

Sanayi İşletmesinde Rasyonellik Prensibinin Tatbikatı [1]

Yazan:

Ord. Prof. Dr. A. İSAAC.

A. SANAYİDE RASYONELLİK PRENSİBİ HAKKINDA UMUMİ MALÛMAT

Sanayi işletmelerinde rasyonellik prensibinden^[2], geniş mânada, istihsal miktarına (Leistung) tekabül eden sarfiyatın nisbeti anlaşılır. Burada her nevi istihsal miktarı kadar aynı zamanda her nevi sarfiyat da (ham madde sarfiyatı, malzeme, iş saatları) mevzuubahştır. Binaenaleyh, ne saat başına ücretin, ne kullanılan malzemenin para ile ifade olunan kıymeti ve ne de bunların piyasa fiyatı rasyonellik nisbetinin hesabında bir rol oynamaz.

[1] Bu makale işletme iktisadına ait bir etüddür. İşletme, taksim edilemeyen bir cüzütam olmak sıfatıyla, her nevi muamelâta olduğu gibi teknik muamelâta da tabiatile rasyonellik prensibini tatbik eder. Bu itibarla muhtelif yerlerde, teknik misaller verilmesi icap eder. Fakat makalemizde haddizatında teknik meselelerin teşrihi değil, yalnız rasyonellik prensibinin fennî ameliyelere olan tesiri gösterilmek istenmektedir. Bu suretle fennî mütehassısa (mühendise) sadece kendinin halletmesi lâzımgelen meseleler verilir. İşletmeci işletmenin vazifelerini tayin eder. Bu vazifelerin teknik olanları mühendis tarafından halledilir. Teknik ve iktisat arasındaki münasebetler hakkında bak: A. Isaac: Der Industriebetriebetrieb, Leipzig 1930, sahife 5.

Mevzuumuza ait diğer eser ve etüdlar:

M. R. Lehmann: Die Wirtschaftlichkeit des Betriebes und der Unternehmung, Nürnberg 1928.

Andreas Voigt: Technische Ökonomik. In «Wirtschaft und Recht der Gegenwart» 2nci eilt. Tübingen 1912.

Hans Heiling: Auftrags- und Terminwirtschaft. In «Zeitschrift für handelswissenschaftliche Forschung» Jahrg. 1932.

Otto Hummel: Das Rentabilitäts und Wirtschaftlichkeitsproblem. Stuttgart 1927.

N. Narath: Die Ermittlung des wirtschaftlich günstigsten Lagerbestandes, des

Yalnız şunu ilâve edelim ki, bazan rasyonellik nisbetinin ifade edilmesinde yalnız bir yardımcı olmak üzere kıymeti ifade eden rakamlar da kullanılabilir. Meselâ «dahilî fiyatlar» adı verilen kıymetler rasyonellik hesaplarının tanzimi işini kolaylaştırmak için kullanılır. Hakikî piyasa fiyatlarıyla alakası olmayan bu kabil kıymetler hakikati halde ancak miktarı ifade edebilmek üzere kullanılmaktadır.

Meselâ 1000 kg. ham madde, her bir kg. mm dahilî fiyatı 0,50 lira olmak üzere, 500 liralık ham madde sarfiyatı olarak ifade edilir. Rasyonellik hesapları için muhtelif maliyet masrafları unsurlarının *mecmuu* ifade edebilmek icap ettiği zaman bu gibi hesaplar yapılır.

Bir atelyedeki aylık isitihsalât ve sarfiyatın miktar bakımından mecmuunu tetkik etmek üzere şöyle bir hulâsanın mevcut olduğunu farzedelim:

Sarfiyat	Miktarı	Dahilî fiyat (beher vahit için)	Yekûn TL.
Ham madde	1000 kg.	0,50	500,—
Malzeme	700 »	0,30	210,—
İş saatları	400 »	0,60	240,—
			950,—

Bu vaziyete göre sarfiyatın, yani masrafların miktarı 950 rakamile ifade edilir. Bundan maada diğeri bir mânada rasyonellik nisbetini ifade etmek üzere başka bir şekilde kıymeti ifade eden, fakat hakikati halde hiç bir kıymetleri olmayan rakamlar kullanılır.

günstigsten Zeitpunktes der Nachbestellung und der Grösse des Reservelagerbestandes. In «Zeitschrift für Betriebswirtschaft» Jahrg. 1927.

Carl T. Kromer: Grundriss technisch - wirtschaftlicher Probleme der Gegenwart, Berlin 1926.

Hans Stevens: Beitrag zur Ermittlung und Steigerung der Leistung in Ziehereien mit Hilfe der Einflussgrößenrechnung. (Archiv für das Eisenhüttenwesen, 1938-39). — U. Toover: Time study as starting-point for industrial rationalisation. (in «Konjunktur», Reval 1939). — J. Gillespie, The principles of rational industrial management. London, Pitman 1938. — Hans Euler und Hans Diercks, Beispiele für Wirtschaftlichkeitsrechnungen (Archiv für Eisenhüttenwesen, 1937-38).

Rasyonellik prensibi hakkında, İnhisarlar İdaresi tarafından negredilen «İnhisarlar Bülteni»nde Türkiye'ye dair malûmat bulunmaktadır.

[2] Rasyonellik mefhumu ve umumî malûmatı hakkında bak: A. Isaac: İşletme

Misal:

Farzedelim ki bir işletme, umumiyetle Türk işletmelerinde olduğu gibi, bütçe prensibi ile hareket ederek ham madde temini için senevi 10.000 lira tahsis etmiş bulunsun. Bu miktar piyasa vaziyetine ve memurun mübayaadaki maharetine göre 5000, 1000, ilâ... kilogramı satm almaya kâfi gelsin. Aşağıda izah edileceği veçhile, burada da rasyonellik nibeti hesaplanabilir. Ancak şunu ilâve edelim ki, bu kâbil hesaplar sadece sanayi işletmesine hâs olmayıp ticaret işletmesinde de mevzuubahistirler.

Rasyonellik nispetinin umumî formülü şöyledir:

$$R = \frac{İ}{M}$$

Bu formülde: R = rasyonellik nispeti; İ = İstihsal miktarı (kelimenin geniş mânasile); M = Sarfiyat (miktar bakımından yapılan masraf) tır.

Misal: Bir amele 8 saat zarfında 50 parça istihsal ederse bu çalışmanın rasyonellik derecesi (nispeti) şöyledir:

$$R = \frac{50}{8} = 6,25$$

Hakikatte böyle bir netice yalnız muayyen bir münasebet içinde bir mâna ifade eder. (Bu mülâhaza aşağıdaki kısım için de varittir).

Yukarıdaki esas formül üç muhtelif tarzda istimal edilebilir: *Birinci şekilde*: Sarfiyat (M) sabit, istihsal (İ) mütehavvildir. *İkinci şekilde*: İstihsal miktarı (İ) sabit, masraflar (M) mütehavvildir. *Üçüncü şekilde*: Miktarlar olduğu gibi alınır. Yani ne istihsalin ve ne de masrafların miktarı sabit değildir.

Birinci şekle misal: (M) sabit, (İ) mütehavvildir. İşletme faaliyetinin gayesi: aynı masrafla istihsalin en yüksek noktasına varmaktır. Meselâ bir amele biribiri arkasına 6 günlük müsavi çalışma müddeti zarfında 50, 48, 52, 55, 60, 40 parça istihsal ediyor. Gündelik mesai 8 saattir. Bu vaziyette yukarıki esas formül şu rasyonellik nisbetlerini verir:

$$\frac{50}{8} \quad \frac{48}{8} \quad \frac{52}{8} \quad \frac{55}{8} \quad \frac{60}{8} \quad \frac{40}{8}$$

Bu haftanın asgarî rasyonellik nispeti $\frac{40}{8}$, âzamî rasyonellik nispeti ise $\frac{60}{8}$, yahut diğeri bir ifade ile asgarî rasyonellik nispeti 5, âzamî ise 7,5 dir.

Vasati rasyonellik nisbeti:

$$\frac{6,25 + 6 + 6,50 + 6,38 + 7,50 + 5}{6} = \frac{38,13}{6} = 6,355$$

Bu usul, saat başına ücret sistemi ile çalışan ve müsavi çalışma müddetlerinde muayyen istihsal safhalarını mütemadi bir şekilde rasyonellik prensipinin kontrolü altında bulunduran işletmelere uygundur.

İkinci şekle misal: (I) sabit, (M) mütehavvildir. İşletme faaliyetinin gayesi: muayyen bir istihsalı mümkün mertebe az bir masrafla elde etmektir.

Bir makine fabrikasında 50 makinenin imali için 90, 100, 105, 99, 102, 104 gibi 6 muhtelif çalışma müddeti icap etmiştir. Şu halde esas formüle göre:

$$\frac{50}{90} \quad \frac{50}{100} \quad \frac{50}{105} \quad \frac{50}{99} \quad \frac{50}{102} \quad \frac{50}{104}$$

gibi rasyonellik nispetleri elde edilir.

Asgari rasyonellik nisbeti $\frac{50}{105} = 0,476$, azami rasyonellik nisbeti ise $\frac{50}{90} = 0,555$ dir.

İstihsalin vasatî rasyonellik nisbeti de şöyledir:

$$\frac{0,555 + 0,50 + 0,476 + 0,505 + 0,49 + 0,481}{6} = \frac{3,007}{6} = 0,501$$

Hemen her işletmede bu şekilde çalışılmaktadır. Bilhassa masrafların daima müsavi istihsal miktarına ircaı kolay olan vaziyetlerde bu formüllerden çok istifade edilir.

Üçüncü şekle misal: Bir işletmede aylık istatistik şunları göstermektedir:

	2. ci Kâ.	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran
Muayyen parçaların istihsal miktarı (tane olarak)	815	925	1050	685	760	590
Ham madde sarfiyatı (kg. olarak)	1600	1750	2300	1210	1600	1200

Bu misalde ne istihsal miktarı ve ne de masraflar (sarfiyat) sabit değildir. Buna rağmen esas formül ile rasyonellik nispetleri şu şekilde hesaplanabilir:

$$\frac{815}{1600} = 0,509; \quad \frac{925}{1750} = 0,528; \quad \frac{1050}{2300} = 0,456; \quad \frac{685}{1210} = 0,566;$$

$$\frac{760}{1600} = 0,450; \quad \frac{590}{1200} = 0,475.$$

Bu demektir ki: Azamî rasyonellik nispeti 0,566, asgarî ise 0,450 dir. Vasatî rasyonellik nispeti de şöyledir:

$$\frac{0,509 + 0,528 + 0,456 + 0,566 + 0,450 + 0,475}{6} = \frac{2,984}{6} = 0,497$$

Şunu da söylemek lâzımdır ki, bir mukayese yapabilmek için normal rasyonellik nispetlerinin hesap edilmiş olması lâzımdır.

Bu sahadaki tecrübelerle istinaden normal rasyonellik nispetinin 0,497 olarak tespit edilmiş olduğunu farzedelim. Bu vaziyette rasyonellik nispetlerinden her birinin müsait, normal veya gayri müsait olduğu elde edilen neticelerin, normal rakamla mukayesesi suretile tesbit edilir ve hakikî rakamların normal rakama mukayesesi ile arasındaki farklar doğrudan doğruya meydana çıkar.

Yukarıdaki rakamların nazarı itibarına alınması ile şöyle bir hu-

509
491

Normal rakam : 0,491		
Hakiki rakamlar	Normal rasyonellik nisbetinden farklar	Normal rakamdan % nisbeti olarak farklar
0,509	+ 0,018	+ 3,67
0,528	+ 0,037	+ 7,53
0,456	- 0,035	- 7,13
0,566	+ 0,075	+ 15,06
0,450	- 0,041	- 8,35
0,475	- 0,016	- 3,26

Yukarıda gösterildiği veçhile rasyonellik nispetinin hesaplanması için kullanılan esas formül üç muhtelif şekilde ifade olunabilir. Fakat bu formülün kullanılış sahası son derecede mütenevvidir. O halde rasyonellik nisbetlerinin tatbik edildikleri sahaları göstermek icap eder.

0,566
0,491
0,075

B. HAM MADDELERİN VE DİĞER MADDELERİN KULLANILMASINDA RASYONELLİK PRENSİBİNİN TATBİKİ

Maddelerin sarfiyatı:

Burada umumî formülün üç muhtelif ifade imkânını esas olarak alalım:

Meselâ: 309 kilogram gazete kâğıdının imalinde muayyen bir sellülozdan 91 kilogram sarfedilmiştir (Tabii bundan maada diğer cins sellülozlar ve diğer maddeler de kullanılmıştır.)

Şu halde sellüloz sarfiyatı bakımından rasyonellik nispeti şöyledir:

$$\frac{309}{91} = 3,4$$

Makine müsavi devreler zarfında aşağıda gösterilen miktarları istihsal ederken muayyen bir sellüloz cinsinden muhtelif miktar sarfetmektedir.

İstihsal miktarı kg. olarak	300	309	320
Sellüloz sarfiyatı kg. olarak	89	91	96

Rasyonellik nispetini evvelce gördüğümüz üç usule göre hesap ederiz:

Birinci usule göre: (M sabit, İ mütehavvildir.) Burada hakikî rasyonellik nispetini nazarı itibara alarak her rakamı 100 kg. sellüloz miktarına irca eder ve şu neticeleri elde ederiz:

$$\frac{337,08}{100} = \frac{\left\{ \frac{300 \cdot 100}{89} \right\}}{100} \quad \left| \quad \frac{339,56}{100} = \frac{\left\{ \frac{309 \cdot 100}{91} \right\}}{100} \quad \left| \quad \frac{322,92}{100} = \frac{\left\{ \frac{320 \cdot 100}{96} \right\}}{100}$$

İkinci usule göre: (İ sabit, M mütehavvildir.) Burada da hakikî rasyonellik nispeti nazarı itibara alınarak her rakam imal edilen 100 kg. kâğıt miktarına irca edilir.

$$\frac{100}{29,66} = \frac{100}{\left\{ \frac{89 \cdot 100}{300} \right\}} \quad \left| \quad \frac{100}{29,45} = \frac{100}{\left\{ \frac{91 \cdot 100}{309} \right\}} \quad \left| \quad \frac{100}{30} = \frac{100}{\left\{ \frac{96 \cdot 100}{320} \right\}}$$

Üçüncü usule göre: Yalnız hakikî rakamlar nazarı itibara alınarak gerek pay ve gerekse payda olduğu gibi bırakılır.

$\frac{300}{89} = 3,37$	$\frac{309}{91} = 3,40$	$\frac{320}{96} = 3,33$
-------------------------	-------------------------	-------------------------

Yukarıki hesaplardan, hangi usul ile hareket edilirse edilsin, neticenin daima aynı olacağı kolayca anlaşılır. Sellüloz sarfiyatı bakımından ikinci istihsal devresinin rasyonellik nispeti en müsait olanıdır. Birinci usulde, masraf miktarı müsavi kalarak, hangi devrede istihsal miktarının en yüksek bulunduğu; ikinci usulde, istihsal miktarı müsavi kalarak, hangi devrede sellüloz sarfiyatının en az olduğu, üçüncü usulde ise doğrudan doğruya muhtelif ameliyelerin rasyonellik nispetleri tetkik edilmektedir.

Maksada hangi usulün en uygun olduğu meselesine gelince, bu keyfiyet işletmenin mevzuuna ve teşkilâtına tâbi bulunmaktadır.

Maddelerin verimliliği:

Buraya kadar istihsalde madde sarfiyatını tetkik ettik. Bu gibi

tetkikler mühim olmakla beraber ham maddenin ve diğer malzemenin rasyonellik nispeti hakkında şayanı dikkat diğer birtakım noktalar da vardır. Evvelâ maddelerin verim kabiliyetini tetkik edelim:

Bir maddeden edilen istifade derecesine o maddenin verim kabiliyeti (randıman) denir.

Misal: Şeker sanayiinde ham şekerin randımanı dendiği zaman ham şekerden % kaç nispetinde tasfiye edilmiş şeker alınabileceği anlaşılır. Faraza ham şekerin 88° randımanlı olması, 100 kg. ham şekerin 88kg. tasfiye edilmiş şeker vermesi demektir.

100 kilogram yapağıdan çıkarılan x kg. taranmış yün miktarına yünün verimliliği denir.

Umumiyetle her istihsal ameliyesinde, istihsale dahil olan bütün maddelerden tamamen istifade etmek kabil değildir. Maddenin istihsalde istifade olunamıyan miktarını ikiye ayırabiliriz ki, bunlardan birincisi talaş, kırpıntı, cüruf gibi bakiyeler, ikincisi ise fira gibi kaybedilen kısımlardır. Her maddenin nazari olarak bir verimlilik nispeti vardır. Bunu ifade edebilmek için şu formülün kullanılması lâzımdır:

$$\text{Maddenin nazari verimlilik derecesi} = \frac{\text{Maddenin kabili istifade olan miktarı}}{\text{Maddenin istihsale giren miktarı}}$$

Misal: Herhangi bir maddenin 100 kilogramından 60 kilogramı kabili istifade ise o maddenin nazari verimlilik kabiliyeti %60 dır. İstihsale yaramıyan kısımdan %22 sinin talaş, %12 sinin fira olduğunu farzederek, bu vaziyeti gösterecek olan bir tablo şu şekilde tersim olunur.

İstihsale giren miktar		
Kabili istifade miktar % 60	İstihsala yaramıyan bakiyeler % 22	Kaydolunan miktar % 18
% 100		

Bazan, talaş, kırpıntı gibi, istihsale yaramıyan kısımlar diğer bir

işde kullanılır. Fakat bu ciheti daha sonra nazarı itibara alacağız.

Demek oluyor ki, maliyet masraflarının hesaplanmasında madenin yalnız istifade edilen kısmı değil de istihsale giren bütün miktarı gözönünde tutulur. Faraza hazır elbiseçilerde bizatihi elbisede bulunan kumaşın olduğu kadar kırpıntı ve kaybolan diğer kısımların da hesaba katılması icap eder.

Bu sahada maden cevheri tipik bir misal teşkil eder. Maden cevherinin verimliliği bakımından aşağıdaki hususlar büyük bir ehemmiyeti haizdirler:

- a. Cevherin miktarı (yani eritilecek olan miktarı).
- b. Cevherdeki maden muhteviyatı.
- c. İzabe ameliyesinden mütevellit kayıp.

(b ve c unsurları verim kabiliyetini ifade ederler.)

İktisadî hayatta maden cevheri mübayaa edilirken bu âmiller gözönünde tutulur.

Alman metalürjik işletmelerinden bir misal alalım:

Muayyen bir çinko cevherinde %40 çinko mevcut olduğu kabul edilirse bu cevherin satın alınması hususunda pratikte muayyen bir mübayaa formülü kullanılır.

$$\text{Çinko cevherinin fiyatı} = \frac{P}{100} (T - \text{İzabe ziyanı}) - \text{İzabe ücreti}$$

(Ton başına)

Bu formülde:

P = ham çinkonun borsadaki fiyatı.

T = Yüzde nispeti olarak maden muhteviyatı. (Teneur).

Misalimizde :

$$P = 360 \text{ TL. (ton başına)}$$

$$T = \% 40$$

$$\text{İzabe ziyanı} = \% 8$$

$$\text{İzabe ücreti} = 25 \text{ TL. (ton başına)}$$

Bir ton çinko cevherinin fiyatı

$$F = \frac{360}{100} \cdot (40-8) - 25 = 115,20 - 25 = 90,20 \text{ TL. dir.}$$

(Bu misaldeki fiyatlar hakikî olmayıp sadece hesap usulünü göstermek için alınmış bulunuyorlar).

Misalden anlaşılacağı veçhile verimlilik derecesi, cevherin mübayaasında verilecek fiyat için esastır.

Diğer bir misal olarak memleketimiz istihsalâtında mühim bir rol oynayan şarap imalini alalım. Burada üzümün muhtevi olduğu şeker miktarı mühimdir. İstihsal seyrinde evvelâ şıra meydana gelir ve şıradaki şeker de tebeddül ederek alkol halini alır. Bu suretle bir yarı mamûl olan şıranın muhtevi bulunduğu şeker mühim olup üzümlerin verimlilik kabiliyetini ifade eder. Kömür yalnız teshin maksadile kullanıldığı zaman verimlilik kabiliyeti bakımından sadece kömürde mevcut bulunan kaloriler bir rol oynar.

Nazarî verim kabiliyetinden maada bir de *hakikî verim* kabiliyeti vardır.

Misal: %40 nisbetinde maden ihtiva eden çinko cevherinde nazarî olarak %8 izabe kaybı kabul etmiştik. Fakat istihsal ameliyesinden sonra hakikî verim kabiliyetini de hesaplamak mümkündür. Bu hususta şöyle bir formül kullanırız:

$$\text{Hakikî verim derecesi} = \frac{\text{Elde edilen madde}}{\text{Kabili istifade olan madde}}$$

Bu formül rasyonellik nispetinin esas formülüne tekabül etmektedir.

Her istihsal safhasına ait muayyen rasyonellik formülü mevcuttur.

Misal: Çinko madeninin izabesi ve çinkonun istimali:

İnci safha: Çinko cevherinin mübayaası:

$$\text{Nazarî verimlilik nisbeti} = \frac{\text{Kabili istifade olan maden}}{\text{Çinko cevheri miktarı}}$$

2nci safha: Metalürjik ameliye:

$$\text{Hakiki verimlilik nisbeti} = \frac{\text{Elde edilen malden (çıkarılan maden)}}{\text{Kabili istifade olan maden}}$$

3üncü safha: Muayyen mamulâtın imali için çinko madeninin kullanılması:

$$\text{Mamulâtın istihsalinde rasyonellik nisbeti} = \frac{\text{İstihsal edilen mamulât}}{\text{Sarfedilen çinko madeni}}$$

İstihsale yaramıyan talaş, kırpıntı ve döküntü gibi bakiyelerden ve tâlî mamullerden istifade edilmesi.

Her istihsal ameliyesinde (sırf şekil değiştirme müstesna) istihsale giren maddelerden yüzde yüz olarak istifade edilemez. Hal ve vaziyete göre ya talaş ve kırpıntı veya döküntü gibi bakiyeler hâsıl olur. Bundan maada fire dolayısıyla maddelerden kaybolan bir kısım da vardır. Mevzubahs bakiye ve ziyanların hissesini azaltmakla rasyonellik nispetini arttırmağa çalışmak, sanayi işletmesinin şüphesiz esaslı vazifelerinden biridir. Bu sahada zamanla mühim neticelere varılmıştır. Diğer taraftan bu bakiyelerin esas istihsal ve tiresinde kullanılmamasına rağmen, başka gayeler için istimalini temine çalışılmaktadır.

Misal olarak elbise istihsalinde hâsıl olan kırpıntıların kâğıt imalinde kullanıldığını gösterebiliriz. Yol inşaatında cüruftan istifade edilir. Böylece maddenin verimliliği vasıtalı bir şekilde tezayüt eder.

Bazı istihsal ameliyelerinde esas mamulden maada tâlî birtakım mamuller elde edilmektedir. Birçok hallerde bu tâlî mamullerden diğer istihsal ameliyelerinde istifade edilerek esas maddenin verimlilik nispeti arttırılmış olur. Maden kömürü klâsik bir misal teşkil etmektedir. Maden kömüründen havagazı çıkarılırken kömürde mevcut bulunan katran, amonyak gibi maddeler de havagazı ile birlikte istihsal edilmiş olur.

İstihsale yaramıyan bakiyelerin meydana gelmesine mâni olunmazsa da hiç olmazsa bunlardan istifade etmek kabildir. Hattâ mu-

zır bakiyelerden dahi istifade etmek, teknik terakkiler sayesinde mümkün olmuştur.

Çinko (tutya) istihsalinde zuhur eden kibritiyeti havi gazlardan fabrika civarında bulunan bütün halk ve nebatların (bitki) zarar görmesi, klâsik bir misal olarak gösterilebilir. Fennin terakki etmesiyle birtakım yeni usuller icat edilmiş ve bu suretle hem bu zararın önüne geçilmiş ve hem de kelimenin bütün mânasile havaya giden bu kıymetli gazlardan istifade imkânı bulunmuştur. Bugün zikri geçen gazlardan kükürt istihsal edilmekte ve kükürttten de hamızı kibrit çıkarılmaktadır.

C. MAKİNELERDE RASYONELLİK NİSBETİ.

Makinelerden azamî istifade prensipi, umumî tasarruf kaideleriyle alâkadar ve bu kaidelerden müştak olmakla beraber birçok noktalarda farklar arzeder. Her ikisi arasında müşterek noktalar mevcuttur. Yalnız makinelerin teknik evsafı ve hususî mahiyeti itibarile rasyonellik prensipini bunlarda başka bir tafsile tâbi tutmak muvafık olur.

Evvel emirde şu esas umdeyi gözönünde bulundurmak lâzımdır. Makinenin teknik kabiliyeti ve iktidar derecesi nekadar yüksek olursa olsun, nazarî olarak hesap edilen bütün enerjinin tatbikatta fiilen teminine imkân yoktur. Enerjinin bir kısmı ya asıl gaye için kullanılamaz veya tamamen kaybedilir. Kayıplar bazan enerjinin istenilmeyen bir tarzda tezahürü suretile de meydana gelir (meselâ zıya yerine hararet elde edilir).

¹⁰ Makinelerde de rasyonellik prensipi, ilk bakışta birbirine zıt iki umde ile ifade edilir:

- a. Nazarî enerjiden azamî istifadeyi elde etmeğe çalışmak,
- b. Zıyan derecesini asgarî miktara indirmek.

Fakat makinelerde bu prensiplere üçüncü bir kaide daha ilâve etmek mümkündür. O da, kaçan veya zıya uğrayan enerjinin önüne geçmek mümkün olmayınca, bu kaçan enerjiden diğer yollara başvuru olarak istifade çarelerini araştırmaktır. Meselâ: Bugün buhar makinelerinde işe yarayan istinden işletme dairelerinin teshini için istifade olunmaktadır.

Kabili istifade enerji ile maddenin muhtevi olduğu enerji arasındaki nispete makinenin nazarî *iktidar derecesi* denir. Yani, bir makinenin iktidar derecesini tayin edebilmek için meselâ bir miktar

kömürün nazarı olarak tevhit edebileceği enerji hesap edilmeli, elde edilen rakam makinelerde fiilen istifade edilen enerji ile mukayese edilerek bunlar arasındaki nispet bulunmalıdır. Bu nispet bize makinenin iktidar derecesini gösterir.

$$\text{Makinenin iktidar derecesi} = \frac{\text{Kabili istifade enerji vahidleri}}{\text{Mevcut olan enerji vahidleri}} \quad (\text{Nazarı olarak})$$

Her makinenin iktidar derecesini nazarı olarak tesbit etmek mümkündür.

Meselâ 1 kilogram kömürde 1000 kalorinin bulunduğunu ve bu miktar kalorinin de 100 enerji vâhidi kıyasısına tekabül ettiğini bir an için kabul edelim. Bu 1 kilogram kömürle bir buhar kazanı teshin edilecek olursa kömürdeki enerjinin nazarı olarak makine çarkım kaç defa devrettirmesi icap edeceğini hesaplamak mümkündür. Vazettiğimiz misalde bu makine çarkının saniyede 10 devir yapması lâzımgeldiğini farzedelim.

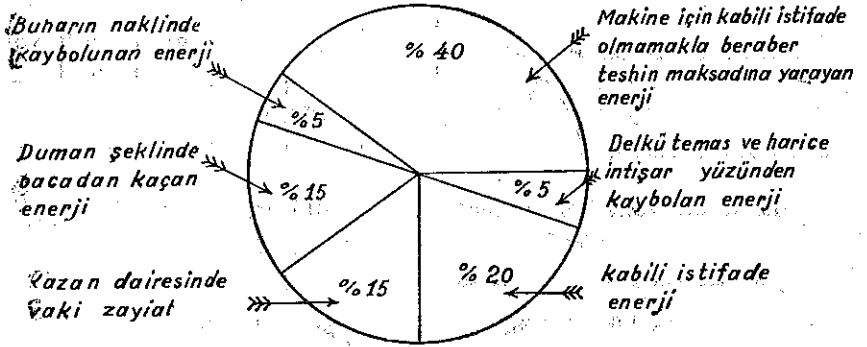
Tatbikata geçildiği zaman görülecektir ki, çark saniyede 10 devir yerine yalnız 1 veya 2 devir yapmıştır. Enerji kaynağının temin etmesi icap eden devir adedile tatbikatta elde edilen netice hemahenk değildir. Bu fark nereden ileri gelmiştir? Bunun sebepleri muhtelifdir.

Meselâ buhar makinelerinde, kömürün teshin kuvvetinden lâyıkile istifade edilemiyerek bir kısmının harice intişarı, makine dahilinde delkü temas yüzünden ziyaa uğrayan enerjiler vesaire gibi sebepler zikrebilebilir (aşağıdaki şemaya bakınız). Tekniğin gayesi bu zayıyatı mümkün mertebe azaltmaktır. Bunun tamamen bertaraf edileceği hiçzir zaman iddia edilemez. Herhangi bir enerjinin diğer bir enerji şekline tahvilinde daima zayıyat verilir. İşte tatbikatta elde edilen netice ile nazarı olarak hesap edilen enerji arasındaki nispet bize makinenin fiilî iktidar derecesini gösterir. Buhar makinelerinde bu nispet %15 - %20, mazot veya benzinle işleyen motörlerde takriben %25 - %35, su turbinlerinde ise %75 dir. Demek oluyor ki, husule gelen enerji kayıpları vâhide (1) doğru nekadar azalırse makinenin nazarı olarak hesap edilen enerjisine de o nispette fazla yaklaşmış olunur.

Aşağıdaki grafikte görüleceği veçhile bir buhar makinesinin (misal olarak) iktidar derecesi şu suretle hesap edilebilir:

Mevcut enerji vahidleri	100
Buhar naklinde kaybedilen enerji	5
Duman şeklinde bacadan kaçan enerji	15
Kazan dairesinde vaki zayıat	15
Delki temas ve harice intişar yüzünden kaybolan enerji	5
Makine için kabili istifade olmamakla beraber teshine yarayan enerji	40
	80
Şu halde kabili istifade enerji	20dir.

Demek oluyor ki makinenin iktidar derecesi % 20 dir.



Yukarıda işaret edildiği veçhile her enerji nev'inden istifade imkânları birbirinin aynı değildir. Fakat aynı enerji nev'ile çalışan makinelerde de iktidar derecesi bakımından esaslı farklar mevcuttur. Her buhar makinesinin aynı iktidar derecesile çalışması icap edeceğini düşünmek hatâhdır. Biz burada iktidar derecesine umumî surette müessir olan diğer âmillerle meşgul olacağız.

Makinenin iktidar derecesi, büyüklüğüne göre farklıdır. Umumiyetle büyük makinelerde iktidar derecesi küçüklerden daha fazladır. Diğer bir tabirle makine büyüdükçe iktidar derecesi de tezayüt eder. Diyebiliriz ki, makinenin beygir kuvvetile ifade edilmiş olan büyük-

lg arttıkça saat başına sarfedilen kömür miktarı mtenakısan azalır. Aşağıdaki tablo bu vaziyeti göstermektedir:

Makinenin büyüklüğü (P.s. olarak)	10	20	30	50	100	150	200
P.s. için saat başına sarfedilen kömür miktarı (kg. olarak)	1,4	1,2	1,05	0,95	0,93	0,92	0,915

şayanı dikkat diğer bir nokta da şudur: Bir makinenin kömür sarfiyatından tasarruf, onun nazari kabiliyetinden edilen istifade derecesine göre değişir. Bir makineden edilen istifade o makinenin nazari iktidarına ne kadar yaklaşırsa, saat başına (p. s. için) sarfedilen kömür miktarı da mtenakısan azalır.

100 P.s. lik bir makine esas olarak						
Hakiki istifade derecesi (P.s. olarak)	50	60	70	80	90	100
P.s. için saat başına sarfedilen kömür miktarı (kg. olarak)	1,8	1,32	1,25	1,16	1,04	0,93

Yukarıdaki izahattan anlaşılacağı ve hile her işletmenin makineden mümkün olduğu kadar fazla istifade edebilmesi için iki noktayı gözönünde tutması icap etmektedir:

a. Makinenin büyüklüğü maksada uygun olmalı,

b. Makineden normal kapasitesinin azami hududuna kadar istifade edilmeli. Zira istifade derecesine göre kömür sarfiyatı değişmektedir.

D. STOK BULUNDURMADA RASYONELLİK

Depo sahasında ilkönce en müsait olan vasatı depo mevcudu (stok), yani ham madde, malzeme, levazım ve yedek parçaların stoku meselesi bir rol oynar. Biliyoruz ki:

1 — Vasatı stok fazla büyük olursa sermayenin bir kısmı faydasız bir surette mala yatırılmış olur.

2 — Vasatı stok büyük olursa istihsal vetiresinin seyri inkıtaa uğrıyabilir.

Diğer taraftan da en müsait vasatı stokun bulundurulması çok müşküldür. Çünkü maddelere olan ihtiyaç kat'iyetle bilinemez. Buna rağmen bu meseleyi tetkik edelim.

Burada iki mühim âmilin hesap edilmesi mümkündür. Yani:

- 1 — Ortalama depo mevcudu.
- 2 — Depo mevcudunun devir sürati.

(Bu iki nokta hakkında «İşletme İktisadı» adlı kitabımın tabedilmekte olan ikinci cildinde etraflı surette izahat verilmiştir).

Vasatı depo mevcudunu hesaplamak için şu formül kullanılır:

$$\text{Ortalama depo mevcudu} = \frac{\text{Depo günlerinin mecmuu}}{\text{Hesap devrine ait gün adedi}}$$

Bir stokun depoda bulunduğu gün adedile hâsılı zarbına depo günleri derler.

Misal: 500 kilogramlık bir stok 15 hazirandan 18 temmuza kadar yani 33 gün depoda kalmıştır. Bu mevcuda ait depo günleri:

$$500 \times 33 = 16500 \text{ dür.}$$

Bu rakam bir vâhidin (1 tane, 1 kilogram, 1 metre vesairenin) depoda kaç gün kaldığının ifadesinden başka bir şey değildir.

Hesap devrinin gün adedi umumiyetle bir senedir (360 veya 365 gün olarak). Tabiatile 1, 2, 3, ilh.. aylık hesap devreleri de vardır.

Ortalama stokun devir süratine gelince, bu kemiyet şu suretle hesap edilir:

$$\text{Ortalama stokun devir sürati} = \frac{\text{İstihsalde sarfedilen maddeler miktarı}}{\text{ortalama stoklar}}$$

Bir rasyonellik nispeti ifade eden bu formül tetkiklerimizde son derece ehemmiyeti haizdir. Malzeme sarfiyatı müsavi kalarak vasatı stok miktarı azaltıldığı takdirde depo sahasında, rasyonellik derecesi tezayüt eder. Bunun aksi olarak, ortalama stok miktarı sabit kalarak, malzeme sarfiyatı azalırsa rasyonellik nispeti düşer.

Aşağıdaki semada, malzeme sarfiyatı, vasatî stok, vasatî stokun devir sürati müşahede olunan üç müsavi hesap devresine ait rakamlar gösteriyoruz:

Devreler	I	II	III
Sarfolunan maddeler (tane olarak)	15 000	25 000	30 000
Devrede vasatî stok	5 000	10 000	6 000
ortalama stokun devir sürati	$\frac{15\ 000}{5\ 000} = 3$	$\frac{25\ 000}{10\ 000} = 2,5$	$\frac{30\ 000}{6\ 000} = 5$
Diğer bir ifade ile : 100 sarfiyat vahidine düşen vasatî stok	33,33	40	20

Bu misale göre depo sahasında rasyonellik nispeti üçüncü devrede en müsait ve ikinci devrede ise en gayri müsait bir vaziyet arz etmektedir.

Eğer devir süratinin hesabında kullanılan formülü nazarı itibara alırsak, nazari olarak, vasatî stokun asgarî hududu = 0 dir. (Bu takdirde devir sürati = ∞ dir.) Vasatî stokun, nazari olarak, azami hududu = ∞ dir. (Bu takdirde ise devir sürati = 0 dir.) Fakat bu iki netice mânasızdır ve hiçbir suretle tatbiki mümkün değildir. Çünkü hakikati halde her istihsal için bir materyel ve malzeme stoku elzemdir. Yalnız stokun kâfi olması ve muhtelif ihtiyaçlara cevap verebilecek şekilde bulunmasına ve mümkün olduğu kadar küçük tutulmasına dikkat edilmesi, rasyonellik prensipine uygundur.

Yukarıdaki vaziyetlere ait ve tecrübelerle müstenit istatistikler işletmenin depo sevk ve idaresi hususunda faydalı bir yardım teşkil ederler.

Rasyonellik nispetini tezyit etmek için maddelerin tedarik imkânlarını ıslah etmek icap eder. Meselâ teslim müddetinin azalmasıyla ortalama depo mevcudunun da azalması mümkün olur. İşletmenin muhtaç olduğu maddeleri istediği anda tedarik edebilmesi imkânı da depo mevcudunun azalmasına tesir eden bir diğer âmildir.

Nihayet daima zuhur edebilen risklerin ve müşkülâtın da, en müsait olan vasatî stok tespit edilirken, hesaba katılması lâzımgelir.

E. BİZZAT İSTİHSAL SAFHASINDA RASYONELLİK

I. İşletmenin iştigal derecesi kıvam noktası ve istihsalin umumî rasyonellik nisbeti.

Bir işletmenin rasyonelliği için *iştigal derecesi*^[1] fevkalâde mühimdir.

İştigal derecesinin umumî formülü şöyledir:

$$\text{İştigal derecesi} = \frac{\text{Hakikî istihsal miktarı} \times 100}{\text{Kıvam noktasına tekabül eden istihsal miktarı}}$$

Misal: En müsait şerait altında çalıştığı takdirde bir işletmenin aylık istihsal miktarı 500 parça olsun. Eğer hakikî istihsal miktarı muayyen bir ayda 300 parçaya baliğ olursa iştigal derecesi şöyle olur:

$$\frac{300}{500} \cdot 100 = \% 60$$

Yukarıdaki izahat ve misal ancak bir tek nevi mamul istihsal eden işletme için uygun ve mevzubahs olur. Bu gibi fabrikalarda kıvam noktasının tespiti nispeten kolaydır. Her bir makinenin ve diğer istihsal vasıtalarının istihsal kabiliyeti malûm olduğundan, işletmenin normal ve tam olarak istihsal kabiliyetini, yani kıvam noktasını hesap edebiliriz.

Buna mukabil muhtelif mütenevvi mamul istihsal veya bir mamulü muhtelif şekil ve nevilerde imal eden işletmelerde kıvam noktasının tespiti bu kadar basit değildir. İşletmenin kıvam noktasının tespiti kolay olmıyan hallerde bir çareye tevessül edilir. Bu çare is-

[1] İştigal derecesi işletme iktisadı neşriyatında kullanılmakta olan bir mefhumdur ki 40 sene evvel ilk defa olarak **Schmalenbach** tarafından istimal edilmiştir.

tihsal safhasının umumî rasyonellik derecesinin kat'î bir tarzda hesap edilmesidir ki, bu da sabit sermayeden edilen istifade nispeti ve aynı zamanda da işletmenin iştigal derecesi hakkında malûmat verir. Bu nispete de işletmenin umumî iştigal derecesine tekabül eden rasyonellik nispeti diyebiliriz. Burada istihsal kıymetinin sabit sermayeye nispeti mevzubahstir. O halde:

$$\text{Sabit sermayeden istifade derecesi} = \frac{\text{İstihsalin kıymeti}}{\text{Sabit sermaye}}$$

Bu formülü iyi bir surette kullanabilmek için, sabit sermayede ve istihsal kıymetinde her türlü kıymet tahavvülü bertaraf edilmiş olmak lâzımgelir.[1]

Bu formül yalnız muhtelif devirlerde sabit sermayeden edilen istifade farklarını tespit eder ve iştigal derecesine (kıyam noktasına) hiçbir suretle istinat etmez. Bundan başka elde edilen rakam birbirinden ayrı bulunan kısım ve atelyelerdeki iştigal derecesi de gösteremez. Ancak büyük işletmelerdeki muhtelif kısım ve şubelerin muhasebe teşkilâtı mevcut olup her kısım ve şubenin hesapları ayrı ayrı tutulduğu takdirde bu formülün istimali kabil olur.

Bütün bunlara rağmen bu kabîl tetkikler işletmenin umumî rasyonellik nispetini göstermek bakımından faydalı olabilir.

Bu hususta Türkiyedeki sanayi ve istatistiklerden de[2] (Tevşiki sanayi kanunundan istifade eden müesseselerin 1932-1937 seneleri faaliyetini göstererek) istifade olunabilir. Çünkü bu istatistiklerde sabit sermayenin (binalar, makineler, âlât ve edevat) kıymeti ile her seneye ait istihsal kıymeti gösterilmektedir. 1935 senesine ait istatistiklerden alman rakamlara istinat ederek şu neticelere varırız:

[1] Yani istihsalin kıymeti bulunurken, prensip itibarile, sabit olan dahillî fiatlarla tesbit edilen maliyet kıymeti esas itihaz edilerek piyasadaki fiat temevvüçleri bertaraf edilmiş olur. Sabit sermayenin kıymeti takdir edilirken de amortisman yapıldıktan sonra defterlerdeki mütebaki kıymeti mevzubahs olur. Bundan maada şunu da ilâve etmek lâzımdır ki kıymet takdiri usulünün değiştirilmesi kıymet temevvüçlerinin meydana gelmesine sebep verebilir. (Meselâ dahillî fiatlar, sonra hakikî maliyet masrafları ve nihayet günlük piyasa fiatlarını yapılan kıymet takdirlerinin esası olarak kabul etmek gibi.)

1935 senesi esas olarak

Sanayi grupları	Sabit sermaye (bin- nalar, makineler alât ve edavat) (Lira olarak)	İstihsal kıymeti (lira olarak)	İstihsal kıymeti Sabit sermaye nisbeti
Sanayii istihraciye	11,955,200	17,327,734	$\frac{17,33}{11,96} = 1,45$
Ziraat sanayii	45,262,426	121,087,802	$\frac{121,09}{45,26} = 2,7$
Sanayii nesciye	20,317,893	26,900,989	$\frac{26,90}{20,32} = 1,32$
Sanayii haşabiye	9,340,063	4,949,533	$\frac{4,95}{9,34} = 0,53$
Kâğıt ve karton sanayii	2,120,199	2,633,146	$\frac{2,63}{2,12} = 1,24$
Sanayii madeniye	16,096,818	5,757,827	$\frac{5,76}{16,10} = 0,36$
Ebniye inşaatı sanayii	6,068,672	4,931,186	$\frac{4,93}{6,07} = 0,81$
Sanayii kimyeviye	1,043,189	3,551,266	$\frac{3,55}{1,04} = 3,41$
Sanayii muhtelite	7,958,931	13,735,827	$\frac{13,73}{7,96} = 1,73$
Sanayii muhtelif veya gayri muayyene	6,674,369	2,656,244	$\frac{2,66}{6,67} = 0,4$

Yukarıdaki rakamlardan istifade ederken şu noktaların gözönün-
de tutulması icap eder:

Muhtelif endüstri işletmelerinin kıvam noktaları malûm olma-
dığından, hesaplanan rasyonellik nispetleri birbirile mukayese edi-
lemez. Çünkü her işletme şubesi için hesap edilen neticelerin ayrı
ayrı mânaları vardır. Bunun sebebi de her şubenin hususiyetine göre
sabit sermayenin farklı oluşudur. Bu itibarla her şubeye ait nispetin
mânası da başkadır.

Misal olarak diyebiliriz ki, sanayii istihraciyede sabit sermayenin kimya sanayiinden nispeten daha fazla olması icap eder. Çünkü sanayii istihraciyede tesisatın, yani sabit sermayenin kimya sanayiindekinden daha fazla olması lâzımgelir.

Muhtelif sanayi şubelerinin rasyonellik nispetinin farklı oluşunun bir diğer sebebi de tesisattan istifade derecesidir. Sabit sermaye ve istihsal he olursa olsun, işgal derecesini bu istatistikler göstermezler.

Nihayet hem sabit sermayenin ve hem de istihsal kıymetinin takdiri usulü de bir yol oynamaktadır. Evvelce bahsedildiği gibi, rasyonellik hesaplarında her türlü kıymet dalgalanmaları bertaraf edilmelidir.

Binaenaleyh istatistiklere müstenit bir mukayesenin yapılabilmesi için her bir sanayi şubesinin muhtelif senelere ait vaziyetini tetkik etmek icap eder.

Bu hususta misal olarak dokuma sanayiinde muhtelif senelere ait istihsal kıymetinin sabit sermayeye nispeti aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Sanayii nesciye

Sene	Sabit sermaye (lira olarak)	İstihsal kıymeti (lira olarak)	$\frac{\text{İstihsal kıymeti}}{\text{sabit sermaye nispeti}}$
1932	14 079 948	20 729 557	$\frac{20,73}{14,08} = 1,47$
1933	12 152 395	20 911 590	$\frac{20,91}{12,15} = 1,72$
1934	14 510 763	24 975 210	$\frac{24,98}{14,51} = 1,72$
1935	20 317 893	26 900 989	$\frac{26,90}{20,32} = 1,32$

Tablodaki neticeleri birbirleriyle mukayese etmek kabildir.

B II. İstihsal safhasında rasyonellik nisbetine tesir eden âmiller.

1. Siparişlerin büyüklüğü, terkibi ve teslim vâdesi:

Yalnız sipariş üzerine imalât yapan işletmelerde siparişlerin büyüklüğü, terkibi, teslim vadesi gibi âmiller rasyonellik nisbetine tesir ederler.

Umumiyetle deriz ki, işletmenin rasyonellik nispeti bakımından tetkik edilirse, aynı mevzu üzerine yapılan nispeten büyük siparişler küçük siparişlerden daha faydalıdır. Fakat muhtelif küçük siparişler aynı mevzu üzerine olur ve siparişleri biriktirmek imkânı mevcut bulunursa, bu siparişlerin de rasyonellik prensipine uygun olacağı söylenebilir.

Siparişlerin terkibi istihsal vasıtalarından istifade derecesine büyük bir tesir icra eder. Meselâ sipariş olunan eşyanın bir kısmının seri halinde ve bir kısmının da parça parça imali icap ettiği takdirde bu keyfiyet istihsalin rasyonellik derecesi bakımından, o kadar faydalı değildir.

Teslim vadesine gelince, bu mesele şu mânada ehemmiyetli olabilir: Acele siparişler, diğerleriyle birleştirilemediğinden, tesisattan rasyonel bir surette istifadeye imkân vermezler veyahut rasyonel istihsal tarzını ihlâl etmiş olurlar.

2. İstihsal usullerinin ehemmiyeti:

a. *Ev sanayii:*

Biliyoruz ki, ev sanayii usulü ile çalışan işletmelerde umumiyetle sabit sermaye nispeten küçüktür. Çünkü ev sanayii erbabı kendi istihsal vasıtaları ile imalât yapıp bunları iş aldıkları işletmeye teslim ederler. Bu suretle işletmenin maliyet masraflarının mütenasip kısmı sabit sermayeye nispetle büyüktür. Sabit sermaye küçük bulunduğundan, bu gibi işletmelerde makinelerin aşınması ve bakımı gibi masraflar, usta maaşları ve birçok ücretler de mevcut değildir. Bunlarda yalnız parça başına tediye edilen ücret mevzubahs olur. Bu cihetle konjonktürün alçak zamanlarında sabit sermayeden tam istifade edilememek tehlikesi nispeten azdır.

Yalnız şunu da söylemek lâzımdır ki, vaziyete göre tatbik edilen istihsal usulleri değişik olduğundan, tesisat şekilleri de farklı bulunur. Meselâ ev sanayii erbabı bütün istihsal vetiresi değil de yalnız birkaç veya münhasıran bir tek istihsal amelîyesini meydana getir-

meyi taahhüt ederse bütün diğer işlerin iş veren işletme tarafından görülmesi icap eder. Bu vaziyette sabit sermaye tabiatile daha büyüktür. (Çünkü makine, âlât vesaire lâzımdır). Bu gibi ahvalde işletmenin sabit masrafları da fazla olur. Bu vaziyet ise depresyon anlarında işletmenin tesisattan tam istifade edememesine sebep olabilir.

Meselâ elbise imalinde ev sanayii erbabı bütün istihsal ameliyelerini deruhte etmeyip yalnız dikimi üzerine alırsa iş veren işletme kumaşları kendi makinelerile biçmek mecburiyetinde kalır ve bu vaziyet sabit sermayenin daha büyük olmasını icap ettirir. Pratikte iş veren işletme ile ev sanayii erbabı arasında, istihsal safhaları bakımından, diğer imkânlar da mevcuttur.

b. *Kütleli istihsal (büyük mikyasta istihsal usulü).*

İlk evvelâ aynı istihsal ameliyesinde bir nevi mamul istihsal eden işletme nazarı itibara alınır. Bu usulde ev sanayiinin aksine olan bir vaziyet vardır. Sabit sermaye nispeten yüksek olduğundan, tesisattan kütleli istihsal suretile tam istifade edilememesine karşılığında, işletme çok hassas bulunmaktadır. Diğer bir münasebetle evvelce de zikrettiğimiz gibi, bu nevi işletmelerde kıvam noktası aşağı yukarı malûm olduğundan, bu noktanın diğer işletmelerdekine yaklaştırılması kolayca mümkündür.

c. *Seri halinde istihsal*[1].

Bu usulde birbirine müsavi ve eş olan muayyen parçalar aynı istihsal ameliyesinde imal edilir. Birçok mütenevvi parçalar istihsal mevzuu olabilir. Modern endüstride bu usul makine, âlât, gemi, vagon ve tayyare imalât ve inşaatında kullanılmaktadır.

Seri halinde istihsal usulü ile çalışan işletmelerde, büyük mikyasta istihsal usulünü tatbik eden işletmelerde olduğu gibi, sabit sermayeden istifade meselesi son derecede mühimdir. Yalnız seri halinde istihsal usulünde hususî meseleler meydana çıkmaktadır. Rasyonellik meselesi bakımından her istihsal ameliyesinde, daha doğrusu

[1] Büyük mikyasta istihsal usulü ile seri halinde istihsal usulü lojik bakımından aynı kategori dahilinde bulunan mefhumlardır. Fakat büyük mikyasta istihsal usulünden kasdolunan mâna bir tek ve yeknesak bir mamulün aynı istihsal ameliyesinde nisbeten büyük bir ölçüde istihsal edilmesidir. (Meselâ tuğla, çimento, un istihsalinde olduğu gibi).

Buna mukabil bıçaklar, âletler gibi diğer mamulâtın büyük mikyasta imalinde seri halinde istihsal sisteminden istifade edilir. Bu usulde birbirinin aynı olan parçalar seri halinde istihsal olunur. Bu usule kısaca «seri halinde usulü» denir.

her serinin imalinden evvel, hangi parça adedinin en müsait olacağını tespit etmek gayet mühimdir. Bu hususta bir neticeye varmak için iktisadî hayatta çok meşgul olundu. Muhtelif mühendisler formüller bulmak üzere çalıştılar. Nihayet lâzım olan formüller elde edildi. Fakat bulunan bu formüller her türlü imalâta tatbik edilemez. Hesabı mümkün olmıyan diğer birtakım âmillerin mevcudiyeti yüzünden bu formüller birçok hallerde tatbik edilememektedir.

Bu itibarla vaziyete göre esaslı âmilleri nazarı dikkate almak icap eder. Bu hususta aşağıdaki noktaları zikredebiliriz:

1. — İmal edilecek parçaların haftalık, 15 günlük, bir aylık ihtiyaçları tatmine kâfi gelecek miktarda olması lâzımdır. Bu bakımdan azamî hudut tayin edilerek istihsal ameliyesine disponibile mütedavil sermaye miktarı nazarı itibara alınmalıdır. Zira her bir seriyi imal etmek için mütedavil sermayenin bir kısmını muayyen bir müddetle bağlamak icap eder. (Mütedavil sermayenin hesaplanması hakkında umumî izahat, negredilecek olan ikinci cilt «İşletme İktisadı» kitabımızda mevcuttur.)

2. — İmal edilecek parça adedinin tayini işe başlama, zaman kayıpları ve işi bitirme meselelerini asgarî bir nispete indirecek bir şekilde yapılmalıdır. Demek oluyor ki, büyük miktarda işe başlamak için hazırlanma ve zaman kayıplarının küçük miktarlardakinden daha az ehemmiyetli olacağı nazarı itibara alınmalıdır. (Burada beşerî iş kudretinin rasyonelleştirilmesi meselesi de mevzubahs olur.)

Bazı işletmelerde her seri nevi ve istihsal edilecek parça adedinin büyüklüğü için işe hazırlanma, işi bitirme müddetlerinin ve keza zaman kayıplarının hesabında kullanılmak üzere yardımcı tablolar mevcuttur.

3. — Bir tek istihsal ameliyesinin, yani bir serinin istihsal müddeti, mümkün merteye kısa olmalıdır. Demek oluyor ki, imal edilecek miktar en kısa bir zamanda istihsal edilmelidir. Bu suretle birdenbire doğacak ve nev'an yeni bulunacak olan bir ihtiyaç nispeten çabuk tatmin edilebilir.

4. — Nihayet imal edilen büyük miktarların her bir parçasının kıymetli olmaktan ziyade çok kullanılır evsafa bulunmasına dikkat edilmelidir.

d. Parça parça istihsal usulü:

Bu usulde her parça ayrı ayrı imal olunur. Küçük sanat erbabının

faaliyet tarzı, istihsal metodları parça parça istihsal metodu için tipik bir misal teşkil eder. Bununla beraber büyük işletmelerde de parça parça istihsal usulüne tesadüf edilebilir. Bazan siparişin büyüklüğü başka bir usulün tatbikine mânidir. Meselâ ismarlanan bir makinenin hususî bir ölçü ve vasıfta olması talep ediliyorsa, bu makinenin seri halinde istihsal edilen diğer eşya ile birlikte imali mümkün olamaz. Bazan da istihsal mevzuunun mahiyeti seri halinde ve büyük mikyasta istihsal usullerinin tatbikine engel teşkil edebilir. Bununla beraber, gemi inşaatında olduğu gibi, birçok parçalar seri halinde imal edilebilir.

Prencip itibarile, sırf parça parça imal usulünde makinelerden ve diğer tesisattan daima tamamen istifade edilmesi kolay halledilecek bir mesele değildir. Bilhassa işe hazırlanma müddetleri nispeten büyüktür. Meselâ hususî bir makinenin imalinde resimler, plânlar ve hattâ muayyen âletlerin tedariki icap edebilir. Buna rağmen benzer olan siparişlerin biriktirilmesi ile rasyonellik nispeti arttırılabilir.

Şimdiye kadar istihsal usullerini yalnız imal edilen miktar bakından (büyük mikyasta istihsal, seri halinde istihsal, parça parça istihsal) nazarı itibara aldık. Fakat rasyonellik nispetine tesir eden âmilleri tetkik ve tahlil edebilmek için istihsal usullerini bir de istihsalin tarz ve cereyanı noktasından mütalea etmek mecburiyetindeyiz.

e. *Mütemadî istihsal usulü.*

Bazı sanayi şubelerinde istihsal, istihsal mevzuunun bir neticesi olarak, fasılasız cereyan eder. Bu nevi istihsal branşlarına merbut olan diğer istihsal şubeleri de istihsal usullerini, faaliyetlerine takaddüm eden istihsal branşının çalışma tarzına uydurmak mecburiyetindedirler. İşte birbirine merbut olan ve aynı zamanda fasılasız cereyan eden istihsale mütemadî istihsal denir. Meselâ demir istihsalinde dökümhanenin faaliyete geçebilmesi için evvel emirde ham demir cevherinin izabe fırınlarından geçerek tasfiye edilmesi icap eder. Ham demir istihsali mütemadî bir istihsal ise, döküm ameliyesi de zarurî olarak fasılasız bir şekilde cereyan edecektir. İzabe ameliyesi ile döküm ameliyesi arasında sıkı bir rabita mevcuttur. Biri, diğeri olmaksızın düşünülemez.

Bu kabîl işletmeler her nevi ârizaya karşı son derece hassastırlar. En küçük bir mâni, müthiş ziyarı mucip olur ve rasyonellik nispetini derhal düşürür.

Hususî bir şekil olarak son zamanlarda meydana çıkan zincirleme istihsal usulünde zikredilen hassasiyet mevcuttur ve fevkalâde mühimdir. Zaman ve mekân itibarile birbirine merbut ve birbirini fasılasız bir surette takip eden ve iş müddetleri sabit olan istihsale zincirleme istihsal usulü denir. Bu usul prensip itibarile birçok istihsal branşlarında kullanılabilir. Hattâ yanyana işliyen işletmeler tarzında organize edilmiş olan işletmelerde dahi zincirleme istihsal usulü gayet kolaylıkla tatbik edilebilir.

Bununla beraber rasyonellik nisbetini mümkün olduğu kadar yüksek tutmak için zincirleme usulünün tatbiki, işletmenin bütün faaliyetinin en ince teferruatına kadar tetkikini ve bu usule göre düzenlenmesini icap ettirir. Çünkü bu usulde en ufak, kıymetsiz görülen teferruatın bile ehemmiyeti vardır.

Zincirleme usulünde tatbik edilen şartlar hakkında izahat verildiği takdirde bu husus kolayca anlaşılabilir.

Her ameliyenin icrası, her parçanın imali ve hattâ her türlü hareket için zarurî olarak iş müddeti kat'î bir surette tayin edilmelidir. Muhtelif iş hareketleri, değişmiyen müddetler dahilinde, birbirini takip etmelidir. Aksi takdirde bir ameliyenin ikmalinden evvel sıra ikinci ameliyeye gelir ki, bu halde bütün faaliyetin intizamı sekteye uğrayabilir. Muhtelif ameliyelerin hangi müddetler dahilinde yapılabileceği ve nihayet bir parçanın imali için zarurî olan mecmu müddetin de malûm olması şarttır.

Birbirini takip eden muhtelif ameliyelerin mahiyetlerine göre sıraları da evvelce tayin edilmiş olmalıdır. İşin mahiyetine göre bu sıralar birbirine muvazi^[1] olabildiği gibi birbirine amudî de^[2] olabilir.

Zincirleme usulünün temin ettiği en mühim faydalardan biri, zamandan azamî derecede tasarruf edilmesine imkân vermiş olmasıdır. Çünkü bu usulde gayri müsmir hareketlerden iktinap edilerek zamanın ziyaa uğramasına mâni olunabilmektedir. Diğer taraftan zincirleme usulü sermayenin devir süratini arttırdığından, aynı ser-

[1] «Muvazi sıralar» demektir. Zincirleme usulünde ekseriyetle muhtelif muvazi, yani müstakil olan ameliyelere lüzum vardır. Misal: Otomobil sanayiinde araba alt takımının, oturakların, tekerleklerin imalinde olduğu gibi bir çok muvazi sıralar vardır.

[2] «Amudî sıralar» demektir. Zincirleme usulünde muayyen bir yerde diğer bir ameliyeye isabet eden diğer bir sıra vardır. Misal: Yazı makineleri imalatında muayyen tipler müstakil birer sıra olarak imal edilir. Bu seri makinenin monte edileceği yerde diğer serilerle birleşmiş olur.

maye ile daha fazla istihsalde bulunmak imkânı da hasıl olmaktadır.

Zincirleme istihsalde muhtelif amelîyelerin birbirini takip etmesi, yani muhtelif iş hareketlerinin arka arkaya sıralanmış olması, yerden tasarruf etme imkânını da bahşeder.

Diğer taraftan zarurî olan maddeler amelenin önüne kadar getirildiği cihetle iş yerinden ayrılmak lüzumu zail olduğundan, iş kudretinden de tasarruf edilir. Nihayet istihsale mevzu teşkil edecek eşyanın bir kısmının amelenin yanında bulunması depo mahallerinden tasarruf imkânını verir.

Son bir fayda olarak, yapmağa mecbur olduğu işi muayyen bir müddet dahilinde tamamlamak için ameleyi icbar etmek ve iş için zarurî olan bütün parçaları amelenin yakınında bulundurmak suretile diğer işletme usullerine nispetle amelenin daha entansif bir surette çalıştırılmasını zincirleme metodunun mümkün kıldığı zikredilebilir.

Tabiatile, yukarıki izahattan da anlaşılacağı veçhile, zincirleme istihsal usulünün nerede olursa olsun tatbik edilmesile rasyonellik nispeti arttırılamaz. Bundan maada her mevzu hususunda ve her memlekette bu metod aynı mikyasta kullanılamaz.

Bilhassa memleketler arasında şayanı dikkat olan büyük farklar mevcuttur. Bu usulün tatbiki için evvelâ Amerika müsait bir zemin teşkil etmiştir. Malûmunuz olduğu veçhile Ford fabrikalarında zincirleme istihsal usulü vasıtasile mühim neticelere varılmıştır. Başlangıçta bu usulü Almanyada doğrudan doğruya kullanmak kolay olmuştur. Fakat yavaş yavaş bu usule uygun işçiler yetiştirilmiş ve zincirleme istihsal usulü büyük faydalarile birlikte bu memlekete de sokulmuştur.

Memleketimize gelince: Bizde işçilerin hususiyetine azamî riayet gösterilmek icap ediyordu. Çünkü sanayi an'anesi (meselâ Amerikada olduğu gibi) yoktu. Buna rağmen rasyonellik nispetini arttırmak gâyesile her türlü terakki en geniş bir tetkik mevzuu oldu. Bunun neticesi olarak bazı sanayi branşlarında zincirleme usulü tatbik edilmeğe başlandı. Meselâ sigara imalinde, mensucat sanayiinde olduğu gibi.

f. Yanyana işliyen servisler usulü:

Bir işletme dahilinde servisler arasında yukarıda zikredilen tarzda sıkı bir rabıta mevcut olmadığı ve bu servisler az çok müstakil bir surette çalıştığı takdirde, yanyana işliyen servislerden bahsedilir.

Yanyana işliyen servisler arasında bilâvasıta bir bağıklık mevcut olmamakla beraber umumî faaliyet bakımından bunların da ahenktar bir surette çalışmaları icap eder. Bu usul bilhassa sanayii hasebiye ve maden sanayiinde müstameldir. Biribirinden tamamen ayrı olarak işliyen muhtelif servisler idare bakımından bir müdiri umuminin emri altında bulunmaktadırlar.

Bu suretle her atelyenin, her kısmın rasyonellik nispetini ayrı ayrı tespit etmek mümkündür. Şüphesiz atelye ve servis taksimatı tarzı da rasyonellik nispetine tesir eder. Bilhassa servis taksimatının istihsal vetiresine uygun olup olmadığı rasyonellik nispeti için ehemmiyeti haizdir. Bu itibarla yerlerin dağıtılması da şayanı dikkat bir noktadır.

F. BEŞERÎ İŞ KUDRETİNDEN İSTİFADE HUSUSUNDA RASYONELLİK PRENSİBİ

I. Umumî malûmat.

Bu bahisten maksat, beşerî iş kudretinin, yani ferdin çalışma kabiliyetinin derecesini tetkik etmek ve bundan azamî istifade imkânlarını araştırmaktır. Maddî cisimlerde olduğu gibi, burada da gaye, muayyen bir enerjiden azamî surette istifade arzusudur. Aralarındaki yegâne fark, beşerî iş kudretinde amelenin insan olması itibarile manevî ve ruhî hasletlerinin mühim bir rol oynaması, maddî cisimlerde ise böyle bir âmilin mevcut olmayışıdır.

Sanayi işletmelerinde beşerî iş problemleri fertlerin kültür seviyesile yakından alâkadardır. Meselâ: İlk çağlarda, bilhassa Roma İmparatorluğunda, amele sınıfını teşkil eden köleler aynen maddî birer cisim gibi ruhsuz bir «şey» telâkki edilir ve bunlardan, geceli gündüzlü çalıştırma suretile, azamî istifadeye kalkışılırdı. Köleler için ziraat işletmelerinde hayat tahammül edilmez bir hale gelmişti. Ameleyi 12, 14 saat çalıştırmakta hiçbir mahzur görülmezdi. Onların nazarında amele istismara yarayan bir eşyadan başka bir şey değildir. Azamî istifade azamî istismar demek idi. Amele ne kadar fazla çalıştırılırsa ondan o nispette fazla istifade edilmiş olacağı kanaati hâkimdi. Bu mânada da bir ziraî işletme üzerine yazı yazan *Columella* isminde Romalı bir müellif kendi fikrini ifade eder.

Şunu söyliyelim ki, kölelik devrinin sona ermiş, maziye karışmış amele sınıfına karşı mevcut olan an'anevî telâkki tarzında bü-

yük bir dekişiklik husule getirmemiştir. 17, 18inci asırlarda işçinin tâbi tutulduğu çalışma tarzları Romalılarınkinden pek farklı değildir. Kapitalizmin doğuşuna kadar bu çağlarda yegâne gaye, amelinin yaş, cins, istidat gibi fitrî hasletlerine bedenî ve fikrî kudret ve kuvvetine bakılmaksızın azamî istifade, daha doğrusu istismardır. Ancak 19 uncu asırda sosyal cereyanlar neticesinde (İngilterede ve bilâhare Almanya da olduğu gibi) vazedilen iş kanunları buradaki yolsuzluğun önüne geçmeğe çalışmıştır.

Fakat bu kanunlar da henüz iş problemlerini lâ-yıkile ihata ve tanzim etmiş sayılamazdı. Ferdin iş kudretinden, iş kabiliyetinden lâ-yıkile istifade edebilmek için daha birçok merhalelerin aşılması lâ-zımgeliyordu.

Bu meyanda 19uncu asrın sonlarına doğru Amerikada yapılan iş etüdlerini zikretmek lâ-zımdır. Bunlar arasında bilhassa *Taylor*'un fikirleri geniş bir tatbik sahası bulmuştur.

(1856-1915) *Frederik Winslow Taylor* Amerikada Filâdelfiyada kâin German Town şehrinde doğmuştur. Çırak olarak küçük bir sanatkârın yanına girmiş ve çıraklık devresini ikmal ettikten sonra amele, kâtip, ustabaşı ve nihayet mühendis olarak birçok fabrikalarda çalışmıştı.

Taylor henüz amele iken, muayyen bir işin ne kadar bir zaman içinde yapılabileceğini araştırmış, fakat ancak teşkilâtçı sıfatıyla şö-ret bulduktan sonra fikir ve düşüncelerini tatbik etmiştir. 1901 senesinde, iş hayatından tamamen çekilerek, bütün kuvvetini bu fikirlerin incelemesine hasretmiştir. Bunlar arasında iş müddetinin hesabı hakkında bulunduğu usul en mühim olanıdır. Bu usulde bir işin, daha doğrusu bir iş ameliyesinin tereküp ettiği muhtelif iş hareketleri en ufak teferruata varıncaya kadar hesap ediliyor ve işletmenin bütün faaliyeti bu hesap üzerine kuruluyordu.

Bizzat *Taylor* tarafından verilen bir misali aynen alıyorum:

Kazılan toprakları el arabası ile muayyen bir yere taşımak için şu hareketlerin yapılması icap eder:

- 1 — Toprağı kazmak (meselâ 1 m² başına)
- 2 — El arabasına doldurmak.
- 3 — El arabasının 100 metre sürülmesi.
- 4 — El arabasını devirmek.
- 5 — El arabasını kaldırmak.
- 6 — El arabasını geri getirmek.
- 7 — El arabasını yeniden uygun bir vaziyete koymak.

Bu tahlil edici usule bugünkü teknikte «Taylor sistemi» denilmektedir. *Taylor*, iş problemleri hakkındaki esas fikirlerini aşağıdaki eserlerde neşretmiştir:

a. Principles of scientific management (İşletmenin idaresine mahsus ilmî prensipler).

b. Shop management (İşletmenin, bilhassa atelyelerin idaresi).

Bu sahada *Taylor*'dan sonra *H. L. Gantt* (1863-1919)u zikretmek lâzımdır. *Gantt*, uzun zaman *Taylor*'la çalışmış olmakla beraber iş sahasında amelenin ruhâ duyu ve temayüllerine daha ziyade uyan bir sistem vücade getirmiştir. Bu sistemde, bilhassa vasatî amelenin iş kudreti gözönünde tutularak, esasen vazifesi icabı olan bir işi muayyen bir zaman zarfında bitirdiği takdirde bir prim vadedilmektedir. Kezalik ustabaşılar da emirleri altında çalışan amelelerin kazandığı primlerden istifade ederler. *Taylor* sistemi en yüksek randıman veren amele kategorisi üzerine kurulmuş iken, *Gantt* sistemi vasatî amelenin iş kabiliyeti esasına istinat eder. Meselâ bu sistemde normal bir işçinin günde çıkaracağı vasatî iş miktarı hesap edilir. Farzedelim ki bu miktar 100 parça olsun. Günde 90 veya 80 tane imal eden işçiler ücretlerini tam olarak alırlar. Ancak normal iş kudretine göre hesap edilen 100 parçayı bir günde yaparsa, amele ücretinden maada muayyen bir prime istihkak kesbeder^[1]. Bu sistemin mümeyiz vasfı ameleyi fazla yormaması ve vasatî iş derecesini esas ittihaz etmesidir. *Taylor*'a nisbetle *Gantt*'m sistemi daha içtimâî ve aynı zamanda daha rasyoneldir.

Bu meyanda iş sahasında mühim terakkilere sebep olan Frank *Bunker Gilbreth* (1868-1924) den bahsetmek icap eder. Kezalik bir Amerikalı olan *Gilbreth* de, *Taylor*'un yanında uzun müddet çalışmış ve onun fikirlerinden ilham almıştır. Yalnız *Gilbreth* araştırmalarını daha ziyade iş hareketleri üzerine teksif eder. Amelelerin işlerini görmek için birçok hareketleri yapmak mecburiyetinde kaldıklarını gören *Gilbreth* bu hareketleri azaltacak ve rasyonel şekle sokacak bir sistem vücade getirmiştir. Meselâ bir duvarcının dizeceği tuğlaları yerlerine koymak için belki 1000 defa eğilip tuğlaları yerden kaldırması lâzımdır. Halbuki bu tuğlalar el hizasında bulundurulduğu tak-

[1] Bu tetkiklerin neticesi olarak prim verme esasına istinat eden bir çok ücret sistemleri vücade getirilmiştir. Bu ücret sistemleri hakkında neşredilecek olan «İşletme İktisadı» İkinci cildinde etraflı malûmat mevcut bulunmaktadır.

dirde hem duvarcı lüzumsuz işilmeden kurtulmuş ve hem de iş miktarı arttırılmış olacaktır. İşte bu mülâhazadan hareket eden *Gilbreth* iş hareketlerini basitleştirmek ve rasyonelleştirmek suretile amelenin iş randımanını arttırmağa çalışmıştır. Bu sistemin en büyük faydası ameleye fazla yorgunluk tahmil etmeksizin işçinin çıkaracağı iş miktarını arttırmış olmasıdır.

Gilbreth'in en büyük meziyetlerinden biri, ferdin istihsal kabiliyetinin tâbi olduğu manevî ve maddî şartları tahlil ederek amelenin çalıştığı esnada duyduğu yorgunluğu ve bu yorgunluğun çalışma kabiliyeti üzerine olan tesirlerini de araştırmış olmasıdır. Bu araştırmalar, diğer devletlerde yapılan etüdlere de esas ittihaz edilmiştir. Şunu ilâve edelim ki, bu kabîl araştırmalar yalnız Amerikaya mahsus değildir. Fransa, İngiltere ve Almanya gibi sanayi memleketlerinde de işin rasyonellik nispetini arttırmak maksadile geniş mikyasta iş etüdleri vücade getirilmiştir.

Bu gibi iş etüdüleriyle veya iş ameliyesinin tahlilini mevzu ittihaz eden etüdülerle şimdi meşgul olacağız.

II. İş etüdüleri (iş ameliyesinin tahlili)

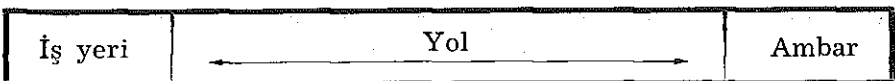
Bu etüdülerden gaye iş randımanını arttırmaktır. Büyük harbi takip eden ilk on sene zarfında Amerikada olduğu gibi, diğer memleketlerde de iş ameliyesinin tetkik ve tahliline büyük bir ehemmiyet verilmiştir. Bu etüdülerde iki nokta büyük bir rol oynamaktadır:

- a. İş hareketlerinden tasarruf edilmesi.
- b. İş hareketlerinin tesrii.

I. İş hareketlerinden tasarrufu:

Muayyen bir işi başarmak için birçok hareketlerin yapılması icap eder. Fakat lüzumsuz hareketleri bertaraf etmek, iş etüdülerinin en mühim bir gayesidir.

Lüzumsuz olarak yapılan bir harekete dair şöyle bir misal gösterebiliriz: Bir atelyede muayyen bir işin yapılması için işçi ambarından ham madde, malzeme getirmek mecburiyetindedir. Ambarın uzak olduğunu kabul edersek, işçinin oldukça mühim bir zaman kaybına sebebiyet verdiğini görürüz.



Yukarıdaki krokiye nazaran işçinin ihtiyar etmek mecburiyetinde bulunduğu yolun oldukça büyük olduğu görülmektedir. Eğer ambar iş yerinin yakınında bulunmuş olsaydı, birçok lüzumsuz hareketlerden tasarruf edilecekti. Onun için son zamanlarda iyi organize edilmiş olan işletmelerde her amele için (zincirleme usulünde olduğu gibi) lâzım olan ham madde, malzeme, çivi, vida vesair levazım işçinin yanında bulunur.

İşçi	Lâzım olan maddeler
------	---------------------

Bu suretle işçi ambardan ham madde, malzeme vesaire getirmek mecburiyetinde kalmaz. Böyle organize edilmiş işletmelerde ambar memurları hergün sistematik bir tarzda her amelenin ihtiyacı olan maddeleri temin ederler.

İş hareketlerinden tasarruf etmek için diğer bir çare de makinelerin mükemmelleştirilmesidir. Böylece, bir makine o zamana kadar muhtelif amele tarafından görülen işleri yapar. Otomatik makinelerde bu husus en iyi bir şekilde temin edilmiştir. Fakat makineler ne kadar ıslah edilirse edilsin, beşerî iş kudretinden hiçbir zaman tamamen vazgeçilemez. Otomatik makinelerin yanında ameleye ihtiyaç gösteren vazifeler de bulunur. Meselâ bir dokuma fabrikasında otomatik bir surette işliyen 6 makinenin mevcut olduğunu farzedelim. Bu makineler sayesinde iş kuvvetinden azamî derecede tasarruf edildiği inkâr olunamaz. Fakat bu vaziyette makinelerin murakabesi, kontrolü için ameleye yine ihtiyaç vardır.

Bir diğer mühim misal: Modern işletmelerde el âletleri yerine büyük mikyasta âlet makineleri kullanılmaktadır. Fakat bu makineleri işletecek ve idare edecek olan yine ameledir.

Tel imalinde tel çekişlenerek elde edileceği yerde hadde tezgâhları vasıtasile imal olunarak iş hareketlerinden tasarruf edilmektedir. Bazı defa iş hareketlerinden tasarruf edileceği yerde yalnız iş ameliyesi sadeleştirilir. (Mesel şablon ve kalıp vasıtasile).

Nihayet ilk bakışta tuhaf görünen bir çare ile iş hareketlerinden tasarruf edilir. Bu çare şudur: Mümkün olduğu takdirde iş ameliyesi temdit ve bunun neticesi olarak da ameliyenin devamlılığı temin edilir. Şimdi bunu izah edeceğiz:

Herhangi bir işe başlamak için haddinden fazla iş kuvveti sarfedilmek lâzımgelir. Bu prensip bütün fennî ameliyelerde hâkimdir.

Misal: Duran bir arabayı harekete getirmek, bir makineyi çalıştırmak vesaire. Sarfedilen bu nisbet kabul etmeyecek kuvvet miktarından daha iyi istifade edebilmek için, iş ameliyesi mümkün mertebe sekteye uğratılmamalıdır. Buna da «devamlılık prensipi» denir. Burada tipik bir misal olarak, mütemadiyen işliyen izabe fırınlarını gösterebiliriz. Bu prensipin daha geniş bir surette tatbikine imkân vermek üzere izabe fırınları çelik fabrikalarile ve bu fabrikalarla dökümhane ve haddehaneler sıkı bir tarzda bağlı bulunurlar. Bu surette aynı atelye hem ham demir ve hem de çelik, ray, çelik çubuk ve ya çelik levhalar gibi mamulât istihsal edilir.

Birçok diğer iş ameliyeleri, yukarıdaki vaziyete müşabih bir tarzda, mütemadi olarak yapılır. Tabiatile nisbeten çok zaman ve kuvvete muhtaç olan işi bitirme hareketlerinden de bu suretle daha iyi istifade edilebilir.

2. İş hareketlerinin tesrii:

Hareketlerin tesrii, gayet tabii olarak, aynı zamanda enerjinin (iş kudretinin) fazla sarfedilmesini icap ettirir. Eğer bir iş ameliyesinin veya bir hareketin tesriinin faydalı olması isteniyorsa buna muvazi olarak istirahat veya fasıla zaman ve müddetlerine de azamî dikkat sarfetmek icap eder. Aksi takdirde rasyonellik prensipine uygun olarak hareket edilmemiş olunur. Muayyen şerait altında iş hareketlerinin tesrii, yani işin şiddetlendirilmesi ile rasyonellik nispeti arttırılırken aynı zamanda da iş müddeti kısaltılabilir.

Bu mesele her defasında iş etüdlerinde en ince teferruata kadar gidilmeyi icap ettirir.

III. İşin rasyonellik derecesinin hesaplanması tarzı.

İşin rasyonellik nispetini arttırmak maksadile iş etüdları, yani iş ameliyesinin tetkik ve tahlili, bugün çok geniş bir saha ve hattâ ayrı bir meslek şubesi oldu. Tabiatile bu makalede sadece esas noktalara temas edebiliriz:

Evvelâ yapılan işin ölçülmesi meselesini nazarı itibara alalım. Bu hususta rasyonellik nispetini gösteren muhtelif imkânlar mevcuttur:

a. Muayyen zaman zarfında istihsal edilen parça adedinin tespiti.

b. Muayyen zaman dahilinde yapılan iş hareketlerinin tespiti.

c. Muayyen zaman dahilinde görülen iş miktarının sarfedilen zamana nispet edilmesi (intensité de travail).

d. Bir amelenin gördüğü iş miktarının diğer amelelerin gördükleri iş miktarlarıyla mukayesesi.

e. Aynı amelenin muhtelif mesai saatlerinde, muhtelif günlerde vesaire, gördüğü iş miktarlarının mukayesesi.

Bu gibi hallerde esas formüldeki (M) sabittir. Bunu bildikten sonra bir amelenin gördüğü iş miktarı ile diğer amelelerin gördükleri iş miktarları arasında bir mukayese yapılabilir. Bu mukayese bir amelenin muhtelif günlerde, saatlerde, gündüz veya gece çalışmalarında gördüğü iş bakımından yapılabilir.

Yukarıdaki etüdlere ait tetkikler zaman bakımından yapılmıştır. Bu kabil etüdlere iş ameliyesini iyi araştırmak için mühim bir vasıta teşkil ederler. Muayyen bir iş için lâzımgelen zamanın hesaplanması da zaman etüdlerinin bir gayesini teşkil eder.

Bu etüdlerde iki âmil gayet ehemmiyetlidir:

a. Yalnız vasatı kabiliyetteki ameleğe uygun olan zamanın tespit edilmesi.

b. İşe tesir eden her nevi âmillerin nazarı itibara alınması.

Zaman etüdleri yapılırken tetkik edilecek iş unsurlarının tahlil edilmesi lâzımgelir. Her işde mevcudiyeti elzem olan zaman unsurları şunlardır:

1 — Hazırlama zamanı. (İşe başlayabilmek için birtakım hazırlığın yapılması).

2 — Esas iş için icap eden zaman.

3 — Fasilalar (yani istirahat, dinlenme için verilen tatil veya teneffüsler).

4 — Teknik sebeplerden dolayı önlenmesi kabil olmayarak işe fasıla vermeler (meselâ makinenin yağlanması, ham madde getirilmesi vesaire..)

5 — İş bitirmek için lâzımgelen zaman (bazı âletlerin tekrar yerlerine konulması gibi).

Şimdiye kadar bir işinin yaptığı işin tahlili hakkında izahat verdik. Fakat bundan maada yarı mamullerin veya mamulâtın (meselâ bir makineyi veya 100 metre kumaş v.s. yi) imal edebilmesi için icap eden zamanı hesap etmek lâzımdır. Bu hususta tahlil yapılırken zamanın hesabı hem muhtelif istihsal safhalarına göre ve hem de istihsale iştirak eden muhtelif kısımlara, atelyelere, yardımcı kısımlara göre yapılır.

Modern işletmelerde bu etüdleri yapabilmek için birçok âlet istimal olunur. Bu hususta misal olarak âdi saatleri, her anda durdurulabilir saatleri (chronomètre à dé clic - Stoppuhr), mühür saatlerini (postahanelerde olduğu gibi) vesaireyi gösterebiliriz.

Tabiatile bütün bunlara rağmen zaman etüdlerinde birçok hatalar bulunabilir:

- İşe yarayan mühendislerin bulunmaması,
- Fasılaların iyi bir surette tayin ve tanzim edilmemesi,
- Saatlerden neticelerin yanlış okunması, böyle hatâlara sebebiyet verir.

İyi ve emin neticeler elde edebilmek için bu tetkiklerin büyük mikyasta yapılması lâzımdır. Bu suretle kesret serileri meydana gelir. Bu serilerde en çok tesadüf edilen rakamlar hakikî vaziyete nisbeten en uygun olur. Bu hareket tarzı, yalnız ortalama kıymete istinat eden usulden muhakkak ki daha iyidir.

Bir tek amele ve bir tek iş ameliyesi için olduğu gibi, bütün işletme veya muayyen işletme kısımları için de iş neticelerinin tetkiki mümkündür.

Birer misal ile bu vaziyetleri gösterelim.

- İşçi başına düşen istihsal miktarı.** (umumî istihsalin rasyonellik nisbeti)

$$\text{Rasyonellik nispeti} = \frac{\text{İstihsal miktarı}}{\text{işçi adedi}}$$

Ay	Vasati işçi adedi	İstihsal miktarı (tane olarak)	Bir işçiye düşen istihsal miktarı
2 ci Kânun	150	2500	16,7
Şubat	125	2400	19,2
Mart	140	2800	20
Nisan	130	2500	19,25
Mayıs	135	2600	19,25
Haziran	160	3000	18,75

Bu kabil istatistiklerde istihsal miktarile işçi adedi arasında bir münasebet tesis edilmek istendiği halde işçinin mes'ul tutulamiya-çağı bazı âmiller, meselâ işletmede vukubulan ârızalar veya malzeme noksanlığı gibi sebepler nazarı dikkate alınmamış olduğunu gözönünde bulundurmak lâzımdır.

Bu itibarla mezkûr istatistik, her bir işçi ve hattâ her bir işçinin gördüğü vasatî iş miktarı hakkında kat'î ve hakikî bir malûmat verememektedir.

Şimdi evvelki misale istinat ederek ikinci bir misale geçiyoruz:

2. İşçi başına düşen ortalama hakikî çalışma saati:

$$\text{Rasyonellik nispeti} = \frac{\text{İşçilerin çalıştıkları saatler}}{\text{işçi adedi}}$$

Ay	Vasatî işçi adedi	Çalıştığı saatler	Ay zarfında bir işçiye düşen iş saatleri
2ci Kânun	150	30 000	200
Şubat	125	25 000	200
Mart	140	28 000	200
Nisan	130	25 000	198,5
Mayıs	135	27 000	200
Haziran	160	35 000	218,75

Bu istatistik hakikî olarak çalışılmış iş saatlerini iyi gösterebilmek bakımından daha faydalıdır. Diğer bir ifade ile amelelerin vasatî iş kabiliyetleri evvelki istatistiğe nazaran burada daha iyi görülebilmektedir. Bilhassa işletmede boş işleme amelenin gördüğü iş miktarına tesir etmez. İki istatistiği yekdiğerile mukayese ederken iki metod farkını iyi bir tarzda görebiliriz. Birinci halde amele ile alâkası olmıyan her hâdise amelenin iş neticesine tesir eden bir âmîl olarak gösterilmektedir.

İkinci halde işletmede vukubulan ârızalara bakmaksızın yalnız amelenin hakikî olarak gördüğü iş nazarı dikkate alınmaktadır.

Yine yukarıki misallere istinat ederek üçüncü bir misal ahyoruz:

3. Her amelenin gördüğü işin rasyonellik nisbeti:

$$\text{Rasyonellik nispeti} = \frac{\text{İşçi başına düşen vasatı istihsal miktarı}}{\text{işçi başına düşen hakiki iş saatleri}}$$

Ay	İşçi başına düşen vasatı istihsal miktarı	İşçi başına düşen vasatı iş saatleri	İşçinin gördüğü işin rasyonellik nispeti
2 ci Kânun	16,7	200	0,0835
Şubat	19,2	200	0,0960
Mart	20	200	0,1000
Nisan	19,25	198,5	0,0969
Mayıs	19,25	200	0,0962
Haziran	18,75	218,75	0.0857

Bu suretle her ayda vasatı işin rasyonellik nispetini görebiliriz. Bu üç istatistik cetvelinin hepsi birden bir işletmenin veya bir işletme kısmının istihsal cereyanını her bakımdan göstermektedir.

4. Nihayet dördüncü bir misal de şudur:

Bir iş günü zarfında bir tek amelenin veya muhtelif amelelerin gördüğü işin cereyan tarzı ve binaenaleyh rasyonellik nispeti «çalışma eğrileri» denilen grafiklerle gösterilebilir.

Aşağıdaki grafik şu vâkıalara istinaden çizilmiştir:

a. 8 saatlik bir iş günü farzediyoruz.

b. İş, saat 8 de başlıyor. Saat 10 dan 10,15 e kadar işe bir fasıla veriliyor. Öğle paydosu 12 den 13 e kadardır. Akşam paydosu saat 16 dadır.

c. İstihsal neticesi aşağıdaki tablodan görülebilir:

Zaman	Görülen iş (parça olarak)				
	Her saat zarfında	Her fasılaya kadar	Öğleye kadar	Öğleden itibaren akşama kadar	Bütün gün zarfında görülen iş
8 — 9	20				
9 — 10	22	42			
10 — 10 ¹⁵	fasıla				
10 ¹⁵ — 11	18				
11 — 12	19	37	79		
12 — 13	Öğlepaydosu				
13 — 14	16				
14 — 15	17				
15 — 16	18	51		51	130

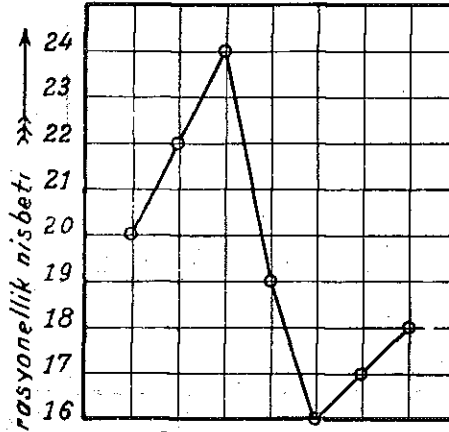
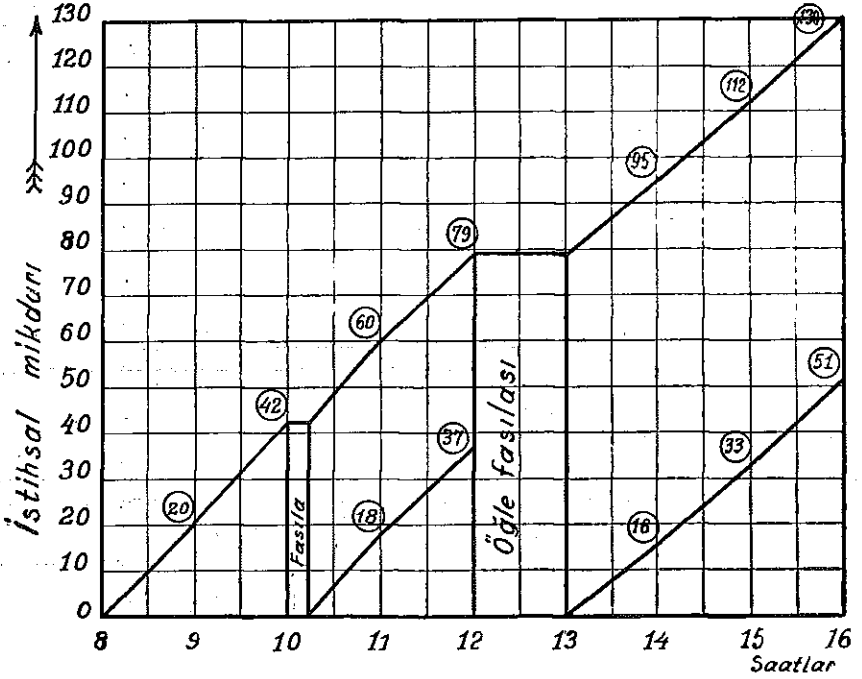
$$\text{İşin şiddeti (intensité de travail)} = \frac{\text{İş miktarı}}{\text{Çalışılan zaman}}$$

İş Müddetleri		İş şiddeti
a.) Bir saat nazarı itibara alınarak	8 — 9	20
	9 — 10	22
	10 ¹⁵ — 11	24
	11 — 12	19
	13 — 14	16
	14 — 15	17
	15 — 16	18
b.) Birinci fasılaya kadar rasyonellik nispeti		21
c.) Birinci fasıladan itibaren öğleye kadar »		21,14
d.) Öğleden sonra »		17
d.) Bütün gün »		19,26

Bu suretle aşağıdaki istihsal eğrileri birbirleriyle mukayese edi-

lebilir. Birinci eğri iş müddetleri (her saatte, iki fasıla arasında, öğleden evvel, öğleden sonra ve aynı zamanda bütün gün) içinde yapılan mutlak istihsalı göstermektedir.

İkinci eğri ise bütün iş günü için ayrı iş saatlerindeki iş şiddetini gösterir.



G. İŞLETMENİN UMUMÎ TEŞKİLÂTI BAKIMINDAN RASYONELLİK PROBLEMİ

İşletmenin umumî organizasyon tarzı aynı zamanda rasyonellik nispetine tesir eder. Bu hususta esaslı âmiller şunlardır: Muhtelif kı-sımların, servislerin, atelyelerin faydalı bir surette işletme içinde taksimi ve birbirine bağlı olması, iş bölümünün derecesi vesaire (teşkilât esasları hakkında A. İsaac «İşletme İktisadı» I inci cilde bakı-nız). Esasen muhtelif teşkilât prensiplerinin tatbiki rasyonellik nis-petine müessir olur.

1. Standard şartnamelerinin tanzimi (normların tanzimi-Normung) :

Mefhum:

Standar şartnamelerinin mevzuu her nevi ham madde, malzeme, levazım, hertürlü emtia ve mamulâtın tevhididir. Yani birçok nevi yerine az ve hattâ bir tek nevi tanzim ve kabul edilir. Şüphesiz bu su-retle istihsalin rasyonellik nispeti artar.

Bugünkü işletmelerde standar (norm) prensipi iptidaî madde-lerden başlayarak mamulâta kadar kullanılmaktadır.

Standar prensipi uzun bir inkişafın neticesidir. Eski zamanlarda da bu prensipin tatbiki yolunda şüphesiz bir temayül mevcuttu. Fa-kat bunumla beraber bu sahada büyük bir inkişaf ancak son yüz sene zarfında vukua gelmiştir.

Bilhassa 1846 dan itibaren aşağı yukarı 1930 senesine kadar büyük bir inkişafa şahit oluyoruz. 1846 senesinde demiryollarının tekerlek aralıkları standardize (normalize) edilmiş ve beynelmilel münakalât ancak bu suretle imkân dahiline girebilmiştir. Bu aralık normalize edilmediği zamanlarda bir memleketin vagonları diğer memleketin raylarında işlemeğe müsait değildi.

Diğer bir tevhit tedbirini inşaat sahasında görürüz (1871 tuğlala-rın normalizasyonu). Zamanla normların tatbikat sahası genişlemiştir. Bilhassa 1920 ile 1930 seneleri zarfında normların tatbik sahası son derece tevsi edilmiştir. Bu senelerde Amerikada olduğu kadar Alman-yada da mühim bir inkişaf müşahede olunmaktadır. Almanyada bü-yük bir rasyonelleştirme teşkilâtı kurulmuştur. Bu teşkilâtın ismi (Reichskuratorium für Wirtschaftlichkeit) dir. Yani (Rasyonelliği teşvik heyeti). Bu teşkilât içinde birçok hususî heyetler vardı. Her sa-nayi şubesi için ayrı mütehassıs heyetleri teşkil olunup tevhit işi daha

ileri götürülmüştür. Bu teşkilât, hakikaten ciddî ve sıkı bir şekilde çalışarak birçok kıymetli neticelere varmıştır. Bu hususta vücutte getirilmiş olan büyük bir eserde (Rasyonalizasyon için müracaat kitabı - Handbuch der Rationalisierung) her nevi istihsal ameliyesi, her nevi sanayi şubesi için normlar tanzim edilmiştir.

Bu meyanda (mütebadil olma - Austauschbarkeit) prensipi büyük bir rol oynar. Bu prensipe nazaran muayyen bir makineye ait yedek parçalarının makinenin imal edildiği işletmeden bir diğer işletmede de imal edilebilmesi imkân dahiline girmiştir.

Bu mütebadil olma prensipi bugünkü iktisadî hayatta son derecede mühimdir.

Tevhit prensipi, standardizasyon istihsal cereyanına büyük bir tesir icra etmektedir. Bundan maada işletmenin sevk ve idaresi için bu prensibin kullanılması gayet ehemmiyetlidir. Her iş, her muamele, her hareket, her istihsal ve her siparişin yerine getirilmesi için daima yeni bir teşkilâtın tanzim edilmesi çok noksan olan bir iştir. Bunun için tevhit prensipi doğrudan doğruya işletme dahilindeki idareye tatbik edilmelidir.

İşletmenin dahilî nizamnamesile işin başlângıcı, fasılalar, işin sonu, iş şartları vesairé tevhit prensipine göre tertip ve tanzim edilir.

Bundan maada bir siparişin yerine getirilmesi için muayyen kaideler önceden tanzim ve tesbit edilir. Böylece her sipariş için lâzım gelen iş fevkalâde süratli cereyan eder.

Şüphesiz her bir hareketin, her bir işin tevhidî mümkün olamaz. Meselâ hususî siparişler az çok hususî birtakım teşkilâtı icap ettirir.

2. İhtisaslaşma :

İstihsal vasıtalarının, maddelerin ve istihsal teşkilâtının muayyen hususî bir maksada uygun bir hale konulmasına ihtisaslaşma denir. Tabiatile beşerî bir iş kudretinin ihtisaslaştırılması bununla sıkı bir surette bağlıdır.

Umumî olarak diyebiliriz ki, eskiden istihsal vasıtaları ve bilhassa iptidai âletler daima mütenevvi maksatlara yarıyorlardı. Çekiç, bıçak gibi âletler zamanla son derece ihtisaslaştırılmıştır. Aynı zamanda makinelerde de bir ihtisaslaşma müşahade etmekteyiz. Bilhassa iş veya âlet makinelerinde bu inkişafı görürüz. Keza muhtelif sanayi branşları arasında da gerek istihsal safhaları ve gerekse istihsal şubeleri bakımından geniş bir ihtisaslaşma vardır. İstihsal safhaları bakımından istisnasızlığı her sanayi sahasında bulabiliriz.

Misal: Mensucat sanayiinde ipekçilik, dokumacılık, boyacılık (apre), maden sanayiinde madenin istihracı, madenin cevherden ayrılması (metalürjik işletmeler), çelik fabrikaları, çelik çubuk, cıva vesaire istihsalâtı gibi.

İstihsal şubeleri bakımından ihtisaslaşmaya gelince, misal olarak âlet makinelerini, ziraat makinelerini, dikiş ve yazı makinelerini vesaireyi, mensucat fabrikalarında yünlü, pamuklu, ipekli vesaire kumaş imalâtını zikredebiliriz.

SONSÖZ.

Yukarıki izahatımızda bugünkü sanayi işletmelerinde rasyonellik prensibinin tatbikatını ana hatlarıyla gösterdik. Rasyonellik prensibinin ehemmiyeti zamana, mekâna ve teknik terakkilere göre değişmektedir. İktisadî vaziyetin iyi olduğu zamanlarda rasyonellik prensibine gösterilen alâka iktisadî vaziyetin gayri müsait bulunduğu zamanlarda şiddetini artırmaktadır.

Keza rasyonellik prensibinin tatbikatına dair fikirler her memlekette aynı değildir.

Fakat hiç şüphe yoktur ki, rasyonellik prensipi bugün olduğu kadar yarın da her memleket için bir hayatî mesele teşkil edecektir. İçinde bulunduğumuz harp, iktisadî kıymet izafe olunan herşeyi, tahrip etmiştir. Harp sonunda bütün dünya muhtaç olduğu maddenin eksikliğini bugünkünden çok daha fazla duyacak ve bu eksikliğe karşı belki yalnız rasyonellik faydalı bir çare olacaktır. Bu itibarla işletme iktisadî ilminde rasyonellik prensibinin tetkikine hususî bir ehemmiyet verilmek ve azamî dikkati sarfetmek icap edecektir.

Tercüme:

Nezhat Güneş