

Beton Agregatlarının Karışımı

Yazan :
Adnan ÇAVLI
Yük. Müh.

○

Herhangi bir beton şantiyesi civarında agregat ocakları mevcut olmasına rağmen, bu ocak malzemelerinin bir çok kere istenilen granilometri şartlarına uymadığı inşaat mühendislerinin sık sık karşılaştığı problemler meyanındadır. Ekonomik mesafelerde bulunan bu kabil agregatlardan istifade ve yüksek mukavemet temini için elde mevcut sürekli granilometri şart limit değerleri arasında getirebilmesine bazı usuller tatbik edilegelmektedir.

Aşağıda, granilometrilere şartnameye uymayan malzemelerle evvelâ üçlü ve bilâhare de ikili bir karışımın yapılması için basit, fakat emin bir metod izah edilecektir.

Bu metod, muhtelif granilometrilere agregatların şartnamesine uyacak şekilde karışıp karıştırılamıyacağı gayet basit ve mükemmel surette diğer denemelere baş vurmada bir hal yoludur. Aynı zamanda, karıştırma için elde edilecek karıştırma alanı geniş ise, taşıma mesafelerine göre karışım oranlarını da ayarlamak imkânları bu metodun avantajı olarak sayabiliriz. Problem tek çözümle neticeye varılmaktadır.

Metodun tatbiki için, karışımı istenen üç muhtelif agregatın tam temsili granilometrisinin yapılmış, takriben aynı özgül ağırlıkta ve granilometrilere de her elegi geçen toplam yüzdeleri ağırlık cinsinden ifade edilmiş olmaları lazımdır.

Bu metodun burada yalnız beton agregatları çözümünde kullanmak için izah edeceğiz, fakat herhangi üçlü veya ikili bir karışım hesabında tatbiki mümkündür. Bu hususta tatbik edilmekte olan muhtelif metodların da mevcut oluşu malûmdur.

ÜÇLÜ MALZEME KARIŞIMI

Elimizde istenilen şartnameye uymayan ve aşağıdaki tabloda gösterilen üç muhtelif agregatı ele alalım. Bu agregatların tablonun son kolonunda verilmiş olan granilometri limitleri arasında bir malzeme temini için karışım oranlarını tayin edeceğiz :

Tablo : 1

Rumuz	Elek ebadı, inç	Mevcut Agregatlar toplam yüzde geçen			Şartname limiti, toplam % geçen
		A	B	C	
D	2 1/2	100	100	100	100
E	2	82	100	100	95-100
F	1 1/2	46	95	100	70-90*
G	1	26	82	100	35-70
H	3/4	12	62	95	25-55*
İ	1/2	7	12	87	10-30
J	3/8	4	9	36	6-22*
K	No: 4	0	3	24	0- 5

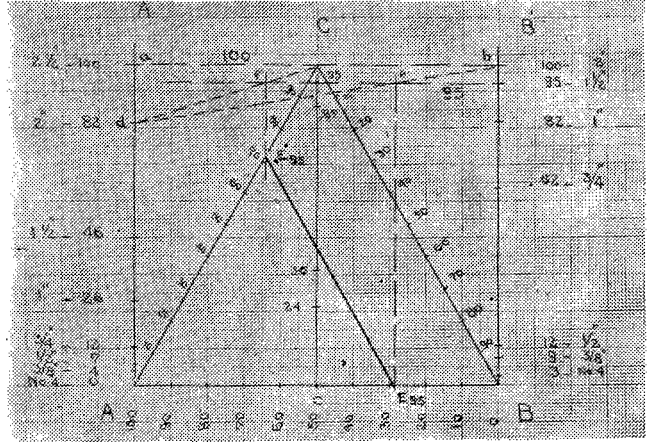
* Sürekli olması için granilometri grafiğinden alınmıştır.

Üç eşit kenarlı bir üçgen çizilerek beher kenarı on eşit kısma bölünür. Üçgenin üç kenarı mevcut agregat rumuzlarıyla işaret edilir. Burada birinci agregat (A) sol alt köşede alınmış olup (B) den (A) ya doğru 0% dan 100%; (B) sağ alt köşede ve (C) den (B) ye doğru 0% dan 100% e ve (C) üst köşede olarak (A) dan (C) ye doğru 0% dan 100% ü gösteren işaretler yapılır. Diğer bir deyimle işaretli köşeler o malzemenin temsil ettiği 100% granilometrisini temsil eder.

Şimdi (AA'), BB' ve (Cc) dikeylerini çizerek, her agregatın granilometrisini taban hattı (AcB) 0% olarak ve (AC) veya (BC) nin (AA') veya (BB') dikeylerine olan iz düşümü üzerine ve (C) nin her iki dikey üzerinde iz düşüm noktasının 100% olduğuna göre malzemelerin toplam yüzde geçen miktarlarını yerlerine işaret edilir. [Yüzdelere (AC) veya (BC) üzerindeki aşağıda, 0% dan yukarı doğru 100% olarak dikeylere iz düşümü yapılması suretiyle - diğer bir deyimle (A) malzemesi için on eşit parçaya bölünmüş olan (AC) veya (BC) hattı üzerinde tesbit edilen 82% noktası (AB) ye paralel olarak (AA') hattında verdiği iz düşümü alınarak].

Buraya kadar tarif edilen hazırlık kısmıdır. Bundan sonra beher elek ebadı için tekrarı ve ayrı eşit üçgen kullanılması şayanı tavsiyedir. Tarifimizi bu esas üzerine devam ettireceğiz.

Rumuz - D : (Şekil : 2)



(Şekil : 2 (E) (D))

Nümune malzeme 2 1/2 inç elekten elendiğinde toplam geçen miktarının yüzdesi olup (D) rumuzu ile isimlendirelim. (D) fraksiyonu her üç malzemede de 100% olduğuna göre (aCb) hattını çizelim. Bu noktalar eşit üçgenimiz üzerinde A, C ve B noktalarına iz düşümü vereceği için (D) fraksiyon malzeme itibarıyla her üç malzemeyi (ABC) alanı dahilinde istediğimiz oranlarda karıştırabiliriz demektir.

Rumuz - E : (Şekil : 2)

Nümune malzeme 2-inç elekten elendiğinde toplam geçen miktarın yüzdesi olup (E) rumuzu ile isimlendirelim. Burada (A) malzemesinin (AA') hattında-

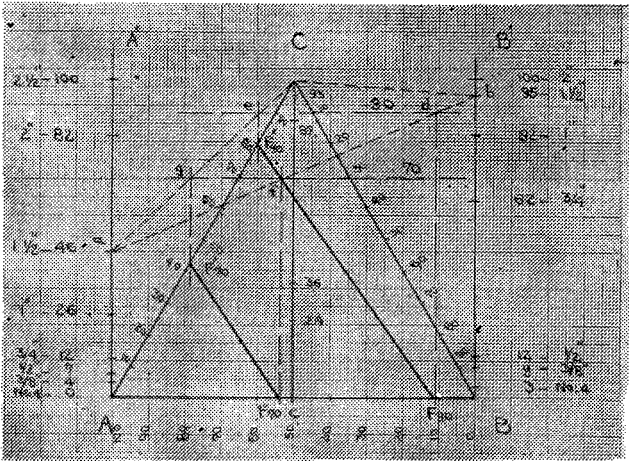
ki 82% (d) noktasını, (B) malzemesinin (BB') hattındaki 100% (b) ve (C) malzemesinin (Cc) hattındaki 100% (C) noktalarını birleştirerek bir (dbC) ikinci üçgenini elde ederiz. Şartname limiti olan 100% ve 95% hatlarını (AC) veya (BC) den tesbit ederek (AB) ye paralel olarak çizelim. (Şartname limit hatlarının elde ettiğimiz ikinci üçgen üzerindeki kesişme noktalarından bizim esas eşit üçgenimize dikey iz düşüm noktalarını tesbit edelim. Kesişmeler ikinci üçgenin hangi kenarına isabet ediyorsa, eşit üçgende iz düşümleri mütaka-hil kenarlara düşürülerek).

Burada 100% şartname limit hattı ikinci üçgeni yalnız (Cb) boyunca kestigiğine göre eşit üçgende iz düşümü (CB) kenarı olur ve bu hat bu fraksiyon malzemenin karışım alanı üst sınırıdır.

95% şartname-limit hattı ikinci üçgenin tabanında (e) noktasında kestigiinden eşit üçgende (AB) hattı üzerinde (E95) noktasına; ve (dC) hattını (f) noktasında kestigiğine göre (AC) kenarında E'95) noktasına iz düşümü verir. (E'95 - E95) noktalarını birleştirdiğimizde elde edilen hat bu fraksiyon malzemenin karışım alanı alt sınırlarıdır. Sonuç olarak eşit üçgen içerisinde B-C-E'95-E95) alanını elde ederiz ki bu da her üç malzemenin yalnız bu fraksiyon bakımından ve bu alan dahilinde bir çok karışım oranı sınırlarını verir.

Bundan sonraki fraksiyonlar için tatbik edilecek usul aynı olup, tekrarından fayda mülâhaza edilmektedir.

Rumuz : F (Şekil : 3)



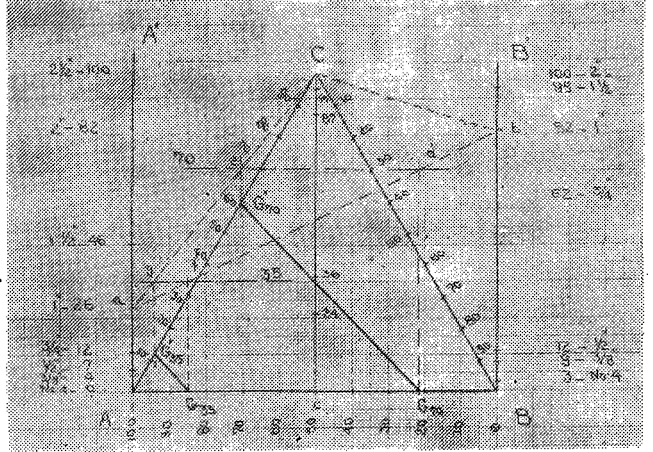
Şekil : 3 (F)

Nümune malzeme 11/2-inç elekten elendiğinde toplam geçer miktarın yüzdesi olup (F) rumuzu ile isimlendirelim. Burada (A) malzemesi (AA') hattındaki 46% (a) noktası, (B) malzemesinin (BB') hattındaki 95% (b) noktası ve (C) malzemesinin (Cc) hattındaki 100% (C) noktasını birleştirerek bir ikinci üçgen elde edilir. Şartname limiti olan 90% ve 70% hatlarını (AC) veya (BC) üzerinden tesbit ile (AB) ye paralel olarak çizelim. Burada 90% hattı (abC) üçgeninde (ab) hattını (d) noktasında kestiği yerden (AB) ye dikey çizerek iz düşümünü (F90) olarak işaretleriz. 90% limit hattı (abC) üçgeninde (aC) hattını (e)

noktasında kestigiğine göre (AC) hattına olan iz düşümü (F'90) noktasında keser. F90 ve F'90) noktaları birleştirildiğinde malzemenin (F) fraksiyon karışım üst hududunu tayin etmiş oluruz.

70% limit hattı (abC) üçgeninde (f) ve (g) noktalarında kesişir, iz düşümleri sırasıyla (AB) de (F70) ve (AC) de (F'70) noktalarına isabet eder. F70 ve F'70) noktalarını birleştiririz, bu hat malzemenin (F) fraksiyon malzeme karışım alt hududunu verir. Netice olarak (F90-F'90-F70-F'70) alanı her üç malzemenin yalnız 11/2 inçlik fraksiyon bakımından ve bu alan dahilinde bir çok karışım oranlarını verir.

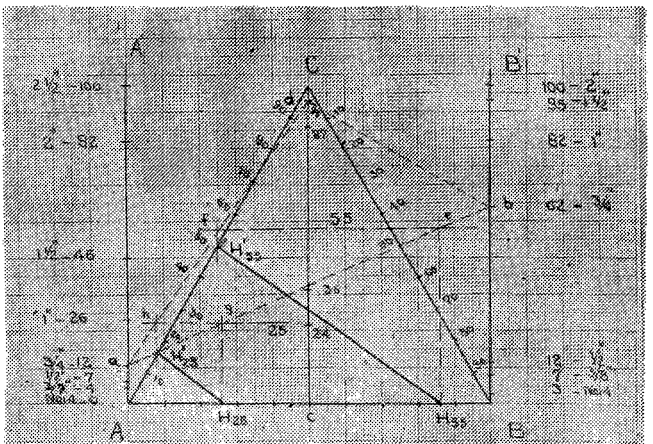
Rumuz : G (Şekil : 4)



Şekil : 4 (G)

Nümune malzeme 1 inçlik elekten elendiğinde toplam geçen miktarın yüzdesi olup (G) rumuzu ile isimlendirilmiştir. Burada diğer fraksiyonlarda olduğu gibi (abC) noktaları tesbit ve birleştirilerek ikinci üçgeni elde ederiz. Şartname 70% ve 35% limit hatları (AB) ye paralel olarak çizilir. 70% şartname limit hattı (abC) üçgenini (d) ve (e) noktalarında keser, iz düşümleri sırasıyla (G70) ve (G'70) tesbit ve birleştirilir. G70-G'70) hattı (G) fraksiyon malzeme karışım üst hudutlarını tesbit eder.

35% şartname-limit hattı (abC) üçgenini (f) ve (g) noktalarında kestigiğine göre (G35) ve (G'35) iz düşümleri tesbit ve birleştirerek (G) fraksiyon malzeme



Şekil : 5 (H)

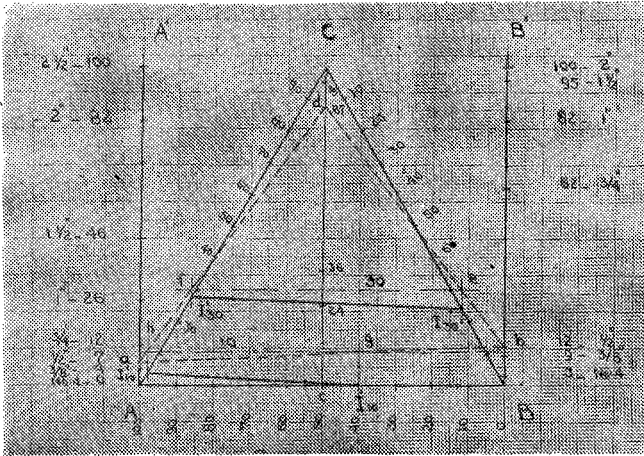
me karışım alt hudutlarını tesbit eder. Netice limit hatları arasında elde edilen (G70-G'70-G35-G'35) alanı yalnız 1-inçlik fraksiyon malzeme bakımından muhtelif karışım oranılarını verir.

Rumuz : H (Şekil : 5)

Nümune malzeme 3/4-inçlik elekten elendiğinde toplam geçen miktarın yüzdesi olup (H) rumuzu ile isimlendirilmiştir. Diğerleri gibi tesbit edilen (abd) noktalari birleştirildiğinde ikinci üçgeni elde ederiz. Şartname 55% ve 25% limit hatları (AB) ye paralel olarak çizilir. 55% hattı (abd) üçgenini (e) ve (f) noktalarında keser, bunların (ABC) eşit üçgeninde iz düşümleri (H55) ve (H'55) noktalarıdır, bu noktalar birleştirildiğinde (H) fraksiyon malzeme karışım üst hudutlarını buluruz.

35% şartname limit hattı (abd) üçgenini (g) ve (h) noktalarında keser ve (ABC) eşit üçgenimizde iz düşümleri sırasıyla (H25) ve (H'25) noktaları tesbit edilir ve bu noktaları birleştirdiğimizde (H) fraksiyon malzeme karışım alt hudutlarını buluruz. Netice olarak (H55-H'55-H25-H'25) alanı yalnız 3/4-inçlik malzeme fraksiyonu bakımından her üç malzeme için karışım oranılarını tesbit etmiş oluruz.

Rumuz : I (Şekil : 6)



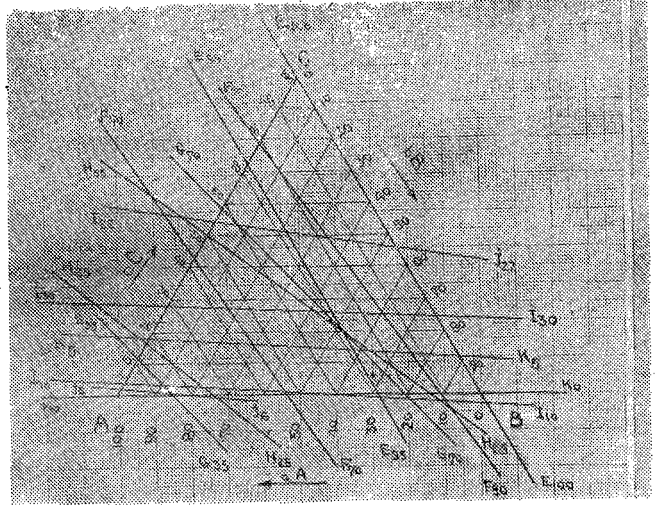
Nümune malzeme No: 4 lu elekten elendiğinde toplam geçen miktarın yüzdesi olup (K) rumuzu ile isimlendirilmiştir. Her üç malzemenin dikey hatlar üzerinde gösterilen toplam yüzde geçen miktarını gösteren (a, b ve d) noktalarını birleştirerek ikinci üçgenimizi elde ederiz. Şartname 5% limit hattını (AB) ye paralel olarak çizelim. 5% limit hattı bu üçgeni (e) ve (f) noktalarında keser, bunları eşit kenar üçgenimizdeki mütakabil kenarlara verdikleri iz düşümleri (K5) ve (K'5) noktaları olarak tesbit eder, ve bu noktaları birleştiririz. Elde edilen hat bu fraksiyonu malzemenin karışım üst hududunu teşkil eder.

Burada (Ko) şartname limit hattı '(AB)' nin kendisi olup bu fraksiyon malzeme karışımının alt hudutlarını teşkil eder. Netice olarak (AB K5 K'5) alanı No: 4 lu fraksiyon bakımından muhtelif karışım oranlarını verir.

Üçlü malzeme karışım sonucu :

Şekil : 8'e kadar her fraksiyon için elde edilen yalnız alt ve üst limit iz düşüm hatlarının daha bariz tefrik edilebilmesi bakımından Şekil : 9'da toplanmıştır. Şekil : 9'da bütün fraksiyonların çift limit iz düşüm hatları arasında olan bir sahayı tesbit edelim. Bu saha şekilde bariz olarak görülmektedir.

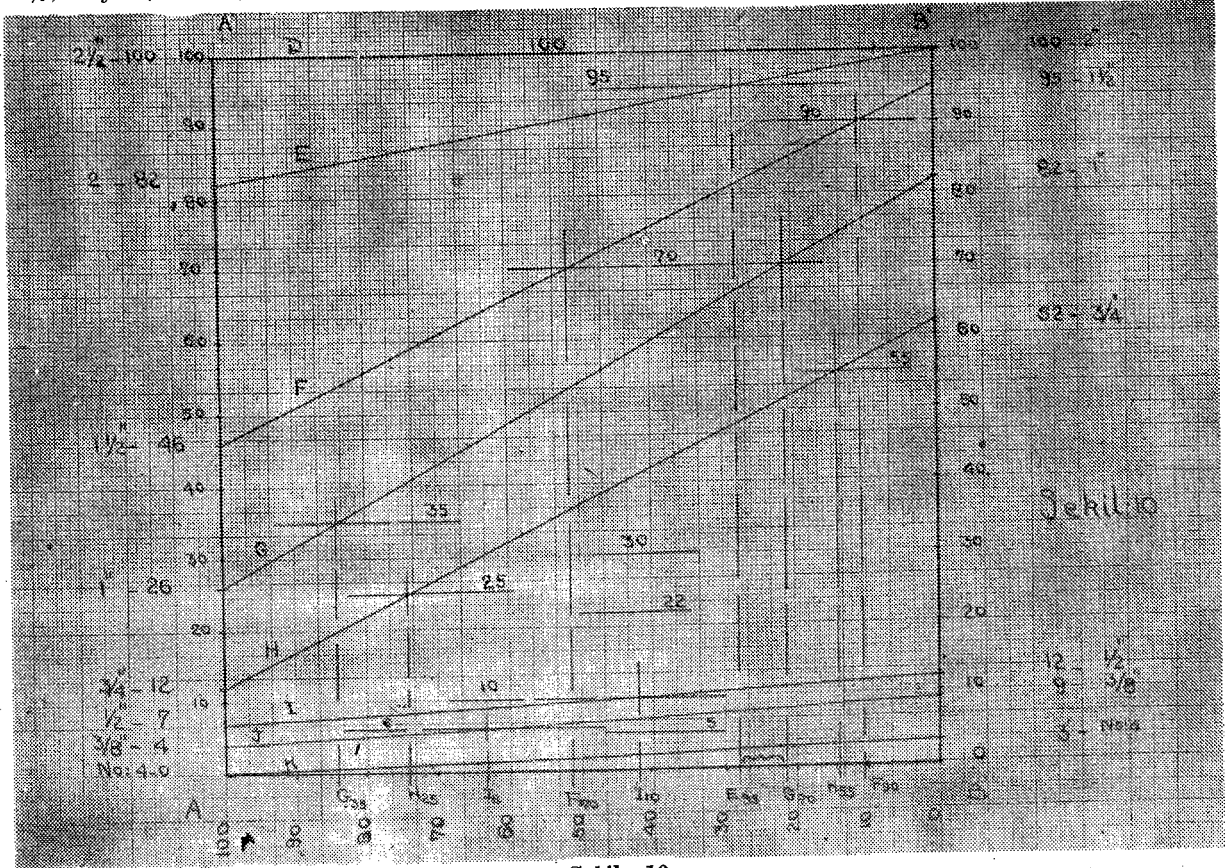
Bu alanın malzeme karışım alt hudutları (A - 21%, B - 79% ve C - 0%) veya (A - 22%, B - 78% ve C - 0%) olarak, alanın üst limitleri ise (A - 28%, B - 58% ve C - 14%) veya (A - 26%, B - 60% ve C - 14%) olarak



(Şekil : 9)

görüyoruz. Bundan sonra şantiye ekonomi durumlarına göre tesbit edilecek ve alan dahilinde istenilen fraksiyonu temin için karışım oranlarının tayinine kalıyor.

Örnek olarak alan içerisinde (A - 27%, B - 68% ve C - 5%) noktasını seçelim. Bu orantılar dahilinde elde mevcut malzememizi karıştıracak olursak nihai granilometrimiz aşağıda görüleceği gibi olur ve şartname limitlerimiz içine de girerek kesintisiz bir granilometri sağlamış oluruz.



Şekil : 10

Elek ebadı Karışık granilometrisi

inç	% geçen
2 1/2	100
2	95
1 1/2	82
1	68
3/4	50
1/2	15
3/8	9
No: 4	3

(Not: Sonuç okuması A malzemesi için BC (0%) dan A'ya (100%) e doğru ve BC'ye paralel hatlardan; B malzemesi için AC (0%) dan B'ye (100%) e doğru ve AC'ye paralel hatlardan; C malzemesi için de AB (0%) dan C'ye (100%)'e doğru AB'ye paralel hatlardan okunur).

Eğer alan beher çift limit iz düşüm hatları ile sınırlandırılmamış ise, o zaman elde mevcut malzemelerle şartname limitleri arasında bir karışım tutturmak mümkün değil demektir.

İki Malzeme Karışımı (Şekil : 10)

Tatbikat kolaylığı bakımından üçlü karışım için tatbik edilen metod biraz değişik olarak ikili malzeme karışımlarına da tatbik edilebilir.

İkili karışım için kenarları ona bölünebilen bir kare ele alınıp, sağ ve sol kenarlarına malzemelerin elek analizinde gösterilen toplam yüzde geçen miktarlarını işaretleriz.

Karşılıklı iki kenarda gösterilen her iki malzemenin aynı fraksiyon malzeme yüzdeleri birleştirilim. Aynı fraksiyon şartname limit hattını (AB)'ye paralel olarak ve fraksiyon malzeme hattını kestigi noktaları tesbit edelim. Bu noktaların (AB) hattına iz düşümlerini alalım. Aynı ameliye bütün fraksiyonlar için tamlamlandıktan sonra (AB) hattında iki limit iz düşüm hatları arasında kalan kısmı tesbit edelim. Üçlü karışım da ele aldığımız A ve B malzemelerinin ikili karışım tatbikatı Şekil : 10'da gösterilmiştir. Burada çift limit iz düşüm hatları arasında kalan kısım (E95) ve (G70) arası olduğunu görürüz. Bu bizi (A) ve (B) malzemelerinin karışım alt ve üst limit hudutlarını (A - 21% ve 28%) arası ve (B - 73% ile 55%) arası kullanabileceğimizi sonucuna vardırır.

Her iki karışım sureti hallinin diğer metodlara göre daha kolay ve faydalı olacağı kanaatindeyim.

Engineering News Record dergisi Eylül 1961 sayısında çıkan bir makaleden istifade edilerek kaleme alınmıştır. A. Ç.

Oda Bir Binaya Sahib Olacak

İNŞAAT MÜHENDİSLERİ ODASI İDARE HEYETİNDEN

Odamız Merkezi ve şubelerinin ötedenberi bir binaya sahip olmaları bütün azalarımız tarafından arzu edilmekte, fakat maddi zaruretler bina teminine imkân bırakmamaktadır.

Bu yıl İzmir'de yapılan VIII nci Oda Umumi Heyetinde konu tartışılmış ve geçen İdare Heyetinin teklifi veçhile asgarî 250 m2. lik bir kat satın alınması prensip olarak kabul edilmiştir. Odamız bütçesinde Bina Fonu altındaki bir fasıl mevcut bulunmakta ise de cari masraflar, bina fonunu hemen realize edilmesine mâni olmaktadır.

VIII nci Oda Umumi Heyeti satın alınacak binanın odamız azası yardımı ile yapılmasını karar altına almış bulunmaktadır.

Bugünden itibaren bu hususta yapılacak en küçük yardımlar dahi ayrı bir hesapta saklanacak ve yardım yapanların listesi her ay bir çerçeve içinde neşredilecektir.

İdare Heyeti olarak bütün azamızı yardım kampanyasına davet ediyor ve bu hususta her arkadaşın yardımını esirgemeyeceğine inanıyoruz.

Saygılarımızla,

(Basın - A. 1666) 37

İnşaat Mühendisleri Odası Başkanlığından

YARDIMA MUHTAÇ MESLEKTAŞLARA YARDIM VE ODAMIZ 1962 YILI AİDATI HAKKINDA

10, 11 12/II/1962 tarihinde üç gün müddetle toplantılara devam eden Odamız 8 nci Umumi Heyeti, muhtaç duruma düşecek meslektaşlara ve ailelerine yardımı kabul etmiş ve bu maksatla yıllık aidatı 150,— liradan 160,— liraya çıkarmıştır.

Bu 160,— liranın 10,— lirası Oda Merkezinde Yardım Fonunda toplanacak ve Odamız üyelerinin, ağır hastalık ve büyük bir felâketle karşılaşmaları ve yardıma muhtaç durumda kalmaları halinde bu fondan idare heyeti kararı ile acil ve müessir yardım yapılacak ve yardım miktarı ile kime yapıldığı tamim edilmeyecektir.

Bu itibarla 1962 yılı Bütçe Talimatnamesinin 3 üncü maddesine uyularak ilk taksit 60,— ve müteakip taksitler 50,— şer liradan olmak üzere üç taksitte tahsilât yapılacaktır.

Yardıma muhtaç duruma düşecek üyelerimize gerekli yardımın Odaca yapılabilmesi için Sayın üyelerimizin 1962 yılı ilk taksitleri olan 60,— liranın acilen ödemelerini önemle rica eder ve bu suretle yakın ilginin esirgenmeyeceğini ümit ederek teşekkürlerimizi şimdiden arz ederiz.

(Basın - A. 1666) 38