) Negatif boşluk, nihai olaya erişmek için tesbit edilen sürenin (tarihin) ( $T_S$ ), bu olayın gerçekleşmesi için gerekli bulunan asgari süreden ( $T_E$ ) küçük olması halinde ( $T_S < T_E$ ) söz konusudur. Yukarıda belirtildiği gibi, böyle bir durumda, negatif boşluk, programa göre ne kadar geç kalındığını belirtir. Fazla bilgi için bkz. R. W. Miller, op. cit., s. 51, R. I. Levin, C. A. Kirkpatrick, op. cit., s. 75, 76, 77.

(24) Bu çalışmada süre analizlerinin olaylara dönük bir biçimde yapıldığı ve  $T_E$ ,  $T_L$  ve  $S_E$  nin olaylar esas alınmak suretiyle hesaplandığı hususuna dikkati çekmek isteriz. Aynı analizler ve hesaplamalar projeyi oluşturan işlemlere dönük bir biçimde de yapılabilir ve işlemlere ait en erken ve en geç başlama ve bitirme zamanları ile boşluklar da hesaplanabilir. Fazla bilgi için bkz. R. D. Archibald, R.L. Villoria op. cit., s. 97-101.

R. L. Eris, B. N. Baker, op. cit., s. 13, 14, R. W. Miller, op. cit., s. 33, 51, 54.

büyük bir öneme sahiptir. Boş zamanın (pozitif) mevcudiyeti yöneticilere, kaynakların diğer işlemlere aktarılması ve bu suretle projenin tamamlanma süresinin kısaltılması olanağını sağlar. Bu durumda, projenin tamamlanma süresini kısaltmak için kaynakların, öncelikle hangi geçit üzerinde bulunan işlemlere aktarılması gerektiği sorunu doğar ki, bu da projeyi yansıtan PERT şemasında (seriminde) kritik geçitin (kritik yörünge, CP) belirlenmesini gerektirir.

Kritik geçit (kritik yörünge, Critical Path, CP), PERT şemasının birinci olayından (serimi başlatan olay) sonuncu (serimi bitiren olay) olayına giden ve süre bakımından en uzun olan geçittir.<sup>25</sup> Kritik geçit, (Şekil 6 da kalın siyah çizgilerle gösterilen 1-2-4-5-6 geçiti) nihai olaya ulaşma süresini tayin ve kontrol eden işlem ve olaylar dizisinden oluşur. Başka bir deyişle, kritik geçit üzerinde bulunan işlemlere ait sürelerin ( $t_e$ ) toplamı, nihai olaya erişmek için gerekli toplam süreyi ( $T_E$ ) verir.



(25) R. I. Levin, C. A. Kirkpatrick, op. cit., s. 64, 65.

R. L. Eris, B. N. Baker, op. cit., s. 9, 81.

R. W. Miller, op. cit., s. 47, 48, 218.

J. S. Baumgartner, op. cit., s. 168.

M. K. Starr, op. cit., s. 194, 195.

R. D. Archibald, R. L. Villoria, op. cit., s. 19.

Bir PERT şemasında (seriminde) birden fazla kritik geçit bulunabileceği, kritik geçit üzerinde bulunan bir işleme ait sürenin kısaltılmasının, kritik geçitin değişmesine sebep olabileceği, kritik geçit üzerinde yer almayan bir işlemin geciktirilmesinin de söz konusu geçiti kritik hale getirebileceği hususlarına dikkati çekmek isteriz.

Kritik geçit, nihai olaya erişmek için en az ne kadar zaman geçmesi gerektiği hususunu tayin ve kontrol eden bir geçit olduğuna göre, bu geçit üzerinde yer alan herhangi bir işlemin, beklenen süresinden ( $t_c$ ) daha uzun bir zamana ihtiyaç göstermesi, projenin tamamlanma süresinin de aynı miktarda uzamasına sebep olur. Aynı şekilde, kritik geçit üzerinde bulunan bir işleme ait sürenin kısaltılması da, (diğer geçitler müsait olduğu takdirde) projenin daha kısa bir süre içinde tamamlanması sonucunu verir.

Gerek kritik geçitin belirlenmesi, gerekse bu geçitle ilgili olarak yapılacak analizler, yönetime bazı faydalar sağlar; bunların belli başlılarını şöylece özetlemek mümkündür<sup>26</sup> :

Kritik geçitin belirlenmesi, yönetiminin, dikkatini, projenin tamamlanma süresini tayin eden ve kontrol altında bulunduran alanlara çevirmesini sağlar. Bu sayede, projenin plânlanan süre içerisinde bitirilebilmesi için, kritik geçit üzerinde bulunan işlemlerde hiçbir gecikmeye izin verilmemesi gerektiği hususu ortaya çıkar.<sup>27</sup>

Diğer taraftan, kritik geçitin belirlenmesi, projenin bitirilme süresini kısaltmak için boş zamana sahip olan geçitlerdeki kaynakların (ya da ilave), öncelikle hangi sahalara aktarılması gerektiği hususuna ışık tutar. Gerek ek kaynaklar kullanılmak, gerekse, boş

(26) R. W. Miller, op. cit., s. 47, 48.

R. D. Archibald, R. L. Villoria, op. cit., s. 19, 20.

R. L. Eris, B. N. Baker, op. cit., s. 11, 12.

(27) Şekil 6 da kritik geçit üzerinde pozitif boşluğa sahip olan hiç bir olay bulunmadığından, bu geçit üzerinde yer alan herhangi bir işlemin, beklenen süresinden daha uzun bir zaman içinde tamamlanması halinde, projenin tümüne ait tamamlanma süresi de aynı miktarda uzamış olur. Bununla beraber, kritik geçiti, kesin anlamda, «boşluğu bulunmayan bir geçit» olarak düşünmek doğru olmaz; zira, PERT şemasının nihai olayı için (serimli bitiren olay) belirlenen sürenin (tarihin) ( $T_S$ ), bu olayın beklenen en erken zamanından ( $T_E$ ) (tarihinden) az olması ( $T_S < T_E$ ) halinde, olaylar için negatif boşluklar ( $S_E = T_S - T_E$ ) söz konusu olur ve kritik geçit üzerinde de negatif boşluklar bulunur. Aynı şekilde nihai olay için belirlenen sürenin  $T_S$ ), söz konusu olay için gerekli asgari süreden ( $T_E$ ) büyük olması halinde de kritik geçitte pozitif boşluklara rastlanır. Belirtilen durumları da kapsamak üzere, kritik geçitin «boşluğu bulunmayan bir geçit» olarak düşünülmesi yerine, «boşluğunun cebirsel değeri en küçük olan geçit» şeklinde düşünülmesi daha doğru olur. Fazla bilgi için bkz.

R. I. Levin, C. A. Kirkpatrick, op. cit., s. 73-78.

R. W. Miller, op. cit., s. 47, 48, 51.

R.D. Archibald, R. L. Villoria, op cit., s. 101.

zamanı bulunan geçitlerdeki kaynakları kritik geçite aktarmak suretiyle, projenin tamamlanma süresini rasyonel bir biçimde kısaltmak olanak dahiline girer.

Kısaca belirtmek gerekirse, kritik geçitin belirlenmesi yöneticilerin dikkat ve ilgilerinin, bunlara en fazla ihtiyaç duyan alanlara çevrilmesine ve proje süresinin kısaltılması için kaynakların uygun bir biçimde dağıtılmasına yardımcı olur.

Buraya kadarki açıklamalarımızla PERT yönteminin esaslarını, ana çizgileri itibariyle gözden geçirmiş bulunuyoruz. Önümüzdeki bölümde ise PERT yönteminin marketingde uygulanma alanlarına işaret edilecektir.

## II. PERT'İN MARKETİNG'DE UYGULANMA ALANLARI

PERT yönteminin marketinde (pazarlamada) uygulanma alanı, güç geçtikçe genişlemekte ve marketing yöneticileri, karmaşık marketing projelerinin plânlanması ve yürütülmesinde, PERT'ten yaygın bir biçimde yararlanma yoluna gitmektedirler.

Marketing projeleri genellikle çok sınırlı bir süre içinde tamamlanmak durumundadırlar. Süre ile ilgili kısıtlamalar bu projelerin en belirgin özelliklerinden birini teşkil eder. Yönetimin çoğunlukla, hakkında tecrübe sahibi bulunmadığı ve çok sayıda işlemden oluşan, karmaşık, marketing projelerinin plânlanma, programlanma ve denetiminde, PERT yönteminin kullanılması, bunların plânlanan sürede tamamlanmasına katkıda bulunur.<sup>28</sup>

Marketing yöneticisinin zaman kısıtlaması ve zamanla ilgili belirsizlik koşulları altında çok sayıda işlem ve olayı bütünleştirmesine, koordine etmesine ve kaynakları amaçlara uygun bir biçimde dağıtmasına olanak veren ve bu suretle de projenin zamanında bitirilmesine yardımcı olan PERT'in, marketingde uygulanma alanları çok çeşitlidir. PERT yönteminin uygulanabileceği karmaşık marketing projelerinin önemli olanlarından bazılarına şu örnekler verilebilir<sup>29</sup> :

- (28) Pihlp Kotler, *Marketing Management*, 2 nd. ed., New Delhi, Prentice-Hall of India, 1972, s. 412, 416.  
William Lazer, *Marketing Management*, N. Y. John Wiley, 1971, s. 214, 215.
- (29) P. Kotler, op. cit., s. 412  
W. Lazer, op. cit., s. 214, 674.  
J. M. Rathmell, *Managing the Marketing Function*, N. Y., John Wiley, 1969, s. 355.  
Leslie W.Rodger, *Marketing in a Competitive Economy*, London,

Yeni mamullerin geliştirilmesi ve piyasaya sürülmesine, mevcut mamullerden bazılarının mamul bileşiminden çıkarılmasına, çeşitli sürüm kampanyalarının (özel bir reklâm kampanyası gibi) ve eğitim programlarının düzenlenmesine ilişkin projeler ile, piyasa araştırması projeleri ve fiziksel dağıtım ve dağıtım kanalları ile ilgili çeşitli projeler (yeni bir satış yerinin açılması gibi) ve benzerleri bu arada sayılabilir. Tabiatıyla belirtilenler, yukarıda da işaret edildiği gibi, PERT yönetiminin uygulanabileceği marketing projelerinin tam bir listesi olmayıp, sadece bazı tipik örnekleridir.

Özellikle yeni mamullerin geliştirilmesi ve piyasaya çıkarılmasına ilişkin projelerde PERT, yaygın bir uygulama alanı bulmuştur<sup>30</sup>. Gerçekten, yeni bir mamulün geliştirilmesi ve piyasaya sürülmesi, yeni mamule ilişkin bir fikrin doğuşu ile başlayan, mamulün piyasaya çıkarılmasına ilişkin bütün işlemleri kapsayan ve çeşitli aşamalardan geçen dinamik ve karmaşık bir süreçtir. Çok sayıda olay ve işlemden oluşan bu süreçte, en önemli unsurlardan biri de zamandır; zira, rekabet ve çevre ile ilgili şartlarda meydana gelen değişiklikler genellikle, mamulün geliştirilmesi ve piyasaya çıkarılmasına ilişkin faaliyetlerin hızlandırılmasını gerektirebilir. İşte, yeni mamul geliştirme ve piyasaya sürme ile ilgili, çok sayıda işlemin plânlaması, programlanması, koordine edilmesi ve denetlenmesi, PERT gibi ileri bir plânlama yönteminin uygulanmasını gerekli kılar. Ancak bu sayede, marketing yönetiminin yeni mamullerin geliştirilmesi ve piyasaya sürülmesi ile ilgili olarak zaman yönünden kapsamlı bir plân yapması, ilerlemeleri denetlemesi, gerektiğinde düzenleyici işlemlerde bulunması ve bu suretle de projeyi amaçlarına vaktinde ulaştırması mümkün olur.<sup>31</sup>

Yeni mamullerin geliştirilebilmesi ve piyasaya sürülmesine ilişkin projeler, PERT uygulamasının yaygın bir biçimde yer aldığı

Hutchinson, 1966, s. 59.

Edward W. Cundiff, Richard R. Still, **Basic Marketing**, 2 nd. Ed., N. J., Prentice-Hall, 1971, s. 220.

V. E. Harder, F. R. Rindell, «Using PERT in Marketing Research» **Marketing Research**, der. J. Seibert G. Wills, England, Penguin Books, 1970, s. 104.

(30) William J. Stanton, **Fundamentals of Marketing**, 2 nd. ed. N. Y., McGraw Hill, 1967, s. 183, 184.

P. Kotler, op. cit., s. 414.

J. M. Rathmell, op. cit., s. 352.

R. D. Archibald, R. L. Villoria, op. cit., s. 235, 239, 254, 256.

(31) P. Kotler, op. cit., s. 504.

E. W. Cundiff, R. R. Still, op. cit., s. 220.

J. M. Rathmell, op. cit., s. 352.

L. W. Rodger, op. cit., s. 104-108.



konulardan biridir. Bununla beraber, PERT'in marketingde kullanılması alanı, yeni mamullerin geliştirilmesi ve piyasaya sürülmesi konusu ile sınırlı değildir. PERT, marketing yönetiminin çeşitli seviyelerinde ve yukarıdaki örneklerde de belirtildiği gibi, marketingin çeşitli alanlarında başarı ile uygulanabilir ve bu uygulamadan faydalı sonuçlar elde edilebilir. PERT yönteminin marketing yöneticisine sağlayabileceği faydaların belli başlılarını şu şekilde özetlemek mümkündür<sup>32</sup>:

(i) PERT yöntemi, bir projeyi oluşturan bütün işlem ve olayların dikkate alınmasını sağlar; bunlar arasındaki ilişkileri ve her birinin önem derecelerini açık bir şekilde yöneticinin önüne serer. Bu suretle, olay ve işlemler arasındaki ilişkiler kolayca kavranmış ve bazı işlemlerin önemsenmemesinden doğabilecek aksamların önüne geçilmiş olur ve marketing yöneticisi için kapsamlı bir plân yapmak imkân dahiline girer.

(ii) PERT sayesinde potansiyel sorun alanlarının önceden görülmesi ve sorunlar, çözümlenmesi güç bir duruma girmeden, tedbir alınması mümkün olur.

(iii) Projenin plânlanan sürede tamamlanabilmesi ya da tamamlanma süresinin kısaltılabilmesi için, hangi işlemlerin titizlikle gözetilmesi gerektiği ve hangi alanların ilâve kaynaklara ihtiyaç göstereceği hususunda marketing yöneticisinin bilgi sahibi olmasını sağlar ve kaynak dağıtımında yapılacak değişikliklerin projenin bitirme süresinde meydana getireceği etkilerin ölçülmesini mümkün kılar.

(iv) İşlemlerin ve projenin tümünün tamamlanma süresi ile ilgili belirsizliğin dikkate alınmasını sağlar; projenin belirli bir süreden önce veya sonra bitirme ihtimallerinin hesaplanmasına imkân verir.

(v) PERT marketing yönetiminin çeşitli kademelerinde yer alan yöneticiler arasında etkili bir haberleşme aracı olarak hizmet eder ve sorumluluğun kişiselleştirilmesine yardımcı olur.

(vi) Nihayet, PERT marketing yöneticisine «istisnalar yoluyla yönetim» imkânı sağlar ve yönetimin etkinliğinin artmasına katkıda bulunur.

---

(32) P. Kotler, op. cit., s. 418.  
J. M. Rathmell, op. cit., s. 354.  
W. Lazer, op. cit., s. 215, 217.  
L. W. Rodger, op. cit., s. 58.  
R. W. Miller, op. cit., s. 62, 54-56.

PERT yönteminin marketing alanında kullanılması ile elde edilebilecek faydalı sonuçların bazı önemlilerine yukarıda kısaca değinilmiştir. Şunu da belirtmek gerekir ki, PERT'in çeşitli marketing projelerine başarı ile uygulanabilmesi ve yöntemden beklenen faydaların gerçekleşebilmesi, büyük ölçüde, PERT diyagramlarını (serimlerini) hazırlayacak uzmanlarla, bunlara gerekli doneleri sağlayacak ve projeyi fiilen yürütecek personel arasında verimli bir işbirliği ve haberleşmenin sağlanmasına bağlı bir husustur. Marketing yöneticisinin konuyu yakından tanınması, sözü edilen işbirliği ve haberleşmenin gerçekleşmesine ve uygulamanın faydalı sonuçlar vermesine önemli ölçüde yardımcı olur.

### ÖZET VE SONUÇ

Buraya kadar yapılan açıklamaları kısaca şu şekilde özetlemek mümkündür: PERT çok sayıda olay ve işlemden oluşan, yönetimin, genellikle hakkında geçmiş tecrübelerinin bulunmadığı, karmaşık projelerin plânlanma, yürütülme ve denetlemesinde kullanılan ve belirtilen nitelikteki projelerin programlaştırılan süreler içinde tamamlanmasına yardımcı olan bir yönetim aracıdır.

PERT'in, diğer işletmecilik konularında olduğu gibi, marketing'de de uygulama alanı giderek genişlemekte ve zaman kısıtlamalarının ve zamanı denetlemenin büyük önem taşıdığı karmaşık marketing projelerinin yönetiminde, PERT yönteminde daha çok yararlanma yoluna gidilmektedir. PERT'in marketing alanında da başarı ile uygulanabilmesi ve bu uygulamadan yeterince yararlanılabilmesi için marketing yöneticisinin de PERT'i tanınması ve konu hakkında bilgi sahibi olması gerekir.

Memleketimizde de PERT'in uygulama alanı gün geçtikçe artmaktadır. Halihazırda PERT, sınırlı sayıda bazı kamu kuruluşları ile özel kuruluşlar tarafından kullanılmaktadır. Bununla beraber edinilen tecrübelerin yaygınlaşması, konu ile ilgili yayınların artması ve eğitim faaliyetlerin yoğunlaşması sonucu, işletme yöneticilerinin, bu arada da marketing yöneticilerinin, bu modern yönetim aracından daha fazla yararlanma yoluna giderecekleri beklenebilir.