

İŞLETMELERDE PRODÜKTİVİTEYİ ARTIRICI BİR TEDBİR OLARAK İŞ ETÜDÜ

(Hareket ve zaman Etüdü)

Yazan : Dr. Cümhur FERMAN
Siyasal Bilgiler Fakül-
tesi İşletme İktisadı ve
Muhasebe Doçenti.

G İ R İ Ş

Bugün İşletme İktisadı ilminin ele aldığı ve üzerinde bilhassa durduğu konulardan başlıcasını münferit işletmelerde produktivitenin artırılması; bir başka deyimle de, produktiviteyi azaltıcı tesirlerin berteraf edilmesi hususu teşkil etmektedir. Meseleyi makroekonomik plânda mütalâa eden milli ve milletlerarası birçok teşekküller de, hususile iktisaden az gelişmiş memleketlerde, hayat standardını yükseltmek gayesiyle produktivitenin tezyidi için büyük gayretler sarfetmektedir.

İşletme İktisadının, müstakil bir ilim dalı olarak kurulduğu günden beri üzerinde durduğu produktivitenin artırılması mevzuu, bilhassa İkinci Cihan Harbinden sonra ehemmiyet kazanmış; gerek ilim adamlarının gerekse tatbikatçıların geniş ölçüde alâka ve dikkatini çekmiştir.

+ İşletme iktisadı ilmi, işletme adını taşıyan müstakil iktisadi cüz'ütamlar içersinde produktivitenin artırılması için muhtelif yollara başvurmuş; çeşitli prensip ve usuller vazetmiştir. Bunlar içersinde, en müessir ve müsmir olanı; produktivite üzerinde direkt bir artırıcı tesiri bulunanı, *İş Etüdü* usul ve tekniğidir. Bu incelememizde, işletmelerde iş etüdü konusunu, münhasıran produktiviteyi artırıcı bir vasıta olarak ele almak; işletme iktisadının enteresan bulduğumuz bu bahsi üzerinde durmak suretiyle esasları hakkında bilgi vermek istiyoruz ¹.

¹ James E. Newsome : «The application of time study and methods to cost control». Proceedings of Seventh Annual Time Study and Methods Conference. Hotel Statler, New York; April 24 - 26, 1952; s. 1 - 4

I.

Prodüktivite, mahiyeti ve tarifi

Prodüktivite, umumi iktisattaki say-i akal kanununun, münferit işletmeye uygulanmasından başka bir şey değildir. Gerçekten, bir işletmenin prodüktivitesi denilince, o işletmenin *miktar* itibarile verimliliği anlaşılır. Bir başka deyimle, prodüktivite, bir işletmenin muayyen bir devredeki istihsal tutarı (output) ile bu istihsalin yapılmasında kullanılan istihsal unsurları yekûnu (input) arasındaki nisbî münasebettir². Bu manada aritmetik bir nisbet (ratio) olan prodüktivitenin yükseltilmesi, ya muayyen miktarda *input* yekûnu ile daha çok *output* sağlanması; veyahut da, belirli bir *output* yekûnunun, mümkün olan asgari miktarda *input* sarfi suretiyle temini hedefini güder. Prodüktivitenin yükseltilmesi, aynı miktarda istihsal unsuru kullanarak daha fazla istihsalde bulunulmasını sağlar.

Münferit işletmelerde daha çok prodüktivite temini suretiyle milli iktisatta sağlanacak faydaları, I. L. O. nun, Aralık 1952 tarihinde tertiplemiş olduğu «İmalât Sanayi'inde Prodüktivite Mütahassısları Toplantısı», aşağıdaki gibi formüle etmiştir :³

1. Prodüktivite artışı, hayat standardını yükseltir,
2. Daha çok istihsal ve istihlâk malı imalini, ve bunların ucuza mal edilmesini mümkün kılar,
3. Reel kazançların artmasını sağlar,
4. İş ve yaşama şartlarında tekâmül ve iş saatleri yekûnunda azalma temin eder.
5. Nihayet, insan saadet ve refahının esası olan iktisadi temelleri sağlamlaştırır.

² J. L. Lundy : «Effective Industrial Management». The Macmillan Co. N. Y. 1957; s. 32 - 36

G. D. Bond: «Financial aspects of industrial management». Butterworth and Co. (Publishers) Ltd. London 1955; s. 212 - 220

H. S. Davis : «Productivity Accounting». Univer, of Pennsylvania Press. 1955 Philadelphia. s: 2 - 3

R. L. Hapgood : «Productivity - Its meaning - Its measurement - Its future -». Management for tomorrow. Eight annual Conference proceedings 1956. Society for advancement of management. Philadelphia Chapter. Publishers : Clinton Company. Philadelphia. s: 125 - 137

³ «Higher Productivity in manufacturing Industries». Studies and Reports New Series, No. 38, s: 176, Geneva. 1954

Öteyandan işletmelerde prodüktivitenin artırılması, çeşitli faktörlere tabi olup âmme makamlarını, müteşebbislerle sermayedarları ve işçileri yakından alâkadar eder⁴. Bir başka deyimle, prodüktivite mevzuu, çok taraflı bir konudur. Ancak, münferit bir işletmede, prodüktivitenin yükseltilmesi, herşeyden evvel o işletmenin sevk ve idaresi ile ilgili bir iştir; iyi bir sevk ve idare sayesinde ki adı geçen çeşitli faktörlerin telifi ve ilgili tarafların işbirliği ve koordinasyonu sağlanabilir. Arazi ve sabit tesisler, malzeme, makinelerle iş gücünden ibaret istihsal unsurlarını (inputs) en iyi şekilde telif edip bunlardan mal ve hizmet (outputs) istihsal etmek, sevk ve idarenin işidir. Adı geçen input kalemlerini muayyen bir hedefe yöneltirken mümkün olan en münasip müşevvik âmili (motive) seçmek, yine sevk ve idarenin vazifelerindedir.

Muayyen bir istihsal ameliyesinde kullanılan unsurların nisbi önemi, herşeyden evvel işletmenin nev'ine, istihsal ameliyeleri ile mamulün tabiatine, faaliyette bulunulan memlekete ve nihayet her istihsal unsurundan elde mevcut miktara ve maloldukları fiata bağlıdır. Bu unsurlardan nisbi önemi en yüksek olanı, işletmenin filen müteveccih bulunduğu kalemi teşkil eder. İşte, prodüktivite artışı bahiskonusu olunca, herşeyden önce, işletmenin hangi istihsal unsuruna müteveccih olduğunu, yani maliyet masrafları yekûnu içersinde hangi kalemin nisbi öneminin en yüksek bulunduğunu tesbit etmek lâzımdır. Eğer işletme, hammadde ve malzemeye müteveccih ise, alınacak tedbirlerin daha çok bu istihsal unsurunda prodüktivite artışını sağlayacak mahiyette olması iktiza eder. İşgücü, maliyet masrafları içinde nisbi önem itibarile yüksek kalemi teşkil ediyorsa, ovakit işgücünün prodüktivitesi çoğaltılmalıdır.⁵ Muayyen bir istihsal unsurunun direkt olarak prodüktivitesi artırılırken, endirekt olarak işletmenin diğer input kalemlerinin, dolayısıyla da tamamının output'u tezyid edilmiş olacaktır.

† Hasıla (outputs) ile masraflar (inputs) arasındaki riyazi nisbet şeklinde tarif ettiğimiz prodüktivite mevzu'unun, bilhassa imalât sanayiinde, zaman unsuru bakımından da mütalâası mümkündür. Bu taktirde, muayyen bir muta olarak belirli bir zaman zarfında bir makinenin, veya bir

⁴ A. Zaleznik - C. R. Christensen - F. J. Roethlisberger: «The motivation, Productivity, and satisfaction of workers». Harvard Univ. Division of Research. Graduate School of Bus. Adm. Boston. 1958; s. 223 - 230

J. P. Davison - P. S. Florance - B. Gray - N. S. Ross : «Productivity and economic incentives». George Allen and Unwin Ltd. London. 1958. s: 7 - 8; 17 - 37

⁵ R. L. Morrow: «Motion economy and work measurement». Second edition of «Time study and motion economy». The Ronald Press Co. N. Y. s: 99 - 116

işçinin istihsal ettiği mal veya hizmet yekûnu, o istihsalin prodüktivite ölçüsünü teşkil eder. Burada, prodüktivitenin ölçülmesi için muayyen iş - saati (man - hours) nde veya makine - saati (machine - hours) nde istihsal olunan mal veya hizmet tutarı gözönüne alınır.

Konuya *zaman* unsuru zaviyesinden bakınca, muayyen bir mal veya hizmetin istihsalı için bir işçi veya makine tarafından harcanan yekûn zamanın tahlili, büyük önem kazanır. Bu şekilde bir tahlil sonunda ilişik Tablo : I. den de görüleceği üzere, harcanan yekûn zamanın, üç talî kısımdan meydana geldiği anlaşılır⁶. Bunlar sırasıyla :

1. Asgari zaruri kısım (the basic work content),
2. Munzam kısım (excess work content),
3. Müsmir ve müessir olmayan kısım (ineffective time),

dir.

1. Asgari zaruri kısım, mamule ait kemmi ve keyfi vasıfların mükemmel olması, imal ameliye ve usullerinin veya icraatının kusursuz olarak yerine getirilmesi ve istihsal ameliyesi sırasında herhangi bir zaman kaybının bulunmaması halinde bir mamulün imali veya bir istihsal ameliyesinin ifa ve icrası için harcanacak zamanı gösterir. Bu manada asgari zaruri zaman, temel işgücü muhtevasını (the basic work content) teşkil eder ve onun altına hiçbir suretle inilemez.

2. Munzam kısım, tatbikatta ve genel olarak asgari zaruri zamanın aşılması mecburiyetinden doğar. Filhakika, çeşitli sebepler dolayısıyla, bir istihsal ameliyesinin ifası için fiilen harcanan zaman'ın, asgari zaruri zamandan her vakit yüksek olduğunu görürüz. Bunun başlıca sebebi, bir yandan mamulün kalite ve kantitesinde bazı kusurların bulunması; ve bir yandan da verimsiz istihsal metotlarının mevcut olmasıdır. Asgari zaruri zaman ile munzam kısmın toplanmasından, yekûn iş miktarı (total work content) hasil olur.

Bu duruma göre, ideal bir hedef olan asgari zaruri zamana erişebilmek için munzam kısmı azaltmak lâzımdır. Bunu temin için de, bir yandan kalite ve kantite noksanlarını bertaraf etmek; bir yandan da verimsiz imal ve istihsal metotlarını terketmek lüzumu kendisini gösterir.

3. Müsmir ve müessir olmayan kısım, mamulün asgari zaruri zaman içersinde istihsalı, ancak istihsal ameliyesinin inkita'a uğramadan, her-

⁶ «Introduction to work study». Published by I. L. O. Geneva, 1959. Seventh impression; s. 17 - 23.

H. T. Hildage - T. G. Marple - F. L. Meyenberg : «The new manament», Macdonald and Evans, London. 1938, s: 54 - 60.

hangi bir duraklamaya maruz kalmadan yürütülmesine bağlıdır. Tatbikatta bu hale, ancak pek istisnai ahvalde rashyabiliriz. Gerçekten, en mükemmel işletmelerde bile, işletme içi ve dışı bazı faktörler dolayısıyla duraklamalar olur; bu gibi duraklamalardan kaçınmak imkânsızdır. İşte, muayyen bir işçinin veya makinenin, veyahut da her ikisinin devamlı surette istihsalde bulunmalarını önleyen bu türlü duraklamalar, istihsal için harcanan zamanın, müsmir ve müessir olmayan kısmını meydana getirirler⁷. Müsmir ve müessir olmayan zaman, istihsal müddetini artırmak suretiyle prodüktivitenin azalmasına, düşmesine yol açar. Bu türlü duraklamalara, dolayısıyla de müsmir ve müessir olmayan zaman unsurunun vücudüne yolaçan işletme içi faktörleri de, yine iki noktada toplamak mümkündür: a) sevk ve idare işinin aksamasından doğan duraklamaların sebeb olduğu müsmir ve müessir olmayan zaman; b) bizzat işçinin sebeb olduğu duraklamalardan mütevellit müsmir ve müessir olmayan zaman. Bu faktörlerden birincisinin önemi, daha fazladır.

Bu izahlarımızın açıkça gösterdiği hakikat şudur: İşletme içersinde, alınacak bir takım tedbirler yardımıyla, munzam zaman ile müsmir ve müessir olmayan zamanı asgariye indirebilirsek prodüktiviteyi o nisbette yükseltmiş oluruz. Bu da, her iki zaman artışını doğuran başlıca dört grup faktörün (kalite ve kantite noksanları; verimsiz imal ve istihsal metotları; sevk ve idarede kifayetsizlik; işçinin sebeb olduğu israflar) bertaraf edilmesi; hiç değilse asgari seviyeye indirilmesiyle kaabil olur.

İşte, prodüktiviteyi direkt olarak arttırıcı bir teknik karakter ve vasıf taşıyan iş etüdü, bütün çalışmalarını, mezkûr dört faktörün tesirini azaltıp asgariye indirecek şekilde tanzim etmeğe uğraşır. Bunda muvaffak olunduğu nisbette de, muayyen bir mal veya hizmetin (output) istihsal için mümkün olan en az zaman sarfı; böylece de, işletme dahilinde mümkün olan en yüksek prodüktivite elde edilmiş olur.

II.

Prodüktiviteyi arttırıcı tedbirler

Prodüktivitenin artırılması için İş Etüdünden nasıl ve ne şekilde faydalanılması gerektiği hususunu, etraflı bir şekilde ele almadan önce bazı hazırlayıcı bilgilerin verilmesini faydalı buluyoruz⁸.

⁷ R. M. Barnes : a. g. e. s: 32 - 33

⁸ J. P. Davison - P. S. Florance - B. Gray - N. S. Ross : a: g: e: s: 37 - 97

H. O. Davidson : «Functions and bases of time standards». A research report published by the «American Institute of Industrial Engineers». Columbus, Ohio. Second edition. 1957. s: 92 - 97

Phil Carrol : «Time study for cost control». Third edition. McGraw-Hill Book Co., Inc. N. Y. 1954, s: 1 - 12

Yukarda da belirttiğimiz gibi, işletme iktisadî ilmi, münferit işletmelerde iktisadilik prensibinin uygulanması çarelerini araştırır. Bunu yaparken de, daima mevcut olan imkânlarla azami prodüktivitenin nasıl sağlanabileceği noktasında durur. Bu araştırmalar sonunda bulunacak çarelerin uygulanması ise, herşeyden evvel, bir sevk ve idare (management) meselesidir. Sevk ve idare âmili, işletmenin beşeri unsuru ile işbirliği yapmak suretiyle maddi unsurların en iyi şekilde terkibine çalışacaktır ⁹.

İşletmelerin sevk ve idaresindeki yeri ve prodüktivite artışındaki ehemmiyeti dolayısıyla, işletme iktisadında sevk ve idare mevzu'u, sevk ve idare tekniğinin çeşitli veçheleri; ötedenberi hususî bir tetkik konusu olmuş; İkinci Cihan Harbinden sonra bu bahiste kesif çalışmalar yapılmıştır.

Sevk ve idarenin, işletmenin beşeri ve maddi unsurlarını muayyen bir hedefe göre tanzim ve takibetmekten ibaret olan fonksiyonu, ona ilimden çok sanat (art) olma vasfını verir ¹⁰. Filhakika, sevk ve idare, işletmenin bilhassa beşeri tarafı ile uğraştığı için onun, sadece madde ile meşgul fiziki ilimler gibi yüzde yüz ilim (science) olması beklenemez; sevk ve idare işi, değişmez fizik kanunlarına göre değil; tecrübe ile elde olunan ve ancak tatbik edilecekleri insan topluluklarının müsbet davranışlarıyla tahakkuku sağlanabilen prensiplere göre yürütülür.

Sevk ve idare makamı uygulayacağı çeşitli metodlar yardımıyla pro-

⁹ Seymour Melman : «Decision - making and productivity». Basil Blackwell, Oxford 1958, s: 93 - 103; 129 - 138

H. R. Light (Editor) : «The nature of management». Sir Isaac Pitman and Sons. Ltd. London 1950; s: 5 - 10

George Filipetti : «Scientific management. An aid to industrial control». The University of Minnesota Press. Minneapolis 1933, s: 13 - 18.

E. Petersen - E. G. Plowman: «Busines organization and management». Third edition Richard D. Irwin, Inc., Illinois 1953, s: 33

Frank B. Gilbreth: «Primer of scientific management». D. Van Nostrand Co. New York 1912, s: 1 - 5

H. S. Person : «The contribution of scientific management to industrial problems» Scientific management since Taylor A collection of authoritative papers. Edited by Edward Eyre Hunt. McGraw - Hill Book Co. N. Y. 1954, s: 31 - 36

F. C. Hooper : «Management survey». Sir Isaac Pitman and Sons, Ltd. London 1948, s: 1 - 10

L. F. Urwick : «The pattern of management». Sir Isaac Pitman and Sons Ltd. London, 1956, s: 3 - 18

¹⁰ a. g. «Introduction to work study», s: 25 - 26

düktiviteyi çoğaltabilir¹¹. İş Etüdü bu usullerden sadece bir gurubu teşkil eder. İş Etüdü başlığı altında toplanan sevk ve idare metotlarını araştırmadan önce, bu mevzu'a geniş ölçüde tesir eden diğer metotlardan; sair sevk ve idare teknik ve usullerinden kısaca bahsetmek faydalı olacaktır.

Prodüktiviteyi azaltıcı faktörlerden, mamulün keyfi ve kemmi ölçüleriyle alâkalı olanlarını berteraf etmek için başvurulacak sevk ve idare tedbirlerinden ilkinin¹ *mamulün geliştirilmesi* (product development) teşkil eder. İkinci tedbir² *ihstiaslaşma* (specialization) ve³ *standardizasyon* (standardization) dur. Bu sonuncu sevk ve idare tedbirleri ile *mamul tiplerini ve bir mamulü meydana getiren parçaları, sadeleştirmek ve asgariye indirmek; dolayısıyla da yığın istihsal ve istihsalde devamlılık sağlamak mümkün olur.*¹² Kemmi standardizasyon yanında, istihsal unsurlarında sağlanacak⁴ kalite standartlarının (keyfi ölçülerin) da prodüktiviteyi artırıcı tesirleri vardır. Hususile hammadde tedarikinde, kalite standartlarının ihmal edilmesi, imalât işini ya uzatır; ya da tamamen inkıtaa uğratabilir. Kalite bakımından gerekli standartların sağlanması ve muhafazası, tedarik ve istihsalde olduğu kadar sürüm merhalesinde de ehemmiyet arzeder. Gerekli kalite standartlarına tasarruf için faydalanılan sevk ve idare usullerinden en mühimlerin⁵ piyasa araştırması (market research);⁶ müstehlik araştırması (consumer research) dır. Bunları,⁷ mamul araştırması (product research) takibetmelidir. Nihayet, kalite kontrolü (*quality control*) ve *ıstış* (*inspection*) *saııaıan*, *ık* üçünü tamamlar.

Bazan, istihsal usul ve merhaleleri ile alâkalı bazı sevk ve idare tekniklerini uygulamak suretiyle de* asgari zaruri vakti kısaltmak, imkânı bulunabilir. Mezkûr tekniklerin ilkinin, istihsalden önce, istihsalle alâkalı bütün ameliyelerin plânlanması usulü (process planning) teşkil eder. Bir

¹¹ G. E. Milward: «Skill and management». Macdonald and Evans. London 1947, s: 13

P. Fornallaz: «Effects of work simplification and standardization in improving productivity and the means of measuring productivity». Original is french. Subject No: 4, s: 151 - 178

J. M. Juran : «Management techniques for stimulating productivity». A history of the Institute of Industrial Administration 1919 - 1951. By the Institute of Industrial Administration. Sir Isaac Pitman and Sons Ltd. London 1954, s: 227 - 244.

¹² F. E. Folts : «Introduction to Industrial management». Fourth edition. McGraw - Hill Book Co. Inc. 1954. s: 16 - 18; 78 - 83; 100 - 106

G. D. Bond : «Financial aspects of industrial management». Butterworth and Co. (Publishers) Ltd. London 1955. s.: 41 - 43

diğeri ise, en mükemmel istihsal tekniğini bulmak için başvurulan *process research*'dir. Bakım ve idame (maintenance) işlerindeki mükemmellik, tesis ve makinelerin en uygun şekilde işlenmesini, dolayısıyla sermaye masraflarının azalmasını sağlar. Metot etüdü (metod study) ile telif edilecek bir process planning, aynı zamanda en uygun âletlerin seçilmesini de mümkün kılacaktır. Nihayet, işçinin, tesbit olunan ideal ölçülere göre çalışması hedefini güden *operator training*'de, aynı maksada yönelen bir diğer sevk ve idare usulüdür.

Sevk ve idare makamının, bilhassa müsmir ve müessir olmayan istihsal zamanını azaltacak tedbirler almak suretiyle produktiviteyi artırma bakımından oynuyacağı rol büyüktür. Bu tedbirlerin başında, takibe-dilecek sürüm politikası (marketing policy) nın iyi bir şekilde tâyini gelir. Bu politikaya uygun olarak istihsalin plânlanması (production planning) ve kontrolü (production control) düzenlenir.

Usta bir sevk ve idare makamı, ayrı ayrı zikrettiğimiz muhtelif çarelere birlikte başvurmak; onları telif edip hepsini birden uygulamak suretiyle işletmedeki produktiviteyi artırmağa muvaffak olabilir.

Giriş mahiyetindeki bu izahlarımızdan sonra asıl konumuzu, yani işletme iktisadının, işletmelerde produktivite artışı için başvurduğu sevk ve idare usullerinden başlıcası olan İş Etüdü (work study) konusunu ele alabiliriz ¹³.

İŞ ETÜDÜ

(Hareket ve Zaman Etüdü)

İşletmelerde produktiviteyi artıracak en müessir ve müsmir sevk ve idare tedbiri olarak kabul ve mütalea edilen İş Etüdü (work study) mevzu'unu, etraflı bir şekilde izah etmeden önce kısa bir tarifini vermek istiyoruz :

«İş Etüdü, muayyen bir faaliyetin icrası için kullanılacak beşeri ve maddi kaynakların mümkün olan en iyi şekilde istimalini sağlama konusunu inceleyen hareket ve zaman etütlerine ve bu etütlerin faydalandıkları teknik usullerin tamamına verilen isimdir» ¹⁴.

¹³ G. Nadler : «Motion and time study». McGraw - Hill Book Co. N. N. 1955. s.: 3 - 33

¹⁴ A. g. «Introduction to work study». s. 35

R. M. Barnes : «Motion and Time Study». Fourth edition. Second printing. John Wiley and Sons. N. Y. 1958. s: 3

İş etüdü (work study) tâbiri, son 6-7 senedir ve sadece Avrupa memleketlerinde kullanılmağa başlanmıştır. Bilhassa, İngiliz işletme iktisadı tatbikat ve nazariyatçılarının itibar ettikleri bu tâbir, ötedenberi A. B. D. de kullanılmakta olan «Hareket ve Zaman Etüdü - Motion and Time Study» tâbirinden daha geniş muhtevalı addedilmektedir. Aynı tekniğin ifadesi için de Almanyada «Arbeitsstudium»; Fransada ise, «Etude des Temps et des mouvements» mefhumları kullanılmaktadır¹⁵.

İş etüdü mevzu'unu, mevcut istihsal imkânları bakımından mütalâa edeceğimizi bilhassa belirtmek isteriz. Hakikatte, prodüktiviteyi artıracak en emin ve uzun vâdeli çare, yeni yatırımların yapılması ve yeni istihsal metotlarının uygulanmasıdır. Bu da, herşeyden önce vakit ister. İşte, iş etüdü, istihsalin daha çok beşeri unsuru üzerinde durmak; bizatihi istihsal ameliyesini (operation) gözönüne almak suretiyle ve mevcut istihsal imkânlarını kullanarak prodüktivitenin artırılması çarelerini arar.

İş etüdü (work study), metot etüdü (method study) ve işin ölçülmesi (work measurement) diye başlıca iki ana guruptan meydana gelir. Bu iki ayrı ana gurup ve bunların karşılıklı tesirleri, iş etüdünü karakterize eder.

G. D. Bond : a. g. e., s. 44 - 45.

J. A. Scott : «The measurement of industrial efficiency». London. Sir Isaac Pitman and sons Ltd. 1950. s: 39 - 42

H. T. Hildage - T. G. Marple - F. L. Meyenberg : a. g. e. s: 50 - 51

Harry P. Cemach : «Work study in the office» An Office magazine' publication. Current affaires Ltd. London. 1958 s: 20 - 25

William R. Spriegel : «Industrial management». Fifth edition. John Wiley and Sons, Inc. N. Y. 1955; Part V., Chapter 18; s: 1 - 12

E. A. Allcut : «Principles of Industrial management» Fourth edition. Pitman and sons (Canada) Ltd. 1947; s: 141 - 165.

L. A. Sylvester : «The handbook of advanced time and motion study». Funk and Wagnalls Co. N. Y. 1950; s: 37 - 57

J. D. Shevlin : «Time study and motion economy for supervisors». National Foremen's Institute, Inc. N. Y. 1945; s: 9 - 38

¹⁵ J. P. Lesperance : «Economics and techniques of motion and time study». Wm. C. Brown Co. Publishers. Dubuque, Iowa. 1953, s: 7 - 9

John W. Hendry: «A manual of Time and Motion study». Fourth edition, Pitman. London. 1953. s: 1 - 8

L. P. Alford : «Principles of industrial management» Revised and rewritten by H. R. Beatty. The Ronald Press Co. N. Y. 1951, s: 469 - 517

L. Allain : «Etude des temps et etude des mouvements». Eight International Management Congress. July 3, 1947 - July 8, 1947. Stockholm 1947. Papers submitted to the Sectional meetings. Vol. I; section 4: Production administration. s: 140 - 148

A. G. Anderson - M. J. Mandeville - J. M. Anderson: «Industrial management». The Ronald Press Co. N. Y. 1942, s: 371 - 423

Amerikada hareket etüdü (motion study), diye anılan metot etüdü'nü kısaca şu şekilde tarif etmek mümkündür :

«Metot etüdü, bir işin filen mevcut olan ifa ve icra şekilleri ile teklif edilen yeni usullerin sistemli bir tarzda kayıt ve tesbit olunmaları; tahlil ve tenkitçi bir incelemeye tâbi tutulmaları; ve bunların sonunda daha kolay ve müessir metotların geliştirilip tatbik sahasına konulmaları için yapılan çalışmaların bütününe verilen isimdir.»¹⁶

Yine Amerikada «zaman etüdü» denilen işin ölçülmesi (work measurement) işe, şöylece tarif ve izah olunabilir :

«İşin ölçülmesi, muayyen bir istihsal faaliyetine ait iş muhtevasının (the work content), o faaliyetin, ehil bir işçiye göre tâyin ve tesbit edilecek standart zaman ölçüleri içersinde yapılması haline göre mütalâası ve bu maksatla kullanılacak teknik usullerin incelenmesi, demektir.»¹⁷

Bu kısa tariflerden de açıkça görüleceği üzere, metot etüdü, muayyen bir istihsal ameliyesi için gerekli olan asgari zaruri iş muhtevasını (work content) sağlama çarelerini araştırmakta; işin ölçülmesi tekniği ise, müssir ve müessir olmayan zaman' unsurunun bertaraf edilmesi ve istihsal ameliyesinin, metot etüdüyle vaz'edilen standard zaman ölçülerine göre yürütülmesi noktasında durmaktadır¹⁸. Aslında ikisi de birbirine gayet

¹⁶ A. g. «Introduction to work measurement». s: 41

G. D. Bond: a. g. e. s: 45; 46 - 49

H. T. Hildage - T. G. Marple - F. L. Meyenberg: a. g. e. s: 51 - 54

G. Friedmann: «Industrial society». The Free Press, Publishers. Glencoe, Illinois 1955. s: 37 - 65

Anne G. Shaw: «An introduction to the theory and application of motion study». Harlequin Press. London. 1953. Revised edition. s: 1 - 2

N. Y. Barish: «Systems analysis for effective administration «Funk and Wagnalls Co. N. Y. 1951, s: 136 - 158

Frank B. Gilbreth: «Primer of Scientific management». 1912. D. Van Nostrand, N. Y. s: 8 - 11.

¹⁷ A. g. «Introduction to work study». s: 41

G. D. Bond: a. g. e. s: 83 - 87

G. Briggs: «Studies in management techniques». Gee and Co. (Publishers) Ltd. London. 1953. s: 189 - 193

¹⁸ Metot etüdü veya hareket etüdü (motion study), Amerikalı mühendis Frank B. Gilbreth ile karısı Psikolog Lilian M. Gilbreth tarafından keşfedilip geliştirilmiştir. (Ralph M. Barnes: a. g. e. s: 15 - 19). 1885 tarihinde, F. B. Gilbreth'in tetkike başladığı bu konu, 1912 lerde, karısı L. M. Gilbreth'in de iştirakiyle tekâmül ettirilmiştir. Bugün çok geniş bir tatbik sahası olan metot etüdü usullerinin, hemen hemen onların keşif ve inkişaf ettirdiklerinin aynı olduğunu görüyoruz. (Frank B. Gilbreth: «Brick-laying system». The writings of the Gilbreths'. Edited by W. R. Spriegel - C. E. Meyers. Richard D. Irwin, Inc., Illinois. 1953. s: 37 - 65

sıkı şekilde bağlıdır. Tam bir iş etüdünün yapılması, bu iki gurupta yer alan sevk ve idare tedbirlerinin başarılı bir şekilde yürütülüp telif edilmeleriyle mümkün olur.¹⁹

Eksiksiz bir iş etüdünün yapılabilmesi için sırasıyla şu sekiz merhalenin, başarılı bir şekilde aşılması ve icaplarının yerine getirilmesi icabeder:²⁰

✓ (1.) Etüt edilecek iş veya ameliyenin seçimi, isabetli bir şekilde intihabı;

✓ (2.) En uygun kayıt ve tesbit usullerini kullanmak suretiyle, istihsal ameliyesi sırasında vuku bulan herşeyi, her hâdiseyi, onları bilâhare en müsait tarzda tahlile imkân verecek şekilde kaydetmek;

✓ (3.) Yukarki esaslar dahilinde kayıt ve tesbit olunan vakıları (facts), tenkitçi bir gözle tahlil ve tetkike tâbi tutmak; faaliyetin maksadını incelemek; nerede icra edildiğine bakmak; hangi sıra dahilinde yapıldığını görmek; kimin yaptığını araştırmak; ve hangi vasıtalar yardımıyla yapıldığını müşahede etmek, yani umumi bir inceleme ve tahlile tâbi tutmak;

✓ (4.) İlk üç merhalenin aşılması ile elde edilen mutaların, bütün şartları gözönüne almak suretiyle, en iktisadi şekilde yapılması çarelerini düşünmek;

✓ (5.) Dördüncü merhalede geliştirilen usulün ihtiva edeceği iş miktarını ölçmek ve bunların ifadesi için gerekli standart zamanı hesaplamak;

✓ (6.) Yeni usulü ve buna bağlı zaman'ı, her vakit teşhis olunacak şekilde tarif ve tavsif etmek;

✓ (7.) Yeni usulü, standart zaman ölçü ve şekilleri dahilinde işletmeye uygulamak;

✓ (8.) Nihayet, uygun mürakabe usul ve metotları ile yeni standartların muhafaza ve idamesini sağlamak.

Bu sekiz merhalenin üçü (1, 2 ve 3), metot etüdü ve işin ölçülmesi konularında müştereken uygulanır; iki tanesi (5 ve 6), sadece işin ölçülmesinde bahis konusudur; üç tanesi ise (4, 7 ve 8), metot etüdü sırasında tatbik edilir.

¹⁹ Ralph M. Barnes: a. g. e. s: 3

G. W. Briggs: «Studies in management» techniques». Gee and Co. Publishers Ltd. London. 1953. 189 - 193

²⁰ A. g. «Introduction to work study», s: 43

İncelememizin bundan sonraki kısmında, yukarıki sekiz merhaleyi sırasıyla ele alıp etraflı bir şekilde tetkik edecek; herbiri hakkında teferüatlı bilgi vermeğe çalışacağız.

III

METOT ETÜDÜ

Bir sanayi işletmesinde, Amerikalıların hareket etüdü diye vasıflandırdıkları metot etüdüne başvurulurken takibedilen hedefleri şu şekilde sıralamak mümkündür : ²¹.

- 1 — Mevcut istihsal usul ve ameliyelerini islah etmek; ✓
- 2 — Fabrika, atölye ve işyerlerinin konuş (layout) tarzları ile tesis ve teçhizat tiplerini (design) geliştirmek;
- 3 — Beşer gücünde iktisadiliği sağlamak ve lüzumsuz yorgunluğu azaltmak;
- 4 — Hammadde ve malzeme, makine ve işgücü unsurlarının kullanımında tekâmül sağlamak;
- 5 — Daha iyi bir maddi çalışma muhitinin teessüs ve inkişafını temin etmek;

Metot etüdü yapılırken, iş etüdü dolayısıyla temas ettiğimiz sistemli tetkik ve tahlil merhalelerinin sırasıyla aşılması gerekir. Bu merhalelerden başlıcalarını, arz ettikleri ehemmiyet derecelerine göre izaha çalışalım.

- ① Etüt edilecek mevzu'un seçimi: Muayyen bir işin, metot etüdüne tâbi tutulup tutulmaması hususuna karar verirken sırasıyla iktisâdi, teknik

²¹ D. G. Lintern - R. J. S. Curtis : «Work measurement and incentives». London. Sir Isaac Pitman and Sons, Ltd. 1958; s: 4, 8 - 14

A. g. «Introduction to work study». s: 75

Anne G. Shaw: «The purpose and practice of motion study». Harlequin Press Co. Ltd. London 1952, s: 1 - 14

Harry P. Cemach : a. g. e. s: 38 - 55

Frank B. Gilbreth : «Motion study». a. g. e. «the writings of Gilbreths». s: 141 - 246

Frank B. Gilbreth - L. M. Gilbreth : «Applied motion study». a. g. «The writings of Gilbreths» s: 209 - 273

Anne G. Shaw : «Motion Study». Industrial Engineering Handbook. Edited by H. B. Maynard. McGraw - Hill Book Co. Inc. N. Y. 1956. Section : III, Capter 5, s: 55 - 83

ve beşeri faktörler gözönüne alınmalıdır. Gerçekten, metot etüdünün yapılması, herşeyden evvel iktisadi olmalıdır; yani, bu etüdün yapılması için katlanılacak masraflar, elde edilecek uzun vâdeli faydaları karşılıyabilmelidir. Diğer taraftan, metot etüdünün yapılması, hususî mahiyette teknik bilgi ve tecrübenin vücudünü gerektirir. Böyle bir imkâna sahip olmadan metot etüdüne girişmek, başarısızlıkla neticelenmeye mahkûmdur. Nihayet, metot etüdü bakımından üzerinde durulacak en mühim husus, işletme dahilindeki beşeri unsurun göstereceği reaksiyonlardır. Bu türlü reaksiyonların şiddetini azaltmak, hattâ beşer unsurunun yardım ve işbirliğini sağlamak için metot etüdüne mevzu olarak ilk önce en pis ve işçiyi en çok rahatsız eden işlerin seçilmesi; ve bunlarda sağlanacak islah tedbirleri sayesinde, bizatihi iş etüdü, müessesesine karşı beşer gücünde bir sempati uyandırmak mümkündür.²²

Yukarıki üç gurup faktörü gözönüne almak suretiyle metot etüdü mevzu'unun dikkatle seçilmesi lâzımdır. Müteakip merhalelerin muvafakiyeti, bu seçimdeki isabet derecesine bağlıdır. Metot etüdünün mevzu'unu, sinai istihsalin yapıldığı bir fabrika veya hammadde ve malzeme ile el işlerinin istihsale katıldığı bir mahalden seçmek mümkündür. Bu hale göre, muayyen bir mamulün istihsalı ile ilgili imalât safhalarının tamamı; bir fabrika dahilindeki hammadde ve malzemenin hareketi; yine bir fabrika içersinde işçilerin harekâtı; hammadde ve malzemenin ele alınış tarzı (handling); işyerinin konuş şekli (layout); ve işçilerin, iş sırasındaki hareketleri bir metot etüdü mevzu'u olabilir.

Yukarıki konulardan birisini metot etüdüne mevzu olarak seçerken, şu hususlara ayrıca ve bilhassa dikkat etmek lâzımdır :

- Bahis konusu mamul ve istihsal ameliyesinin özellikleri;
- İş etüdünün yapılmasını teklif eden şahıs;
- Teklifin mucip sebebi;
- Yapılacak etüdün hudutlarını tâyin zımında öne sürülmüş olan teklifler;
- Etüt edilecek işin kemmi ve keyfi hususiyetleri;
- Teçhizatın durumu;
- Konuş tarzı;
- İş etüdünden ne gibi bir tasarruf veya prodüktivitede ne kadarlık bir artış sağlanabileceğinin tâyin ve takdiri.

²² Lillian M. Gilbreth : «Motion Study». Handbook of Business Administration. Edited by W. J. Donald. Eight impression. Published for the American Management Association (AMA) by McGraw - Hill Book Co. N. Y. 1951. Section : 3 Chapter: 8, s: 628 - 643

2 Etüt edilecek mevzu'un kayıt ve tesbiti : İlk merhaledeki esaslar dahilinde, etüt edilecek iş seçildikten sonra sıra mezkûr işin görülüş tarzına ait bütün vakıların kayıt ve tesbitine gelir. Bu merhale, olanın, fiilen mevcut bulunanın tesbiti manasını taşıdığı için eksiksiz bir şekilde yapılması, iş etüdünün tamamının muvaffakiyeti için zaruridir. Filhakika, müteakip merhalelerdeki isabet ve muvaffakiyet derecesi, bu ikinci merhalenin mükemmellik nisbetine bağlıdır.

Vakıaları kayıt ve tesbit etmenin akla gelen ve en çok kullanılan şekli, onların kâğıt üzerine tasviri şekilde yazılmalarıdır. Ancak, bu usul, bugünkü modern sanayide mutad olan komplike, istihsal ameliyelerinin kayıt ve tesbiti için hiç de uygun değildir. Bu husus, bilhassa çeşitli ham madde ve malzemenin, asıl istihsal ameliyesine çeşitli merhalelerde katılmadan evvel bir takım özel ameliyelere tâbi tutulmalarını icap ettiren imalât şekilleri için daha da bariz bir hal alır. Bunun tabii neticesi olarak, kayıt ve tesbit için diğer bağzı teknik usul ve âletlerin kullanılması gerekir.

Metot etüdünün ikinci merhalesi için kullanılan başlıca kayıt vasıtalarını ve bunların herbirinin özelliklerini kısaca şu şekilde sıralamak kaabilirdir : ²³.

İş Şeması (the process chart) : Bu vasıtalarından ilkinini teşkil eder. Muhtelif şekilleri olan İş şeması'nı, şöylece tarif etmek mümkündür : İş şeması, muayyen bir işle alâkalı usul ve ameliyelerin icrası sırasında vuku bulan hâdise ve aşılın merhaleleri grafiklerle ifade eden vesikadır. Bu şemada, her hâdise, mahiyetine göre özel bir işaret (sembol) ile ve sınıflandırılmış bir şekilde ifade olunur. Bu suretle, muayyen bir istihsal ameliyesi ile alâkalı bütün hareketler ve bunların oluş sırası müşahhas bir şekilde kâğıt üzerine konulmuş olur ²⁴.

²³ G. Nadler : a. g. e. s: 65 - 123

J. D. Shevlin : a. g. e. s: 53 - 73

²⁴ A. g. «Introduction to work study». s: 82

D. G. Lintern - Rr. J. S. Curtis : a. g. e. s: 15 - 22

Anne G. Shaw: A. g. «An introduction to....». s: 5 - 12

» » » : A. g. «The purpose and....». s: 15 - 37

W. R. Mullee : «Process chart procedures». Industrial Engineering Handbook. Edited by H. B. Maynard McGraw - Hill Book Co., Inc. N. Y. 1956. Section : II. Chapter: 3, s: 18 - 39

M. E. Mundel : «Motion and Time Study. Principles and Praticce». Prentice - Hall N. Y. 1950, s: 49 - 146

R. M. Barnes : «Work methods manual». First edition. Second printing. John Wiley and Sons. Inc., N. Y. 1947. s: 19 - 33

Muayyen bir istihsal ameliyesinde başlıca iki faaliyet nev'i vardır: Hareket (operation) ve mürakabe (inspection). Bu iki temel faaliyet şeklinin İş şemasında gösterilmesi için şu iki işaret (sembol) kullanılır:



Hareket (operation)

Bekleme' mefhumu ile, istihsal ameliyesi esnasında, bir objenin bir mevzu'un (object) fiziki veya kimyevi vasıflarında herhangi bir değişiklik yapılması, diğer bir mevzu (object) ile birleştirilmesi veya ondan ayrılması; veyahut da diğer müteakip bir harekete, nakil ameliyesine (transport), mürakabe işine (inspection) veya muhafaza ameliyesine (storage) tâbi tutulması anlaşılır. İstihsal sırasında bir hareketin vuku'u ise, bu yolda malûmatın alınması, plânlanması, veyahut da hesaplanması ile olur.



Mürakabe (inspection)

Mürakabe mefhumu ile, muayyen bir mevzu'un (object) teşhis ve tâyini için incelemeye tâbi tutulması; veyahut da bahis konusu objenin keyfi ve kemmi hususiyetlerinin kontrol edilmesi anlatılmak istenmiştir.

İstihsal ameliyesinin temeli olan bu iki çeşit faaliyet şekli arasındaki fark gayet açıktır. Gerçekten, muayyen bir hammadde ve malzemenin istihsale başlandıktan sonra mamulün elde edilmesine kadarki merhaleleri teker teker aşması; bu sırada fiziki şeklini veya kimyevi terkiibini değiştirmesi, diğer hammadde ve malzemelerle birleşmesi ancak hareket (operation) ile kabildir. Bu manada, mamulün ikmal edilmesi için girişilecek müteakip imal safhasına hazırlık da bir hareket (operation) dir. Mürakabe (inspection) ameliyesi ile hammadde ve malzemenin mamul olma istikametinde bir istihsal merhalesini aşması bahis konusu değildir. Mürakabe, daha çok, bir hareket (operation) in, kalite veya kantite ölçüleri bakımından gereği gibi yürütülüp yürütülmediği hususunu inceler.

Tatbikatta, hakikate daha yakın bir kayıt ve tesbitin yapılabilmesi için bu iki asli işaret (sembol) in kullanılması kâfi gelmez. Bunları tamamlayıcı mahiyette olmak üzere şu üç işaret (sembol) daha İş şemalarında yer alır :



Nakil (transport)

Nakil' ameliyesi, bir objenin, muayyen bir mahalden diğerine gitmesi demektir. Bu manada nakil (transport) mefhumu içersine, muayyen bir hareket (operation) in icabı olan gidiş gelişlerle işçinin, hareket (operation) ve mürakabe (inspection) ile alâkalı olarak işyerindeki yer değiştirmeleri dahil değildir.



Bekleme (Delay) (Buna muvakkat, geçici muhafaza da diyebiliriz)


Bekleme mefhumu ile, istihsal ameliyesi esnasında, bir objenin zaruri bazı sebepler dolayısıyla müteakip merhaleye erişeme-

mesi anlatılır. İmza için bekleyen bir mektup; muhafaza için sandıklara konulmayı bekleyen parçaların durumu, bu şekildeki duraklamalara misâldir.

Muhafaza (Storage)



Muhafaza' tâbiri, bir objenin elde tutulması ve izinsiz olarak bir başka yere naklinin önlenmesi, demektir.

Bazı hallerde, İş şeması ile, aynı iş yerinde ve tek bir işçi tarafından aynı zamanda icra olunan muhtelif faaliyetlerin birlikte gösterilmesi arzu edilebilir. Bu taktirde, kombine sembollerin kullanılması icabeder. Meselâ, aynı anda yürütülen bir hareket (operation) ile mürakabe (inspection) ameliyelerini birlikte göstermek için  işareti (sembolü) kullanılır.²⁵

İstihsal şeması (The operation Process chart) : Tam bir metot etüdüne başlamadan evvel, istihsal ile ilgili bütün ameliye ve faaliyetler hakkında umumi, kuşbakışı bir fikre sahibolmak için İstihsal şeması'ndan faydalanılır. İstihsal şeması, muayyen bir istihsal ameliyesiyle alâkalı bütün hareket (operation) lerle mürakabe (inspection) işlemlerinin hepsini, oluş sıralarına göre ve grafik şeklinde göstermekten ibarettir. Bu şemalarda, hammadde ve malzemenin giriş noktalarını işaretlemek lâzımdır²⁶.

Böyle bir şemada, sadece başlıca hareket (operations) lerle bunların mürakabesi ameliyelerinin (inspection) tesbiti esas olduğu için yalnız hareket ve mürakabe işaretleri (sembolleri) kullanılır. Bu iki çeşit sembole ilâve olarak her hareket veya mürakabenin mahiyeti hakkında, tahsis olunan zaman miktarları mevzuunda açıklayıcı notlar da bulunabilir. Tablo : III de, bir iş şeması örneği ile birlikte bir de İstihsal şeması verilmiştir. Bu örneklerin tetkiki, mezkûr şemaların mahiyetini daha açık bir şekilde ortaya koyacaktır.

İş akımı şeması (The Flow Process Chart) : Etüt mevzu'u olan istihsal faaliyeti hakkında sadece umumi, kuşbakışı bilgi veren istihsal şemaları', yerine daha etraflı ve tam olan iş akım şemaları kullanılır. Bir başka deyimle, istihsal şeması yardımıyla muayyen bir istihsal ameliyesinin

²⁵ Yukarıki beş sembolden ibaret standart işaretler, 1947 de, ASME tarafından tesbit ve kabul olunmuştur. Gilbreth'e ait ilk semboller, ilişik Tablo : II. de görülmektedir. (R. M. Barnes. a. g. e. s : 41 - 44).

²⁶ R. L. Morrow: «Motion economy and work measurement». Second edition of «Time Study and Motion economy». The Ronald Press Co. N. Y. s: 41 - 49

A. E. Mundel : a. g. e. s: 147 - 170

A. g. «Introduction to work study», s: 83.

umumi mahiyette bir tasviri yapıldıktan sonra sıra, işin daha etraflı olarak tâyin ve tesbitine gelir. Bu merhalede yapılacak ilk iş, bir 'İş akımı şeması' tanzim etmekten ibarettir.

İş akımı şeması, bir işin, bir mamulün, veya mamule ait herhangi bir parçanın, fabrika veya departman içersindeki akış seyir ve istikametinin, müşahede konusu olan bütün vakıaların münasip semboller kullanmak suretiyle kayıt ve tesbit edilmesiyle meydana gelir.²⁷.

Bu şema, Tablo : IV., ün tetkikinden de anlaşılacağı üzere, tıpkı 'İstihsal şeması' gibi hazırlanır; fazla olarak, hareket (operation)' ve 'mürakabe (inspection) sembolleriyle birlikte, nakil (transport), bekleme (delay) ve muhafaza (storage) işaretleri de istimal edilir.

Muayyen bir istihsal ameliyesi ile alâkalı faaliyetler (activities), ya hammadde ve malzemeyi, veyahut da işçiyi (operator) alâkadar eder. Bu şemalar, hususile, hammadde ve malzemenin tâbi olduğu ameliyeler (processes), maruz kaldığı mürakabe ve teftişler ve yer değiştirmelerle meşgul olur. İşçinin faaliyetleri ile alâkalı İş şemaları'na, İşgücü faaliyet şemaları denilir. Bunların mahiyetini ayrıca izah edeceğiz.

İş akımı şemaları, daha mudil ve teferrüatlı oldukları için İstihsal şemalarında yer alan hareket sayısı kadarını ihtiva edemezler. Bundan dolayı da, İş akımı şemaları, istihsal şemalarının aksine tek hat (single line) üzere tanzim olunurlar. Bu şemalar, muntazam tanzim edildikleri takdirde matbu halde kullanılmaları veya teksir olunmaları yoluna gidilir. Bu sayede, hem zamandan tasarruf sağlanır; hem de, iş etüdü yapan şahsın herhangi bir hususu unutmaması önlenmiş olur.

İş ve metot etüdünde, mevcut durumun tesbiti 'İş akımı şeması' ile yapıldığı için bundan sonraki bütün merhaleler bu şemanın sıhatli, doğru ve eksiksiz olarak kaleme alınmasına bağlıdır.

Etüt edilecek mevzu'un bu şekilde kayıt ve tesbitini müteakip tenkitçi bir gözle tahlil ve tetkik edilmesi safhası gelir. Bu safhada, tarafsız

²⁷ E. H. Bowman - R. B. Fetter: «Analysis for production management». Richard D. Irwin Inc., 1957. Homewood, Illinois, s: 35 - 41

A. g. «Introduction to work study». s: 89

J. L. Lundy: a. g. e. s: 205 - 209

H. R. Light (Editor): a. g. e. s: 21

R. L. Morrow: a. g. e. s: 55 - 61

H. C. Sampster: «Motion Study». Pitman Publishing Co. Second Printing. 1943, London s: 10 - 26

W. H. Schutt: «Time Study engineering». Second impression. McGraw Hill Book Co. N. Y. 1943 s: 405 - 421

ve objektif şekilde sorulacak sualler silsilesi, çalışmaların esasını teşkil eder. Tahlil ve tetkik mevzu'u olan iş akımı şemasındaki istihsal faaliyetlerini, aslında iki ana guruba ayırmak mümkündür :

— İlk guruba, hammadde ve malzeme veya sair istihsal mevzu'u bir obje üzerinde bir değişme hasıl eden faaliyetler girer; bunların bünyesine dinamizm hâkimdir.

— İkinci gurup faaliyetler ise, statik mahiyette olup bekleme veya muhafazanın normal icabı olarak hammadde ve malzemeye herhangi bir tesir icra edilmemesini âmirdir.

İlk kategoriye dahil olan faaliyetler, bizatihi istihsal ameliyesinin kendisini teşkil ederler ve sırasıyla *hazırlık, icra ve ifa* ve *uzaklaştırma* safhalarından meydana gelirler. Muayyen bir faaliyete ait uzaklaştırma (put away) safhası, müteakip bir faaliyetin hazırlık (make ready) safhasını teşkil edebilir. Bu safhalardan hazırlık ve uzaklaştırma safhaları, şemada nakil ve mürakabe sembolleri ile gösterildiği halde, icra ve ifa safhası sadece hareket (operation) sembolü ile irae olunur.

Metot etüdünün hedefi, mamulü hammadde halinden mamul hale getiren ifa ve icra safhaları nisbetini mümkün olduğu kadar artırmaktır, Ancak bu çeşit faaliyet safhaları müstahsil - productive - karakterdedir. Diğerleri, istihsal için zaruri olmakla beraber, gayrimüstahsil - non - productive - mahiyet taşırlar. O halde, tahlil ve tetkik işinin meşgul olacağı ilk mevzu, gayri - müstahsil karakterdeki faaliyet safhalarıyla mücadele etmek; onların nisbetini azaltacak tedbir ve çareler üzerinde durmaktır. Gayrimüstahsil faaliyet safhaları cümlesinden olarak muhafaza (storage) ve bekleme (delay) işleri üzerinde de durulmalıdır. Bu hedefe de ancak sorulacak sualler silsilesinin cevaplandırılması ile varılabilir. Bir iş, bir önceki merhalede, matbu kâğıtlar üzerinde kaydedilmiş olan İş akımı şemaları'nın tetkiki ile mümkün kılınır. Gerek suallerin tanzimi, gerekse cevaplandırılması sırasında, daima nakil, bekleme, muhafaza ve mürakabe faaliyetlerinin azaltılmasına, hareketle gösterilen faaliyetlerin çoğaltılmasına dikkat edilmelidir.

4 Bu şekildeki sualler silsilesini, dördüncü merhale, yani metot etüdünün konusunu teşkil eden istihsal faaliyetinin daha rasyonel şekilde ifasını mümkün kılacak mütekâmil bir başka usulün bulunması ve geliştirilmesi safhası teşkil edecektir.

Daha mütekâmil bir metodun geliştirilmesi safhasındaki çalışmalar, bir önceki safhadaki sualler silsilesinin iyi bir şekilde tanzim edilmesi halinde çok kolaylaşır. Gerçekten, bir önceki merhalede : *Ne yapılmalı-*

dır?; *Nerede* yapılmalıdır *Ne zaman* yapılmalıdır?; *Kim* yapmalıdır?; *Nasıl* yapılmalıdır? suallerine gereği gibi cevap verildiği zaman, metot etüdünün daha müttekâmil bir usulün geliştirilmesi yolundaki mesaisi de tamamlanmış olur.²⁸

Bundan sonraki iş, bulunan daha müttekâmil usulün, bir İş akımı şemasına kaydından ibarettir. Bu sayede, etüt mevzu'u olan metot ile yenisinin mukayese edilmesi ve herhangi bir hususun unutulup unutulmadığı cihetinin tahkiki, teminat altına alınmış olur. Yeni İş akımı şeması ile eskisi mukayese edildiğinde, gayrimüstahsil olan faaliyetler sayısında bir azalma meydana geldiği görülür. Tablo : IV. deki İş şemasının, Tablo : V. deki yenisi ile mukayesesi bu hususta gerekli bilgiyi vermeğe kâfidir.

Buraya kadarki açıklamalarımızla, İş akımı şemasının, metot etüdü mevzu'unda nasıl ve hangi maksatlarla kullanılabileceğini anlatmağa çalıştık. Metot etüdü ile alakalı olarak daha başka şemalar da tanzim olunur. Bundan sonraki izahlarımız sırasında, bu gibi şemalardan başlıcalarını ele alacağız.

Akım diyagramı : (Flow diagram) : Bazı ahvalde, imalât ameliyesi sırasında veya diğer faaliyetlerin cereyanı esnasında fabrikayı veya çalışma sahasını kat'eden hammadde ve malzemenin akış yolunu ve işçilerin hareket yollarını (paths) bilmek faydalı ve lüzumlu görülebilir. İş akımı şemaları, bu şekilde bir malûmat sağlamaktan uzak olduğu için Akım diyagramı' denilen ayrı bir şema tipi bulunmuştur²⁹. Bu şemalar, istihsal faaliyetinin kapladığı ve üzerinde çeşitli hareket noktaları ile bunlar arasında işçilerin gidiş - geliş yollarının bulunduğu sahayı (area), bir mikyas dahilinde gösteren plânlardır. Tarifinden de anlaşılacağı veçhile, Akım' şemaları, bilhassa sanayide konuş şekli (layout) nin tetkiki için kullanılır.³⁰. Ve konuş hatâlarının ortaya çıkarılıp bertaraf edilmeleri mevzu'unu inceler. Tatbikatta, Akım diagramları, iş akım şemalarının talî bir şekli olarak kabul ve mütalâa edilir. Ve bu sonuncuyu tamamlayıcı mahiyet taşır. Hakikatte akım diagramları, ilgili oldukları fabrika

²⁸ A. g. «Introduction to work study». s: 98 - 99.

²⁹ J. L. Lundy : a. g. e. s : 210 - 212.

R. L. Morrow : a. g. e. s : 61 - 65.

³⁰ Sanayide konuş şeklinin maliyete tesir bakımından önemi pek büyüktür. Bir işletmenin konuş şekli (layout) denilince, o işletme dahilindeki imal merkezlerinin (departmanların) durumu ; makinelerin, işyerlerinin ve stok yerlerinin, büroların ve sair tesislerin yeri, terekküp tarzı anlaşılır. Konuş yeri için bakınız : F. E. Folts : a. g. e. s : 322 - 335.

J. L. Lundy : a. g. e. s : 278 - 298.

Anne G. Shaw : a. g. «The purpose and practice....» s : 126 - 143.

A. g. «Introduction to work study» s : 102.

veya imalâthanenin muayyen bir mikyas dahilinde çizilmiş bir plânından, resminden başka bir şey değildir.

Şayet Akım diagramı, çok katlı bir binanın muhtelif katları arasındaki hareketlerin etüdü için kullanılacak ise, o takdirde özel bir şekli olan «Üç buutlu akım diagramı» (Three dimensional flow diagram) tercih edilmelidir. Aslında, üç buutlu akım diagramı, normal akım diagramının aynıdır. İlişik Tablo : VI. daki Akım Diagramı örneği, üç buutlu akım diagramı ile karşılaştırıldığı vakit, verilen izahların haklı olduğu anlaşılır. Üç buutlu akım diagramları, bilhassa, şehirlerin kesif işyerlerinde, müteaddit katlı ve gayrimüsait binalarda çalışan sanayi teşebbüsleri için fazlasıyla kullanılır.

Akım şeması ile mevcut durum tesbit edildikten sonra, tahlil ve tenkidi yapılır. Ve yeni ve daha mütekâmil bir konuş şeklinin (layout) tâyinine geçilir. Bunu yaparken de, zaman ve mesafe bakımından en az israfı mucibolacak şekil seçilir. Böylece, konuş şekli bakımından olması lâzımgelen ideal durumun akım diagramı çizilir. Bu sonuncu ile eskisinin mukayesesi, metot etüdü yapan kimseye, icrası gereken değişiklikleri kolayca gösterir.

Akım şemalarının çizimini kolaylaştırmak için, tıpkı askerlikte olduğu gibi, makine ve sair teçhizatı temsilen, mikyas dahilinde kesilmiş kartonlar (templates) ve tahta modellerin kullanılması yoluna da gidilir. Çeşitli renklerden de faydalanılmak suretiyle mikyaslı kartonların ve tahta modellerin istimali daha tesirli bir hale getirilebilir.

Akım diagramları yardımıyla konuş hataları düzeltildikten başka hammadde ve malzemenin ele alınış tarzı (handling) ve bu yolda kullanılan teçhizatın (equipment) ıslahı da mümkün olur. Sanayide handling' istihsal sırasındaki hareketlerin ortalama % 85 ine müsavi olduğu için bu mevzuda yapılacak tasarrufun maliyet masrafları üzerinde fevkalâde müsbet tesiri olacaktır. Çünkü, handling, bizatihi mamulün kıymetini artırıcı bir âmil olmadığı halde, maliyeti yükseltici bir faktör olarak karşımıza çıkar³¹.

Seyir diyagramı (the string diagram) : Metot etüdünde kullanılan âletlerden bir diğerini, aynı zamanda en basit ve en geniş tatbik sahasına sahibolanını, Seyir diagramı teşkil eder. Bu tip diagramlar, yine muayyen bir mikyas dahilinde küçültülmüş olan işyerinde, bir işçinin muayyen noktalar arasındaki gidiş - gelişlerini; bu gidiş - gelişler sırasında takibettiği istikameti; ve belirli bir zaman çerçevesi içersinde kat'edilen me-

³¹ A. g. «Introduction to work study». s : 115 - 127.

safe miktarını gösterir. Hakikatta, bir nevi akım diagramı olan Seyir diyagramlarında, arasında gidilip gelinen noktalar toplu iğnelerle, seyir istikamet, sayı ve mesafeleri de ipliklerle gösterilir. Renkli toplu iğne ve iplik istimali, durumu daha açık şekilde ortaya koyar. Akım şeması, malzeme ve hammadde yani maddi istihsal unsurları akımını tesbite yaradığı halde, Seyir diyagramları, bir işçinin yürüyüş, seyir tarz ve miktarını, yani beşeri unsurun hareketlerini tesbite çalışır.

Tıpkı akım şemalarında olduğu gibi, Seyir diyagramlarının da İş şemaları (process chart) ile birlikte ve onları tamamlayıcı mahiyette kullanılmaları fayda sağlar. Bu tip diyagramların çizilişinde de, yine kayıt ve tesbit, tahlil ve tenkit ve geliştirme safhaları birbirini takibeder. Diyagramın kaleme alınışında, makine ve teçhizatın renkli karton veya tahta modellerle, bunlar arasındaki gidiş gelişlerin de renkli iplik ve toplu iğnelerle gösterilmesi mümkündür. Tablo : VII, de, basit bir Seyir Diyagramı örneği vermiş bulunuyoruz.

İşgücü faaliyet şeması (The operator process chart) : Bu çeşit şemalar, muayyen bir işçinin veya işçi gurubunun, istihsal sırasındaki hareketlerinin, vuku buluş sırasına göre ve etraflı bir şekilde kayıt ve tesbit olunmaları ile elde edilir³². Bundan önce mahiyetlerini izah ettiğimiz diğer metot etüdü şemalarında hammadde ve malzemenin istihsal ameliyesi sırasındaki akımı ve vukubulan hareketlerin seyir tarzını tesbit için kullanılan teknik usul ve esaslar, İşgücü faaliyet şemalarında da kullanılır. Ancak bu sonuncu halde, tek bir insan veya insan gurubunun hareket ve faaliyetlerinin kayıt ve tesbiti asıldır. Bu tip şemalar, en iyi, standartlaşmamış olan ve mükerrerliğe fazla yer vermeyen işlerin etüdünde faydalı olurlar.

İşgücü faaliyet şemaları, tek bir şahsın veya aynı faaliyetleri ifa eden bir gurup eşhasın hareket ve faaliyetlerini takibettiği için vakıaları bir silsile dahilinde kaydederler. Bu bakımdan da, çizilmeleri kolaydır ve İş akımı şemaları için kullanılan standart formlardan bu şemaların tanziminde de istifade olunabilir. Tablo : VIII. deki misâlde mahiyeti görülen İşgücü faaliyet şemalarının, tali bazı neveleri daha vardır. Bunlar sırasıyla, «İnsan - makine iş şeması» (man - machine process chart); «Müteaddit faaliyetler iş şeması» (multiple - activity process chart); ile bu ikisinin telifinden meydana gelmiş olan Kombine Şemalar (Combined man - machine and multiple - activity process chart)³³.

«İnsan - makine iş şeması», bir nevi İşgücü faaliyet şeması olup iş-

³² E. H. Bowman - R. B. Fetter : a. g. e. s : 44 - 45

A. g. «Introduction to work study». s : 135.

³³ G. Nadler : a. g. e. s : 124 - 139.

çinin hareketleriyle birlikte bu hareketlerin tatbik olunduğu makine veya makinelerin işleyişi de kaydedilir³⁴. İnsan - makine iş şemalarının tanziminin maksat, bir insan ile bir veya birden fazla makinenin hareketlerini hemzaman olarak (simultaneously) kayıt ve tesbit etmektir. Çiziliş şekli Tablo : IX. da görülen İnsan - makine iş şemaları yardımıyla istihsal ile alâkalı muayyen bir faaliyetin gerçeğe uygun şekilde resmedilmesi mümkün olur. Bu şemaların tetkik ve tahlili suretiyle, muayyen bir istihsal ameliyesinin, gerek işgücü, gerekse makinelerin istimali bakımından mümkün olan asgarî zaman sarfıyla nasıl yapılabileceği çareleri araştırılır. Bu şemalar yardımıyla ve hususiyle bir makine kullandığı takdirde atıl kalan iş gücünden, aynı anda bir başka makine veya makineleri de kullandırmak suretiyle istifade pekâla mümkün olabilir. Bu sayede, atıl sermaye ve istihsal kapasitesinden de faydalanılmış olunur.

Bağzı ufak hususiyetleri olan diğer iki tali işgücü faaliyet şeması için sadece Tablo : X. daki örnekleri vermekle iktifa edeceğiz³⁵.

Buraya kadarki izahlarımızla, metot etüdünün yapılması için faydalanılan İş şemaları gurubunun ilk kısmını tamamlamış bulunuyoruz. Mezkûr şemaların mevzu'unu, istihsal ameliyesi sırasında hammadde ve malzeme, makine ve insan unsurlarında tasarruf sağlanması meselesi teşkil etmiştir. Şimdi ele alacağımız ikinci kısım iş şemalarının konusu ise, tek bir işçinin, iş başındaki hareketleri; bu hareketlerden de el ile alâkalı olanlardır. İlk kısımdaki şemalarda geniş ölçüde uygulanan (beşeri ve maddi unsurları kucaklayacak şekilde) esaslar, ikinci kısımda, dar ölçüde, yani bir tek insan'ın üzerinde tatbik olunacaktır.

İkinci kısım iş şemalarının tipik örneğini, «İki - el için iş şeması» (the two - handed process chart), teşkil eder. Kısaca mahiyetini açıklıyalım.

İki - el için iş şeması (the two - handed process chart) : Bu tip şemalar, aslında bir «İşgücü faaliyet şeması»dır. Ancak, bu şema, sadece bir işçinin çalışırken sağ ve sol ellerine yaptırdığı hareketleri tesbit ve kayıt eder³⁶. Bu şemalar bazan, iki elin hareketini yalnız tesbit edecek yer-

³⁴ R. M. Barnes : a. g. e. s : 77 - 90.

J. L. Lundy : a. g. e. s : 213 - 216.

E. H. Bowman - R. B. Fetter : a. g. e. s : 41 - 43.

M. E. Mundel : a. g. e. s : 171 - 193.

A. g. «Introduction to work study». s : 143.

³⁵ M. E. Mundel : a. g. e. s : 194 - 207.

³⁶ R. M. Barnes : a. g. e. s : 91 - 108.

A. g. «Introduction to work study». s : 154.

J. L. Lundy : a. g. e. s : 216 - 218.

R. L. Morrow : a. g. e. s : 66 - 76.

de, muayyen bir zaman çerçevesinde bu hareketlerin kayıt ve tesbitine çalışırlar. İşte zaman unsurunun katılmasıyla hem muta zaman içerisindeki el hareketleri sayısında tasarruf sağlanır; hem de iki elin hareketleri arasında zaman bakımından ahenk temin edilir.

İki - el için iş şemalarında da ilk kısımdakilere ait işaretler (semboller) kullanılır. Ancak, tatbikatta en çok «hareket», «nakil» ve «bekleme» işaretleri istimal olunmaktadır. Bunun sebebi, şemanın, hususile iki elin ve bazan da ayakların hareketlerini incelemesi; netice olarak da, «mürakabe» nin pek nâdir vuku bulmasıdır. Kaldı ki, *el* ile yapılacak mürakabenin, hareket (operation) olarak mütaleası da pekâlâ mümkündür. Ancak bazı ahvalde, mürakabe üzerine dikkati çekmek için buna dair işaret (sembol) den de faydalanılır. Öte yandan, muhafaza işareti, asla kullanılmaz³⁷.

Tablo : XI. deki misâlde de görüldüğü veçhile, bu nevi şemalarda, en az şu bilgilerin bulunması lâzımdır :

- Şemanın baş kısmında, mutad bilgiler için boşluk;
- İşyerine ait krokinin çizilmesine mahsus bir yer;
- Sağ ve sol ellerin hareketlerini göstermeğe mahsus sütunlar;
- Hareketlerin hülâsa edilmesine ve âtil geçen zamanın tahliline mahsus bir boşluk.

İki - el için iş şeması' ile bir işçinin ellerinin ve gerektiğinde ayaklarının hareketleri kayıt ve tesbit edildikten sonra sırasıyla bunların tahlil ve tenkidi (examine) ve yeni usullerin geliştirilmesi (develop) ve bu gelişmiş şekle göre şemanın yeniden çizilmesi safhaları gelir. Geliştirme (development) işi yapılırken bir takım prensiplere riayet etmek gerekir. Hareketlerden tasarruf sağlamak suretiyle iş yerinde geliştirilmiş metotların tatbiki hedefini güden bu prensipler, ilk olarak Frank. B. Gilbreth tarafından kullanılmıştır. Sonradan da, bilhassa Prof. Ralph M. Barnes tarafından geliştirilmiştir. Başlıca üç gurup halinde topluyabileceğimiz bu prensipler :

³⁷ Bazı müellifler, standart iş şeması sembollerini, el ve vücut hareketlerini göstermek için kiyafetsiz bulmakta; onların yerine, başka rümuзların kullanılmasını tavsiye etmektedirler. Meselâ, İsveçte bu maksatla aşağıdaki işaretler kullanılmaktadır :

- O : Hareket (operation)
- TL : Yüklü nakil (transport loaded)
- TE : Boş nakil (Transport empty)
- H : Tutmak (Hold)
- R : Dinlenme (Rest)

- İnsan vücudunun istimaliyle alâkalı prensipler,
- İşyerinin tanzimiyle alâkalı prensipler,
- Alât ve teçhizatın intibak ettirilmesiyle alâkalı prensipler, gurubudur.

Bu prensiplere riayet edilmek suretiyle, işçinin vücut hareketlerinde; iş yerinin tanzim şeklinde ve kullanılan âlet ve teçhizatta islahat yapmak mümkün olacak; bunun neticesinde de sağ ve sol elin hareketlerinde rasyonellik temin edilecektir. ³⁸.

Metot etüdünün faydalandığı teknik usullerden bir diğerini, «micro-motion study» teşkil eder. Bazı istihsal ameliyelerinde, aynı hareketler, gayet kısa zaman fasılları ile ve yüksek sayılarda tekrarlanırlar. Meselâ, konserve tenekelerinin mukavva kutulara yerleştirilmesindeki hareketler gibi. İşte, micro-motion study', bu tip ameliyelerin metot etüdünde kullanılır. Yine Gilbreth'ler tarafından geliştirilmiş olan bu usul, insan faaliyetinin, hareket kısımlarına veya hareket guruplarına ayrılması, bölünmesi fikrine istinat eder. ³⁹. Bu taksim ve guruplandırma işi, bahiskonusu hareketlerin (movements) yapılış maksatlarına dayanır. Bu hareket guruplarının, metot etüdündeki hususi adı «therblig» dir. ⁴⁰. Bu tâbir, hareket ve zaman etüdünün kurucusu Frank B. Gilbreth'e izafeten ve onun soyadının ters yazılması suretiyle bulunmuştur. Gilbreth, el veya el ve göz hareketlerini başlıca 17 esas tipe irca etmiş ve bunlardan herbirini bir harf ile göstermiştir. Halen de bir çok kitapların kullandığı bu semboller, 'American Society of Mechanical Engineers - A. S. M. E.' tarafından kurulan özel bir komite tarafından gözden geçirilerek tâdil ve tevsi edilmiştir. ⁴¹. Tablo : XII. nin sol tarafında F. B. Gilbreth'e ait semboller; sağ tarafında ise, A. S. M. E. nin bunlara tekabül eden teklifleri yer almış bulunmaktadır. ⁴².

Therblig'leri, harf yerine sembollerle de göstermek kabildir. Bazan

³⁸ Bu prensipler hakkında daha geniş bilgi için bakınız : A. g. «Introduction to work study». s : 162 - 165.

³⁹ R. M. Barnes : a. g. e. s : 109 - 115.

⁴⁰ J. L. Lundy : a. g. e. s : 219.

D. G. Lintern : - R. J. S. Curtis : a. g. e. s : 130 - 142.

R. L. Morrow : a. g. e. s : 89 - 98.

Anne G. Shaw. : a. g. «The purpose and practice...». s : 38 - 61.

M. E. Mundel : a. g. e. s : 226 - 252.

⁴¹ R. M. Barnes : a. g. e. s : 19 - 20.

⁴² A. g. «Introduction to work study». s : 176.

J. L. Lundy : a. g. e. s : 219 - 221.

M. E. Mundel : a. g. e. s : 208 - 225.

R. L. Morrow : a. g. e. s : 117 - 126.

Anne G. Shaw : a. g. e. s : «the purpose and practice...» s : 12 - 22.

çeşitli renkler, farklı gölgeler ve taramalarla da gösterme işi yapılabilir. Therblig'ler, hususile insan vücudünün iş yerindeki hareketlerine ve bunlara esas teşkil eden zihni faaliyetlere atıfta bulunduğu için yapılan işin sıhhatli bir şekilde tasvirinde, diğer herhangi bir metotdan çok daha fazla başarı sağlar.

«Metot etüdünün faydalandığı teknikler gurubu» diye vasıflandırabileceğimiz micro-motion study'nin mevzu'una giren bütün esas ve usulleri izah etmek, incelememizin dışında kalır⁴³. Ancak bu teknik usullerden sadece bir tanesini ele almak suretiyle hey'eti umumiyesi hakkında, az da olsa bir fikir vermek istiyoruz.

«Simultaneous motion cycle chart» adı verilen ve kısaca «Simo chart» diye ifade edilen bu micro-motion study tekniğini, şu şekilde tarif etmek mümkündür: Simo şeması, çalışan bir işçi veya bir gurup işçi ile ilgili therblig'lerin, zaman ölçüleri dahilinde kayıt ve tesbit edilmeleri ile meydana gelir. Her therblig, ayrı bir renk, sıra ve devam müddetiyle ve bağlı oldukları vücut kısımları ve varsa makine ile ahenkli bir şekilde koydunur.⁴⁴ Simo şemaları, mahiyetini evvelce izah ettiğimiz İşgücü faaliyet şeması'nın, micro-motion study'de aldığı şekildir. Simo şemaları, hususile çok kısa süreli ve büyük bir hızla yapılan faaliyetler için kullanıldığı cihetle, mezkûr faaliyetlerin evvelâ sinema filminin çekilmesi; simo şemasının bilâhare bu filmin yavaşlatılması ve bizzat film esas alınmak suretiyle tanzim edilmesi lâzımdır. Simo şemaları hakkında, daha açık bir fikir verebilmek için Tablo : XIII. deki misâli ekli olarak sunmuş bulunuyoruz. Micro-motion study'de, gerek simo şemaları, gerekse sair etüt şekilleri için sinema makinelerinden, bunların da 8 mm. veya 16 mm. lerinden geniş ölçüde faydalanılır.⁴⁵



Metot etüdü, kayıt ve tesbit, tahlil ve tetkik ve geliştirme safhalarını, yukardaki teknik usuller yardımıyla tamamladıktan sonra, sıra beş ve altıncı safhalara, yani geliştirilen yeni metotun tatbik sahasına konulmasına (install) ve bilâhare de, idame ve muhafazasına (maintenance) gelir.⁴⁶

⁴³ A. g. «Introduction to work study». s: 177 - 178

⁴⁴ G. Nadler : a. g. e. s: 140 - 154.

J. L. Lundy : a. g. e. s: 222 - 223.

Anne G. Shaw.: a. g. e. «The purpose and practice....» s: 38 - 61.

⁴⁵ S. M. Lowry - H. B. Maynard - G. J. Stegemerten : «Time and motion study and formulas for wage incentives». Third edition. McGraw-Hill Book Co., Inc., N. Y. 1940, s: 136 - 148.

⁴⁶ Anne G. Shaw: a. g. e. «An introduction to.....» s: 32 - 33.

» » » :a. g. «The purpose and practice....» s: 144 - 154.

G. Nadler : a. g. e. 279 - 293.

Tatbik ve idame, metot etüdünün hususi ehemmiyeti olan bahisleridir. Gerçekten, uzun araştırma ve incelemelerden sonra bulunmuş olan yeni metodun ta'biik ve idamesi, herşeyden önce işletmeyi sevk ve idare edenlerin bunu kabul etmelerine; sonra da işgücü unsurunun mukavemet göstermemesine bağlıdır. İşletme iktisadının daha çok beşeri münasebetler (human relations) kısmına giren bu bahiste, metot ve iş etüdü yapanlara da büyük bir mes'uliyet ve iş düşmektedir.

IV.

İŞİN ÖLÇÜLMESİ

Yukarki izahlarımızla, istihsal sırasındaki emek ve zaman israfını önlemek suretiyle prodüktivitenin artırılması mevzu'unu inceledik. Bu maksatla kullanılan metot etüdünün, yani hareket incelemelerinin (motion studies) esaslarını izaha çalıştık.

Tam bir iş etüdü (work study), hareket ve metot incelemesine (method study-motion study) olduğu kadar zaman etütlerine (time study-work measurement) de sinesinde yer vermelidir. Yazımızın bundan sonraki kısmında, iş etüdünün bu ikinci konusu, yani zaman etüdü veya işin ölçülmesi bahsi üzerinde duracağız.⁴⁷

Daha önce, sayfa : 9. da mahiyetini tarif ettiğimiz işin ölçülmesi (work measurement) mevzu'u ile uygulanan teknik usulleri şu şekilde sıralıyabiliriz :⁴⁸

- Zaman etüdü (Time study),
- Nisbet - Bekleme etüdü (Ratio - Delay study),
- Standart donelerden sentez yapma (Synthesis from standard data),
- Önceden tâyin edilen hareket - zaman standartları (Predetermined motion - Time standards),
- Analitik takdir.

İşi ölçülmesi adı altında toplanmış bu teknik usulleri, önem sırasile ve anahatları itibarile anlatmaya çalışacağız.

⁴⁷ H. B. Maynard (Editor): «Industrial Engineering Handbook». Mc Graw - Hill Book Co. Inc., N. Y. 1956. Section : 3, Chapter : 1 - 13; s. 3 - 237 ve Section : 4, Chapter 1 - 5, s: 3 - 118.

H. P. Cemach : a. g. e. s: 58 - 133.

U. L. Lundy : a. g. e. s : 224 - 247.

V. H. Rotroff : «Work measurement». Reinhold Publishing Co. N. Y. 1959, s: 10 - 23.

⁴⁸ G. Nadler : a. g. e. s : 155 - 187.

Zaman etüdü (Time study) : Zaman etüdü, muayyen bir istihsal faaliyetinin, önceden tesbit edilen standart esaslar dahilinde yürütülmesi için lüzumlu zaman'ın, mümkün olan en sıhhatli şekilde tâyini için uygulanan teknik usule verilen addır.⁴⁹.

Zaman etüdünü bulan ve ilk olarak 1881 tarihinde Midvale Steel Company'e uygulayan Amerikalı mühendis ve modern işletmeciliğin başlıca kurucularından birisi olan Frederick W. Taylor'dur⁵⁰. Bilâhare Taylor'un talebeleri tarafından geliştirilip bugünkü modern hüviyetine kavuşturulan zaman etüdünün yapılabilmesi için bazı asgari zaruri sayıda âlet ve vesaitin kullanılmasına ihtiyaç vardır. Bunlar sırasıyla :

- Kronometreli saat,
- Zaman etüdü tablosu,
- Çeşitli kurşun kalemler,
- Sair hesap levazımı,
- Mesafe ve sür'at ölçecek âletler. Metre ve saire gibi,
- Sinema makinesi,
- Zaman etüdü makinesi.

Zaman etüdünün, daima standart esaslar dahilinde yapılabilmesini

⁴⁹ A. g. «Introduction to work study». s : 199.

D. G. Lintern : - R. J. S.: «Motion economy and work measurement». Second edition of Time Study and motion economy. The Ronald Press Co. N. Y. 1957, s: 22 - 30; ve 185 - 194.

— : «Production standards. From time study analysis». By Labor and Management. Stevenson, Jordan and Harrison, London 1944, s : 43 - 47.

R. L. Morrow : «a. g. e. s : 195 - 207.

C. L. Guest : «The technique of industrial labour payment». Macdonald and Evans London 1948, s : 32 - 39.

D. G. Lintern - R. J. S. Curtis : a. g. e. s : 68 - 77.

J. H. Richardson : «An introduction to the study of industrial relations». George Allen and Unwin Ltd. London, 1954, s : 72 - 82.

C. E. Knoeppel : «Installing efficiency methods». McGraw - Hill Book Co. Inc., Ltd. 1918, London, s : 90 - 133

Frank B. Gilbreth : a. g. «Primer of.....». s : 7, 12 - 13.

W. R. Spriegel : a. g. e. Part V, Chapter 19; «Taking time studies». s: 1 - 15 ve Chapter 21, «Utilizing time - study data». s : 1 - 7

R. N. Owens : «Management of industrial enterprises». Third edition. Richard D. Irwin, Illinois 1957, s : 348 - 362.

V. H. Rotroff : a. g. e. s : 31 - 43.

R. Presgrave : «The dynamics of time study». Second edition, Second Impression. McGraw - Hill Book, Co. N. Y. 1945, s : 25 - 32.

H. O. Davidson : a. g. e. s : 22 - 30.

⁵⁰ R. M. Barnes : a. g. e. s : 10 - 15.

temin için matbu formlar kullanılır. Yukarki âletler yardımıyla doldurulan bu formların başlıcaları :

- Zaman - etüdü kâğıdı (Tablo : XIV),
- Devam kâğıdı (Tablo : XV),
- Tahlil kâğıdı,
- Hülâsa kâğıdı.

şeklinde sıralanabilir. Bu formlar, asgari zaruri miktarı gösterir. İhtiyaca göre, bunların sayıları arttırılır; ve ihtiva ettikleri bilgiler de değiştirilebilir. Örneklerini verdiğimiz bu çeşit zaman - etüdü formlarına, umumi gayelere mahsus formlar (general - purpose forms) denir. Bir de, bilhassa çok kısa süreli mükerrer mahiyet taşıyan işlerin (short - cycle repetitive jobs), zaman etüdü için hususi maksatlı formlar kullanılır.

Zaman etüdüne tâbi tutulacak işçi veya işçi gurubu seçildikten sonra sıra mezkûr işle alâkalı bilgilerin toplanmasına ve kayıt ve tesbit edilmesi safhasına gelir.

Lüzumlu bilgilerin toplanması ve kayıt edilmesi ameliyesi tamamlanınca sıra zaman etüdüne konu olan işin, unsurlarına (elements) ayrılmasına gelir. Unsur' mefhumu ile, zaman etüdü bakımından müşahedeye en çok müsait faaliyet parçası, ünitesi kastedilir. Öyleki, muayyen bir faaliyet, bu çeşit unsurlardan meydana gelir. Bu elemanların birleşmesi ile muayyen bir istihsal faaliyetine ait çalışma devresi (cycle) tamamlanmış olur. Faaliyetin ilk elemanı ile çalışma devresi başlar; son eleman ile nihayete erer, tamamlanır. Müteakiben, ikinci devrenin ilk elemanı meydana çıkar ve istihsal adı verilen ameliye de, çalışma devlerinin birbirini takibetmesiyle tahakkuk etmiş olur.

İşin bu şekilde elemanlarına ayrılması, lüzumlu olan elemanları olmayanlardan tefrike yaramakta; bu sayede, işin ıslahı mümkün olabilmektedir. Bir işi meydana getiren elemanların mahiyetleri de farklıdır. Bir kısmı, mükerrer olur; bazıları devamlı, bazıları muvakkat, tesadüfi, mütehavvil ve yabancı karakter taşıyabilir.

Bir işin elemanlarına ayrılması ve kaydı hususu da tamamlanınca sıra, artık, her iş elemanının zaman birimleri ile ifade edilip ölçülmesine gelir. Bu, kronometreli saatin kullanıldığı safhadır. Elemanların kronometreli saat ile ölçülmesinde de başlıca iki usul vardır :

- 1.) Zaman'ın, devamlı şekilde, müstemirren ölçülmesi;
- 2.) Zaman'ın fasılalı olarak, geriye rücu etmek suretiyle mükerreren ölçülmesi.

Birinci usulde, saat etüd süresince, devamlı olarak işletilir. Muayyen bir iş devresine (cycle) ait ilk elemanla saat çalıştırılır; son eleman ölçülüp devre tamamlandıktan sonra durdurulur. Her eleman'ın sonunda saat okunur ve zaman kaydedilir.

İkinci usulde ise, ilk elemanın ölçülmesi başlayınca saat de işletilir; ve bu elemana ait zaman hemen okunarak kaydedilir; saatin ibresi tekrar sıfıra getirilerek ikinci eleman'ın ölçülmesine geçilir.

Bu iki usulden herhangi birine göre, bütün elemanların vakitleri bulunur; bunların yekûnuna müsmir ve müessir olmayan zaman, kontrol için ayrılan zaman da ilâve edilmek suretiyle kaydî zaman (recorded time) tutarı elde edilir.

Zaman etüdüne tâbi tutulacak çalışma devresi adedi (number of the work cycle) de mühimdir. Çünkü, zaman etüdü aslında bir örnekleme (sampling) tekniğidir. Ve, diğer bütün örneklemelerde olduğu gibi doğruluk ve sıhat derecesi, herşeyden evvel incelenen örnek sayısına bağlıdır. Umumiyetle, zaman etüdülerinde, kısa devreli çalışmalar için en az 50 çalışma devresi; uzun devreli işler için de en az 20 - 30 iş devresi (work cycle) müşahadeye tâbi kılınmalıdır.

Zaman etüdü ile alâkalı çalışmaların bu safhasında, işçinin fili çalışma sür'ati ile önceden tesbit edilmiş, normlaştırılmış «normal» sür'atin mukayesesi yapılır. İşte, bu mukayese sonunda varılan dereceye, rating, yani işe değer biçme denilir⁵¹. Zaman etüdünün, en münakaşalı ve hatta en dikenli konularından birisi de budur. Çünkü, çok taraflı menfaatleri

⁵¹ Rating' mefhumunun, çeşitli tarifleri yapılmıştır. Bunlardan en-teresan bulduğumuz bir tanesini alıyoruz: «Rating, iş etüdü yapan bir mütehassısın, müşahede mevzu'u olan işçinin icraatını, kendi kafasında mevcut olan ideal şekil ile mukayese için başvurduğu zihni faaliyete de-nir» (A. g. 'Introduction to work study'. s : 231.)

D. G. Lintern - R. J. Curtis : a. g. e. s : 118 - 129.

R. L. Morrow : a. g. e. s : 225 - 227.

A. Cohen : «Time study and common sense» Macdonald and Evans, London, 1947, s : 21 - 33.

V. K. Rowland : «Improving managerial performance». Harper and Brothers, N. Y. 1958, s : 31 - 40.

— : «Time study and rate fixing». Edited by the Institute of Economic Engineering. Pitman. London, 1945. s : 40 - 67

D. V. Merrick : «Time studies as a basis for rate setting». The Engineering Magazine Co. N. Y. 1919, s : 53 - 65.

F. W. Shumard : «A primer of time study». First edition, Ninth impression. McGraw - Hill, Book Co. Inc., N. Y. 1940, s : 63 - 82.

yakından alâkadar eder. Rating, yani işçinin icraatına değer biçme (assessment of operator performance) mevzu'unda muhtelif usuller geliştirilmiştir. Bunlardan herbirinin kendisine mahsus fayda ve mahzurları vardır. Burada ele alıp esaslarını kısaca açıklamak istediğimiz metot, gerek A. B. D., gerekse kıt'a avrupalı ve İngilterede en fazla tatbik sahası bulan usuldür. Bu usulün, işveren ve işçi münasebetlerini telif etmek gibi müsbet bir tarafı da vardır. Zaman etüdünde, rating bakımından en mühim mesele, fili durumun mukayesesinde kullanılacak standart norm'un, yani zaman ölçüsünün nasıl tesbit edileceği meselesidir. İşte, bahis konusu etmek istediğimiz metot, «ortalama işçi -average worker» ler üzerinde etüd yaparak onların ortalama fiili icraat zamanlarını, standart norm olarak almaktan ibarettir. «Ortalama» ve «vasat» işçi mefhumunun tarifi de mühimdir. Aslında, mücerret bir mahiyet taşıyan ve istatistiki bir mefhum olan «ortalama işçi» tâbirinin şu şekilde tarifi mümkündür: Ortalama işçi, muayyen bir işi, o işin icabettirdiği bedeni ve fikri kabiliyetleri ile yürütebilen; gerekli eğitim ve öğretime sahip, lüzumlu tecrübeyi haiz ve bu bakımdan da mensubolduğu gurubu temsil edebilen işçi tipidir. Meselâ, bu durumda bulunan 500 ortalama işçinin tek bir istihsal faaliyeti ile ilgili çalışmalarını zaman etüdüne tâbi tutulur ve bulunan kemmiyetlerin istatistik ortalaması alınır, mukayese için lüzumlu olan standart norm ortaya çıkarılmış olur. Bu standart norm'a normal icraat' da (normal performance) denilir⁵². Standart zaman ölçüsüne esas teşkil eden bu normal icraat, izafi bir mefhumdur; memlekete ve zamana göre değişir.

Rating esnasında, yapılan mukayese ve varılan neticenin kemmi birimler halinde ifadesi için çeşitli esaslar kullanılır. Bunlardan birisi, normal, standart icraatın 100 ile ifadesinden ibaret yüzde (percentage) sistemidir. Diğerisi ise, normal icraat = 60 olarak kabul eden «puvan» veya «standart dakika» usulüdür. Son zamanlarda İngilterede mevcut temayül, normal ölçünün, 75 ile ifadesidir. Metre sistemini uygulayan avrupa memleketleri, ise 100 esasını tercih ve tatbik etmektedir⁵³.

Zaman etüdü yapılırken, meselâ normal icraat 100 ile ifade edilmişse, fiili durumla bu standardın mukayesesini için şu formül kullanılacaktır :

$$\frac{\text{Müşahade edilen fiili zaman}}{\text{Rating}} = \text{Sabite}$$

Bu formülün kullanılmasını göstermek için şu kemmi misâli alalım⁵⁴:

⁵² A. g. «Introduction to work study». s : 228 ve 231.

⁵³ A. g. «Introduction to work study». s : 238.

⁵⁴ A. g. «Introduction to work study». s : 240.

Devre (cycle)	Müşahede edilen fiili zaman (desimal dakika olarak)		Rating	Sabite
1	0.20	x	100	= 20
2	0.16	x	125	= 20
3	0.25	x	80	= 20

Sabite'nin, normalleştirilmiş zaman şeklinde ifadesi de mümkündür. O zaman yukarıki formül :

$$\text{Müşahede edilen fiili zaman} \times \frac{\text{Rating}}{\text{Normal Rating}} = \text{Normallaştırılmış zaman}$$

şeklini alacaktır. Aynı kemmi misâli bu formüle göre çözersek :

$$0.16 \text{ dakika} \times \frac{125}{100} = 0.20 \text{ dakika}$$

$$0.25 \text{ dakika} \times \frac{80}{100} = 0.20 \text{ dakika}$$

tarzında ifadesini bulur.

Fiili zamanın, bu şekilde normlaştırılmasını müteakip, yine normal zaman birimleri ile lehde ve aleyhde olan zaman miktarını da şu şekilde hesaplamak kabil olur :

$$\text{Müşahede edilen fiili zaman} \times \frac{\text{Rating} - 100}{100}$$

$$0.16 \times \frac{125 - 100}{100} = 0.04 \text{ dakika}$$

$$0.25 \times \frac{80 - 100}{100} = 0.05 \text{ dakika}$$

Bulunan kemmiyetlerin fiili zamana ilâvesi ($0.20 + 0.04$) veya ondan çıkarılması ($0.25 - 0.05$) suretiyle normalleştirilmiş zaman elde olunur.

Muayyen bir faaliyet ile alâkalı zaman standartları tesbit edilirken,

çeşitli sebeplerden doğacak bazı mecburi zaman paylarının da bu standartlarda dahil edilmesi gerekir⁵⁵.

Bu mecburi zaman paylarına (allowances) yolaçan faktörler çeşitlidir. Mezkûr payları, şu dört talî grupta toplamak kaabildir :

- 1 — Bizatihi işin mahiyetinden doğan paylar;
- 3 — Özel mahiyetteki paylar;
- 2 — İstirahat ve işçinin şahsi, hususi durumuyla alâkalı paylar;
- 4 — İstihsal politikası icabı vücut bulan paylar.

Bunlardan ikincisinin, bütün operasyonlara ilâvesi lâzımdır. Diğerlerinin ilâvesi için bazı şartların mevcudiyeti şarttır. Zaman standartlarına, bu şekildeki payların da katılması suretiyle gerçek zaman yekûnu hesaplanır. Gerçek zamanın tereküp tarzını, ilişik Tablo : XVI. da görmek mümkündür.

Yukardaki esaslar dahilinde hesaplanan gerçek zaman', modern sanayide çok değerli bir unsur halini almıştır. Sadece zaman etüdü için değil, prodüktiviteyi artıracak diğer tedbirler için de kullanılabilir. Primli ücret sistemlerinde, standart maliyet muhasebesinde ve işletmelerdeki işgücü bütçelerinin tanziminde; ve nihayet, fiil maliyet sistemi içersinde işçilik masraflarının kontrolünü sağlama mevzu'unda, bu standart gerçek zaman ölçüleri kullanılmakta; ve fevkalâde müsbet neticeler alınmaktadır.

Zaman etüdünün hususi bir şeklini istihsal etüdü (production study) teşkil eder. İstihsal etüdü, muayyen bir zaman süresi, umumiyetle de yarım gün veya bir postanın çalışma müddeti zarfında yürütülen bir zaman etüdü olup istihsal faaliyetini meydana getiren hareketlerden herbirinin devam süresini, tekerrür sayısını tesbit; veya gayrimuntazam hareketlerle tesadüfi olarak vuku bulanlarını tâyin ve mevcut standart zaman ölçülerinin kontrolü maksadını güder.⁵⁶ Bu maksadın sağlandığı nisbette çalışma müddeti içersinde vuku bulacak hiç bir hareketin gözden kaçırılmadığı; ve bilhassa, fevkalâde esbaba binaen vakî olacak gecikme ve aksamaların meydana çıkarıldığı anlaşılır.

Nisbet - bekleme etüdü : Bu, istatistikteki bir nevi örnekleme (sampling) tekniği olup 1934 yılında L. H. C. Tippett tarafından «Hızlı oku-

⁵⁵ A. Cohen : «Time study and common sense». Macdonald and Evans. London. 1947, s : 39 - 44.

R. Presgrave : a. g. e. s : 195 - 227.

M. E. Mundel : a. g. e. s : 346 - 362.

H. O. Davidson : a. g. e. s : 58 - 67.

⁵⁶ A. G. «Introduction to work study». s : 289.

ma tekniği» adı ile ortaya atılmıştır.⁵⁷ Başlangıçta sadece mensucat sanayiinde kullanılan bu usul, zamanımızda müteaddit sayıda makine istimal eden diğer dallara da sirayet etmiştir. Bu usul ile aşağıdaki bilgiler sağlanır :

— Bir iş gününün, işçi ve makinelerle devamlı şekilde işgal olunan kısmını, yani müstahsil maksatlarla dolu olan parçasını ortaya çıkarır;

— İş gününün, beklemelemlerle (delays) boş geçen kısmının hesaplanmasına; ve bunun müstahsil kısma nisbet edilmesi suretiyle sanayide bekleme ratiosu' denilen nisbetin bulunmasına yardım eder;

— Aynı işi yapan muhtelif işçi veya makinelerin izafi paylarının hesaplanmasını mümkün kılar. Nisbet - bekleme etüdü, bilhassa bir fabrika veya işletmede, müsmir ve müessir olmayan zamanın sebep ve neticelerini meydana çıkarma bakımından fevkalâde kıymetli bir vasıta dır. Tatbikatta, nisbet - bekleme etüdü mefhumu yerine ve onun müteradifi olarak geniş ölçüde «iş örnekleme - work sampling» tâbiri kullanılmaktadır⁵⁸.

Standart donelerden sentez yapma : Sentetik zamanlar' veya sentetik zaman standartları' da denilen bu iş ölçülmesi usulünde, direkt zaman etütleri ile bulunan iş elemanlarına (element times) ait zaman birimlerinin birleştirilmesi, yani senteze tâbi tutulmasıyla yekûn standartların elde edilmesi anlaşılır. Bu usulün çeşitli faydaları arasında en mühimi, muhtelif faaliyetlere ait elemanların birleştirilmesi suretiyle sentetik zaman standartlarının kolayca elde edilebilmesidir. Bellibaşlı Avrupa memleketlerinde, ezcümle Almanya ve Fransada, bu şekilde standart zaman ölçülerini hesaplayan ve bunları tablolar halinde yayınlayan merkezi teşekküller kurulmuştur⁵⁹.

Önceden tâyin edilen hareket - zaman standartları : Burada da yine elemanlara ait zaman unsurlarının birleştirilmesi suretiyle standart sentetik zamanların hesaplanması usulü caridir. Ancak buradaki standart zamanlar, bizzat etütten önce ve ilmi esaslara göre tâyin ve tesbit edilmiş

⁵⁷ R. L. Morrow : a. g. e. s : 273 - 296.

Chester L. Brisley : a. g. e. «Proceedings of Seventh Annual time study....» s : 162 - 192.

⁵⁸ A. G. «Introduction to work study». s : 193.

R. L. Morrow.: a. g. e. s : 297 - 319.

R. E. Heiland - W. J. Richardson : «Work sampling». McGraw - Hill Book Co., N. Y. 1957; s : 1 - 9.

R. M. Barnes : «Work sampling». Wm C. Brow Co. Dubuque, 1956, s : 5 - 7. Second edition by John Wiley and Sons, Inc. N. Y. 1957; s : 8 - 10.

⁵⁹ A. g. «Introduction to work study». s : 296 - 298.

olan eleman zamanlarının toplamına dayanır. Teorik bakımdan mazisi bir hayli eski olan; tatbikattaki kullanılışı ise, ancak son yıllarda geniş ölçüde mümkün kılınan bu işin ölçülmesi metodunun müteradiflerini «Metotlar - zaman ölçülmesi - Methods - Time measurement» (M. T. M); «İş - Faktörü - Work factor» ve «Temel hareket zamanları - Basic motion times» tâbirleri teşkil etmektedir, Bunlardan en çok kullanılanı, birincisi, yani M. T. M. dir. ⁶⁰.

Analitik takdir : Sanayide mükerrerlik vasfını haiz olmayan işler için sıhatli zaman standartlarının tâyin ve tesbiti, daima güç olmuştur. İşte, bu çeşit işlerle alâkalı zaman etütleri yapılırken Analitik takdir ve tahmin usulü kullanılır. Senetlik zaman standartları tesbiti usulünün tersi olan bu metot, bilhassa sınai tesislerin tamir ve bakım işleri ile alâkalı zaman standartlarının tesbitinde geniş bir tatbik sahasına maliktir. ⁶¹.



İş etüdü (work study) mefhumu ile ifade edilen teknik usullerin, iki ana mevzu'u, yani hareket veya metot etüdü (motion study or method study) ile zaman etüdü veya işin ölçülmesi (time study or work measurement) konularını ana hatlarıyla izaha çalıştık. Yapılan açıklamalardan da kolayca görüleceği veçhile, İş etüdü mevzu'u başlıbaşına ve ayrı bir ihtisas dalıdır. Üzerinde ancak uzun yıllar nazari ve tatbiki çalışma yapıldıktan sonradır ki başarı ile yürütülmesi kabil olur.

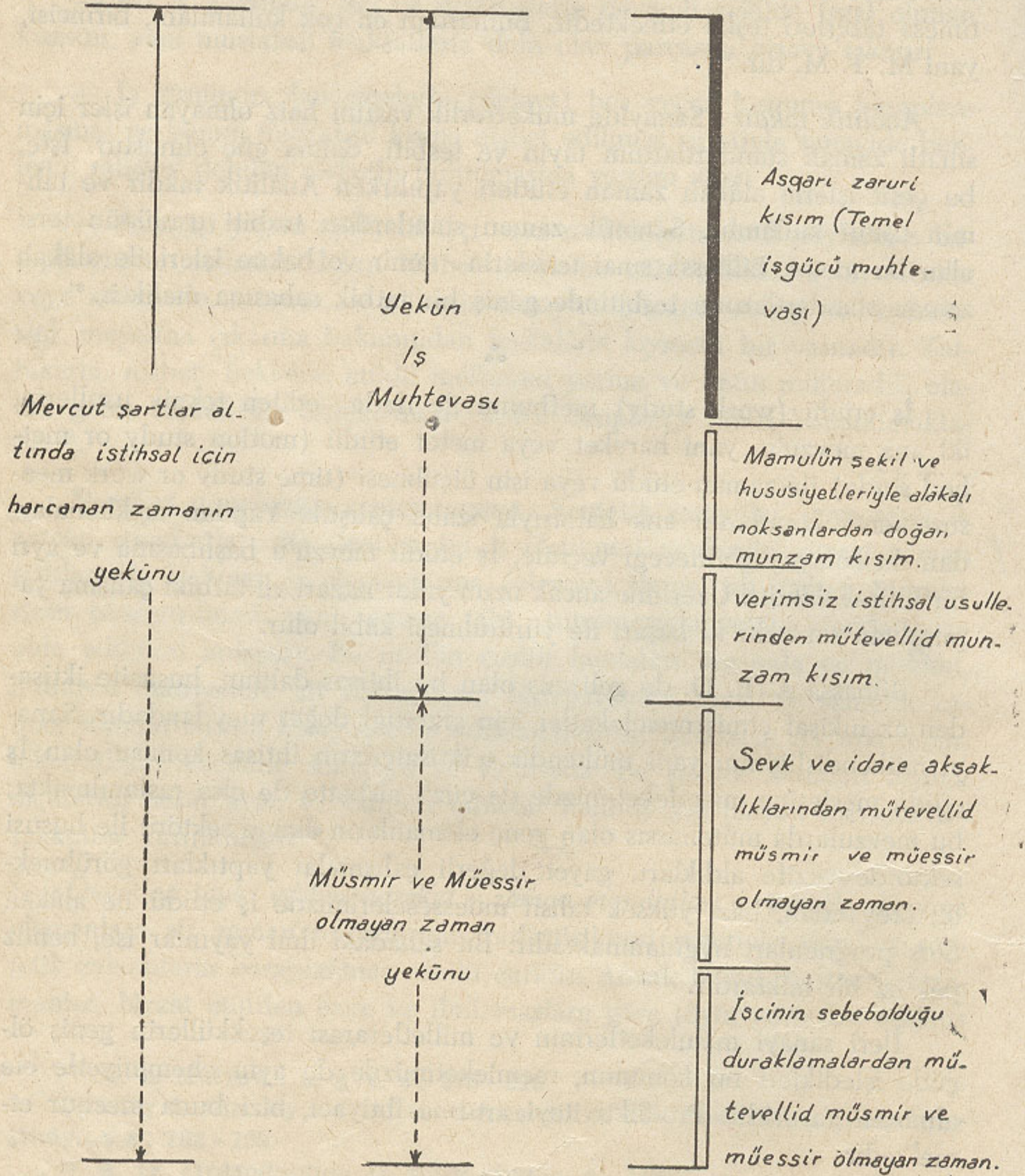
Bilhassa A. B. D. de gelişmiş olan bu ihtisas dalının, hususile iktisaden az inkişaf etmiş memleketler için arzettiği değer meydandadır. Sanayi mühendisliğinin, yani mühendis - iktisatçıların ihtisas konusu olan İş etüdü meslesine, memleketimizde de çüz'i nisbette de olsa raslanılmakta; bu mevzularda mütehassis olan genç elemanların âmme sektörü ile hususi sektörde vazife aldıkları; gayet değerli çalışmalar yaptıkları görülmekte; öteyandan, bazı yüksek tahsil müesseselerimizde iş etüdü ile alâkalı ders programları uygulanmaktadır. Bu sahadaki ilmi yayınlar ise, henüz pek az bir miktardır.

İleri sanayi memleketlerinin ve milletlerarası teşekküllerin geniş ölçüde işledikleri bu konunun, memleketimizde de aynı ehemmiyetle ele alınması zaruridir. Prodüktiviteyi artırma ihtiyacı, bizi buna mecbur etmektedir.

⁶⁰ » » » » » s : 298 - 299.

⁶¹ » » » » » s : 299 - 300.

TABLO:I - İstihsal için harcanan zamanın tahlili (x)



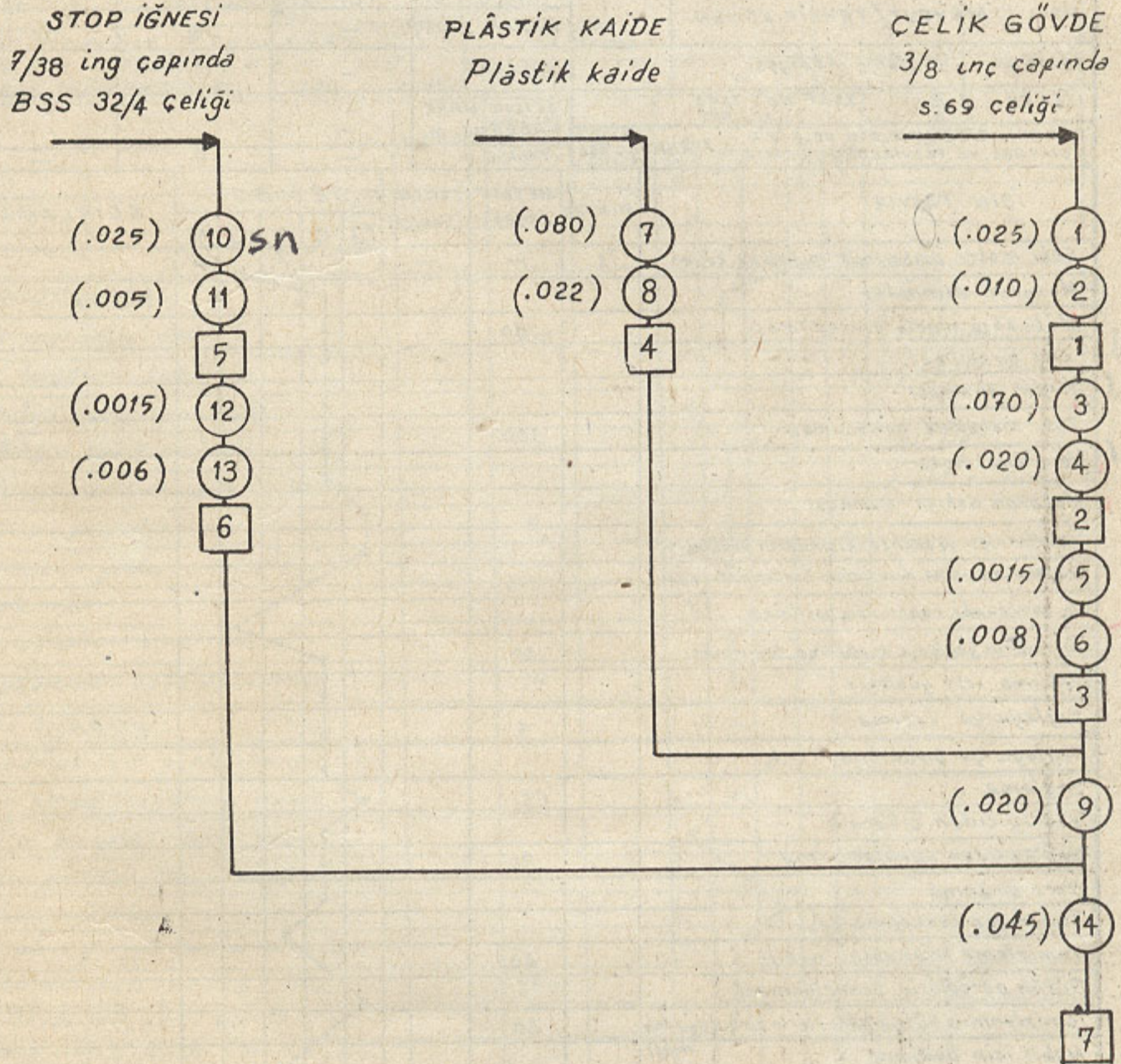
(x) Bu tabl. 1.g. "Introduction to work study", S:16. daki şekilden adapte edilmistir.

TABLO:II- Gilbreth'in İş Seması Sembolleri (x)

△	Talebedilen stok miktarı	Ⓟ	Telefon ile nakledilen
△	Satın alınan stok miktarı	Ⓛ	Posta ile taşınan
△	Tesellüm edilen stok miktarı	◇	Kalite mürakabesi
△	Muhtelif maddeler	□	Kantite mürakabesi
△	Mamul madde talebi	◻	Kalite ve kantite mürakabesi (kantite daha mühim)
△	Mamul madde siparişi	◻	Kalite ve kantite mürakabesi (Kalite daha mühim)
△	Elde mevcut mamul madde	◻	Kantite için aşırı mürakabe
△	Sevke hazır emtea stoku	◻	Kalite için aşırı mürakabe
△	İstihsal esnasında ambarlama	◻	İstisnai olarak yapılan kantite mürakabesi
△	Evrak veya malzemenin devamlı olarak muhafazası	◻	İstisnaen yapılan kantite mürakabesi
△	Evrak veya malzemenin muvakkat olarak muhafazası	◻	İstisnaen yapılan aşırı kantite mürakabesi
Ⓝ	Hareket işareti	◻	İstisnaen yapılan aşırı kalite mürakabesi
Ⓝ	38 sayılı hareketi yapan işcinin yer değiştirmesi	◻	Kantite için yapılan mürakabeyle birlikte vuku bulan hareket
Ⓝ	Büyük adam tarafından taşınan	◻	Kalite için yapılan mürakabeyle birlikte vuku bulan hareket
Ⓝ	Küçük çocuk tarafından taşınan	◻	Kantite ve kalite için yapılan mürakabeyle birlikte vuku bulan hareket (Kantite daha mühim)
Ⓝ	Postacı tarafından taşınan	◻	Kalite ve kantite için yapılan mürakabeyle birlikte vuku bulan hareket (kalite daha mühim)
Ⓝ	Asansör ile taşınan		
Ⓝ	Hava borularıyla taşınan		
Ⓝ	Müteharrik seritle taşınan		
Ⓝ	Kayıp		
Ⓝ	Kamyonla taşınan		
Ⓝ	Elektrikli araçla taşınan		

TABLO: III - İstihsal Seması Örneği (x)

(Anahtar dişli takımının montajı ameliyesi)



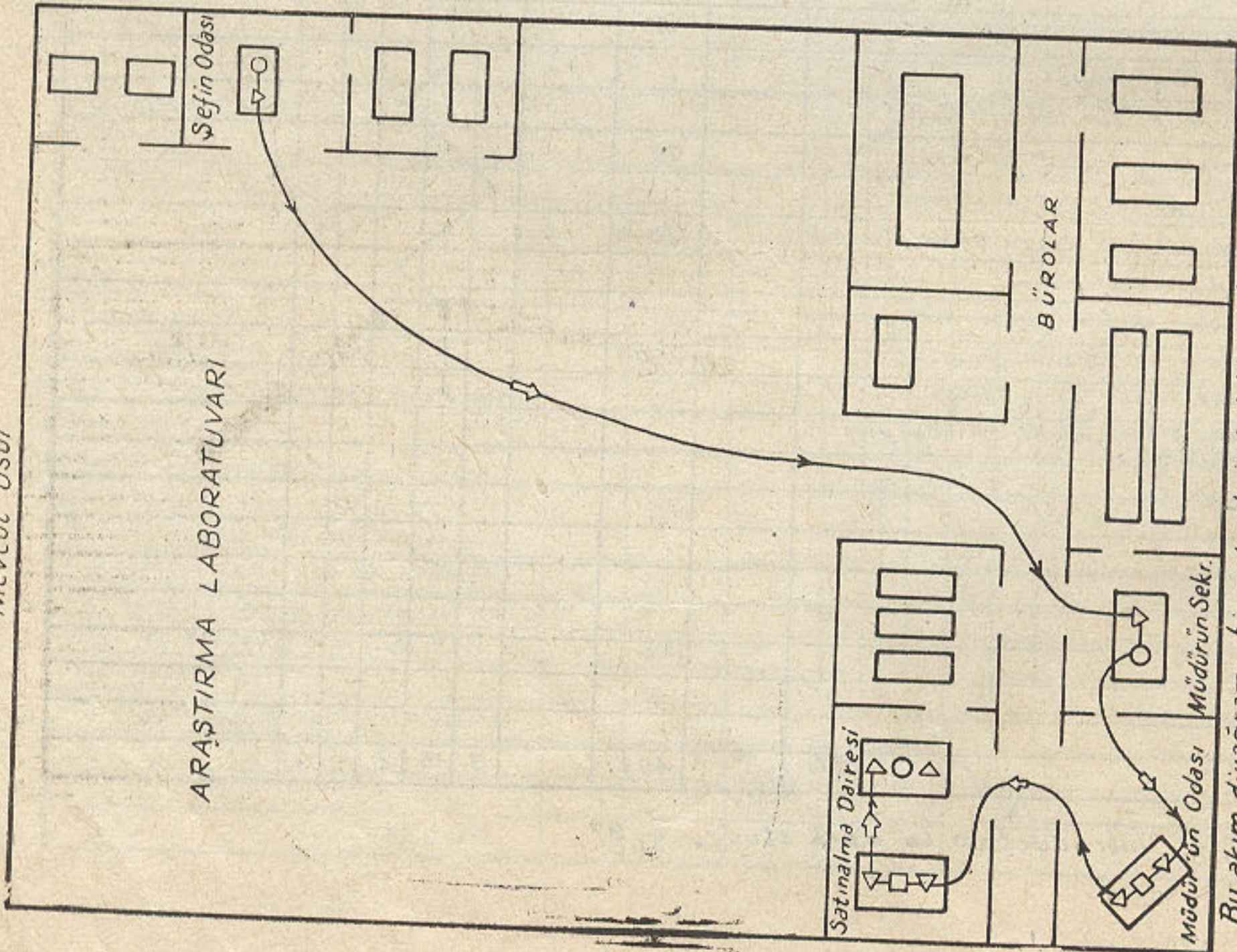
TABLO · IV - Bir motor'un askıya alınması, temizlenmesi ve yağlanması ait İş Akımı Şeması (x)

(Mevcut Usul)

SEMA NO. / SAYFA NO /		H Ü L Ä S A							
MAMUL /MALZEME/İNSAN Kullanılmış otobüs motorları		FAALİYET	MEVCUT	TEKLİF EDİLEN	TASARRUF				
FAALİYET : Askıya alıs, temizleme, yağlama ve kontrole hazır hale getirme USUL · MEVCUT/TEKLİF EDİLEN		HAREKET ○	4						
		NAKİL ⇨	21						
		BEKLEME ●	3						
		MÜRAKABE □	1						
		MUHAFAZA ▽	1						
İŞ-YERİ Yağlama Atölyesi		MESAFE (Ayak)	785						
İŞÇİLER A B SAAT No. 1234 C-D 571		ZAMAN (Dak)	—	—	—				
SEMAYİ ÇİZEN: R. F. U ve K. V. R. KONTROL VE TASVİBEDEN: L. M. B. TARİH. 11/11 956		MALİYET	—						
		İŞÇİLİK MASR	—						
		MALZEME M.	—						
		YEKÜN	—	—	—				
İŞİN TASVİRİ	MİKTAR	MESAFE (Ayak)	ZAMAN (Dakika)	SEM B O L					AÇIKLAMA
				○	⇨	□	□	▽	
Eski motor ambarında muhafaza edilen	1	—	—						
Motorun alınması									Elektrikli vinc
Müteakip vinçle nakledilmesi		80							" "
Yere bırakılması									" "
Yerden alınması									" "
Askı mahalline nakledilmesi		100							" "
Yere bırakılması									" "
Motorun askıya alınması									
Temizlenmesi ve baslıca kısımların sökülmesi									
Parçaların aşınma durumunun kontrolü ve kaydı, ve mürakabe raporunun yazılması									
Parçaların yağlama mahalline taşınması		10							
Yağlama için yükleme									
Yağlayıcıya taşıma		5							El vinci
Yağlayıcıya bırakılma									" "
Yağlama									" "
Yağlayıcıdan çıkarma									" "
Yağlayıcıdan uzaklaştırma		20							" "
Yere bırakma									" "
Soğumaya terketme									" "
Temizleme mahalline nakil		40							El ile
Bütün parçaların temizlenmesi									" "
Temizlenmiş bütün parçaların bir kutuya kon- ması		30							" "
Nakil için bekleme									" "
Silindir hariç bütün parçaların taşıyıcıya yüklenmesi									" "
Motor mürakabe kısmına taşınması		250							Taşıyıcı ile
Parçaların taşıyıcıdan boşaltılması ve mürakabeye hazır şekilde dizilmesi									" "
Silindir ve cüzlerinin taşıyıcıya yüklenmesi									" "
Motor mürakabe kısmına taşınması		250							" "
Yere bırakılması									" "
Mürakabe için muvakkaten muhafazası									" "
YEKÜN		785		4	21	3	1	1	

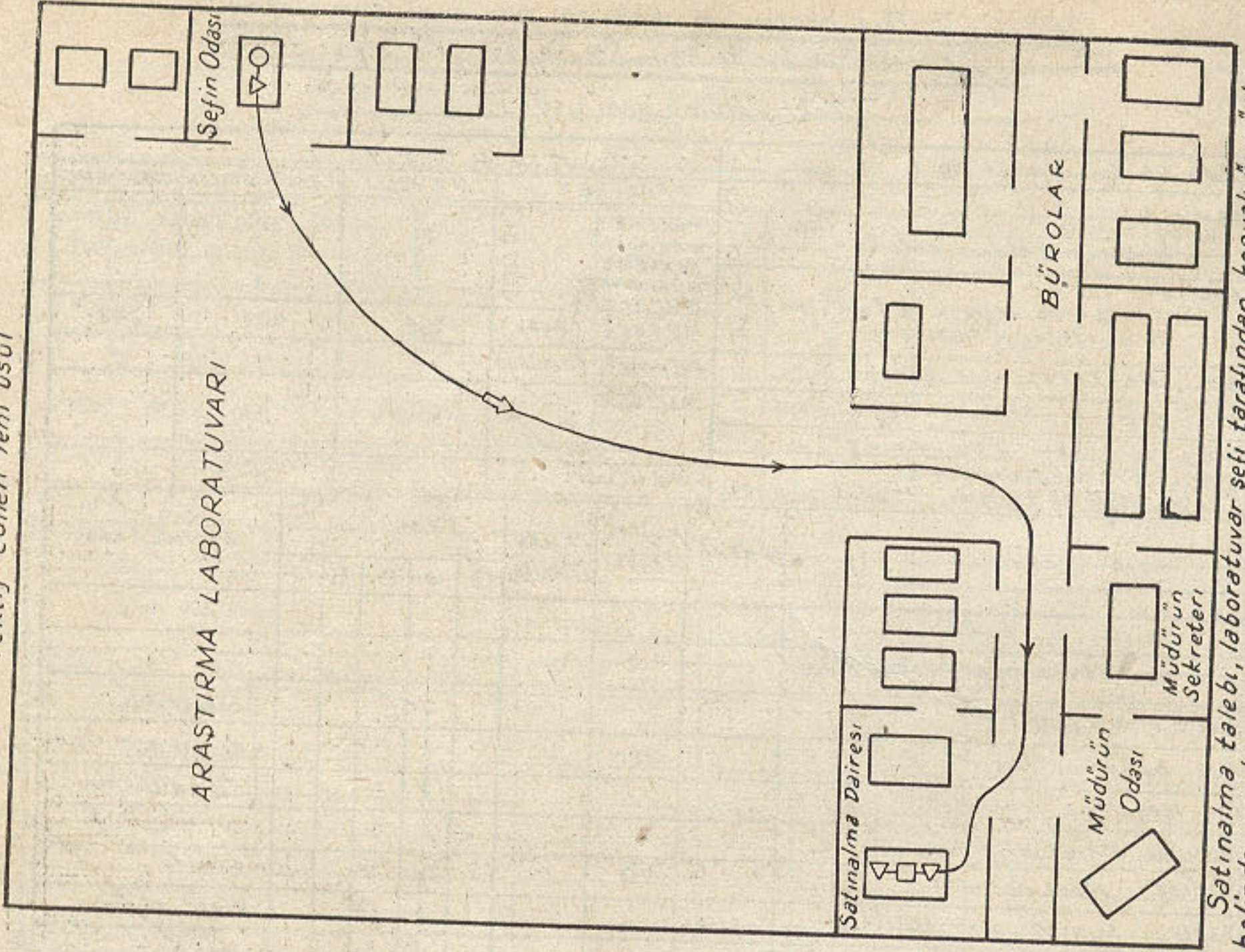
TABLO: VI - Akım Diyagramı (x)

Mevcut Usul



Bu akım diyagramı, bir satınalma talebinin ihzarı ile alakalı büro işlerini göstermektedir. Talepname, laboratuvar sefi tarafından yazılmakta, sekreteri tarafından daktilo edilmekte müdür tarafından tasvibolunmakta, satınalma dairesince onaylanmakta, nihayet sipariş emri stenoğraf tarafından daktiloda yazılmaktadır.

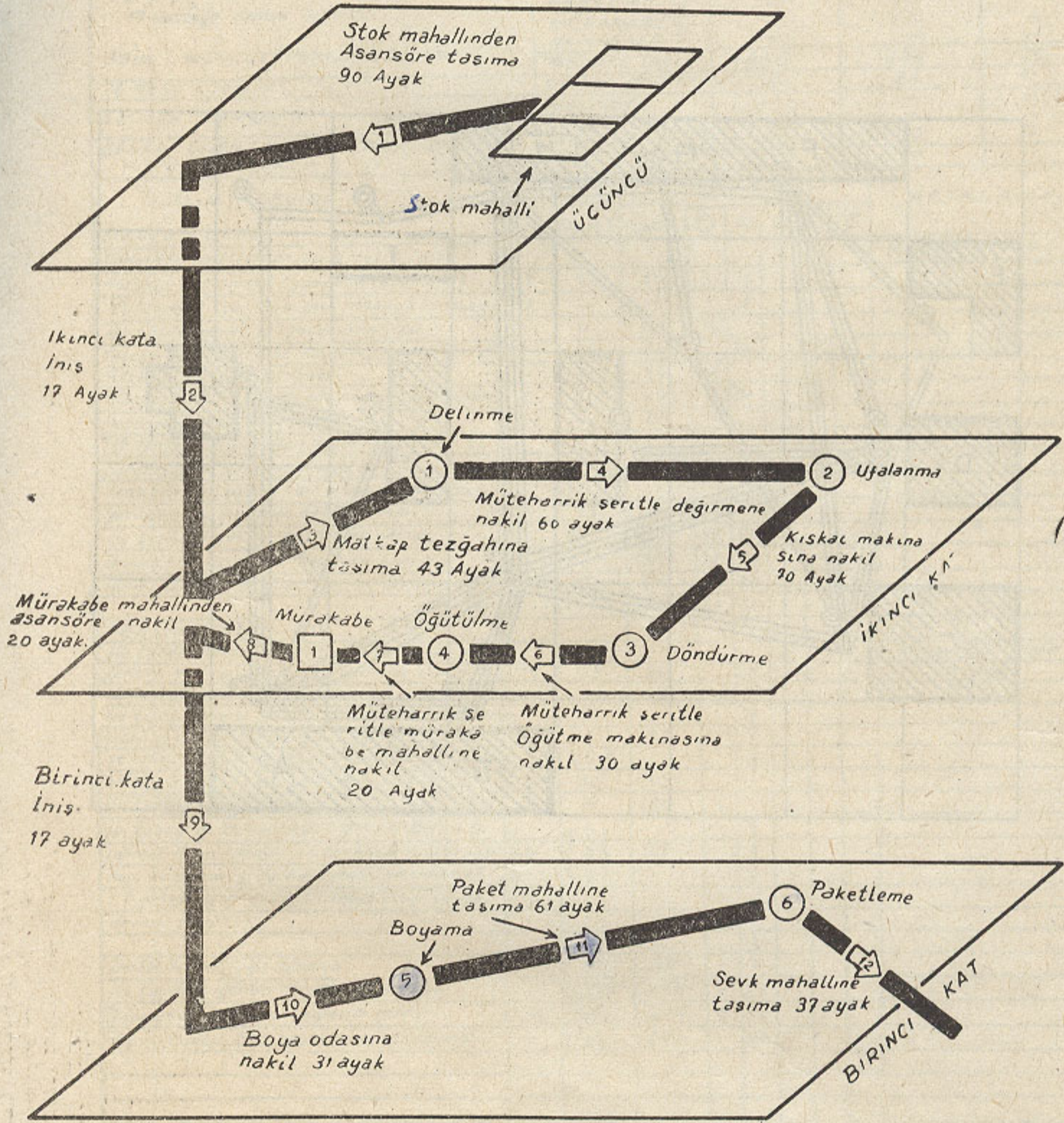
Teklif edilen Yeni usul



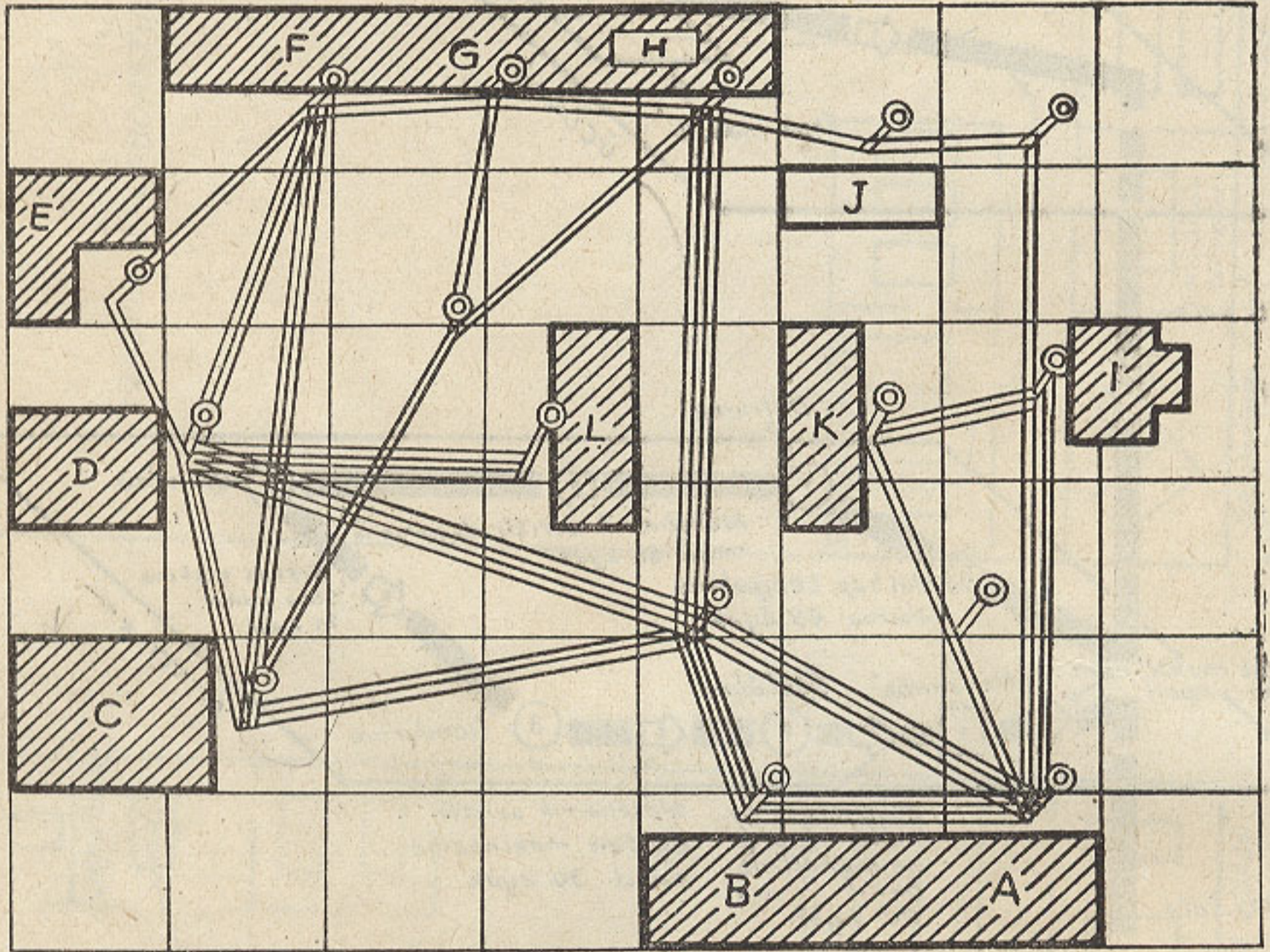
Satınalma talebi, laboratuvar sefi tarafından kopyalı üç nüsha halinde yazılma, ve doğrudan doğruya satınalma şubesine onaylanmaktadır.

(x). R.M. Barnes: A.g.e. s: 53, ve 65

TABLO:-VI- Üç Buutlu Akım Diyagramı (x)



TABLO: VII - Seyir Diyagramı (x)



(x) A.g. "Introduction to work study" s: 131

TABLO: VIII- İş Gücü Faaliyet Şeması. Bir hastane servisinde, hastalara yemek dağıtım işi (x)

SEMA No 7 Sayfa No 1		H Ü L A S A							
/ / İNSAN		FAALİYET	MEVCUT	TEKLİF EDİLEN	TASARRUF				
Hastane hemşiresi		HAREKET ○	34	18	16				
FAALİYET :		NAKİL ⇨	60	72	-12				
17 Hastaya yemek dağıtım		BEKLEME □	-	-	-				
USUL : MEVCUT/TEKLİF EDİLEN		MURAKABE □	-	-	-				
İŞ YERİ : Servis L.		MUHAFAZA ▽	-	-	-				
İŞÇİLER : Hemşire A Saat No		MESAFE (Ayak)	1440	645	795				
SEMAYİ ÇİZEN : L.M. TARİH : 20-12-1959		ZAMAN (Dakika)	39	28	11				
" TASVİBEDEN : - " -		MALİYET :	-	-	-				
		İŞ GÜCÜ	-	-	-				
		MALZEME (Tekerlekli araba)	-	£ 10	-				
				£ 10					
İŞİN TASVİRİ	Miktar (Tepsi)	Mesafe (ayak)	Zaman (Dakika)	SEMBOL					AÇIKLAMA
				○	⇨	□	□	▽	
MEVCUT USUL									
Tepsilerin mutfağın, servisteki büyük masaya taşınması (Yemek ve tabaklarla)	17	53	.50						Rastgele yükleme
Yemeklerin ve tabakların masaya konması	17	-	.30						
Üç çeşit yemeğin tabağa konması	-	-	.25						
Tabağın bir No.lu yatağa götürülmesi ve dönülmesi	1	24	.25						
Hastaya yemeğin verilmesi	-	-	.25						
Tabağın 2.No.lu yatağa götürülmesi ve dönülmesi	1	20	.23						
Hastaya yemeğin verilmesi	-	-	.25						
(17 Hastanın yemeğini verinceye kadar bu hareketlerin tekrarlanması)									
Yemekler yendikten sonra tabakların tepsiye yerleştirilip mutfağa götürülmesi)	-	53	.50						
İlk turdaki yekün mesafe ve zaman		635	10.71	17	20	-	-	-	
İkinci tur için aynı seylerin tekrarı		635	10.71	17	20	-	-	-	
İkinci turun boş tabaklarının toplanması		170	2.0	-	20	-	-	-	
YEKÜN		1440	23.42	34	60				
TEKLİF EDİLEN USUL									
İlk turda, tekerlekli araba ile tabakları mutfağın getirip 1 ve 2 No.lu yataklar arasında	17	53	.50						Tekerlekli araba ile servis
iki tabağa yemek koymak	-	-	.40						
İki tabağı 1.No.lu yatağa taşımak: Birini bırakmak		5							
İkinci tabağı 1 no.lu dan 2 no.lu yatağa taşımak ve tekrar 1 no.lu ile 2 no. arasındaki yere dönmek	2	2	.25						
Arabayı 3.no.lu 4 no. lu yatak arasına götürmek	-	10	.12						
İki tabağa yemek koymak	-	-	.40						
İki tabağı 3. no.lu yatağa taşımak: Birini bırakmak ikinci tabağı 3 no. dan, 4 no. lu yatağa taşımak ve tekrar 3 ile 4 arasındaki yere dönmek	2	2	.25						
(17 yatağın yemeği dağıtılincaya kadar bu işe devam etmek.)									
Araba ile mutfağa dönmek	-	53	.50						
İlk turdaki yekün mesafe ve zaman	-	237.5	7.49	9	26				
İkinci tur için aynı seylerin tekrarı	-	237.5	7.49	9	26				
İkinci turun boş tabaklarının toplanması	-	170	2.00		20				
YEKÜN	-	645	16.98	18	72				

TABLO. IX - İnsan - Makine İş Seması Bir bakkal dükkanından kahve satın alınması ile alakalı faaliyetlerin etüdü yapılmaktadır (x)

İ N S A N				M A K İ N E	
MÜSTERİ	Zaman (Saniye)	Tezgâhtar	Zaman (Saniye)	Kahve Öğütme Makinesi	Zaman (Saniye)
1. Tezgâhtardan ½ kilo kavrulmuş ve çekilmiş kahve isteyiş	5	Müşterinin siparişini dinleyiş	5	Âtil vaziyette duruş	
2. Bekleyiş	15	Kahveyi alıs, öğütme makinesine koyuş ve makineyi çalıştırmağa baslayış	15	Âtil vaziyette duruş	15
3. Bekleyiş	21	Kahve öğütme makinesi çalışırken âtil vaziyette bekleyiş	21	Kahveyi öğütüş	21
4. Bekleyiş	12	Öğütme makinesini durduruş; çekilmiş kahveyi paket ediş	12	Âtil vaziyette duruş	12
Tezgâhtardan kahve paketini alıs, parasını ödeyış, paranın üstünü geri alıs	17	Kahve paketini müşteriye veriş, müşterinin parayı vermesini bekleyiş, paranın üstünü geri veriş.	17	Âtil vaziyette duruş	17

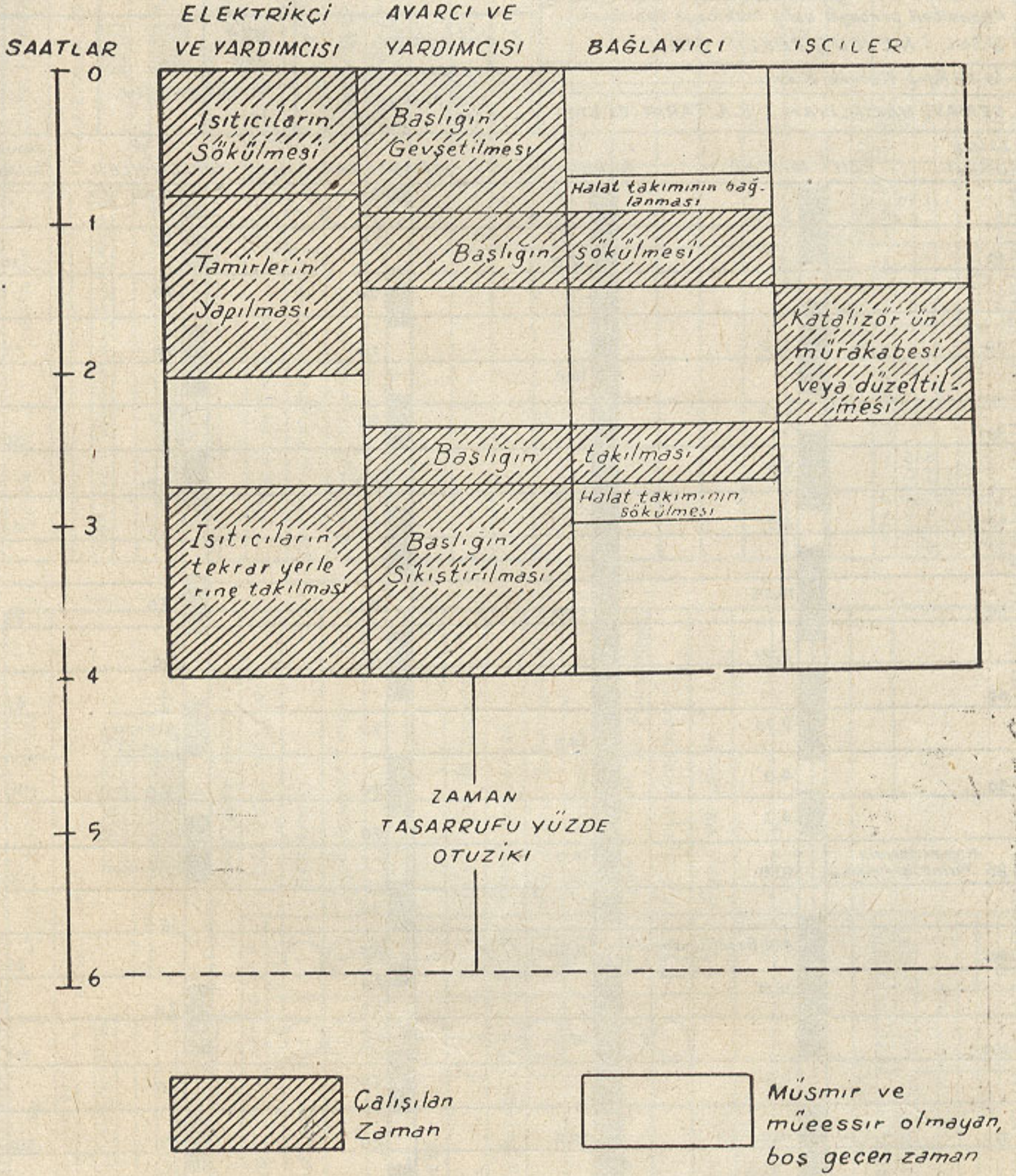
H Ü L Â S A

	Müşteri	Tezgâhtar	Kahve Öğütme Maki
Âtil Zaman	48 Saniye	21 Saniye	49 Saniye
Faal Zaman	22 "	49 "	21 "
Yekün İş zamanı	70 "	70 "	70 "
Yekün İş zamanından faydalanma nisbeti (yüzde olarak)	müşterinin faydalanma nisbeti = $\frac{22}{70} \times 100 = \% 31$	Tezgâhtarın faydalanma nisbeti = $\frac{49}{70} \times 100 = \% 70$	Makinenin faydalanma nisbeti = $\frac{21}{70} \times 100 = \% 30$

TABLO X - Müteaddit Faaliyetler İş Şeması (x)

Bir muhavvile cihazındaki katalizatörün
mürakabesi

(Teklif edilen yeni usul)



TABLO : X — Kombine İş Şeması : Mezbahada kemiklerin ezilmesi (x)

ŞEMA NO. 10 SAYFA NO. 1		1) MAKİNE (LER):	% OLARAK FAYDALANMA		
MAMUL/MALZEME		2) İş GÜCÜ:	MEVCUT	TEKLİF EDİLEN	KAZANÇ
Karışık Kemikler		1) Ezici Makine Araba	68		
FAALİYET : Yiğın halindeki kemiklerin, 250 kg kapasiteli arabayla ezici makineye taşınması.		2) Yükleyiciler 2 Arabacı 2 Ezici Makine 4 İşçisi	47.5		
USUL : MEVCUT/TEKLİF EDİLEN			47.5		
İŞ YERİ : Kemik Kısmı.			İncelenmemiştir.		
SEMAYI HAZIRLIYAN : S.A.TARİH : 23.II.1959					
ZAMAN (Dakika)	EZİCİ MAKİNE	ARABA	ARABACILAR	YÜKLEYİCİLER	ZAMAN (Dakika)
	9.75		2.0	2.0	
10		14.0	7.0	7.0	10
	4.0		7.0	7.0	
20	10.0		7.0	7.0	20
		14.0			
30	4.25		7.0	7.0	30
	9.5		7.0	7.0	
40	4.0		7.0	7.0	40
		14.0			
50	10.25		7.0	7.0	50
	3.75		7.0	7.0	
60	9.75		7.0	7.0	60
		14.0			
70	4.0		7.0	7.0	70
	4.0		7.0	7.0	
80	10.0		7.0	7.0	80
		14.0			
90	Atıl, Bosaltılmamış	5.5	5.0	12.5	90
	16.5		2.0		
100		14.0	7.0	7.0	100
	4.0		7.0	7.0	
110	10.0		7.0	7.0	110
		14.0			
120	117.5 Dakika		5.0	5.0	120

(x). A.g. "Introduction to work study", s: 148

TABLO XI-İki-El için İş Şeması Cam boruların kesilmesi işi (x)
(Eski Usul)

ŞEMA No.1 SAYFA No.1	İŞYERİ KONUSU ŞEKLİ	SEMBOLLER		SOL ELİN TASVİRİ	SAĞ ELİN TASVİRİ
		SOL EL	SAĞ EL		
İS KONUSU : 3mm lik cam boru		1	1	Tüpü mengeneye gerleştirmek	Beklemek
FAALİYET : Borunun uzunluğuna kesilmesi		2	1	Tüpü tutmak	Tüpü isaretlemek
İŞYERİ : Umumi Atölye		3	2	Tüpü mengeneden itmek	Beklemek
İSÇİ : D.G.		4		Tüpe istikamet vermek	
SEMAYİ ÇİZEN : A.B. Tarih : 22.7.59		5	1	Tüpü mengeneden çıkarmak	Tüpü eğe ile kesmek
		6	2	Beklemek	Eğeyi bırakmak
		7	3		Eli tekrar tübe getirmek
			4	Tüpü kırmak için sağ ele yar. dim etmek	Tüpü kavramak
			5		Tüpü kırmak { kırılan parçaları kutuya atmak
			6		Eli eğeye uzatmak
			7		Eğeyi ele almak
			8		
			9		
			10		
			11		
			12		
			13		
			14		
			15		
			16		
			17		
			18		
			19		
			20		
			21		
			22		
			23		
			24		
			25		
			26		
			27		
			28		
			29		
			30		
			31		
			32		
			33		
			34		
			35		
			36		
			37		
			38		
			39		
			40		
			41		
			42		
			43		
			44		
			45		
			46		
			47		
			48		
			49		
			50		
			51		
			52		
			53		
			54		
			55		
			56		
			57		
			58		
			59		
			60		
			61		
			62		
			63		
			64		
			65		
			66		
			67		
			68		
			69		
			70		
			71		
			72		
			73		
			74		
			75		
			76		
			77		
			78		
			79		
			80		
			81		
			82		
			83		
			84		
			85		
			86		
			87		
			88		
			89		
			90		
			91		
			92		
			93		
			94		
			95		
			96		
			97		
			98		
			99		
			100		
			101		
			102		
			103		
			104		
			105		
			106		
			107		
			108		
			109		
			110		
			111		
			112		
			113		
			114		
			115		
			116		
			117		
			118		
			119		
			120		
			121		
			122		
			123		
			124		
			125		
			126		
			127		
			128		
			129		
			130		
			131		
			132		
			133		
			134		
			135		
			136		
			137		
			138		
			139		
			140		
			141		
			142		
			143		
			144		
			145		
			146		
			147		
			148		
			149		
			150		
			151		
			152		
			153		
			154		
			155		
			156		
			157		
			158		
			159		
			160		
			161		
			162		
			163		
			164		
			165		
			166		
			167		
			168		
			169		
			170		
			171		
			172		
			173		
			174		
			175		
			176		
			177		
			178		
			179		
			180		
			181		
			182		
			183		
			184		
			185		
			186		
			187		
			188		
			189		
			190		
			191		
			192		
			193		
			194		
			195		
			196		
			197		
			198		
			199		
			200		
			201		
			202		
			203		
			204		
			205		
			206		
			207		
			208		
			209		
			210		
			211		
			212		
			213		
			214		
			215		
			216		
			217		
			218		
			219		
			220		
			221		
			222		
			223		
			224		
			225		
			226		
			227		
			228		
			229		
			230		
			231		
			232		
			233		
			234		
			235		
			236		
			237		
			238		
			239		
			240		
			241		
			242		
			243		
			244		
			245		
			246		
			247		
			248		
			249		
			250		
			251		
			252		
			253		
			254		
			255		
			256		
			257		
			258		
			259		
			260		
			261		
			262		
			263		
			264		
			265		
			266		
			267		
			268		
			269		
			270		
			271		
			272		
			273		
			274		
			275		
			276		
			277		
			278		
			279		
			280		
			281		
			282		
			283		
			284		
			285		
			286		
			287		

A.S.M.E - Association

TABLO: XII - Therlig işaretleri

GILBRETH		A.S.M.E.	
Hareket	Kisaltma	Hareket	Kisaltma
Bos olarak nakil	TE	Temel Fiziki Unsurlar:	
Dolu olarak nakil	TL	Erişmek, Uzanmak....	R
Yakalamak, kavramak	G	Hareket etmek.....	M
Elde tutmak.	H	İstikamet değiştirmek ^(x) ...	CD
Yükü bırakmak..	RL	Yakalamak, kavramak..	G
Vaziyet almak.	PP	Elde tutmak.....	H
Monte etmek	A	Yükü bırakmak.....	RL
Demonte etmek.	DA	Vaziyet almak ^(x)	PP
Durum, vaziyet.	P	Serbest kalmak.....	D
Arama	Sh	Yarı fikri temel unsurlar:	
Secme.....	St	Vaziyet, durum ^(x)	P
Plânlama.....	Pn	Arama ^(x)	Sh
Mürakabe.	I	Secme ^(x)	St
Kullanma	u	Temel fikri unsurlar:	
Kaçınılabılır bekleme.	AD	Plânlama ^(x)	PL
Kaçınılmaz bekleme..	UD	Inceleme.....	E
Yorgunluğa karşı dinlenme..	R	Objektif temel unsurlar:	
		Yapmak.....	DO
		Temel bekleme Unsurları..	
		Kaçınılabılır bekleme ^(x)	AD
		Kaçınılmaz bekleme ^(x)	UD
		Beklemeyi telâfi ^(x)	BD
		Yorgunluğa karşı dinlenme..	F

(x): Bunlar, hareketin müsmir olmayan elemanlarıdır; vukubuldukları takdirde, tamamen bertaraf edilmeleri için gereken tessebbüs mutlaka yapılmalıdır.

TABLO: XIII - Simo Seması (x)

SİMO SEMASI							
İŞİN MAHİYETİ ve No. 27 Sise mantarlanması				FILM NO: A-66-CC			
Kaucuk mantar				SEMA No. 42			
FAALİYET: Sisenin kapatılması				SAYFA NO: 1			
İŞÇİ: L.f - 345				İŞÇİNİN NO: DT 27 A			
				SEMAYİCİZEN A.B. RINDO			
				TARİH: 25-10-954			
ZAMAN SAYACININ OKUNMASI	SOL ELİN TASVİRİ	THERBLİG	ZAMAN	ZAMAN (Dakikanın 2000'de biri üzerinden)	ZAMAN	THERBLİG	SAĞ ELİN TASVİRİ
120	Bitmiş kısmın tablaya konulması	M	8	0			
			2		20	R	Kaucuk mantarlara uzanma
130	Bagalit kapağa uzanma	R	16	20		UD	
140					10	G	Kaucuk mantarları kavrama
150	Bagalit kapağı kavrama	G	8				
	Eli iş sahasına getirme	M	4	40	12	M	Eli iş sahasına getirme
160		P	2				
170	Siseye kapatmak üzere elde tutma	H	18		8	P	Bagalit kapağa teveccüh
					6	DO	
180	Sağ elin mantarı kavramasına yardım	P	2	60	2	RL	Kaucuk mantarları bırakmak
					4	R	Kaucuk mantara uzanmak
180	Sağ elin mantarı çekme sine yardım	H	14		2	G	Kaucuk mantarı kavrama
					8	DO	Mantarı çekme
190							

(x) M.E. Mundel: g.g.e s. 244

Yuhulen / nek
Buraya da gelmiş
maksutmuş

