

PREFABRİKE BÜYÜK PANELLERLE KONUT İNŞAATI (SOVYET TOPLU KONUT TEKNOLOJİSİ)

Uğur KÖKDEN*

1. SOVYET KONUT ÜRETİMİ

Birleşmiş Milletler Örgütü'nce yapılan tahminlere göre, dünya nüfusuna konut sağlamak üzere, mevcut konutlara ek olarak her yıl 200 milyon yeni konut inşa etmek gerekmektedir. Oysa, inşa edilenler ancak 10 milyon dolayında bulunuyor.

Buna karşılık, yani dünya konut bunalımı gittikçe ağırlaşırken, Sovyetler Birliği konut sorununun çözümünde dikkatleri üstüne çeken bir atılım içinde görünmektedir. Sovyet konut montaj fabrikaları, düzenli bir şekilde, yılda 2,2 milyon adet daire (birim konut) üretmektedir. Bu üretimi, inşa edilen toplam konut yüzeyi ile ifade etmek gerekirse, örneğin son Beş Yıllık Plan döneminde (1976-80), ülkede 530 milyon m² yüzölçümünde konut yapılmış bulunmaktadır (1).

Gerçi, Sovyet sosyal konutunun boyutlarının genellikle küçük olduğu söylenebilir, ama, gene de böyle bir üretim temposu Sovyetleri, hem Ortak Pazar ülkelerinin tümünden hem de ABD'nden daha fazla konut üreten bir ülke durumuna çıkarmaktadır.

Aşağıdaki tabloda, bellibaşlı, gelişmiş ülkelerle, Sovyetler Birliği'nin —1976 rakamlarıyla— karşılaştırılmalı konut üretimleri verilmektedir :

TABLO - 1 : GELİŞMİŞ ÜLKELERDE KONUT ÜRETİMİ

Ülkeler	Üretilen Birim Konut	(Bin adet)
İngiltere	385	
F. Almanya	395	
Fransa	455	
Japonya	1500	
ABD	1500	
SSCB	2200	

(MİMARLIK Dergisi, 78/3, syf. 57)

Görüldüğü gibi, tek başına tablo, Sovyet konut üretimi hakkında belirli bir fikir vermeye yetecek durumdadır. Bununla beraber, SSCB'nde, mevcut koşullardaki üretim her aileye ayrı bir daire sağlamaya yetmemektedir. Ancak, her on aileden sekizi müstakil bir konuta sahip bulunmaktadır. Başka bir deyişle, kent nüfusunun yaklaşık % 80'i ayrı apartman dairelerinde yaşamaktadır.

2. SOVYET KONUT SEKTÖRÜ

ABD kaynaklarınca "XX. yüzyılın önemli bir başarısı" olarak nitelendirilen, prefabrik büyük paneller kullanılarak yeni bir "konut inşaat tekniği" geliştiren Sovyet mühendis ve tasarımcıları, bu yöntemle ülkedeki konut inşaatını iki katına çıkarabilmişlerdir. Gerçekten, 1951-55 yılları arasında 240 milyon m² konut inşa edilmişken, 1956-60 yılları arasında, bu kez 474 milyon m² konutun yapılabilmesi mümkün olmuştur.

* Yük. Müh. İTÜ. Komple Sınai Tesisler, Ankara

(1) "1981-85 yıllarında ve 1990 yılına kadar sürecek dönemde SSCB'nin bellibaşlı "Ekonomik ve Sosyal Gelişme Hedefleri" belge taslağı.

Günümüzde, SSCB'nde konut inşaatı, ulusal ekonominin gelişmesi için birleşik bir plan uyarınca yürütülmektedir. Bu planlar, konut gereksinimi ve konut inşaatı sanayinin potansiyeli dikkate alınarak bir yıllık, beş yıllık ve daha uzun süreler için olmak üzere hazırlanmaktadır.

Onuncu Beş Yıllık Plan döneminde, Sovyet konut sanayinin işgücü hacmi 11 milyonun üstünde mühendis, teknisyen ve nitelikli işçiden meydana gelmektedir. Bu sektörün kullandığı makina parkı ise:

150 000'den fazla ekskavator,

43 000 skreyper,

160 000 buldozer,

190 000 gezer vinç

lik dev bir envantere sahiptir.

Ayrıca, inşaat sanayii olarak 500'ü aşkın konut üretim tesisi ile öteki girdileri üreten 20 000 adet başka üretim tesislerinden oluşan bir yan sanayie sahiptir.

Unutulmaması gereken önemli bir nokta, büyük ölçekli konut inşaatının ancak projelerin standardizasyonu ile mümkün olabileceğidir. Söz konusu standardizasyon apartman blokları için geçerli olduğu gibi, bu konutları oluşturan yapı elemanlarını da kapsamı içine alır.

3. SOVYET SİNAİ İNŞA YÖNTEMLERİ

Sovyetler Birliği'nde geniş ölçekli bina inşaatında ve özellikle sosyal toplu konut üretiminde sanayi üretime yer veren bellibaşlı şu yöntemler kullanılmaktadır:

- Büyük panellerle inşaat yöntemi
- Üç boyutlu birim yöntemi
- Çerçeve - panel yöntemi

Ancak ilk iki yöntem, bütün ülkenin konut inşaat programının yaklaşık yarısını, bazı bölgelerde ise % 80-90'ını kapsar.

Ev inşaat fabrikalarına (prefabrike elemanlar üretim tesisi) sahip olmayan küçük kasaba ve kentsel yerleşim merkezleri, kendi konutlarını alışımlı geleneksel tuğla inşaat yöntemiyle gerçekleştirmektedir.

4. BÜYÜK PANEL SİSTEMİNDE KAPASİTELER

Sovyet prefabrike konut teknolojisinin sahibi ve uygulayıcı, "Technostroieexport" adlı devlet kuruluşudur.

Technostroieexport Firması, büyük paneller imal ederek, yıllık 6 ayrı kapasitede prefabrike konut üretecek bir teknolojiye sahiptir ve onu sürekli geliştirmektedir. Bu kapasiteler şunlardır:

- 35 000 m² lik toplam yerleşme alanı
- 70 000 m² lik " " "
- 120 000 m² lik " " "
- 140 000 m² lik " " "
- 175 000 m² lik " " "
- 350 000 m² lik " " "

Ancak Sovyetler, iki-üç yıldan bu yana, uygulamadan gelen bir deneyimin sonucu, tek standard tip olarak 120.000 m² toplam taban alanlı prefabrike konut üretim tesisinin ihzar ve imaline ağırlık vermektedirler.

Bu alan üstünde, 12-14 kata kadar ve her şiddet derecesinde depreme karşı dayanıklı ve güvenceli yapılar inşa edilebilmektedir.

Sınai yöntemlere geçiş, yani —devlet eliyle— büyük ölçekli prefabrike toplu konut üretimi sayesinde, maliyette sağlanacak yüksek tasarrufun yanısıra standardizasyona gidilebilecek; kısa sürede çok sayıda konut üretmek mümkün olacak ve nihayet sürekli yüksek kalite tutturulabilmektedir.

Ayrıca, kullanıcıların özelliklerine göre de, değişik tipler geliştirilebilir. Girişlerde, balkonlarda, iç dekorasyonda esneklik sağlanabilir; dış duvarların renk ve kaplamasında beğeniye göre bir uygulamaya gidilebilir.

Büyük panellerle konut inşaatının teknik verileri hazırlanırken, her prefabrike betonarme elemanın üretim biçimine ilişkin gerekli hususlar özel olarak hesaba katılır.

5. SOVYET SİSTEMİNİN TANIMI VE ANA ÇİZGİLERİ

Söz konusu teknoloji, (büyük paneller kullanarak toplu konut inşaatı), inşaatla sınılaşmayı; önemli ölçüde işgücünü gerektiren yöntemler yahut uygulamalar yerine otomasyonu mümkün kılmaktadır. Böylece, betonarme konut elemanlarının fabrikasyon halinde üretiminden montajına kadar sürecek tüm aşamaları içine alan ileri üretim tekniği denilebilecek bir yöntem hayata geçirilmiş olmaktadır.

Büyük panellerle toplu konut inşaatı, iki tür planın hazırlığını öngörür:

- Konutlar veya kamu binaları için tip-planlar,
- Konut elemanları üretecek tüm prefabrike üretim tesisinin planı.

Panellerle toplu konut inşaatı, geleneksel tuğla inşaat yöntemine oranla hem daha kısa sürede, hem de daha ucuza gerçekleştirilebilmektedir. Aşağıdaki tablo, böyle bir ekonomik karşılaştırmayı özetliyor:

TABLO - 2 : GELENEKSEL VE SİNAİ SİSTEMLERİN KARŞILAŞTIRILMASI

Yapı cinsi	İşgücü	İnşaat süresi	Önyatırım bedeli
Tuğla inşaat	% 100	% 100	% 100
Büyük panel	% 60	% 62	% 64

(SSCB - Technostroieexport değerlendirmesi)

Tesisin kapasitesi, toplam taban alanı 120 000 m² 'lik bir toplu konut inşaatı için yeterli olacak prefabrike beton elemanlardan meydana gelen bir takımdır. Yıllık program, yaklaşık 80.000 m³ 'lük prefabrike beton elemanı üretecek bir imalat listesi esasına dayalı olarak tanımlanmaktadır.

Önerilen üretim büyüklüğünün şematik bir özeti, bir örnek niteliğinde olmak koşuluyla, aşağıdaki tablolarda verilmiştir: Tablo - 3 ve Tablo - 4.

TABLO - 3 : BÜYÜK PANELLERLE KONUT ÜRETİM TESİSİNİN BELLİBAŞLI TEKNOLOJİK VERİLERİ
(Kapasite : 70 000 m²/yıl)

Sıra No.	Göstergeler	Ölçü Birimi	Tesisin toplam gereksinimi
1	Yıllık üretim :		
	— toplam konut alanı	m ²	70 000
	— konut sayısı	birim konut	1.400
2	Asıl üretim alanı	m ²	10 900
3	Vardiya sayısı	vardiya	2
4	Yıllık çalışılan iş günü	gün	250
5	İşçi sayısı	kişi	175
6	Yıllık hammadde ve yardımcı malzeme gereksinimi :		
	— çimento	ton	13 000
	— mıcır	m ³	34 500
	— kum	m ³	23 300
	— beton için su	m ³	8 600
	— zorunlu teknolojik su	m ³	31 800
	— çelik donatı	ton	1 800
	— basınçlı hava	m ³ /dk	18,1
7	Elektrik tüketimi	kW	910
		kVA	1 270
8	Makina ve teçhizatın yaklaşık ağırlığı	ton	1 800
	Kaset ve kalıplar	ton	1 000
9	Üretim tesisi alanı	ha	4,5

(Kaynak : Development of Residential Areas using Industrialized Technique, 1980, Technostroiexport, 1980)

Bu teknolojiye konut yapıları en rasyonel yapı sistemlerine dayanılarak projelendirilmiştir. Kalınlığı 12-16 cm arasında değişen düzlem paneller, taşıyıcı ve yan duvar olarak kullanılmaktadır.

Tasarlanan konut üretim projesinin ana ilkesi, basit ve güvenilir betonarme büyük paneller ile yapıların şantiyede montajı için gereken sınırlı ve yeterli sayıdaki yardımcı elemanı üretmektir.

Bir oda boyutundaki pano elemanları, yapının montajında kullanılan bileşim yeri sayısını en aza indirecek ve gerekli uygulama gücü 5-7 tonu geçmeyecek şekilde projelendirilmiştir.

Büyük panellerle inşa edilen konutlar 16 kata kadar değişebilen yüksekliklerde olabilir. Yüksekliğin seçiminde ulusal ve yerel gelenekler, ülkenin iklim koşulları, jeolojik ve sismik özellikleri, sürekli don derinliği, zeminin gevşek ya da sıkı oluşu rol oynar.

Gerçekten, deprem konusunda henüz varolan birtakım belirsizlikler dolayısıyla, yapıları (bloklar) çok fazla yükseltmekten kaçınmak gerekmektedir. Sovyet teknolojisini kullanan Rumen, Bulgar ve Sovyetler, çok riskten az riske doğru, sırayla, kat yüksekliğini 5 veya 7 veya 9 olarak seçmektedirler.

"Beş ve dokuz katlı bloklar 8-9 derecelik deprem gücü olan yerler için tasarlanırken, 12 katlı binalar —Mercalli

Cancani'nin 12 derecelik akalasına göre— sismisitesi 7 dereceye kadar olan bölgeler için düşünülmüştür.

"Proje, blokların şu aşağıdaki yapısal çeşitlerini öngörür :

- 7, 8, 9 derecelik sismisite için 5 katlı bloklar,
- 7 ve 8 derecelik sismisite için 9 katlı bloklar,
- 7 derecelik sismisite için 12 katlı bloklar."

Tesiste, deprem etkilerinin yarattığı ölçülmüş gerilmelere göre projelendirilmiş elemanlar ve detaylar üretilmektedir. Elemanların ek yerlerindeki uç kısımlar girintili-çıkıntılıdır. Montaj sırasında ek yerlerinin yatay ve düşey donatıları kaynakla birleştirilip, sonra ek yeri betonlanmaktadır.

Sözkonusu teknolojinin, birçok önemli deprem sınavından yuzakı ile çıktığı söylenebilir. Bunlardan biri, söylentilerin ve sanıların tersine, 7,4 şiddetindeki Romanya depremidir. Son büyük Romanya depreminde, Sovyet büyük panel teknolojisiyle inşa edilen konutlar hasara uğramamıştır; asıl zararın, daha çok, büyük açıklıklı fabrikalarda sanayi yapılarında olduğu gözlemlenmiştir.

İkinci bir sınav ise, Aralık 1980 içinde Taşkent'de kaydedilen 6 şiddetindeki depremdir, denebilir. Bu depremde, 60'lı yılların sonundaki ağır Taşkent felâketiyle karşılaştırma yapılamıyacak derecede olumlu bir sonuç ortaya çıkmış, tek bir yapı bile hasara uğramamıştır (2).

**TABLO - 4 : BÜYÜK PANELLERLE PREFABRİKE KONUT ÜRETECEK
TESİSİN BELLİBAŞLI TEKNOLOJİK VERİLERİ**

Sıra No.	İşin tanımı	120 000 m ² /yıl	Kapasiteli	140 000 m ² /yıl	Kapasite
		Tesisin toplam gereksinimi	Ölçü birimi	Tesisin toplam gereksinimi	Ölçü birimi
1	Yıllık üretim :				
	— eleman sayısı	45 370	Parça		
	— toplam taban alanı	120 000	m ²	140 000	m ²
2	Yıllık hammadde ve yardımcı malzemeler :				
	(a) yüksek dozajlı beton (ağır beton)	80 000	m ³		
	(b) yapısal harç (hafif beton)	2 500	m ³		
	— Çimento			40 000	t/yıl
	— Çakıl			76 000	t/yıl
	— Kum			44 000	m ³ /yıl
	— Hafif agregası			42 000	m ³ /yıl
	(c) çelik donatı	5 500	ton	3 800	t/yıl
	(ç) basınçlı hava	80	m ³ /dk		
		3 500 000	m ³ /yıl	8 000 000	m ³ /yıl
	(d) teknolojik su	20	m ³ /st		
		83 200	m ³ /yıl	35 000	m ³ /yıl
	(e) malzemeyi ısıtmak için yakıt	5 000	m ³ /yıl		
	(f) yağlama maddesi	300	ton		
	(g) çimento şerbeti	350	ton		
	(i) buhar	60	t/st		
		50 000	t/yıl		
3	Ambardaki yedek malzeme stoku :				
	— çimento	7	gün		
	— dolgu	5	gün		
	— mamul ürün	14	gün		
4	Çalışma koşulları :				
	— yılda programlaştırılan çalışma günü	250	gün		
	— vardiya sayısı (günde)	2	vardiya		
	— vardiya süresi	8	saat		
5	Memur ve işçi sayısı :	517	kişi	445	
	— üretimde çalışan işçiler	417	kişi	415	
	— idari ve teknik personel	100	kişi	30	
6	Elektrik enerjisi tüketimi (kurulu kapasite)	3 130	kW	3 023	
		4 840	kWA	4 546	
7	Teknolojinin gerektirdiği birim makina - donatım ağırlığı :	2 850	ton	3 500	
	— taşıyıcı bant hattı için kalıp	750	ton		
	— özel kalıplar	75	ton		
	— kasetler (1) (düşey kalıplar)			1 800	

(1) Kasetleme sistemiyle döşemeler, iç duvarlar ve ara bölmeler dökülmektedir.

Sovyetlerce geliştirilen konut planları, 1, 2, 3 ve 4 odalı daireler yapımını öngörmektedir. Her daire bir mutfak, bir banyo yahut duş, bir WC ile bir dolap ve boşluklara (nişler) sahiptir. Sovyet sisteminde banyo ve mutfak hacimleri oda sayısının içinde kabul edilmezler. Dairelerin faydalı alanları 30-100 m² arasında değişmektedir.

Odaların döşemeden tavana yüksekliği, 2.5 ile 2.8 m arasındadır.

Başlangıç yıllarına göre, bugün, bu birimlerin yapım ve tasarımı önemli şekilde geliştirilmiştir. Konutlara giriş kısmı genişletilmiş ve bir odaya girebilmek için diğer bir odadan geçmek gibi olumsuz zorunluluklar çözümlenmiştir.

Beş yahut daha fazla katlı yapılarda, asansör ve mutfak, ayrıca çöplerin atılması için özel sistemler öngörülmüştür.

Bu arada dış duvarlar 34 cm. kalınlığında hafif beton-dan iç duvarlar ise 4 cm. kalınlıkta dayanıklı ve aynı zamanda azami hafiflik sağlamak amacıyla nervürlü olarak dökülebilmektedir.

Montaj işlerini azaltmak amacıyla, birtakım tesisat ve elektrik malzemesiyle donatılmış ıslak hacimlerin kullanılması uygun görülmüştür. Bu bölmeler, eksiksiz bir şekilde, fabrika tarafından şantiyeye teslim edilmektedir.

Konutları meydana getiren tüm prefabrike betonarme elemanlar, elektrik kablolarının geçişiyle elektrik cihazlarının ve teçhizatının yerleştirilmesi için gerekli kanalları, girinti (niş) ve boşlukları ihtiva eder. Bu bakımdan, konut elemanlarının bünyesine fabrikada yerleştirilen elektrik tesisatının sadece fişlerini prize sokmak, yahut sıhhi tesisat şebekesinin boru bağlantısını yapmak yeterli olacaktır.

Prefabrike panellerle konut üretim tesisi, öngörülen kapasiteye ulaşabilmek için, yılda 250 gün ve çift vardiya halinde çalışacaktır. Günlük çalışma süresi 8 saattir. Tesisin istihdam edeceği toplam eleman sayısı -Sovyetler Birliği ölçülerine göre- 517'dir. Bunun 100 tanesi idari ve teknik personel, geri kalanı üretimde çalışan işçiler olacaktır. Türkiye için bu işgücü rakamları daha da az olabilir.

6. PREFABRİKE ELEMAN ÜRETİM TESİSİ (ANA FABRİKA)

Büyük panellerle toplu konut inşaatının sanayi temeli, prefabrike betonarme elemanlar üreten tesistir.

Bu tesis inşaat malzemeleri (çimento, kırmataş, kum, donatı, v.b.) kullanır. Dışarıdan sağlanacak birtakım elemanları da (pencereler, kapılar, sıhhi tesisat ve elektrik tesisatı gibi) imâl edilmiş yüksek nitelikli panellerin içine yerleştirir.

Büyük panellerle konut inşaatında tuğla kullanmak suretiyle gerçekleştirilen geleneksel inşaatın çetin beden

(2). Burada, prefabrike büyük panellerle Sovyet konut inşaat teknolojisinin deprem hesaplarının yöneticisi A.I. Martemianov'un aynı zamanda SSCB Deprem Milli Komitesi üyesi bulunduğunu kaydetmeliyiz. Türk-Sovyet İkili Deprem Anlaşması gereği, iki ülke karşılıklı olarak uzman ve bilgi alış-verişinde bulunmaktadır.

işçiliği yerini makinaya, sürekli akışa dayanan yahut konveyör kullanan sanayi üretim yöntemlerine bırakmıştır. Tuğla inşaat şantiyesinin çeşitli sektörlerine dağılmış olan işgücünün önemli bir bölümü, konutların üretim tesisinde inşa edilmesi ana düşüncesi çevresinde yoğunlaşmıştır. Ayrıca da, daha etkin üretim araçlarıyla donatılması öngörülmektedir. Bu sistem sayesinde, mevsimlik inşaat işçiliği, yerini yerleşik sanayi işçiliğine bırakmış olmaktadır.

Prefabrike konut üretim tesisinin tasarımında ana sorun, tesisin nereye kurulacağını saptamak sorunudur.

Kurulacak yerleşme merkezlerinin genişleme planları, tesise komşu alanlarda büyük panellerle konut inşaatının yapılacağı arazinin yaklaşık yarıçapı ve teknik/ekonomik nitelikteki tüm öteki sorunlar, planda hep hesaba katılmaktadır.

Böyle bir teknolojinin Sovyetler Birliği'nden dışalım halinde, tesisin projelendirilmesi "Technostroiexport" Firması uzmanlarıyla yapılacak ortak çalışma ve işbirliği sonucu gerçekleşecektir.

Üretim tesisinin proje paketi, genel olarak şu bölümlerden oluşan bir bütündür:

- Tesisin genel vaziyet planı (general layout) (şekil - 1) ve belli başlı ulaşım yolları;
- Projenin inşaatla ilişkin bölümü;
- Teknolojik bölüm;
- Projenin elektrik mühendisliği bölümü ile imalatın otomatik düzenleme ve kontrol cihazları;
- Buhar, enerji, su, yakıt, altyapı, ısı ve havalandırma şebekeleri;
- Kalıpların makine-donatımında standard olmayan elemanların tasarımı.

TESİSİN GENEL VAZİYET PLANI

Şekil - 1 (Bkz. Sayfa : 22)

1. Ana Üretim Binası
 - A. Kalıp Atölyesi
 - B. Donatı İmalât Atölyesi
 - C. Buhar Kürü Odaları
2. Beton Hazırlama Atölyesi
3. Kum ve Çakıl Deposu
4. Çimento Deposu
5. Mamul Ürün Stoklama Alanı
6. Yardımcı Hizmet Binaları
7. İdare Binası
8. Basınç Odası
9. Soğutma Kulesi

7. TESİSİN BÖLÜMLERİ

Tesis, başlıca, aşağıda sıralanan atölye, depo ve binalardan meydana gelmektedir (Şekil - 2):

1. Ana Üretim Bölümü :
 - a. Kalıp atölyesi
 - b. Donatı İmalat Atölyesi
 - c. Buhar Kürü Odaları
2. Beton Hazırlama Atölyesi
3. Çimento Deposu
4. Kum ve Çakıl Deposu

5. Mamul Ürün Stoklama Alanı
6. Yardımcı Hizmet Binaları
7. İdare Binası ve Laboratuvar
8. Soğutma Kulesi
9. Isı Merkezi, Akaryakıt ve Yağ Deposu
10. Günlük Sosyal Hizmet Yapıları
11. Su İkmal Sistemi
12. Gözetleme Kulesi

Hammaddenin mamul madde haline geçişi, son derece iyi düzenlenmiş bir imalat zincirinin işlemesi sayesinde gerçekleşmektedir.

Demir atölyesi, kalıp atölyesiyle birlikte aynı ana bina içindedir.

Önemli miktardaki betonun taşınması için, özel donatıma sahip taşıt araçları kullanılmaktadır.

Ayrıca, önemli büyüklüklere ulaşan beton elemanların taşınabilmesi, pnömatik beslemeli sistemler (konveyörler) ile sağlanır. Öte yandan, üretim hatları da özel konveyörlerle donatılmıştır.

Kalıp atölyelerinin kullandığı köprülü vinçler 15 tondur.

BÜYÜK PANELLERLE KONUT ÜRETİM TESİSİ ANA ÜRETİM BİNASININ BÖLÜMLERİ

(Kapasite : 120 000 m² / yıl - 140 000 m² / yıl)

Şekil - 2 (Bkz, Sayfa : 22)

1. Donatı imalat atölyesi
2. Islak hacimler üretim hattı
3. Basamaklar, merdiven sahanlıkları ve balkon döşeme plakaları için üretim hattı
4. Döşeme plakaları üretim hattı
5. İç panolar ve bölme duvarları üretim hattı
6. Dış duvar panoları üretim hattı
7. Betonun buhar kürüne tabi tutulduğu dökme demirden odalar
8. Betonun sevk edildiği hatlar.

Kalıp atölyesinin dört üretim hattı, proje özellikleri aşağıda belirtilen şu panelleri üretmektedir:

- Döşeme, iç duvar ve ayırma sistemi olarak kullanılan düz prefabrike betonarme elemanları: 3000 mm genişlik, 6000 mm uzunluk, 160 mm kalınlık. Bu elemanlar, büyük panellerle inşa edilecek bir konutun toplam prefabrike eleman hacminin 2/3'sini oluşturur.
- Pencere, kapı ve balkonlara bünyesinde yer veren dış duvar panoları: 3000 mm x 3600 mm x 350 mm.
- Konut bütününe ilişkin ya da karmaşık şekilli prefabrike elemanlar: merdiven basamakları, sahanlıklar, havalandırma blokları, elektrik panoları, konutların mimari süsleme elemanları ve temel blokları.
- Tuvaletli (WC), banyolu ya da duşlu, yahut ayrı tuvaletli ıslak hacimleri içeren prefabrike elemanlar.

Beton Karıştırma Atölyesi, Ana İmalat Binasına bitişiktir. Mekanik çalışan bir ulaştırma sistemiyle, kum-çakıl ve çimento depolarına bağlanmıştır. Atölyenin beton kapasitesi, Kalıp Atölyeleri için gerekli betondan başka, büyük panellerle toplu konut inşa eden şantiyelerin talep ettiği ticari betonu da sağlayacak güçte projelendirilmiştir.

Kum ve çakıl deposu, Beton Hazırlama Atölyesinin sürekli beslenmesine yetecek kapasitededir. Çalışma süresi, müşteriye belirlenecektir. Deponun tipi, müşteri-ülkenin iklim koşullarına bağlıdır. Depo bünyesinde boşaltma ve taşıma olanakları da öngörülmektedir. Depo, betoniyerler topluluğuna bir bantlı taşıyıcı (konveyörler) ve galeriler sistemiyle bağlanmıştır. Çakıl ve kum, motorlu kara yahut raylı taşıma araçlarının içine beton agregası boşalttığı karma alıcı mekanizmalar yardımıyla depoya taşınır.

Çimento deposu da, kum-çakıl deposu için kabul edilen ilkelere uygun olarak tasarlanmıştır. Çimentonun pnömatik yoldan taşınabilmesi için pnömatik yükleyiciler ve diğer çeşitli teçhizat, taşıma aracı olarak benimsenmiştir.

Mamul Madde Stoklama Alanı, betonarme elemanların geçici istifine ayrılmış alandır. Bu alanda garaj ve iç yollar yer almıştır. Ayrıca, çeşitli kaldırma araçlarıyla donatılmıştır.

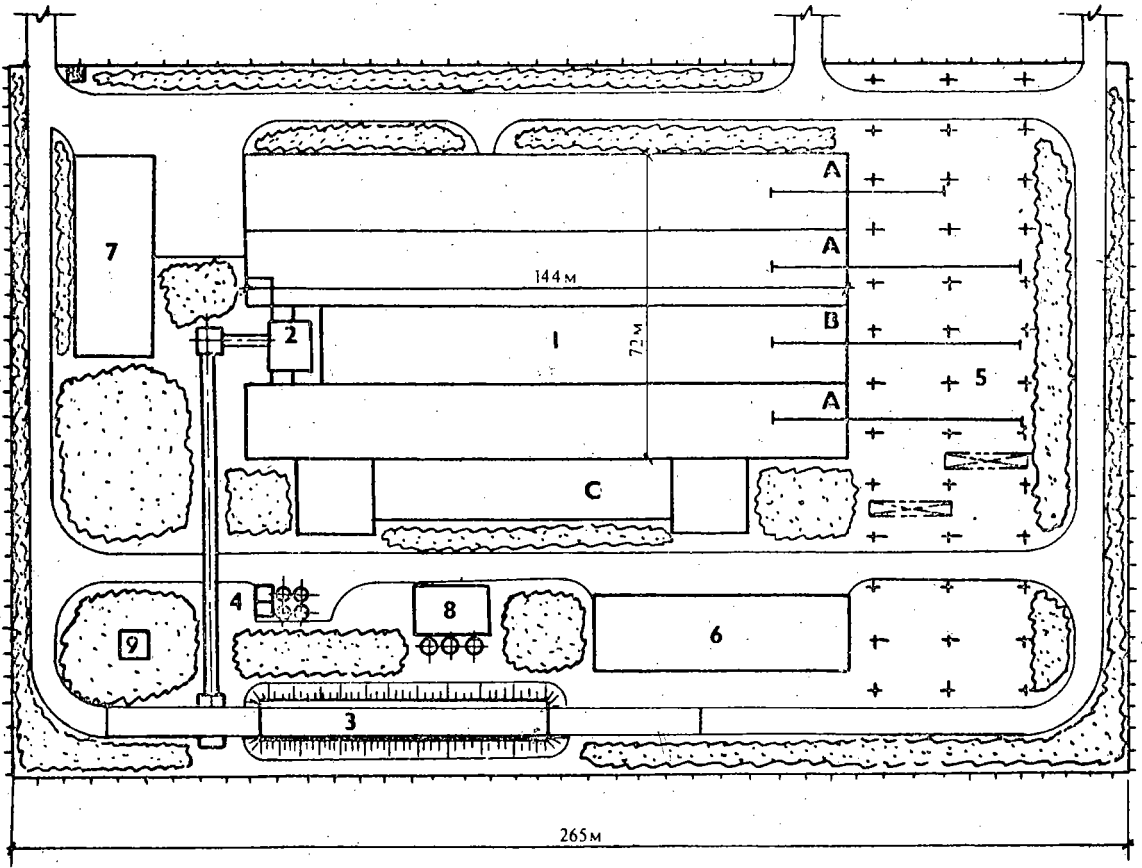
Yardımcı Hizmetler Binası'na gelince, tüm tesisin onarım ve gözden geçirme (revizyon) atölyesi ile depoları içerir. Onarım ve revizyon atölyesi, çilingir işleri, maden kesme işleri, elektrik tamirleri, kaynak işleri ve demir işleri için gerekli araç-gereçle donatılmıştır.

Isı Merkezi, tesisin gerektirdiği buharı sağlamak ve tüm binaların ısıtılması gibi gereksinimlere cevap verir. Isı Merkezi için gereken makine-donatım tipi, kabul edilen yakıt türüne göre belirlenir.

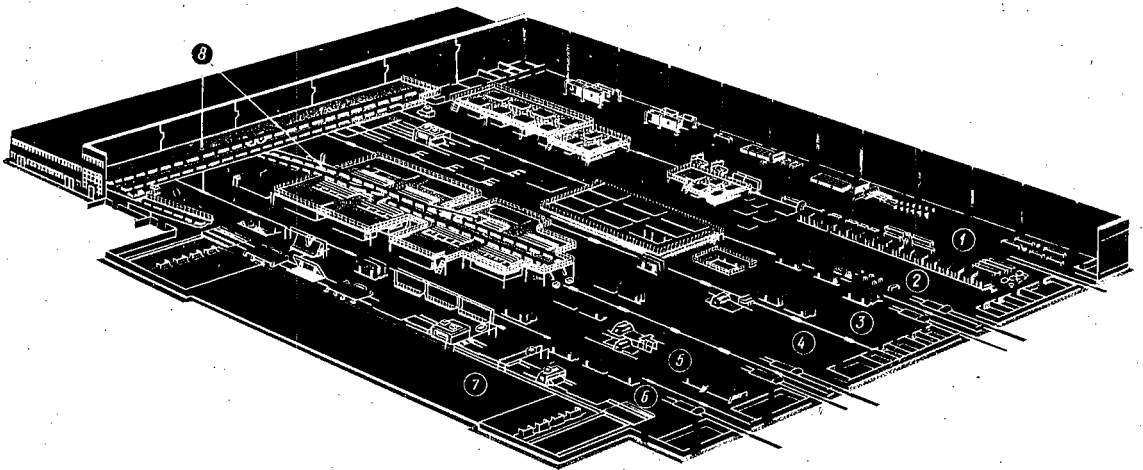
İdare Binası, üretimin yönetimiyle ilgili servislerin dışında bir de tesis laboratuvarını içerir. Laboratuvar, çimento, kum, çakıl örnekleriyle, bitmiş betondan alınan blok örneklerinin yapılması için gerekli teçhizatla yeterince donatılmıştır.

LİTERATÜR

- Geniş Panellerle Konut Üretim Tesisi Üretim ve Eğitim Spesifikasyonları, Moskova, 1978, SSCB Tasarım Enstitüsü.
- Development of Residential Areas Using Industrialised Technique Technostoriexport, 1980, SSCB.
- Prefab House Construction, Technostroiexport
- Türkiye'de Konut Sorununa Toplu Bir Bakış, Prof. Semih Tezcan, (yayınlanmamış makale).
- Toplu Konut Holding Fizibilite Etüdü.
- Bir Yarı-Fabrike Sistem: Tünel Sistemi, Mimarlık Dergisi, 1978/3, Suat Selçuk.
- Tünel Kalıp Üstüne Not, Suat Selçuk, Bilim ve Teknik, Tübitak Yayınları.
- INA-CASA ve Toplu Konut Üstüne, Olcay Ünlüsayı, Mimarlık Dergisi, 1978/3.
- Konut Araştırması, Doç. Dr. Şemsettin Bağırkan, İTİA Ekonomi Fakültesi Yayını, 1980.
- PREKONSA ile konuşmalar.



ŞEKİL . 1 - TESİSİN GENEL VAZİYET PLANI



ŞEKİL . 2 - ANA ÜRETİM BİNASININ BÖLÜMLERİ

BETONARME İNŞAATTA ALÜMİNLİ ÇİMENTOLAR

Ahmet DURMUŞ*

Bu yazıda kısaca alüminli çimentonun inşaat tarihindeki evrimi, tanımı üstünlükleri, sakıncaları ve kullanıldığında alınması zorunlu önlemler ile hoşgörüsüz yönetmelik koşullarından söz edilecektir.

1. GİRİŞ

Fransa'da 1943 yılından önce alüminli çimentoyla gerçekleştirilen bazı yapılarda önemli bozulmalar olmuştur. Bu bozulmaları önlemek amacıyla yapılan anket ve araştırmalar da başarısız kalınca söz konusu çimentonun inşaatla kullanılması yasaklanmıştır (2). Ancak yapılan yasaklamaya karşın, araştırma kurumları bu konudaki incelemelerini yine uzun zaman sürdürdüler.

İşte bu uzun çalışmaların sonucu belirlenen bazı önlemleri almak koşuluyla, bugün ilerde yapının bozulma tehlikesi olmadan alüminli çimentonun betonarme inşaatla kullanılması mümkün olmuştur (4).

Ama arzulanan sonuca varabilmek için özellikle burada sözü edilen alüminli çimentonun, bir taraftan kalker (CaCO_3) ve boksit adı verilen ham maddelerin eriyinceye kadar pişirilip öğütülmesinden elde edilip, esas itibarıyla silisyum oksit, alüminyum oksit, demir oksit ile kireçten (CaO) oluşması gerektiği gibi, diğer taraftan bu şekilde elde edilmiş çimento ağırlığının en az 0,30'unu alüminyum oksitin oluşturmaması, kükürt miktarının 0,001'i ve potasyum oksit ile sodyum oksit toplamının da 0,004'ü geçmemesi gerekir (3).

II. KULLANIM KURALLARI

Alüminli çimentonun betonarme inşaatla kullanılması, agregası seçiminin, kalıp yapımının, beton üretimi ve yerine konmasının dikkatle yapılmasını gerektirdiği gibi, yerine konan betonda sıcaklık gelişmesinin denetimini de zorunlu kılar.

II. 1. Agreganın Seçimi

Mika, şist, granit cinsinden cisimler içeren ve serbest alkali eleman oluşturan agregalar ile letiye agregaları kesinlikle bu betonların yapımında kullanılmamalıdır. Çünkü söz konusu çimentoyla yapılan inşaatlarda meydana gelen bozulmaların esas sorumlusunun, ekseriyetle beton yapımında kullanılan maddelerin, özellikle kumun içinde bulunan ve serbest duruma geçebilen alkallerin olduğu bilinmektedir (1).

Durum böyle olunca, agregası seçimi için bir yöntemin ve kum eşdeğeri deneyinin sonucu (FS) > 85 olmak kaydıyla, çapı 0,2 mm'den küçük olan kumun kullanılmaması için de özel bir işlemin uygulanması gerekir. Genel olarak alkaller ince cisimcikler içinde yoğunlaşmış olduğundan, bu önlemle kum alkallerden etkin bir biçimde arındırıldığı gibi, belirli bir kıvamda beton yapmak için gerekli karma suyunun miktarı da azaltılmış olur.

II. 2. Kalıpların Niteliği, Betonun Yapımı ve Dökümü

Betonun en az su ile karılması arzulanan bir durum olduğundan, bu betonda su çimento oranının üst sınırı 0,4 olarak saptanmıştır (3).

Bir önceki paragrafta belirtildiği gibi betonda çok ince kumun kullanılmaması, bu koşullar altında onun yerine konmasını da kolaylaştırır.

Betonda iyi bir işlenebilirlik ve uygun bir sıkılık elde edebilmek için bileşiminde kullanılacak çimentonun belirli bir miktardan az olmaması gerekir. Bu minimum çimento değerinin agregası granülometrisi ile betonun yerine konması esnasında harcanan vibrasyon enerjisine bağlı olduğu bilinmekle beraber, alüminli çimentoyla yapılan betonlarda, kullanılan kumda ince kısım olmadığından bu miktarın minimum değeri 400 kg/m^3 olarak sınırlandırılmıştır (3).

Normal olarak bu betonlarda katkı maddelerinin kullanılması da yasaktır (5). Aksi durumda özelliklerinin birçoğunu kaybederler. Diğer taraftan betonun akışkan kısmının kaybını önlemek için de, özellikle kalıpların geçirimsizliğini güven altına almak gerekir (1).

II. 3. Sıcaklık Gelişiminin Denetimi

Alüminli çimentoların hidratasyon ısısı normale göre fazladır. Böyle olunca da söz konusu çimentolarla yapılan betonların erken kurumaya karşı korunması gerekir. Eğer çok miktarda kütle betonu dökülüyorsa, inşaatla belirli bir soğutma tertibatının bulundurulması gerekli olur. Kütle betonu söz konusu değilse, genel olarak yüzeyel kuruma, kalıplar alındıktan hemen sonra ve 48 saat boyunca soğuk su ile betonu sulamak suretiyle önlenir. Ancak kalıplar beton dökümünden hemen sonra alınmalı, örneğin; taşıyıcı olmayan öğelerde bu kalıp alma süresi 4 saati geçmemelidir (3).

Çimento kullanımasında uyulması gerekli diğer bütün yönetmelik kurallarına ek olarak yukarıda belirtilen koşullara da tamamen uymak kaydıyla, meslektaşların gerektiğinde bu çimentoları kullanmalarında sakınca olmamakla beraber, kullanımın yeteri kadar nazik olduğunu ve öyle kalacağını yinelemekte fayda vardır.

Gerçekten, eğer inşaatlarda sık kullanılan çimentoların kullanımında, yönetmelik kurallarına tam uyulmadığı durumlarda bile, bu yapılarda yasal soruşturmalara konu olan, olaylara sıkça rastlanmıyorsa, nedenini bu çimentolara ait yönetmelik kurallarının oldukça geniş bir hoşgörüye sahip olmalarında aramak, ama böyle bir hoşgörünün alüminli çimento kullanım koşullarında bulunmadığını kesinlikle bilmek gerekir (1).

Durum böyle olunca, inşaatla alüminli çimento kullanılması na karar verildiğinde, denetim mühendisi veya inşaat sorumlusunun yukarıda belirtilen kullanım kaidelerine uymayı güvence altına alması gerekir. Bunun için gerekiyorsa, alüminli çimento kullanımına alışık ve koşullarını tam bilen bir iş kurumu ile bir iş gözeticisinden yararlanılmalıdır.

* Dr. Ing. KTU, İnşaat Mühendisliği Bölümü - TRABZON

III. KULLANIMIN YEĞLENDİĞİ DURUMLAR

Alüminli çimentonun üç çarpıcı özelliği bazı özel gereksinimlerde onun tercihen kullanılmasını sağlayabilir ki bu özellikleri aşağıda sıralanmıştır:

1) Çok çabuk dayanım kazanır,

Katılaşmasının yavaş ama sertleşmesinin çok çabuk oluşu, beton üzerinde genç yaştan itibaren yüksek dayanım elde etmeyi mümkün kılar. Öyle ki bu dayanım 6 saatte 400-500 kg/cm² ye ulaşabilir. Kullanılmakta olan bir yapının onarımı söz konusu olduğunda, bu özelliğin önemi ortadadır.

2) Kemirici sulara karşı dayanımı yüksektir;

Serbest kireç CaO ve trikalsik alüminat (3CaOAl₂O₃) içermemesi, özellikle bununla yapılmış betonların deniz suları, kal-siyum sülfatı (CaSO₄) sular, hasılı sert ve yumuşak sulara karşı kararlı olmalarını sağlar (6).

3) Hidratasyon ısısı çok yüksektir,

Bu özelliği de çok soğuk havalarda beton dökümüne yardımcı olur.

IV. SONUÇLAR

Burada belirtilebilecek önemli hususlar aşağıda özetlenmiştir.

— Alüminli çimentonun inşaatlarda kullanılmasına uzun araştırmalardan sonra, bazı özel koşullar altında yeniden izin verilmiştir.

— Kullanım kuralları hoşgörüsüzdür.

— Betondan genç yaşta yüksek dayanım, kemirici sulara karşı kararlılık ve soğuk havalarda döküm gibi özellikler istendiğinde bu çimentonun kullanılması bir çare olur.

— Hoşgörüsüz kullanım koşulları yanında fiyatının da yüksek olması bu çimentonun portland çimentoları kadar sık kullanılmasına engel olmaktadır.

KAYNAKLAR

1. THENOZ, B.
Geotechnique, cours de D.E.A. Toulouse 1979
2. Emploi des ciments alumineux, Circulaire ministerielle Serie, No 1 du 5 janvier 1943.
3. Emploi des ciments alumineux fondus, Circulaire ministerielle No. 70-34 du mars 1970.
4. Fournitures de liants hydrauliques du cahier des prescriptions communes applicables aux marches de travaux publics. Facicule 3 Decret No 64-1380 du 31 decembre 1964.
5. Directive provisoire pour l'exécution des ponts en beton precontraint, circulaire No 30 del'avril 1966.
6. DURMUŞ, A.
Betonların bozulması, Türkiye Mühendislik Haberleri, sayı 277 Nisan 1978, Ankara.
7. GEORGE, C.M.
Emploi du beton de ciment alumineux dans la construction, Revue des materiaux de construction: ciment et betons No, 4/76, p. 201-209.
8. COTTIN, B. et REIF, p.
Parametres physique regisseur les proprietes mecaniques des pates pures de liants alumineux, Revue des Materiaux de Construction No 661 p. 293-305.
9. BOURRY, J.
Les ciments alumineux, Revue des Materiaux de Construction No 692 Janvier-Fevrier 1975.
10. Cours de MM. CHARLES et THENOZ Professeur a'l'INSA de Toulouse.

DIŞ ISI DEĞİŞİMİNİN BİR BETON KİTLESİNİN İÇİNE YAYILMASI.

Yandaki büyük beton kütlesini düşünelim

Bu kitle yarı sonsuzdur. Bu bakımdan bir tek OY yüzü vardır. Betonun OY yüzü θ_0 ortalama ısı derecesi etrafında sinüsoydu olarak salınım yapan bir ısınin etkisinde d'sun.

Bu varsayımıza göre etken ısı ifadesi:

$$\theta_1 + \theta_2 \sin \omega_2 t \text{ olur.}$$

(Sekildeki (d_q) ısı akısını belirtiyor)

Zamanın fonksiyonu olarak yüzeyden x uzaklığındaki noktada ($\theta_1 + \theta_2$) nun nasıl değiştiğini inceleyelim. Bunun için de aşağıdaki tipte çözüm veren bağıntıyı ele alalım:

$$\theta_1 + \theta_2 = \theta_1 + A \cdot e^{-\frac{x}{d_q}} \cdot \sin(\omega t - \frac{x}{d_q}) \text{ Bu denklemden}$$

A , ω ve ω_2 belirlenecek sabitlerdir. Halbuki kütlenin yüzünde, $x=0$ için, daima $\theta_2 \sin \omega_2 t = A \cdot \sin \omega t$ elde etmek zorundayız

Buradan $A = \theta_2$ $\omega = \omega_2$ elde edilir. Burada

$\omega = \frac{2\pi}{T}$ dir. T kütlenin yüzünü etkileyen dış ısı değişikliklerinin periyodudur. Diğer taraftan FOURIER denklemine yerleştirirsek, gerekli türev işlemlerinden sonra:

$$2 \cdot \frac{\pi}{T} \cdot \theta_2 = \omega_2 \quad \omega_2 = \frac{\sqrt{\omega_2}}{2 \cdot d_q} \text{ elde edilir.}$$

Eğer x . Yarım sonsuz kütlenin arasında θ değişikliklerinin yayılma dalgasının boyu olarak alınırsa:

$$\omega = \omega_2 = \frac{2\pi}{T} \quad \omega_2 = 2\pi \quad \omega_2 = \frac{\sqrt{\pi}}{T \cdot d_q}$$

elde edilip. Devemla:

$$x = \frac{2\pi}{\omega_2} = 2 \cdot \sqrt{\pi} \cdot \sqrt{V \cdot T} \text{ olur.}$$

Görüldüğü üzere x dalgı boyu T periyodunun kare köküne orantılıdır. Buna karşılık olarak, yayılmanın ilgili hızı V ise:

$$V = \frac{x}{T} = 2 \cdot \sqrt{\pi} \cdot \sqrt{\frac{V}{T}} \text{ dir.}$$

Yani T nin kare köküne ters orantılıdır. Bağıntının genel şekli:

$$\theta_1 + \theta_2 = \theta_1 + \theta_2 \cdot e^{-\frac{2\pi}{T} \cdot \frac{x}{d_q}} \cdot \sin 2\pi \left(\frac{t}{T} - \frac{x}{d_q} \right) \text{ olur.}$$

Bu sonuçlardan hareketle, günlük ısı değişimlerinin nasıl yayılacağını inceleyelim. Bu durumda, T periyodu 86 400 saniyedir.

$V = 0,005625$ alıyoruz Burdan: $x = 2 \cdot \sqrt{\pi} \cdot \sqrt{V \cdot T}$ den

$x = 78,15 \text{ cm}$, $V = \frac{x}{T}$ den $V = 3,25 \text{ cm/h}$ sonucuna varılır.

Diğer taraftan, Yüzeyden x uzaklığında saptanan ısı değişikliklerinin amplitüdü (genliği):

$$\theta_2 \cdot e^{-\frac{2\pi}{T} \cdot \frac{x}{d_q}} = \frac{\theta_2}{535,45} < \frac{2}{1000} \theta_2 \text{ dir.}$$

Böylece, çok yavaş yayılan günlük ısıların değişiklikleri çok süratle söneler: pratik olarak dış çevreden 78 cm uzaklıkta hisedilmezler.

Amplitüdün $\frac{\theta_2}{10}$ a eriştiği uzaklığa KRİTİK UZAKLIK denir. Şimdi bu uzaklığa (d) diyelim ve hesaplayalım.

Bu durumda: $\theta_2 \cdot e^{-\frac{2\pi}{T} \cdot \frac{x}{d_q}} = \frac{\theta_2}{10}$ yazmalıyız.

Buradan $d = x \cdot 0,3665 = 78,15 \times 0,3665 = 28,64 \text{ cm}$ olur. O halde yuvlak bir hesaba söylenecek, bir beton borojda 30cm den daha derinde günlük ısı değişimini kale almak değmez. Neticeten bazı mühendisler dayanım hesaplarında ilk 30 cm lik kısmı kale almazlar.

Bu suretle ısınin günlük değişimi problemi onları meşgul etmemiş olur. Şimdi de ısınin mevsimlik değişimlerini gözönüne alalım J nazara alınan gün sayısı olsun: $X_0 = 2 \cdot \sqrt{\pi} \cdot \sqrt{V \cdot T \cdot J}$ olur $X_0 = 78,15 \sqrt{J}$ cm olarak elde edilir. 6 aylık yani 180 günlük bu değişim için

$X_0 = 78,15 \times 13,416 = 10,48 \text{ m}$. $V_0 = 0,24 \text{ cm/h}$ elde edilir.

KRİTİK UZAKLIK $d_0 = 3,04 \text{ m}$ olur. Sonuç olarak, ısınin yıllık değişimleri bu sonuçlara göre: $X_{12} = 14,93 \text{ m}$ $V_{12} = 0,17 \text{ cm/h}$ $d_{12} = 5,47 \text{ m}$.

Buna göre dış yüzden 5m den sonraki değişiklik pek hisedilmez (Amplitüd $\frac{1}{10}$ a inmiştir). Ve buna erismek için 4 ay civarında süre gerek.

Barrages-Reservoirs'dan.

(*)

V , Betonunun β ısı iletkenliğine ilgili, yayma (difüzibilite) katsayısıdır.

C.9.5. sisteminde cm²/sec. dir. $V = 0,005625$ tir.

$$\sqrt{V} = 0,075 \quad 2\sqrt{\pi} = 2,545 \quad \sqrt{86400} = 293,934$$

[Dsi. Bulletin Haziran-1979 sayısının 4 ve 5. sayfelerinde bu konunun pratik sonuçlarıyla ilgili yazı vardır.]

BİRLEŞMİŞ MİLLETLERCE BENİMSENEN HEDEF . 1990'DA HERKESE TEMİZ VE YETERLİ SU

Mehmet USLU*

1- GİRİŞ

Birleşmiş Milletlerce 1980 - 1990 yılları arasındaki 10 yılda "Herkes temiz ve yeterli su" hedefi benimsenmiştir. Bu konuda ülkemizde ne yapabiliriz? Hedefe ulaşmak için para lazım ve de eğitilmiş bilinçli insan gücü lazım. İçinde bulunduğumuz ekonomik dar boğaz nedeniyle, bir süre yeterli kaynak ayrılması mümkün olmayacak herhalde. Ayrılan kıt kaynakların ise, en iyi biçimde değerlendirilmesi gerekecektir.

Geçmiş yıllarda (özellikle planlı dönemde) içme suyu sektörüne, öteki sektörlerle kıyaslanınca, milli gelirden ayrılan payların hiç de az olmadığı görülür. Ne yazık ki bu olanaklarla içme suyu tesisleri "politik yatırım" olarak değerlendirilmiştir. Bazı yıllarda ise, "fiziki yatırım gerçekleşmesi % 120'yi buldu" gibi garip övünmelere tanık olmuşuzdur. İçme suyu tesislerinin yalnızca fiziki yatırım değil, insan sağlığını olumsuz yönde etkileyebilmesi dolayısıyla özenle yapılması gerektiği gerçeği, ilgili yetkili kişilere bir türlü benimsetilememiştir.

Etüd yetersizliği, proje yanlışlıkları, kalitesiz inşaatlar ve kötü işletmeler yüzünden, birçok tesisten halen tam olarak yararlanılamamaktadır. Yatırımların zorunlu olarak azalacağı önümüzdeki yıllarda, mevcut tesislerin kapasitelerini artırmak, su kaçaklarını azaltmak ve su tüketimindeki savurganlıkları önlemek suretiyle gösterilen hedefe biraz olsun yaklaşmak olanaklıdır.

Halen içme suyu yatırımlarının finansmanı, büyük ölçüde Devlet Bütçesinden karşılanmaktadır. Ek kaynak yaratılması için belediye gelirlerinin artırılması ve halkın da etkin biçimde katkıda bulunmasının sağlanması zorunlu hale gelmiştir.

1990 yılında "Herkes temiz ve yeterli su" hedefinin gerçekleşmesi için, her şeyden önce içme suyu tesislerinin sıradan bir inşaat türü ve de yalnızca bir fiziki yatırım olmadığı inancına varılması gerekir. Aksi takdirde bilinçsiz çabalarla, 2000 yılında bile gösterilen bu hedef, vahadaki serap olmaktan ileri gidemez.

1977 yılında Arjantin'in Mar del Plata kentinde toplanan ve Türkiye'nin de katıldığı Uluslararası Su Konferansı'nda 1980-1990 arasında 10 yıl, temel çevre sağlığı hizmetlerinin insanlara sağlanacağı dönem, olarak ilan edilmiştir.

* İnş. Yük. Müh. İller Bankası Gn. Md. Müşavir.

30. Dünya Sağlık Kurulu da bu konferans doğrultusunda; "1990 yılına kadar tüm insanların sağlık ve teknik koşullara uygun içme ve kullanma suyuna ve kanalizasyona kavuşturulmasını" hedef olarak benimsemiştir.

Konumuz, bu hedefin önemli bir bölümü olan "Herkes temiz ve yeterli su" dur.

Bu yazıda, ülkemizde bu hedef doğrultusunda neler yapılabileceği, gerçekçi bir yaklaşımla ele alınacaktır. Söz konusu 10 yılın ilk yılı 1981'de başladığına göre, bu hususta ülke çapında ve olanaklar ölçüsünde girişimlerde bulunmak gerekmektedir.

Konunun can alıcı iki ögesi, finansman ve özellikle zihniyet değişikliği, başka bir deyişle içme suyu tesislerinin batılı standartlara uygun olarak titizlikle yapılması gereğine inanmış yönetici kadrosudur.

Dünyada trafik kazaları ve bu kazalarda ölen insanlar ve de maddi zarar bakımından en ön sırada olduğumuz gibi, su kaçakları ve su kirlenmesinden ölenlerin oranı bakımından da ilk sıralarda olduğumuz muhakkaktır. Bunun araştırılıp ortaya konması mahmur gözleri açacaktır sanırım. Zaman zaman şu ya da bu kentimizde bağırsak enfeksiyonundan söz edilmesi, anlayan yeterli alarm işareti olmamalıdır.

Önümüzdeki yıllarda, ekonomik dar boğazlar aşılmınca ülke çapında ne yapılabileceğinin kestirilebilmesi ve yönlendirilebilmesi için, dış ülkelerdeki ve yurdumuzdaki aşamaların inceleme ve analizlerinin yapılmasında yarar vardır.

Çoğu kez yüksek oranlar vererek "Şu kadar kentimizde ya da köyümüzde yeterli su var" gibi iyimser tablolar çizmekle kendimizi aldatmış oluruz. Ülkemizde o kentten bu kente dolaşan herkes tanık olmuştur; özellikle yaz aylarında suyu kesilmeyen ve kesintiden sonra tekrar verildiğinde suyu bulanık gelmeyen kentimiz yok denecek kadar azdır. Bu sakıncalı durum, bazı kentlerde düzeltilebilen aksaklıklardan ve kötü işletmeden kaynaklanmaktadır. Bu gibi durumlarda, etkin önlemlerle kısa sürede o kentlerde herkese yeterli su verilebilir.

2. DIŞ ÜLKELERDE DURUM

İçme ve kullanma suyu durumu, gelişmiş ülkelerde problem olmaktan çoktan çıkmıştır. Oralarda, standartlara uyulmaması, kesintili su verilmesi, tesislerin sık sık arı-

za yapması tasavvur bile edilemez. Bu gelişmişlerin yanında, bir de ırmaklardan ya da sağlıklı olmayan kuyu ve kaynaklardan başının üstüne yerleştirdiği kaplarla su taşıyan insanların çoğunlukta olduğu yerler, ayrıca doğal olarak bu ikisi arasında bize benzeyen "gelişmekte olan" ülkeler de var.

Tutumumuz, bizden kötülere bakıp halimize şükretmek değil, ileri toplumlardaki standartlara ulaşmak olmalıdır. Yugoslavya'da Adriyatik kıyısındaki Turistik kentlerde, beher turist yatağı başına günde 700 litre su sağlanmaktadır. Biz, Ege ve Akdenizdeki turistik kasabalarımızda 200 litre aşamasına henüz ulaşamadık.

Gelişmiş batı ülkeleri bu günkü ileri düzeye elbette aşamalı olarak gelmişlerdir. 19. yüzyılda endüstri devrimi ile birlikte, kentler hızla ve düzensiz olarak büyümüş, kötü yaşam ve kötü çevre koşulları yüzünden korkunç salgın hastalıklar yayılmış ve kitle halinde ölümler olmuştur. Salgın hastalıklarda temiz olmayan suların büyük etkisi olduğu anlaşıldığından, devletçe işe el konularak belli standart ve miktarda su sağlanması amaç edinilmiştir. Bunun gerçekleştirilmesi için, proje, malzeme ve işçilik standartları belirlenmiş ve bunların titizlikle uygulanması ve kesinlikle taviz verilmemesi ilke olarak benimsenmiştir.

Öte yandan, su işletmelerinin teknik ve ekonomik kurallara uyularak çalıştırılmasının kaçınılmaz zorunluluk olduğu anlaşılmış olduğundan, titiz ve düzenli işletmeler kurulmuştur.

Artan su tüketimini karşılamak için, pahalı tesisler yapılması gerektiğinden ve yerel yönetimlerin mali gücü buna yetmediğinden, birçok ülkede devlet yardım etme zorunluluğunu duymuştur. Yardımlar çeşitli ülkelerde çeşitli kısıtlara bağlanmıştır. Bağış biçimindeki yardımlar keşif bedelinin % 50'sini pek aşamamaktadır. Bazı ülkelerde su tarifelerini yükselten yerel yönetimlere daha fazla bağışta bulunulmaktadır. Tesislerin finansmanını yerel tahvilin satışı ile sağlayan ülkeler de vardır.

3. ÜLKEMİZDEKİ DURUM

3.1. Tarihçe : Anadolumuz eski birçok uygarlıkların beşiği olduğundan, çeşitli dönemlere ait su tesisleri izlerine rastlanır. Selçuklu ve Osmanlı dönemlerinden kalma da epeyce kalıntı vardır.

Atalarımız kaptajlar, su getirme kanalları, bentler gibi su tesisleri ile çeşmelere, camilere ve hamamlara su getirmişlerdir. Cumhuriyetten önce birkaç büyük kentimize, ayrıca bazı önemli kentlere borularla basınçlı su getirilmiş tir.

3.2. Cumhuriyet Dönemi : Savaşlarla yanıp yıkılan yurdumuzda öteki atılımlarla birlikte, imar uygulamalarına (bu arada içmesuyu işlerine de) önem verilmiştir. Cumhuriyet döneminde çağdaş su tesisleri yapımı işi birkaç aşamada ele alınmıştır.

a) 1945'den önceki dönem : Bu dönemde mevzuat hazırlığına ağırlık verilmiştir.

— Önce 1926 yılında 831 sayılı **Sular Kanunu** yürürlüğe konmuştur. Bu yasa ile kentlere ve kasabalara su getir-

me işi belediyelere görev olarak verilmiş, yasanın yayını tarihinden itibaren 5 yıl içinde belediyelerin su projesi düzenlettirerek Sağlık Bakanlığı'na onaylatmaları ve onaydan 2 ay sonra da inşaatla başlamaları zorunluğu getirilmiştir.

— 1930 yılında yürürlüğe konan 1580 sayılı **Belediye Kanunu** ile su getirme işinin Belediyelerin görevinden olduğu vurgulanmış, ayrıca su getirmek için girişilecek borçlanmalara Maliye Bakanlığı'nın kefillik edeceği belirtilmiştir.

— 1933 yılında çıkarılan 2301 sayılı yasa ile belediyelere kredi vermek üzere **Belediyeler Bankası** kurulmuştur.

— 1934 tarih ve 2443 sayılı yasa ile **Nafia Vekaletine** belediye içme suları ile ilgili olarak yardım ve denetleme görevi verilmiştir.

Yukarda aşamaları anlatılan mevzuat hazırlığı döneminde, (1945 yılında İller Bankası kuruluncaya kadar) yeterli kaynak sağlanamadığından, Belediyeler Bankasının da olanakları kıt olduğundan, 22 yılda ancak 49 içme suyu tesisi yapılabilmektedir.

b) 1945'den sonraki dönem : Belediyelere kredi veren Belediyeler Bankası ile, merkezde teknik işleri yürüten "Dahiliye Vekaleti Belediyeler Fen Heyeti Müdürlüğü" birleştirilerek 1945 yılında 4759 sayılı yasa ile **İller Bankası** kurulmuştur.

c) DSİ ve Köy İçme Suları : 1953 yılında 6200 sayılı **Devlet Su İşleri** yasası yürürlüğe girmiştir. Bu yasa içme suyu projelerini onaylama ve denetleme yetkisini DSİ'ne vermiştir. Sonradan çıkan 1958 tarih ve 7116 sayılı İmar ve İskân Bakanlığı yasasında açıkça belirtilmediği halde, DSİ'ne verilen bu göreve İmar ve İskân Bakanlığı (DSİ'nin itirazlarına rağmen) sahip çıkmıştır.

1960 tarih ve 7478 sayılı yasa ile **Köy içme suları** nüfusu 3.000'den az olan belediyeleri de kapsamak ve devlet yardımıyla gerçekleştirilmek üzere DSİ'ne verilmiştir. Sonradan 1964 yılında 6/9949 sayılı kararname ile bu görev **Köy İşleri Bakanlığı'na** devredilmiştir.

Nüfusu 100 bini aşan kentlerin çoğalması ve bu kentlere su kaynağı bulunmasında karşılaşılan zorlukları çözümlenmek amacıyla, 1968 tarih ve 1053 sayılı yasa ile nüfusu 100 bini aşan kentlere su getirme görevi DSİ'ne verilmiştir. Tesislerin finansmanı Devletin bütçe olanaklarına göre, 30 yıl süreli faizsiz borçlanma yolu ile sağlanması öngörülmüştür.

Özetlenirse: halen köy içme sularının yapılması görevi, (nüfusu 3.000'den az olan belediyeler dahil) **Köy İşleri ve Kooperatifler Bakanlığı**ndadır.

Belediyelerin içme suyu tesislerini yapmak ve işletmek belediyelere görev olarak verilmiştir. Fakat nüfusu 3.001-100.000 arasında olan belediyeler (yetki vermek suretiyle) içme suyu tesislerini İller Bankası'na yaptırabilmektedirler.

Nüfusu 100 binden fazla olan kentlerin su getirme tesisleri Devlet Bütçesi olanakları oranında DSİ'nce yürütülmektedir. Fakat bazı büyük kentlerimizin içme suyu işle-

rini, bütçeden sağlanan bağışlarla İller Bankası da yaptırma çabasıdır.

Tesislerin finansmanına gelince :

- Köy içme sularının finansmanı (az miktarda köy katkısı ile) hazineden,
- Belediye içme sularının finansmanı (halkın 1/3 oranında katkısına karşılık) büyük oranda hazineden ve belediye,
- Büyük kentlerde de Maliyeye borçlanarak (ya da bağış yoluyla) hazineden karşılanmaktadır.

4. ATILIM İÇİN ORTAM HAZIRLANMASI

4.1. Önlemler : Yeni yapılacak tesislerden halkın tam olarak yararlanabilmesi ve sağlığını koruyabilmesi için, aşağıdaki önlemlerin alınması zorunludur.

a) Üst düzeyde bir koordinasyon ve denetim sağlanması için tüm ilgili kuruluşlar Başbakanlığa (Çevre Müsteşarlığına) karşı sorumlu olmalıdır. Sağlık ve Sosyal Yardım Bakanlığı da işlerin sağlık kurallarına uygun olarak yapılmasını ve işletilmesini sağlamak üzere örgütlenmeli ve etkin biçimde ağırlığını koymalıdır.

b) İçme suyu tesislerinin yapımında ağırlığı taşıyan İller Bankası'na çeki düzen verilmelidir. İller Bankası 1945 yılında belediyelerin, köylerin ve özel idarelerin imar işlerini yürütmek üzere kurulmuştur. O zamandan beri, köylerin konuları Köy İşleri Bakanlığı'na verildiğinden, özel idareler etkinliğini yitirmiştir. Bu durumda kendisinden çok önemli işler beklenen İller Bankası'nın yasağı değiştirilerek günümüz koşullarına uygun ciddi bir çalışma düzeyi, ayrıca etkin, bilinçli ve yönlendirici bir genel kurul oluşturulması sağlanmalıdır. Bankanın Başbakanlık Yüksek Denetleme Kurulunca da denetlenmesinde yarar vardır. Belediyelerimize halkın sağlık ve esenliği ile ilgili altyapı tesislerini titizlikle yapması gereken bu kuruluş gereğince denetlenmediğinden, yozlaştırılarak tam olarak yararlanamayan işler yapar ve de işleri sürüncemede bırakır duruma getirilmiştir. Öte yandan İmar ve İskân Bakanlığı projeleri titizlikle incelemek ve onaylanmak üzere tecrübeli ve etkin bir kadro kurmalı, bu sağlamıyorsa proje onaylama ve teknik denetim işleri DSİ'ne bırakılmalıdır.

DSİ'nde olduğu gibi, İller Bankası'nda da ciddi bir Araştırma Dairesi kurulmalı, burada gerekli araştırmalar yapılarak Sağlık Bakanlığı ve DSİ ile birlikte prensip ve standartlar kesinleştirilmeli ve böylelikle eline yetki geçiren şu ya da bu şahısların işlere keyfi müdahaleleri önlenerek tecrübe tahtası olmaktan kurtarılmalıdır.

c) Kaynaklardan en iyi biçimde yararlanmak için, planlamada politik etkenlerden sıyrılarak, yatırımlar gerçek ihtiyacı olan yerlere kaydırılmalı ve "Eldeki olanaklara en çok insana hizmet" ilkesi benimsenmelidir.

d) Belediyelerin ve halkın yeterli parasal katkısı sağlanarak ek kaynak yaratılmalı, böylelikle tesisler halka mal edilmeli, mevzuatın titizlikle uygulanması disiplin altına alınmalı, bunun için de Teftiş ve Kontrol örgütü takviye edilerek etkin ve yaparıcı olacak biçimde şantiyeler sık sık denetlenmelidir.

e) Bilgi ve tecrübe birikimi sağlanmalıdır. Yetişmiş birçok teknik eleman kamu hizmetinden ayrılmaktadır. Teknik kadrolar istihkakları inceleyen ve ödemeleri geciktirmeyen örgüt durumundan kurtarılacak çalışmalar etüd-proje ve inşaatlarla titizlikle ilgilenme aşamasına kaydırılmalıdır. Bunun için de yabancı ülkelere gönderilip yararlı bilgilerle yurda dönen elemanlara değer verilmeli, kurslar ve seminerler düzenlenmeli en önemlisi, örgütler sağlık ve çevre mühendisleri ile takviye edilmelidir.

İdare de sıkı bir denetimin yatırımları geciktirmesi kaygısından kurtulmalı, gelişmiş kaliteli iş yaparak "yatırımlarımız % 120 gerçekleşti" gibi anlamsız övünmeler yerine, tesislerin kalitesi ve yararlılığı ile övünme aşamasına geçilmelidir.

f) Belediyelerin bizzat yaptıkları ya da yaptırdıkları işlere de kötü alışkanlıklar bulaşmıştır. Bu bakımdan, belediyelerce ele alınan işlerin de kalitesiz olmaması, ayrıca bakım ve işletmelerin çağdaş düzeye getirilmesi için, gerekli önlemlerin alınması geciktirilmemelidir.

g) Yukarıda belirtildiği gibi, tesislerin finansman yükünü geçen yıla kadar devlet çekmekteydi. Belediyelerin mali durumları 25.5.1981 tarihli yasa ile düzeltilmiş olduğundan, belediyelerin katkısı da oldukça artmıştır. Yerel yönetimlerin gelirlerini artırarak kendi olanakları ile yatırım yapma durumuna kavuşturulmasının ve bu arada devlet bağışlarının sınırlandırılmasının aşağıda belirtilen yararları vardır:

— Yerel yönetimler özerkliğini koruyabilecekler, yani siyasi iktidarların yardım ve bağış yapıp yapmama baskısından kurtulacaklardır.

— Yatırımların gerçek önceliği iyi belirlenip, gereksiz ve önemi az olan işlerden kaçınarak savurganlığa gitmiyeceklerdir.

— Kendi öz kaynakları ile yapılan işlere sahip çıkarak daha ucuz ve daha kaliteli olması için çaba harçayacaklardır.

— Kendilerinin eseri olan tesisleri benimseyecek, bakım ve işletmede daha dikkatli davranarak hor kullanmayacaklardır.

— Tesis finansmanını kendileri sağladığından (devlet bağışları da sınırlı olacağına göre) tarife yolu ile finansmanı geri almaya çalışacaklardır.

— Daha fazla hizmet isteyen halkın, daha çok katkıda bulunmasını da sağlayacaklardır.

ğ) Tarifelerin otofinansman için etkin bir araç olduğu bellidir. Kırsal kesimde su dağıtımının ağırlığı çeşme-lerde olduğundan, ancak götürü tarifeler uygulanabilir. Kentlerde su tarifeleri gerçekçi ve konjonktüre uygun olmalıdır. Bugün 1 metreküp suyu 5 liranın altında satan belediye sayısı oldukça kabardır. Nedeni "tesislerin devlet parası ile yaptırılmış olmasıdır. Gerektiğinde nasıl olsa yine devlet bedavadan yapıp teslim edecektir" düşüncesidir. İşlerin böyle sürüp gitmiyeceği belli idi. Nitekim bu yüzden geldik ekonomik dar boğazlara. Yurttaş bir ayda tükettiği su için bir paket sigara fiyatı kadar para öderse, bu gün ulaşılan çıkmaza şaşılmalıdır. Su tarifesi için şöyle bir minimum değer geçerli olmalıdır:

1 m³ SU fiyatı = 1/2 kg. EKMEK fiyatı.

h) Malzeme kaliteli olmalı ayrıca taşınmada ve depolanmada zarar görmemeleri için önlemler alınmalıdır. Bunun için de armatürleri ve özel parçaları toptan ihale edip, imalathanede titizlikle denetlemek zorunlu olmaktadır.

i) Tesislerin bakım ve işletmeleri yürekler acısıdır. Yerel Yönetimlere çoğunlukla kalitesiz ve hatalı tesisler teslim edilmektedir. Belediyeler ve özellikle köyler, uygun nitelikte işletme personeli bulmakta güçlük çekmekte olduğundan, işletmeyi ehil olmayan ellere bırakmaktadırlar. Bu tutum tesislerin vaktinden önce harap olmalarına yol açmaktadır. Tesislerin bakım ve işletmesinde titizlik gösterilmeyişinin bir nedeni de yukarıda belirtildiği gibi, tesisin Devlet tarafından yaptırılması, belediye ve halkın katkısının çok az olmasındandır.

4.2. Mevcut Tesislerden Daha Çok Yararlanılması : Kentlerle kırsal kesimdeki su durumunun şöyle olduğu belirtiliyor :

— Kentlerin % 33'ünde yeterli ve kaliteli su var % 61'inde kısmen yeterli sayılabilecek su var, % 6'sında güvenilir olmayan kaynaklardan su sağlanıyor.

— Kırsal kesim birimlerinin % 58'inde yeterli, % 22'sinde kısmen, % 20'sinde hiç su yoktur.

Suların yeterliliği ve kalitesi objektif esaslara dayandırılmadıkça, verilen oranların pek önem taşımadığı açıktır. Örneğin kesintili olarak günde üç beş saat su verilen bir yerde su var denilebilir mi? Bu durum "Herkes yeterli temiz su" tanımına girer mi? Kentlerimizin çoğunda büyük oranda şebeke kaçağı vardır. Ayrıca tarifeler çok ucuz olduğundan israf vardır. Kentlerin düşük kotlu semtlerinde ucuz su ile bol bol sebze ve çiçek sulanırken, yüksekteki semtlerin susuzluktan kıvrandığı yurdumuzda çok görülen olaylardandır. Burada yapılacak şey kademeli yüksek tarife ile, olmazsa yaptırım yolu ile, suyu eşit herkesin yararlanmasına sunmaktır. Bu önlemi gerektiren kent sayısı oldukça kabarıktır. Şebeke kaçakları titiz bir araştırma ile (ve elektronik aygıtlarla) saptanıp minimuma indirilmelidir. Merkezde yeter sayıda teknisyen bu iş için eğitilerek yetiştirilmelidir.

Şebeke kaçaklarının su kirlenmesi yönünden de önemi büyüktür. Dönüşümlü olarak kesik kesik su verilmesi halinde, borularda oluşan negatif basınç nedeniyle yer altındaki pis sular şebekeye girmekte ve tekrar su verildiğinde bu pis sularla kirlenen şehir suyu tehlikeli olmaktadır. Depolarda yüksek dozda klorlama yapılsa bile, bu klor pis sudaki organik maddelerle kısmen yok olmaktadır. Fakat yeterli klor dozu olsa da mikropları öldürmek için gerekli 15-20 dakikalık süre geçmeden, mikroplu sular evlerin musluklarından akmaktadır. Bu durumda, olası hastalıklara karşı bireysel önlem alınması zorunlu olmaktadır.

1990 yılına kadar, kentsel nüfusumuz en az 10 milyon artacaktır. Halen yeterli suyu olmayan kentlerle birlikte bu nüfusa da su sağlanması gerekecektir. Her zaman olduğu gibi, geçekondü bölgelerindeki problemler sürüp gidecek, başka bir deyişle buralara tam çözüm bulunamıyacaktır.

5. SONUÇ

1990 yılına kadar herkese temiz ve yeterli su, iyi ve insancıl bir hedeftir. Tüm dünya ulusları bunu benimsediğine göre, bu güzel isteğe bizim de katılmamız elbette gerekir. İçme suyu problemini çözümlmek için, araştırmalara önem vermek ve uzmanların önerilerini benimsemek gerek.

Gelişi güzel para harcayıp kalitesiz tesisler yapmakla, "şu kadar kentin su işini daha bitirdik" demekle ve bunu istatistiklere geçirmekle sorun hiçbir zaman çözümlenmez. Halka gereğince hizmet götürmek istiyorsak etüd proje, inşaat bakım ve işletme aşamalarında batılı yöntemlere, standartlara ve disipline titizlikle uymamız gerekmektedir. Kamu örgütlerinde ve yüklenicilerde yıllardır kökleşmiş kötü alışkanlıkların ve boşverilerin düzeltilmesi için, taviz vermeden sıkıya alınması gerekir. Üst düzeydeki yetkililer bunu iyice benimseyince, disiplin kurulması kolaylaşacaktır.

Öte yandan tesislere iyi bakılmalı ev bağlantıları ehil olmayan kimselere yaptırılmamalı ve düşük kaliteli malzeme kullanılmamalıdır. Özellikle derin kanalizasyon hendekleri kazılırken içme suyu borularının zarar görmelerine dikkat edilmeli, tüm önlemler rağmen zarar gören ve yerinden oynatılan borular titizlikle onarılmalıdır. Yol kaplamaları da yeniden yapılırken yangın musluğu ve vana yol başlıkları yok edilmeyip, iş görececek biçimde yol düzeyine yerleştirilmelidir.

Önümüzdeki yıllarda yapılacak en olumlu iş, mevcut tesislerin mümkün olduğunca kapasitelerini artırmak olacaktır. Bunun için de kaptaj kaçakları ve isale dar boğazları giderilmeli, depo ve şebeke kaçakları en alt düzeye indirilmelidir. Fenni olmayan ev bağlantılarının da kaçaklara büyük ölçüde neden olduğu unutulmamalıdır. Bu önlemlerin yanı sıra, basamaklı tarife uygulanarak suyun gereksiz israfı önlenmeli ve böylelikle herkese eşit miktarda su verilmesi sağlanmalıdır.

İçme suyu işleri ile uğraşan kuruluşlardaki kopuklukları ve yanlış uygulamaları önlemek, projeden işletmeye kadar koordinasyonun ve en iyi randımanın sağlanması amacıyla, Başbakanlık Çevre Müsteşarlığında ilgili kuruluşların ve meslek odalarının temsilcilerinin katılması ile bir toplantı yapılarak mevcut koşullar içerisinde en iyi sonuç alınacak yol ve yöntemler saptanmalı ve derhal gereği yapılmalıdır.

Yerleşmiş kötü alışkanlıklara son verilmedikçe, elde yeterince parasal kaynak olsa bile 1990 yılına kadar herkes yeterince temiz su verilmesinin gerçekleşmesi olanaksızdır. Çünkü 30 yıl sonraki gelişmeye göre su getirilen çoğu kentte, 10-15 yıl sonra su sıkıntısı çekilmeye başlanması bunun en şaşmaz kanıtıdır. Su yetmezliğine anormal nüfus artışını sebep olarak göstermek, kasıtlı bir aldatmacadır.

Bunun gerçek nedeni, batılı standartlara uygun tesis yapılmayışında ve de çağdaş işletme düzeni kurulmayışında saklıdır.