

## MALİYE ve İKTİSAT

### SINAİ İSTİHSALİN KONTROLÜNDE GANTT ŞEMALARININ YERİ

Yazan : Dr. Cümhur FERMAN  
Siyasal Bilgiler Fakültesi İşletme  
İktisadı ve Muhasebe Doçenti.

#### GİRİŞ

İşletmelerin sevk ve idaresinde istikbale muzaf kararlar alırken işletme içersinde cereyan eden vakıaların (facts), *zaman* faktörü bakımından mütaleasına bilhassa önem vermek lâzımdır. İşte, işletme işçi vakıaları, *zamanla* olan kemmî alâkaları zaviyesinden ele alan ve bu yüzden de dinamik bir karakter taşıyan GANTT şemaları, bu manâda çok faydalı bir sevk ve idare vasıtası olarak kabul ve mütalea edilmelidir.

Temsilî (sembolik) şemalarla müstatil şekilli (çubuklu) şemaların karışımından meydana gelmiş olan GANTT şemaları, Henry Laurence Gantt (1861 - 1919) tarafından keşif ve inkişaf ettirilmiştir.<sup>1</sup> Zamanımızda, bilhassa sanayi teşebbüslerinin istihsal ameliyelerinde çok yaygın bir tatbik sahasına sahibolan GANTT şemaları gerçekte bir işletme plânından, böyle bir plânın kâğıt üzerindeki resminden başka bir şey değildir. Bu şekilde bir plânın şema halinde ifadesi, işletme içersindeki fii-

<sup>1</sup> L. Urwick (Editör) : «The golden book of management. A historical Record of the life and work of seventy pioneers. Edited for the International Committee of Scientific Management (CIOS). London, Newman Neame Ltd. 1956 s : 89 - 93.

L. Urwick - E. F. L. Brech : «The making of scientific management». Volume : I, Thirteen Pioneers. Sir Isaac Pitman and Sons, Ltd. London, 1957, s. 71 - 81.



İcraat derecesinin tâyinini; bu suretle de mes'uliyetlerin şahsileştirilmesi hususunu mümkün kılar. GANTT şemaları yardımıyla, modern sanayi işletmeciliğinin çeşitli kontrol güçlüklerini bertaraf etmek; karar ve icra safhalarında sıhhat ve isabet sağlamak mümkün olur.<sup>2</sup>

GANTT şeması, fiilen yapılmış bulunana, yapılması plânlaştırılmış olan ile mukayese eder; böylece de, sevk ve idare makamına plânının icra edilmiş tarzı ve miktarı üzerinde bilgi verir; işlerin inkişaf seyri memnuniyet verici değilse, bunun sebeplerini ortaya koyar. GANTT şeması yardımıyla sevk ve idare makamı, mevcut bir mutayı eskileri ile tek tek mukayese etmek suretiyle zaman kaybına duçar olmaktan alıkonulmuş olur. Filhakika, GANTT şemasında, evvelden ve bir defada tesbit edilen mutalar, erişilmesi lâzım gelen miktarlar yazılır. Bundan sonra yapılacak iş, çok kolay ve zamandan tasarrufu sağlayıcı mahiyette olup fiilî rakamların, mukayeseyi sağlayacak şekilde kayıt ve tesbitinden ibarettir.<sup>3</sup>

Öteyandan GANTT şeması, aşırı derecede mücmel (toplu) bir şema olduğu için diğer mutad eğri grafikleri ile en az otuz sayfada gösterilecek bilgileri, tek bir sayfada toplama imkânını da verir. GANTT şemasında, devamlılık (continuity) vasfı da asıl olduğu için vuku bula- cak inkitaları, bilgi elde edilememesinden doğan boşlukları da açıkça ortaya koyar.

## I

### *GANTT şemalarının mahiyeti ve tarifi*

Muhtelit bir karakter taşıyan GANTT şemalarında, ufkî ekseninde yer alan ölçü taksimatı üzerinde aynı anda birden ziyade muta (veri), yani *zaman* tutarları ile belirli bir zaman içersinde ifa olunan *iş miktarı*

<sup>2</sup> A. W. Willsmore : «Modern production control». Second edition. Sir Isaac Pitman and Sons, Ltd. London 1951, s. 54 - 66.

M. S. Spear : «Charting statistics». McGraw-Hill Book Co. Inc. New York, 1952, s. 197 - 215.

<sup>3</sup> Wallace Clark : «The gantt chart. A working tool of management». Third edition. London Sir Isaac Pitman and Sons, Ltd. s. 1 - 7. 1952.

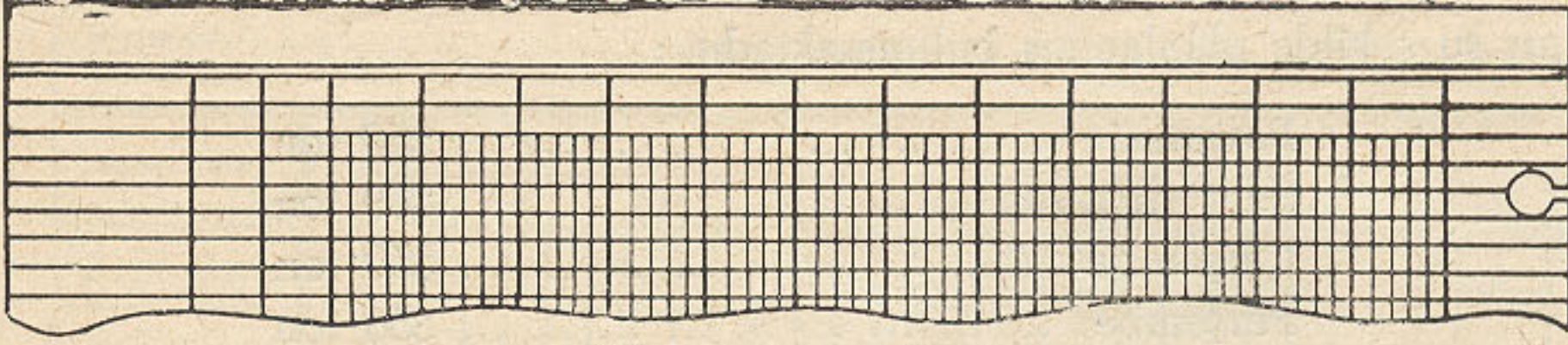
T. G. Rose : «Business charts». Fifth edition. London. Sir Isaac Pitman and Sons, Ltd. s. 24 - 27.

Wallace Clark : «The gantt chart». Industrial Engineering Handbook. Edited by H. B. Maynard. McGraw-Hill Book Co., Inc. N.Y. 1956, s. 42 - 54.









Şekil : 2. Bir senelik kayıtlar için kullanılacak form.

25 cm × 40 cm eb'adındaki kâğıtların bir diğer avantajı, standart dosyalara da kolayca uymasındır. 25 cm×40 cm eb'adındaki kâğıda dikey sütunlar çizilirken de şu standart ölçülerin tatbiki faydalıdır : sağ kenarda 5 cm lik bir kısım dosyalama için açık bırakılır. Sol kenarda ise, yine 5 cm. genişliğinde bir sütun açıklama; 1 - 1,5 santimlik diğer bir sütun sıra numaraları için kullanılmalıdır. Bazı hallerde, sol taraftaki bu iki sütuna ilâve olarak 1 - 1,5 cm. lik üçüncü bir sütun da kullanılabilir. Sol taraftaki sütunlar ile sağ kenardaki sütun arasında kalan saha, zaman ölçülerini (saat, gün, hafta, ay veya yıl esasına göre) gösterecek şekilde bölünmelidir. Meselâ, bu bölme saat esasına göre yapılacaksa, evvelâ adigeçen saha, herbiri bir haftayı gösteren iki büyük kısma ayrılır. Her kısım da, günlere; her gün saatlere göre bölünür.

GANTT şemasının çizilmesi de çok basittir. Ayrıca tecrübe ve ihtisas istemez. Sadece düz hatlar kullanılır. Bu şemaların okunması da kolaydır. Hiçbir hat diğerini kesmez; bütün kayıtlar zamanla mütenasip olarak ve kâğıdın solundan sağına doğru yapılır. Bu yüzden GANTT şemaları çizilmiş olan kâğıtları, sağ yanlarından dosyaya takmak ve ciltlemek lâzımdır. Şemanın çizilmesinde, yumuşak kurşun kalem veya siyah çini mürekkebi kullanılırsa, tesirleri daha fazla olur; istimallerinde pratik olma, sadelik, tasarruf ve tesir sağlanır. Aynı avantajların renkli mürekkeple ve hattâ kareli grafik kâğıtları ile temini mümkün değildir. Evvelce de ifade ettiğimiz gibi GANTT şeması, istihsal ameliyesinin ifası sırasında geçen zamanı gözönüne koyduğu ve atâleti asgariye indirip zaman israfını azalttığı ve vakıaların zaman ile ilgisini gösterdiği için dinamik bir karakteri haizdir.

GANTT şemasının mahiyetini daha çabuk bir şekilde izah etmek ve bu usulün hususiyetlerini belirtebilmek için aşağıdaki basit kemmî misâli veriyoruz :



X. Sanayi Anonim Şirketinin, A. Atölyesindeki haftalık istihsal miktarı şu şekilde plânlanmış bulunmaktadır :

Pazartesi	250 ton
Salı	300 ton
Çarşamba	350 ton
Perşembe	350 ton
Cuma	350 ton
Cumartesi	150 ton

A. Atölyesinin haftalık istihsal miktarı ile bunların değişme seyrine ait plân aşağıdaki Şekil : 3 deki gibi olacaktır. Buradaki ufki ölçü taksimatı iş günlerini ifade etmekte: şakulî çizgilerin yanında ve her iş gü-

X. SANAYİ A.Ş.		GANT ŞEMAS										
AÇIKLAMA	Eylül 1960											
		Pazartesi	Salı	Çarşamba	Perşembe	Cuma	Cumartesi	Pazar				
A Atölyesi	250		300		350		350		350		150	
B Atölyesi												
C Atölyesi												

Şekil : 3. X. Sanayi A.Ş. Gant Şeması formu.

nüne ait eşit zaman ölçü taksimatının solunda yer alan rakamlar ise, her gün için plânlanmış olan standart istihsal miktarını (iş tutarını) göstermektedir.

Pazartesi	200 ton
Salı	240 ton
Çarşamba	350 ton
Perşembe	400 ton
Cuma	175 ton
Cumartesi	150 ton

Bu tablodaki fiilî istihsal miktarlarını ince siyah ufki çizgiler yardımıyla ve yukarıki Şekil : 3 de görülen form üzerinde şöylece gösterebiliriz :



X SANAYİ A.Ş.		GANTT ŞEMASI																				
AÇIKLAMA		Eylül 1960																				
		Pazartesi		Salı		Çarşamba		Perşembe		Cuma		Cumartesi		Pazar								
A ATÖLYESİ		250				300					350				350				150			
B ATÖLYESİ																						
C ATÖLYESİ																						

Şekil : 4. X. Sanayi A.Ş. nin Gantt Şeması.

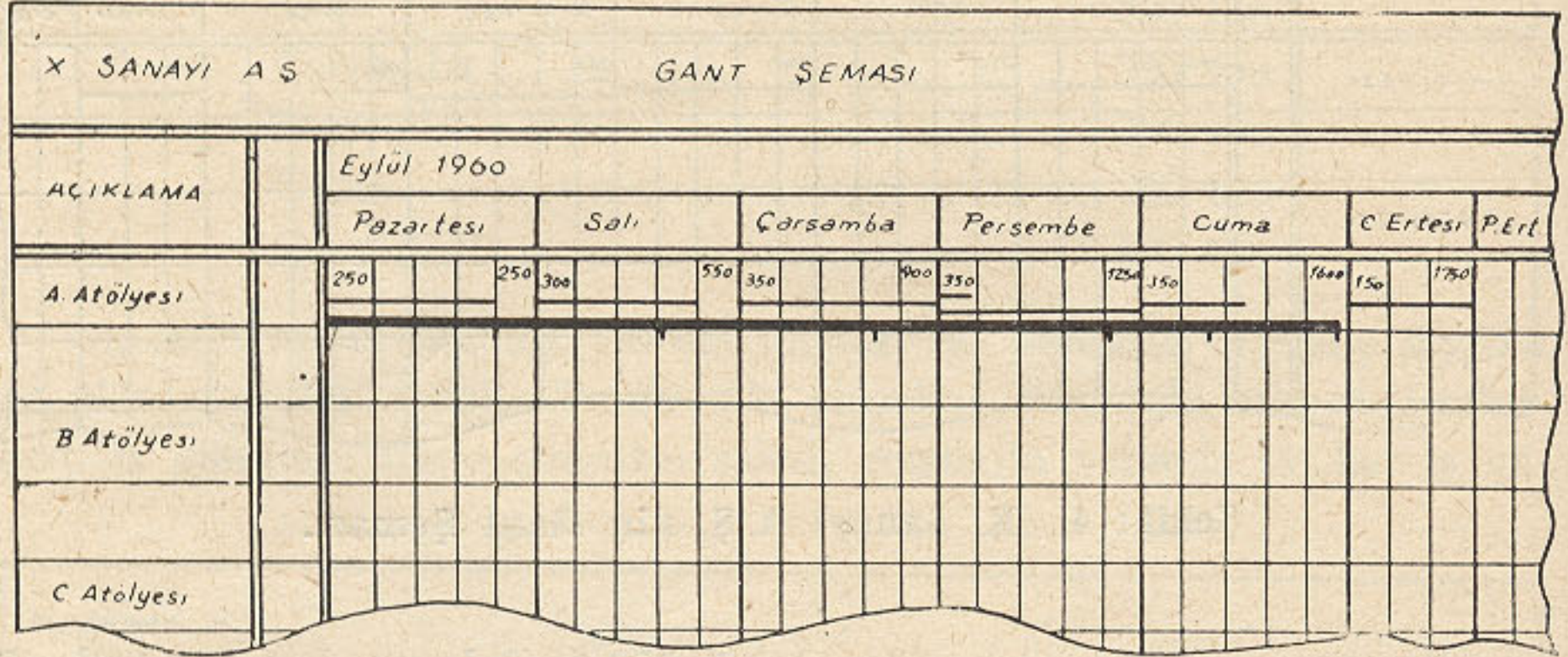
Pazartesi gününe ait zaman ölçüsü 250 tonluk standart bir istihsal göstermektedir. Halbuki, aynı güne ait fiilî istihsal miktarı 200 ton, yani plânlanmış istihsalin sadece % 80 dir. Binaenaleyh çizilecek ince siyah ufki istihsal çizgisi, zaman ölçüsünün sadece % 80 nini kaplamalıdır. Aynı şekilde, Salı gününe ait ince siyah çizgi, ölçünün % 80 nini ( $240/300 \times 100$ ); Çarşamba günü % 100 ünü ( $350/350 \times 100$ ); Perşembe günü % 114 ünü ( $400/350 \times 100$ ); Cuma günü % 50 sini ( $175/350 \times 100$ ); ve Cumartesi günü de % 100 ünü ( $150/150 \times 100$ ) kaplıyacaktır. Böylece, Şekil : 4 deki GANTT seması, fiilen icra edilen iş miktarı ile plânlanmış olan iş miktarını ve bunların zaman bakımından durumlarını vermektedir.

Bazen sadece günlük vaziyetin mütealeası yerine haftalık müterakim (kümülatif) durumun da birlikte tetkiki istenebilir. O takdirde, günlük zaman ölçülerini gösteren şakulî çizgilerden sağ kenardakilerinin yanına plânlaştırılmış müterakim (kümülatif) rakamlar; ince siyah ufki çizginin altına da kümülatif kalın siyah fiilî icraat çizgisi çizilir. Yine yukarıki misâli kullanmak suretiyle, Şekil : 5 de, kümülatif durumları da gösteren GANTT seması örneğini vermiş bulunuyoruz.

Hafta sonu olan Cumartesi günü öğleye kadar A. Atölyesindeki istihsal miktarının 1750 ton olması plânlaştırılmıştır. Cumartesi gününe ait şakulî sağ kenar çizgisi yanında, rakamla bu durumu görmekteyiz. Kalın siyah çizgi, plânlaştırılmış müterakim (kümülatif standart yekûn) iş ile fiilen yapılan müterakim işin mukayesesini sağlamaktadır. Pazartesi günü, kalın siyah çizgi ile günlük cari istihsal gösteren ince siyah çizgi



aynı uzunluktadır. Salı gününe ait 240 tonluk fiilî istihsalin 50 tonu Pazartesi gününe ait açığı kapatmakta, geri kalan 190 ton ise, Salı gününe ait zaman ölçüsünün takriben  $2/3$  sini ( $190/300$ ) kaplamak suretiyle iki



Şekil : 5. X. Sanayi A. Ş. Gantt Şeması.

günlük müterakim fiilî iş yekûnu olan 440 tonu göstermektedir. Çarşamba gününe ait 350 tonluk fiilî istihsalin ilk 110 tonu, Salı günü açığı ( $550 - 440$ ) kapatmakta, geri kalan 240 ton ile fiilî müterakim istihsal miktarı 790 tona erişmekte, kalın çizgi de Çarşamba gününe ait zaman ölçüsünün takriben  $5/7$  ni ( $240/350$ ) doldurmaktadır. Perşembe gününe ait 400 tonluk fiilî istihsal miktarının yine 110 tonu Çarşamba gününe ait açığın ( $350 - 240$ ) kapatılmasına hizmet edecek, geriye kalan 290 ton ise, Perşembenin zaman ölçüsünü takriben  $6/7$  nisbetinde ( $290/350$ ) örtecektir. Cuma gününün 175 tonu fiilî istihsalinden 60 tonu, Perşembenin açığını ( $350/290$ ) telâfi edecek; geri kalanı ise, Cumaya ait zaman ölçüsünün takriben  $1/3$  ( $115/350$ ) sini örtecektir. Nihayet, Cumartesi günü 150 tonluk fiilî istihsalin tamamı Cumaya ait 235 tonluk ( $350 - 115$ ) açığın bir kısmını kapatacak; kümülâtif istihsal çizgisi, Cuma gününe ait zaman ölçüsünün takriben  $3/4$  ( $265/350$ ) ne erişecektir. Böylece, Cumartesi günü öğle vakti yani hafta sonundaki fiilî istihsal tutarı 1515 tona erişecek; plânlanmış haftalık standart istihsal tutarı olan 1750 ton ile aradaki fark 235 ton olacaktır. GANTT şemasının bu ikinci şekli ile aynı zamanda hem günlük carî istihsal miktarlarının hem de kümülâtif istihsalâtın plânlanmış, standart miktarlar ve zaman ölçüleriyle alâkası açıkça gösterilmektedir.

Gerek yukarıki basit misâlden, gerekse daha önceki izahlarımızdan da açıkça görüleceği veçhile GANTT şemaları aslında sınaî istihsal ame-



liyeleri için kullanılır. Ancak, son yıllarda ticarî işletmelerle muhtelif âmme makamları tarafından da istimale başlanan GANTT şemaları bu sayede çok çeşitli şekiller almıştır.<sup>5</sup> Esas prensipleri aynı kalmak şartıyla her türlü istihsal faaliyetine uygulanabilen GANTT şemalarını, başlıca altı grupta toplamak mümkündür :

1. Gantt insan kayıt şemaları,
2. Gantt makine kayıt şemaları,
3. Gantt konuş şemaları,
4. Gantt proje plânlama şemaları,
5. Gantt yük şemaları,
6. Gantt gelişme şemaları.

Bunlardan herbirinin mahiyetini, kısaca ve anahatları itibariyle izah etmek istiyoruz.

## II

### *Gantt şemalarının başlıca nev'ileri*

*Gantt insan kayıt şemaları* : Bu guruptaki GANTT şemaları ile sınaî istihsal unsurlarından bir insan tarafından yapılmış olan iş miktarı, yapılması plânlaştırılmış standart iş miktarı ile karşılaştırılır<sup>6</sup> İkisi arasındaki fark, âtil geçen zamanı gösterir. Âtil zamanın sebepleri ortaya konduktan sonra insan unsuru bakımından boş geçen zamanın asgariye indirilmesi çareleri aranır. İnsan kayıt şemaları yardımıyla ustabaşılar, tek tek her işçinin veya işçi gurubunun muayyen bir zamanda yapmış olduğu iş miktarını, yapılması gerekenle mukayese edip aradaki farkı hesaplamak ve bu farkın sebeplerini ortaya koymak imkânını elde eder.

Bu guruptaki GANTT şemalarının çizilmesi de kolay ve çok basittir. Mahiyetini daha evvel izah ettiğimiz 25 cm × 40 cm. lik form'un, sol tarafındaki açıklama sütununa, muayyen bir istihsal ameliyesinde çalışmakta olan ustabaşı, yardımcısı ile işçilerin isim ve soy adları; ikinci sütuna da numaraları yazılır. Müteakip sütunlarda, ince siyah çizgiler, her işçinin fiilen yaptığı iş tutarını gösterir. Meselâ, bir işçi belirli bir zaman ölçüsü zarfında 400 ünite istihsal etmek icabederken 300 ünite yap-

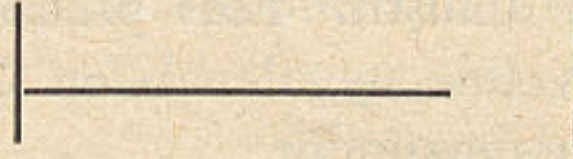
<sup>5</sup> R. R. Lutz : «Graphic presentation simplified». Funk and Wagnalls Co. N.Y. 1949. s. 116 - 126.

<sup>6</sup> W. Clark : a.g.e., s. 27 - 43.

H. L. Gantt : «Industrial leadership». New Haven. Yale University Press. 1916; s. 33 - 53.



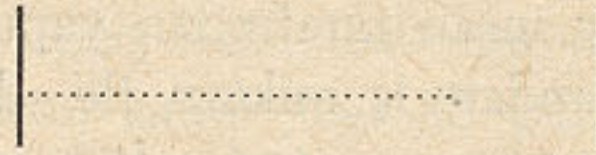
mıssa çizilecek ince siyah çizgi, zaman ölçüsünün  $(300/400) \times 100 = \%75$  ini kaplıycaktır. Bunun şematik izahı :



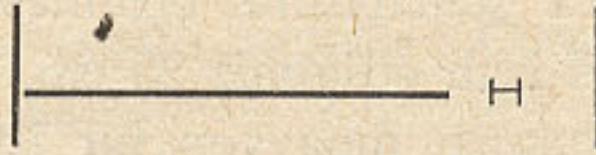
şeklinde olacaktır. Fiilen yapılan iş miktarı, standart miktarı aşarsa bir önceki misâlde işçi 500 ünite yapar ve 400 ünitelik standardı geçerse, çizilecek ince siyah çizgi, birinci zaman ölçüğünü kapladıktan sonra bu çizginin üst kısmına bakiye için ilâve bir çizgi çizilecek; bu da ölçüğü  $\%25$  nisbetinde işgal edecektir. Tatbikatta, bu hale ait başka çizim şekilleri de uygulanır. Bunlardan, izahını yaptığımız ilkinin şekli aşağıdaki gibi olacaktır :



Bazı hallerde, erişilmesi gereken standart miktarlar önceden tesbit edilmemiş olabilir. O takdirde, ustabaşı insan kayıt şemasını çizerken fiilî icraatı gösteren ince siyah çizgiyi, aşağıdaki gibi kırıklı olarak çizmelidir :



Fiilî durumun, standart miktarın altında olması halinde, bunun sebebini gösteren bir harf, işaret olarak konulabilir. Kullanılacak harflerin, ilgili işletme ve ustabaşılar tarafından evvelce tesbit ve tâyin edilmiş olmaları gerekir. Yukarkı misâlimizde, bir işçinin günde 400 ünite yerine 300 ünite istihsal etmesinin sebebi hastalık ise, H. harfi ile bu durum aşağıdaki gibi tesbit olunur :



Hafta sonunda, her işçi için kalın siyah fiilî kümülâtif çizgi çizilir. Kalın siyah fiilî kümülâtif çizginin uzunluğu, daima ince siyah fiilî icraat çizgileri yekûnuna müsavidir :



Eğer, bir guruba ait kümülâtif miktar hesaplanmak istenirse, o vakit gurup içersindeki beher işçinin kümülâtif fiilî çalışma miktarları toplanır; ve bulunan yekûn, işçi sayısına bölünür. Böylece, gurubun yekûn



kümülatif fiilî iş miktarı çıkar. Bu kemmiyetin gösterilmesi için 2,5 - 3 milimetre kalınlığında siyah çizgi kullanılır. Aynı şey, bütün bir departman için bahis konusu olabilir. O takdirde, guruplara ait kümülatif miktarların toplanması icabeder. Departman kümülatif çizgilerinin 3 - 3,5 milimetre olması uygundur.

Gerek gurup, gerekse departman kümülatif eğrileri, ustabaşına ilk nazarda, emrindeki gurup veya departmanın fiilî durumu hakkında toplu bilgi verir. Bunun sebeplerini tâyin için de, ustabaşı yardımcısı veya yardımcılarının kümülatif eğrileri ile münferit işçilerin kümülatif eğrileri üzerinde durmak suretiyle araştırma yapma imkânını elde eder; fiilî icraatın düşük olmasının, ekseriyetle işçinin elinde bulunmayan sebeplerden doğduğunu görür (hammadde ve malzemedeki kusurlar; gayrimüsait âlet ve tesisat, bilgi noksanlığı v.s. gibi); bunları bertaraf etmek suretiyle ideal olan standart ölçülere erişilir.

Gantt insan kayıt şeması, işçinin tam istihdamını önleyen dış faktörlerin keşif ve bertaraf edilmesini sağladıktan sonra işçiye ait önleyici sebeplerin bulunmasına; ve bunların da izâle edilmelerine imkân sağlar.

Gantt insan kayıt şemalarının, bizzat işçilere izahı, onlar tarafından tahlil ve tefsiri de, istihsalin arttırılması bakımından işbirliği yapmalarını sağlar; ücretlerin âdil şekilde ayarlanması mümkün olur. Gantt insan kayıt şemalarının müessir bir şekilde kullanılışı, netice itibariyle işletmenin yekûn prodüktivitesini arttırır.

Yine, Gantt insan kayıt şemaları yardımıyla, ustabaşılar fiilî istihsal miktarını azaltan menfî faktörlerden gideremediklerini, daha üst sevk ve idare kademelerine intikal ettirmek suretiyle tedbir alınmasını sağlarlar.

En yüksek sevk ve idare mevkiindeki mes'ul kimse, işletmesinin tamamına ait Gantt insan kayıt şemalarını incelemek suretiyle, bilhassa beşerî unsur bakımından en uygun organizasyon şekline kolayca gidebilir.

Gantt şemalarının bu özel gurubu ile alâkalı izahlarımızı daha vâzih kılmak için Tablo : 1 deki örneği vermiş bulunuyoruz. <sup>7</sup>

*Gantt makine kayıt şemaları* : Bu çeşit Gantt şemalarının çizilmesin-

<sup>7</sup> Bu tabloda kullanılmış olan harf işaretlerinin mânaları, aşağıdaki gibidir :

N = Namevcut

G = Acemi işçi

B = Bilgi yetersizliği

Y = Yavaş işçi

T = Tamirat

A = Âlet güçlüğü

İ = İzinli işçi

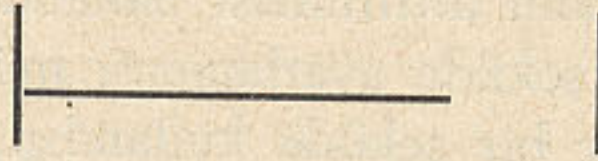
H = Ham madde ile ilgili güçlük



den maksat, işletme dahilindeki makinelerle teçhizatın tam olarak kullanılıp kullanılmadıklarını; atâlet (idleness) halinde, bunun sebeplerini ortaya koymaktır.<sup>8</sup>

Gant makine kayıt şemalarında, zaman ölçü birimi, günlük iş saati yekûnundan ibarettir. Meselâ, bir fabrikada günde sekiz saat çalışılıyorsa, çizilecek Gant makine kayıt şemalarında, gün sütunu ya sekiz tâli sütuna; ya da beheri iki iş saatini gösteren dört tâli kolona ayrılır. Kâğıdın sol yanındaki açıklama sütununa ustabaşı veya yardımcılar tarafından, kısımlarındaki makinelerin isim ve künyeleri yazılır. Bu yazışta, ya makinelerin nev'ine göre; ya da diğer kıstaslardan birisine göre bir sıra takibedilir.

İnce siyah çizgiler yardımıyla, her makinenin bir iş günündeki fiilî çalışma miktarı gösterilir. İnce siyah çizgi, zaman ölçüsünün tamamını kaplarsa, ilgili makinenin bir işgünü zarfında tamamen çalıştığı anlaşılır. Kaplamaz ve arada beyaz bir kısım kalırsa, yine günlük iş saatleri yekûnundan bir kısmının boş geçtiği anlaşılır. Meselâ, bir günde 10 saat çalışması gereken bir makine 8 saat çalışmışsa, Gant makine kayıt şemasında bu makineye ait ince siyah çizginin durumu, aşağıdaki gibi olacaktır :



Boşluk, çalışılmıyan iki saati göstermektedir. İnsan kayıt şemalarında olduğu gibi, atâletin sebebini gösterecek münasip bir harfin boşluğa konulması, şemanın tahlil ve tefsirini kolaylaştırır. Eger bu atâlet, elektrik cereyanının kesilmesinden ileri gelmişse, E. harfi maksadı sağlayacaktır :



İnce siyah çizgi altına, makinenin haftalık çalışma tutarını göstermek üzere kümülâtif kalın siyah çizgi çizilir. Kalın siyah kümülâtif çalışma çizgisinin uzunluğu, daima ince siyah çizgilerin uzunlukları toplamına müsavidir.

<sup>8</sup> H. R. Light : «The nature of management». London. Sir Isaac Pitman and Sons, Ltd. Second edition. 1957; s. 71 - 72.

Wallace Clark : a.g.e., s. 15 - 26.

J. L. Lundy : a.g.e., s. 382 - 383.

Th. M. Landy : «Production planning and control». Mcraw-Hill Book Co. Inc. N.Y. 1950, s. 164 - 197.



Gant makine kayıt şemalarında da, gurup kümülâtif çizgileri ile departman kümülâtif çizgileri aynen insan kayıt şemalarındaki esaslar dahilinde çizilir.

Gant makine kayıt şemalarının, ustabaşı veya kısım şeflerine çok büyük faydası vardır : Bu çeşit Gant şemaları yardımıyla adıgeçenler, emir ve mes'uliyetleri altındaki makinelerin işleyiş durumlarını; varsa atâlet vaziyetleri ile bu atâletin sebeplerini yakından ve diğer herhangi bir usulden çok daha iyi ve açık olarak takibedebilirler. Atâlete sebep olan bütün işletme içi ve işletme dışı faktörler, Gantt makine kayıt şemaları vasıtasıyla tesbit edildikten sonra bunları bertaraf edici tedbirleri sür'atle almak; ve makine başına prodüktiviteyi yükseltmek kabil olur. Meselâ, atâlet tamir ve bakım yüzünden husule gelmişse, bu yolda tedbir alınır; hammadde tedarikindeki aksaklıktan doğmuşsa bu aksaklıklar giderilir. <sup>9</sup>

İlişik Tablo : 11. deki örnek, Gant makine kayıt şemalarına ait basit bir misâl vermektedir. Gant makine kayıt şemalarının tamamını dikkate almak suretiyle yüksek sevk ve idare makamının, işletmedeki bu mühim istihsal unsurunda tam çalışmayı sağlaması; bir başka deyimle, makinelere ait fiilî iştilal derecesini yükseltmek suretiyle tam kapasite ile çalışmalarını temin eylemek mümkün olur.

Bazı sanayi teşebbüslerinde, Gant makine kayıt şemalarına dayanılarak tanzim edilen «Atâlet İcmal Şemaları» ile «Atâlet Masraf Şemaları» sayesinde makine ve sair teçhizatın çalışmamasından doğan iş saati kaybı yekûnu ile bunun yolaçtığı nakdî kayıp miktarı tablolar halinde gösterilebilir. Bu çeşit tâli istatistik bilgilerin, sevk ve idareye olan faydası da çok büyüktür.

*Gant Konuş Şemaları* : Gant konuş şemaları, birden fazla çeşit mal imâl eden sanayi işletmelerinde, departmanlararası faaliyetlerin makine ve işgücü unsurlarında asgarî atâlete yolaçacak şekilde ayarlanması maksadiyle hazırlanır. Bu sayede, istihsal faaliyetlerinin ne vakit, kimin tarafından başlatılacağı; nekadar süreceği; ne vakit sona ereceği; ve yeni bir istihsal ameliyesine ne zaman girişileceği anlaşılmış olur. <sup>10</sup>

Gerçekten, bir sanayi işletmesinde, makinelerle işgücü unsurlarındaki atâlet, israf (waste) ın başlıca kaynağını teşkil eder. Bu bakımdan,

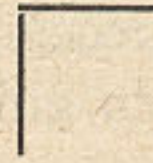
<sup>9</sup> T. W. Gorgon : «Handbook for estimating machining times». The Machinery Publishing Co. Ltd. London 1949, s. 9 - 13; ve 74 - 159.

<sup>10</sup> R. F. Neuschel : «Streamlining business procedures». McGraw-Hill Book Co. Inc. N.Y. 1950, s. 73 - 78.



adigeçen istihsal faktörlerinde atâletin vukuunu önliyecek tedbirlerin sevk ve idare makamınca alınabilmesini kolaylaştırmak için atâletten doğan mes'uliyetin tesbiti; atâlet sebeplerinin (malzeme, yardım, haberleşme, âlet yokluğu v.s. gibi) açıkça ortaya konulması lâzımdır. Bu da ancak, istihsal ameliyesinin önceden etraflı bir şekilde plânlanması; ve alâkalı her şahsın bu durumdan yakinen bilgi sahibi kılınması ile mümkün olur. Bu iş, tek bir çeşit (üniform) mal imal eden sanayi işletmeleri için kolaydır. Ancak, birden fazla çeşitli mal imal eden; ve bunlara ait parçaları muhtelif kısımlarda yapılan sanayi işletmelerinde, plânlama işi hem daha zor, hem de daha hayatidir. Bu sonuncu halde, her ustabaşının veya kısım âmirinin, kendi kısmındaki her makine ve işçi gurubu tarafından yapılacak işi önceden plânlaması iktiza eder. İşte, Gant konuş şemaları, bu sonuncu manâdaki plânlamayı temin için tanzim olunurlar.

Plânlama işi, sanayi işletmelerinin her nev'i için önemli olmakla beraber, Gant konuş şemasının çizimi, bilhassa imalâtını geniş ölçüde makinelere dayandıran teşebbüslerde daha komplike bir hal alır. Bu maksatla kullanılacak Gant konuş şemalarında, işletmenin çalışma müddetinin uzunluğuna göre, kâğıt şakûli iş saati sütunlarına ayrılır. Plânlanan işin müddeti, hafta birimleri ile ifade ediliyorsa, geniş sütunlar haftaları; dar sütunlar da günleri gösterecektir. Eğer bu müddet, bir haftadan az ise, geniş sütunlar günleri; darları da saatleri ifade edecektir. Eğer, plânlanan işin ikmali, bir günden az bir zamanda mümkün olacaksa o takdirde geniş sütunlar saatleri; darları ise, saatin kesirleri olan dakika veya saniyeleri gösterecektir. Kâğıdın sol tarafında, bir işletme dahilinde veya işletmenin muayyen bir departmanında bulunan makinelerin isimleri sıra ile yazılacaktır. Şema için lüzumlu kâğıt bu esaslar dahilinde hazırlandıktan sonra, alınan iş siparişine göre, makineler arasında bir taksimat yapılacak; her makine ile alâkalı iş ve bu işin devam süresi, o makinenin hizasına işaretlenecektir. <sup>11</sup> Bu işaretleme ameliyesinde, sağ tarafa açık bir dik açı, işin ne zaman başlayacağını :



sol tarafa açık bir dik açı ise, işin ne zaman biteceğini göstermek için kullanılacaktır :



<sup>11</sup> E. H. Bowmann - R. B. Fetter : «Analysis for production management». Richard D. Irwin, Inc., 1957. Homewood, Illinois. S. 52 - 57.







olduğunu görürüz. Bu misâlde, işin seyri, plânlanmış zamandan bir gün ilerdedir. Yani, R. 854 sayılı iş, Perşembe günü akşamı bitecek iken bir gün önce, yani Çarşamba akşamı ikmâl edilecektir. Bu duruma nazaran, yeni iş R. 855 Cuma sabahı değil, Perşembe sabahı başlatılacaktır.

Şayet, fiilî durum, plânlanana göre bir gün geride ise, o takdirde yeni işin başlayabilmesi için bu bir günlük gecikmenin dikkate alınması icabeder. Meselâ, R. 855 sayılı iş, Çarşamba günü bitmesi plânlanmış-ken sonradan Perşembe günü biteceği anlaşılırsa bu bir günlük gecikme, aşağıdaki gibi çapraz zarp işareti ile gösterilir :

AÇIKLAMA	SIRA No	Eylül 1960						
		Pazartesi	Salı	Çarşamba	Perşembe	Cuma	C. Ertesi	Pazartesi
		R 854					R 855	

Her iki şemada yeralar  $\nabla$  işareti, şemanın tanzim edildiği tarihi göstermek için kullanılır. Bu çeşit Gant şemalarında da, işin fiilî seyri- nin, plânlanmış olan durumdan geride oluşunun sebepleri, konulacak harf işaretleriyle ifade edilir. Meselâ, sebep makinede vukua gelen bir ârıza ise :



A. harfi bunu gösterir. Ayrıca, çizgilerin üstüne veya yanına konula- cak rakamlarla da, alâkah işe dair bilgiler verilebilir.



Bu esaslar dahilinde çizilen bir Gant şeması, alınan bir işin mevcut makineler arasında önceden tevziini; hiçbir makinenin âtil kalmamasını; makinelerle işletmenin kısımları arasında âhenk teminini mümkün kılar. Bu çeşit şemaların çizilmesi, taşınması ve saklanması da çok kolaydır. Plânlanmış durum, sonradan elde edilen bilgiye göre değiştirilmek istenirse, tashihatın eski şema üzerinde yapılması yoluna gidilmemeli; eskisini terkedip, yeni bir Gant konuş şeması hazırlamalıdır. İlişik Tablo : III., bir imalât işletmesinde, muhtelif makineler için çizilmiş olan Gant Konuş Şeması örneği vermektedir.

Garp memleketlerinde Gant konuş şemalarının en ziyade kullanıldıkları bir sahayı, steno - daktilo departmanı teşkil eder. Bu şema sayesinde, işlerin steno - daktilolar arasında âdil şekilde tevzii, kimsenin âtil kalmaması ve işlerin en kısa zamanda çıkması mümkün olur.

*Gant Proje Plânlama Şemaları* : İncelememizin başında, Gant şemalarının tarifini verirken plânlamanın lüzum ve zarureti ortaya koymuştuk. Gant şemalarının kullanılabilmesi için kesin ve sıhhatli bir plânın mevcudiyetine mutlaka ihtiyaç vardır. Gant şeması, bu şekilde plânlanmış işlerin nasıl ve nisbette ve ne kadar zaman zarfında tahakkuk ettirildiğini gösterir. Gant şemalarının kullanılmasındaki ilk hedef, bu şekilde bir plânın yapılması; ikincisi ise, bu plânın tahakkuku için nasıl bir hareket hattı takibedileceğini göstermesidir.

Daha önce mahiyetini izaha çalıştığımız Gant şeması, işletmenin mevcut kapasitesi ile mümkün olduğu kadar sür'atle maddî ve beşerî istihsal unsurlarından en iyi şekilde faydalanmak için yapılır. Bu tip Gant şemalarında işletme kapasitesi, başlıca hâkim faktörü teşkil eder. Ve müstakbel siparişler için elde bulunan ihtiyat insan ve makine zamanını gösterir. Bu yüzdendir ki, son yıllarda Gant konuş şemalarına «Yedek zaman plânlama şemaları» denilmesi âdet olmuştur.

Tatbikatta, bazı faaliyet dalları için kapasitenin hâkim bir rol oynadığını; tek mühim faktörün *zaman* olduğunu görüyoruz. Bu çeşit faaliyetlere en güzel örnekleri Araştırma ve Geliştirme Lâboratuvarları; Mühendislik ve Bakım Kısımları; Ağır Kimya ve Gıda Sanayileri; Sivil Havacılık Sanayii ile Ordudaki overhaul işleri teşkil eder. İşte, zaman unsurunun hâkim faktörü teşkil ettiği hallerde, Gant Proje Plânlama şemaları kullanılır. <sup>12</sup>

<sup>12</sup> C. W. Wilson : «Production control and research projects». American Management Association, Institute of Management Series. Nos : 2 - 14. New York, 1928, s. 3 - 19.



*Gant Yük Şemaları* : Gant şemalarının bu nev'i de herhangi bir istihsal işletmesinin başında bulunan sevk ve idarecilere, işletmelerinde yapılacak daha ne kadar iş miktarı olduğunu gösterir. Bir başka deyimle, işletmelerinin müstakbel iş yükünü (load of work) bildirir. Bu çeşit bilginin, sevk ve idarecilere, kontrol işini ifa edenlere, ustabaşılara, iş bulma ve satış departmanlarına sağlayacağı fayda çok büyüktür. Gerçekten, Gant yük şeması, adigeçenlere, yapılacak iş hakkında doğru bir bilgi verir; ve lüzumlu kararlara varılmadan önce gereken sarıh anlayışın teessüsünü temin eder. <sup>13</sup>

Gant Yük Şeması, yapılacak daha ne kadar iş olduğunu göstermesi bakımından Gant Konuş Şemasına benzer; ancak, daha mücmel olup teferruatı göstermez. Konuş şeması, her işle alâkalı faaliyetleri ve bunları icra edecek makineleri tek tek gösterdiği halde Gant yük şemaları, makineleri toplu olarak, gurup halinde gösterir; ve bu topluluğa mahsus çalışma saatlerini, hafta veya ay birimleri üzerinden ifade eder.

Gant yük şemalarının çizimi, bilhassa ihtiva ettiği ince ve kalın siyah çizgiler bakımından da, birazdan mahiyetini izah edeceğimiz Gant Gelişme Şemalarına benzer. Ancak, bu benzeyiş, her iki Gant şemasının mahiyeti bahiskonusu olunca ortadan kalkar. Gerçekten, Gant Yük Şemaları münhasıran, yapılacak müstakbel iş miktarını gösterir. Buna mukabil Gant Gelişme Şemaları, yapılmış olan, mâziye ait işleri gösterir ve işler yapıldıkça bunları temsil eden hatlar birbirine eklenir.

Gant yük şemalarının çizilmesi de bazı özellikler arzeder. Bu iş için kullanılacak kâğıdın sol yanındaki sütuna işçiler, makineler, iş yerlerinin guruplandırılmış veya sınıflandırılmış olarak isimleri yazılır. Müteakip sütunda, her gurup veya sınıfa ait numara yer alır. Ayları veya haftaları gösteren sütunlardaki rakamlar, bir işçi veya makine gurubuna ait çalışma saatleri sayısını (the number of operating hours) ifade eder; ince siyah çizgiler ise, bir guruba her hafta veya ay içersinde tahsis edilmiş (assigned) bulunan iş saatleri yekûnunu gösterir. Kümülatif çizgiler, her gurubun, daha yapmak durumunda olduğu iş saatleri yekûnunu temsil eder. Bu şemanın çizilmesi için lüzumlu olan bilgiler, Gant konuş şemalarından sağlanır.

<sup>13</sup> ——— : «Production control». Report of a visit to the U.S.A. in 1951 of a specialist team on Production planning and control. Published by the British Productivity Council. London, 1953, s. 67 - 73.

Ray Josephs : «Streamlining your executive workload». Prentice Hall, Inc., New Jersey, 1958, s. 28 - 34.



Bu esaslar dahilinde çizilecek bir Gant Yük Şeması, mes'ul makamdaki idareciye mevcut durumu sür'atle kavramak; yapılması gereken iş miktarına göre teçhizat ve makineleri, işçileri, çalışma saatleri yekûnunu yeniden ayarlamak imkânını sağlar. Yapılacak işin az veya çok oluşuna göre, alınacak tedbirler yardımı ile işletmenin tam kapasite ile çalışması imkânı elde edilir.

İlişik Tablo : IV. de, basit bir Gant Yük Şeması örneği verilerek yukarıki izahların müşahhas bir hal almasına çalışılmıştır.

*Gant Gelişme Şemaları* : Bu çeşit Gant gelişme şemalarının gayesi, muayyen bir plân veya programın ifası sırasında kaydedilen mesafeyi, gelişme seyri ve miktarını göstermekdir.<sup>14</sup> Filhakika, bizzat H. L. Gant tarafından formüle edilen ve bugünün modern sevk ve idareciliğindeki temel prensiplerden birisi olan : «Muayyen bir emir verme selâhiyeti, o emrin ifa ettirilmesi mes'uliyetini de kucaklar», kaidesidir. İşte, Gant gelişme şeması, idareciye bu prensibe uymak imkânını bahşeder. Bu şemalar, fiilî icraatı, plânlanmış olan ile *zaman* ve *miktar* faktörleri bakımından mukayese etmeği mümkün kılar; ve idareciye de hâdiselerin müstakbel gelişme seyri hakkında sıhhatli tahminler yapma kolaylığını bahşeder.

Bu şemaların çizilişi de, diğer çeşit Gant şemalarınınkine benzer. İşin başlangıç ve bitimini gösteren sağa ve sola açık dik açılı işaretleri bol bol kullanılır. Yapılması plânlanan iş miktarı, zaman ölçüsü boşluğunun sol yanına; o tarihe kadar yapılması icabeden iş miktarı ise, aynı boşluğun sağ tarafına konulan rakamlarla belirtilir. İnce siyah çizgiler, herhangi bir devrede yapılmış olan iş miktarını; kalınlar ise, o tarihe kadar yapılmış kümülâtif iş miktarı yekûnunu ifade eder. Eğer iş, evvelce plânlanmamış bir devre için yapılmışsa, o takdirde bu iş miktarı, zaman ölçüsünü gösteren sahanın ortasına yazılır :

| 95 |

Gant gelişme şemaları, mahiyetleri icabı, sanayi teşebbüslerinin istihsal faaliyetleri dışındaki işleri için de kullanılabilir. Büro faaliyetleri, ambarlama işleri, ve satış faaliyetleri bu cümledendir. İşletmenin, bütün

<sup>14</sup> H. R. Light : a.g.e., s. 72.

W. Clark : a.g.e., s. 82 - III.

W. J. Hiscox : «Factory lay-out planning and progress». Fourth edition by J. Sir Pitman and Sons, Ltd. London, 1948; s. 167 - 181.



faaliyet dalları içinde, bütçeleştirilmiş masraflarla fiilî masrafların takip ve mukayesesi işinde de Gant gelişme şemaları başarılı bir şekilde kullanılabilir. İlişik Tablo : V., bu şekilde bir Gant şeması örneği vermektedir.

İzahlarımızın daha vâzih olması için, Tekel Genel Müdürlüğü Cibali Tütün Fabrikasında başarı ile uygulanan Gant şemalarının bu sonuncu tipine ait bir örnek daha vermek istiyoruz. İlişik Tablo : VI. da görülen bu şemada, fabrikanın fiilî aylık ve müterakim idare masrafları, bütçede mevcut plânlaştırılmış aylık ve müterakim tahminlerle karşılaştırılmaktadır. İlk sıradaki hatlar, fabrikanın umum idare masraflarını; müteakip sıradakiler ise, her kısma ait masraflar yekûnunu göstermektedir. Faaliyet yılının dördüncü ayı sonunda çıkarılmış olan bu şemadaki bütün rakamlar hayalidir.

#### *Netice :*

Gant şemaları, işin zaman ölçüleri içersinde mütaleasını yaptığı için kullanılmaları, herşeyden evvel bir plânın mevcudiyetine bağlıdır. Ancak bu sayededir ki, fiilen yapılmış olanı, plânda mevcut yapılması icabedenle mukayeseye imkân verir. İşletme içi faaliyetlerin önceden muayyen bir plân, program veya bir işletme bütçesine bağlanabilmesi için de işletmede standart maliyet hesaplarının mevcut olması; zaman ve hareket etütlerinin yapılmış bulunması lâzımdır.

Bu mukayese yardımıyla, plânlanmış miktarlardan vâki olan inhiraf ve bunların sebepleri ortaya konur. Mezkûr inhiraflardan doğan mes'uliyetlerin şahsileştirilmesi imkân dahiline girer. Gant şemaları, fevkalâde mücmel grafiklerdir. Çizilmeleri ve okunmaları çok kolaydır. Zamanın akışını gözönünde canlandırdıkları için atâlet ve israf yüzünden boşa geçen zamanı ortaya koyar.

Gant şemalarının, belki de en büyük faydası, istihsal unsurlarındaki atâlet ve israfı bertaraf etmek suretiyle maliyet masraflarında azalış sağlamasıdır. Filhakika Gant şemaları isabetli şekilde kullanıldıkları takdirde makine ve teçhizatın iyi durumda muhafazası; işyeri yüzölçümlerinin optimal ölçüler dahilinde tâyini; işin aksamadan akışı; imalât müddetinin kısaltılması dolayısıyla hammadde, yarı mamûl ve mamûl madde stoklarının asgariye indirilmesi; mâniaaların bertaraf edilmesi suretiyle işçilerin âzamî verimle çalışıp istihsali arttırmaları; atâlet ve israfın eliminasyonu sonunda maliyetlerin düşürülmesi mümkün olur.



Gant şemaları, iş gücünün kabiliyet ve kudretini de açık olarak ortaya koyduğu için takibedilecek personel siyasetinin isabet ve başarı derecesi üzerinde fevkalâde müsbet tesir icra eder.

Gant şemaları, muhtelif iş akım şemaları ile birlikte kullanıldığı takdirde daha da faydalı olur ve modern sevk ve idare bilgi ve tatbikatında işgal ettiği yerin önemi daha da artar.



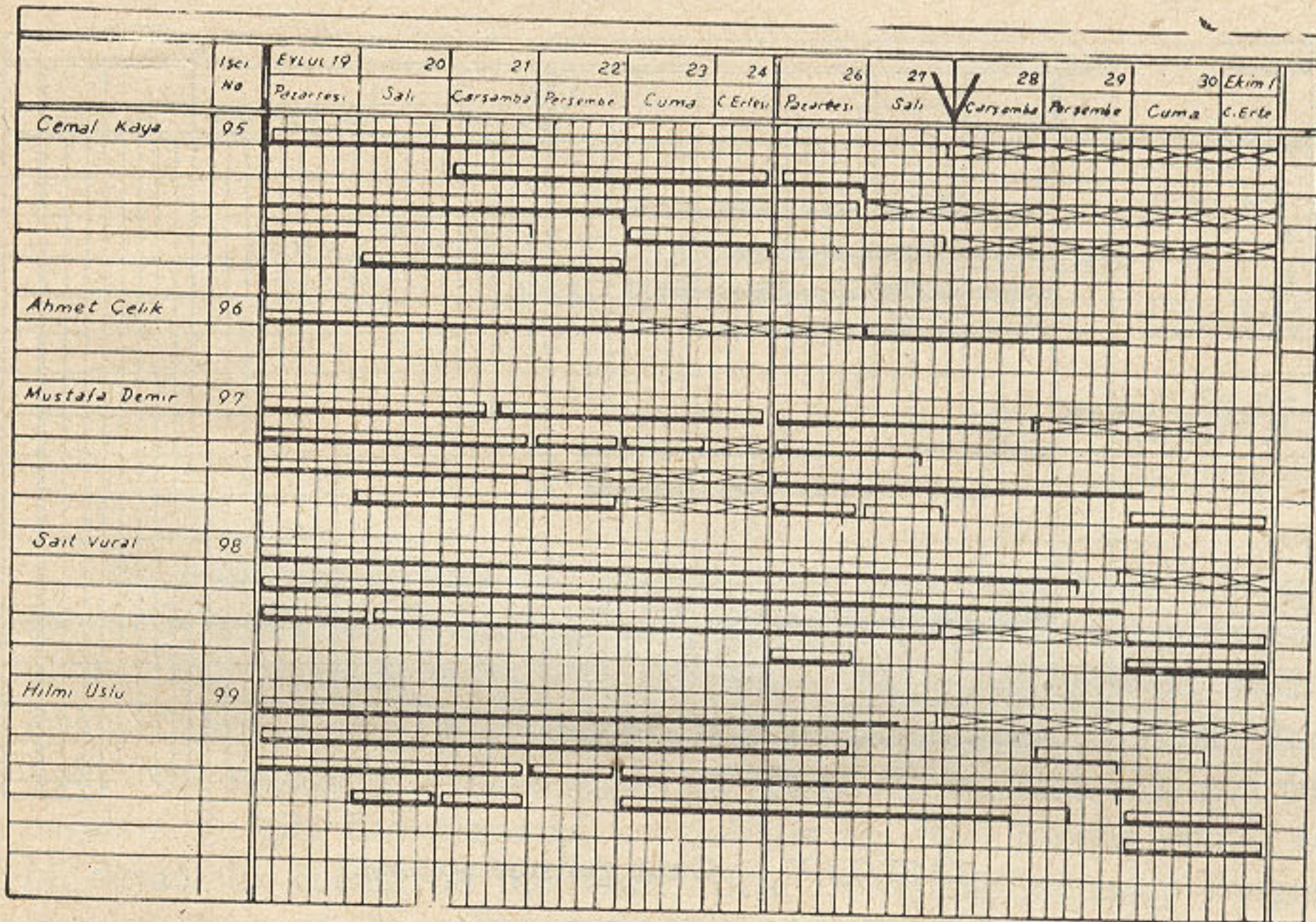
İşçi No	EYLÜL							EYLÜL						
	Pert 5	Salı 6	Çarş 7	Pers 8	Cuma 9	Cer 10	Pert 12	Salı 13	Çarş 14	Pers 15	Cuma 16	Cer 17		
M Ali Güneş Usta başı	[Gantt chart bars]													
M Kemal Ateş Usta Yard	[Gantt chart bars]													
Ahmet Çelik	2	H	H	A			A	N	T		T			
Mustafa Er	5	I												
Hasan Cicek	14									A				
Hüseyin Kartal	17	G	G	G	N	N	N	G	G	T	G	G	G	
Mehmet Önder	25													
Zeki Çalışkan	36				B	B	B	T	N		B	T	B	
Ali Günver	41		N											
Salih Utku, Usta başı Yard	[Gantt chart bars]													
Memis Yazıcı	69	Y	Y	N		Y	Y	N		Y	A	Y	A	
Suat Barış	73	G	G	G	N		G	G	T	G	G	G	G	
Kasım Başar	77	H	Y	Y	H	H	H	Y	T	Y		T	Y	
Cemil Atak	84	B	B	N		B	B	N		B		A	N	
Selim Gül	98	G	G	G	G	N	G	Y	Y	Y	Y	Y	Y	
Ziya İskik	102	I												
Adnan Demir	118	H	H	I			B	T	Y		T		Y	
Ahmet Derin	121		H			A		N		T				
Tarık Unal	125													

TABLO : I — Gantt insan kayıt şeması.

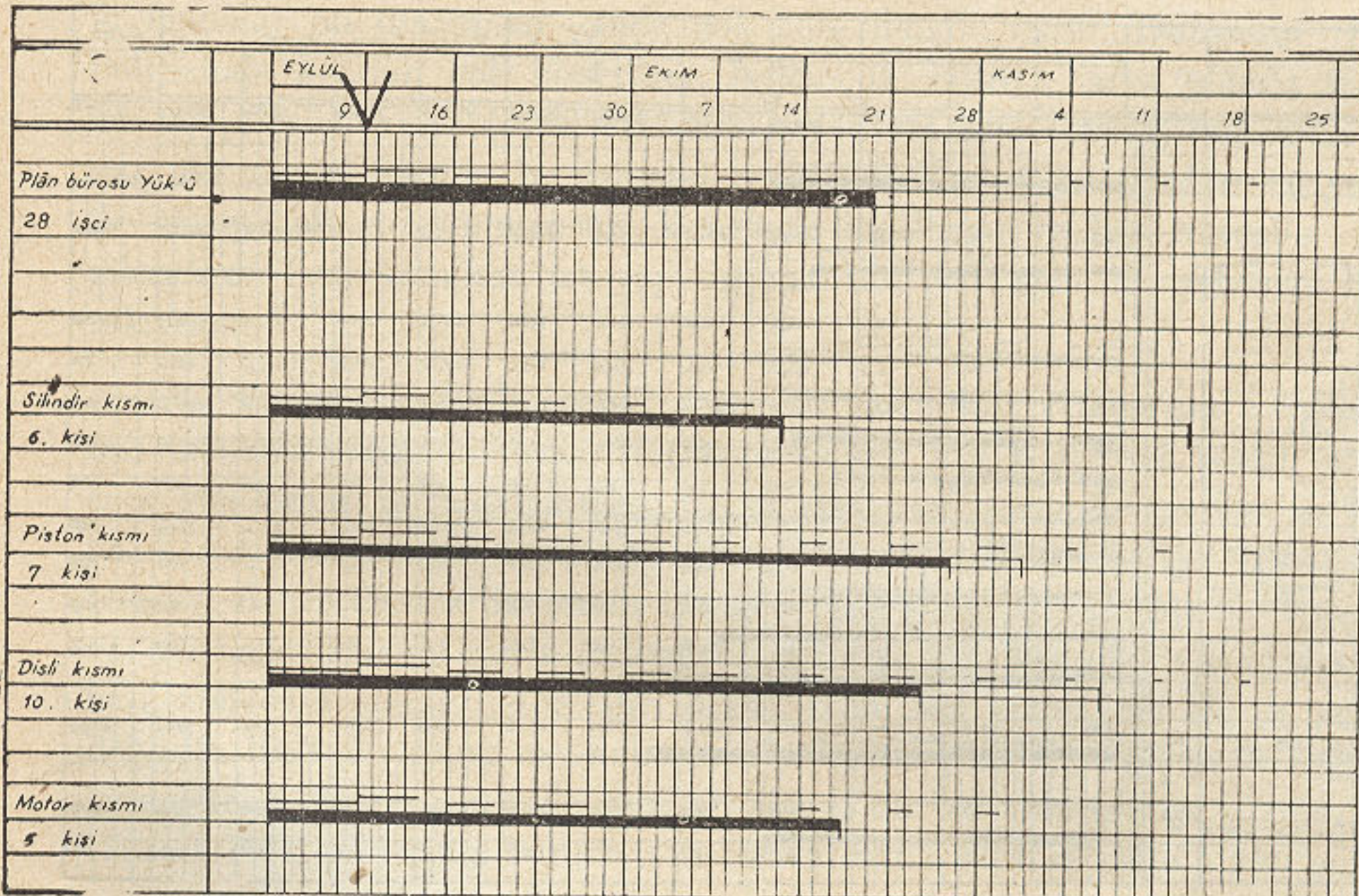
Açıklama n	Makine No	EYLÜL							EYLÜL						
		Pert 12	Salı 13	Çarş 14	Pers 15	Cuma 16	Cer 17	Pert 19	Salı 20	Çarş 21	Pers 22	Cuma 23	Cer 24		
İşletmedeki bütün makinelerin haftalık çalışma saatleri Yekü	Yekü	[Gantt chart bars]													
Hadde Makinesi	Yekü	[Gantt chart bars]													
"	1														
"	2	N	N		T	T	T								
"	3							N							
"	4														
"	5														
"	6			H	H	H	H	A	A						
"	7							H	H	H					
"	8														
"	9	H		H	H	H	H	H	H						
"	10														
"	11														
Kesme Makine	Yekü	[Gantt chart bars]													
"	1	E													
"	2	T	T												
"	3	H	H		H	H	H	H	H						
"	4	N	N		N	N	N								
Delme Makine	Yekü	[Gantt chart bars]													
"	1	T													
"	2														
"	3														

TABLO : II — Gantt makine kayıt şeması.





TABLO : III — Gantt Konuş şeması.



TABLO : IV — Gantt yük şeması.



	Pazartesi	Salı	Çarşamba	Perşembe	Cuma	Cuma	Pazartesi	Salı	Çarşamba	Perşembe	Cuma	Cuma
<b>SİPARİS SERVİSİ</b>												
I' Mali siparişler												
II .....												
III .....												
Yukarıki maddelerden sevkedilen miktarlar												
<b>SEVA SERVİSİ</b>												
Yola çıkarılan mallar												
Yükleme-esaik kont rol edilen mallar												
<b>TATURA İŞLERİ</b>												
Faturası çıkarılan												
<b>SATIN ALMA SERVİSİ</b>												
Verilen siparişler												
İfa edilen siparişler												

TABLO : V — Gantt gelişme şeması.

	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	İşon	Mayıs
<b>Cibali Fabrikası</b>	65914	111028	106562	262054	327578	397088	456588	524112	587426	655968	726624	785764
İdare masrafları Yekünü												
<b>Merkez Fab Yekünü</b>	39633	75266	118820	178532	198164	277798	297431	317064	356697	396330	435963	475596
<b>Tütün Teftiş ve Harman Subesi</b> 1	5017	10034	15051	20068	25085	30102	35119	40136	45153	50170	55187	60204
<b>Tütün Kıymı Sbs.</b> 2	5406	10812	16218	21624	27030	32436	37842	43248	48654	54060	59466	64872
<b>Sigara Makina Sbs.</b> 3	16332	32664	49096	65428	81760	98092	114424	130756	147088	163420	179752	196084
<b>Paket</b> 4	9504	19008	28512	38016	47520	57024	66528	76032	85536	95040	104544	114048
<b>Tatlır. Subesi</b> 5	170	340	510	680	850	1020	1190	1360	1530	1700	1870	2040
<b>Tütün Paket Sbs.</b> 6	2314	4628	6942	9256	11570	13884	16198	18512	20826	23140	25454	27768
<b>Tömbeği İmalat Sbs.</b> 7	210	420	630	840	1050	1260	1470	1680	1890	2100	2310	2520
<b>Enfiye</b> 8	66	132	198	264	330	396	462	528	594	660	726	792
<b>Pipa tütünü İmalat S.</b> 9	90	180	270	360	450	540	630	720	810	900	990	1080
<b>İhracat Fab Yekünü</b> 10	3334	6668	10002	13336	16670	20004	23338	26672	30006	33340	36674	40008
<b>Tütün Teftiş ve Har S.</b> 11	7327	14654	21981	29308	36635	43962	51289	58616	65943	73270	80597	87924
<b>Yekünü</b>	469	938	1407	2076	2745	3414	4083	4752	5421	6090	6759	7428

TABLO : VI — Cibali Fabrikası İdare masrafları yekünuna ait Gantt Şeması.