



**bu bir MMO
yayıdır**

MMO, bu makaledeki ifadelerden, fikirlerden, toplantıda çıkan sonuçlardan ve basım hatalarından sorumlu değildir.

Yüksek Yapılarda Sıhhi Tesisat

MUSTAFA ÖZKAYALAR

MNG İNŞAAT
Köroğlu Cad. No:8
Gaziosmanpaşa/ ANKARA

YÜKSEK YAPILARDA SİHHİ TESİSAT

MUSTAFA ÖZKAYALAR

ÖZET : Bu sunu'da, yüksek yapılarda Sıhhi Tesisat tasarım ve uygulamalarının önemi vurgulanmış, örneklemelerle ilgili tasarımcı -üretici -uygulamacı meslektaşımıza kazanılmış deneyimler aktarılmaya çalışılmıştır.

KONUNUN ÖNEMİ : Son yıllarda büyük kentlerimizde nüfus artışına koşut olarak zorunlu hale gelen yüksek yapılaşma, tüm mekanik tesisat uygulamalarını güncelleştirmiş ve eksik-yanlış tasarım ve uygulamalarının getirdiği yatırım maliyet artışı ve işletme zorlukları tartışması gündeme gelmiştir.

Burada verilen örneklemeler, konu ile ilgili tasarım, üretim, uygulama standartları ve gerekliliklerinin benimsenerek tartışma açılmasına neden olabilirse, ilgili sektörlerdeki kaliteli hizmet mal üretimine katkıda bulunabilecektir.

1. YÜKSEK YAPI TANIMI

Ülkemizde kesin bir tanımlama olmamasına karşın, genelde yapı endüstrisinde 30 m. den yüksek binalar " YÜKSEK YAPI " olarak anılmaktadır. Nitekim yeni hazırlanmış olan Yangın Yönetmelikleri de söz konusu 30 m. ve üstü yükseklikteki yapıları aynı şekilde tanımlamaktadır.

2. YÜKSEK YAPI'DA SİHHİ TESİSAT GEREKLİLİKLERİ

Hepimizin bildiği gibi, borulama sistemleri Sıhhi Tesisat'ında ana ögesi ve dolayısı ile " Hidrolik Gereklilikler " yüksek yapılarda öncelik ve özellik arz ediyor.

Özetle -Borulama sistemleri " Statik Yükseklik + Pompa Basıncının" getirdiği basınçlara uygun olmak durumunda; şöyleki, genellikle sıhhi tesisat borulama ve diğer elemanları 1000 kpa (150 PSI) basınca dayanıklı kapasitelerde seçilip kullanılmaktadır. Söz konusu çalışma basıncının üzerindeki malzeme seçimleri, et kalınlığı ve dolayısı ile ağırlığın getirdiği malzeme fiatı ve montaj işçiliklerinde yüksek artışlar nedeni ile gayri -ekonomik olmakta. Bu nedenle söz konusu basınçların aşıldığı " YÜKSEK YAPILAR " da " YÜKSELTİ ZONLARI " bir gereklilik olmaktadır.

Boru elemanları basınç kategorileri kısıtlaması dışında yüksek basınçla çalışma, alt katlarda yüksek akma basıncı problemi getirmektedir. Bu da, yükselti zonlarına ilaveten belli noktalarda Basınç Regülatörleri veya Basınç Düşürücülerinin kullanılmasını zorunlu kılmaktadır. Söz konusu yükselti zonları temizsu dağıtımına koşturularak, pis su borulama sistemleri içinde gerekli olmaktadır.

3. TASARIM VE UYGULAMA PARAMETRELERİ

Yüksek bir yapıda Sıhhi Tesisat tasarımı aşağıdaki parametrelere uygun olarak gerçekleştirilebilir.

3.1. DAĞITIM - TOPLAMA VE YANGIN SÖNDÜRME

3.1.1. TEMİZSU SİSTEMİ

- Minimum akma basıncı : 5 mss
- Maksimum akma basıncı : 10 mss
- Boru sürtünme katsayısı : 0.1 - 0.8 mss / m
(kullanılacak malzeme cinsine göre tayin edilecektir. İdeal malzeme bakır boru veya son günlerde yaygın kullanımı olan PP (Polypropylene) boru ve fittingtir.

DEPOLAMA VE DAĞITIM : Takdir edersenizki her yapı kendine özgü kullanım ve yerleşime sahiptir. Bu nedenle, mimari tasarım gerekliliklerine uygun olarak;

" BODRUM veya ZEMİN'de DEPOLAMA ve BASINÇLANDIRMA " veya " ÇATI'da DEPOLAMA ve DAĞITIM " sistemlerinden birisi kullanılabilir veya gerekirse " ARA DEPOLAMA VE BASINÇ LANDIRMA " sistemi kullanılabilir. Bu önemli seçimin Tesisat Mühendisi'nin önerisi ve katkısı ile yapılması gereklidir.

Yukarıda tanımlanan temizsu depolama ve dağıtım sistemleri, yangın söndürme (gerek otomatik sprinkler, gerek elle) tesisatı içinde, ayrıca veya müştereken uygulanabilir. Bu biraz önce bahsettiğimiz yapının özellikleri ve uygulanması zorunlu standartlara ve gereklere göre değişkendir.

3.1.2. PİSSU TESİSATI

Seçilmiş ara dağıtım bölge veya katlarında, pissu toplama borulaması ve / veya gerekirse ara depolama, temizsu dağıtım sistemine koşut olarak tasarlanmalıdır.

Yükselti zon'u gerekliliği ötesinde, pissu kolon borulaması ve cihaz bağlantıları da yüksek yapılarda önem arz etmektedir. Şöyleki, pissu sistemi mükemmel bir şekilde havalandırılmalıdır, bunu da gerçekleştirmek için ayrı bir havalık kolonu tasarlanmalıdır. Söz konusu havalandırma için vakum değerleri hesaplanması ve buna göre kolon boru çapı kontrolü tasarım anında yapılmalıdır. Aksi takdirde iş bitiminde çalışmaya başladıktan sonra problemin farkına varılması ve çözümlenmesi hem zaman hem nakit kaybına ve de kullananların sıkıntılı zamanlar geçirmesine neden olacaktır. Düşü yüksekliğinin kolonlarda oluşturacağı darbeler, enerji kırıcı olarak en çok 20 m. de bir yapılacak off-set'ler ile hafifletilebilir. Ayrıca, genleşme ve sismik yüklerin de tasarımda göz önüne alınarak gerektiğinde genleşme parçaları sisteme ilave edilmelidir.

3.2. BORULAMA MALZEMELERİ :

TEMİZSU :

Daha önce bahsettiğimiz çalışma basınçları dışında sıhhi tesisat borulama malzemeleri seçimi özellikle işletme maliyetleri açısından önem arz etmektedir. Bu nedenle düşük sürtünme katsayılı (pürüzsüz iç yüzeyli) borular tercih edilmelidir. Örneğin s on günlerde yaygın kullanım alanı bulunan PP (Polypropylene) boru veya bakır boru tercih edilmelidir.

Tabii ki söz konusu seçimler proje özellikleri yapılabilirlik ilkeleri ve uygunluk arzetmelidir.

PİSSU BORU MALZEMELERİ :

Yükseltilere uygun olarak seçilen çalışma basınçlarında, yine iç yüzeyi en az pürüzlü olan cinsten pik boru, PVC veya HDPE (High Density Polyethylene) boru kullanılmalıdır.

Ancak, toplama boruları düşü sonucu oluşacak darbeleri karşılayacak dayanıklılıkta pik veya çelik boru olarak seçilmelidir. Bakım ve onarım kolaylıkları açısından kelepçeli pik boru tercih edilmelidir.

BASINÇLANDIRMA CİHAZLARI :

Gerek Mekanik Oda'da az yer işgal etmesi, gerekse küçük diferanslarla kademeli olarak sürekli çalışabilen (continous duty) tipte hidrofor (Booster Set) seçimi yapılmalıdır.

Söz konusu booster set'ler membranlı ara depolu tip yerine frekans değiştiricili (Frequency Converter) deposuz sürekli sabit basınçta çalışabilen tipte tercih edildiği takdirde, işletme rahatlığı ve konforu beraberinde getirecektir.

3.3. MONTAJDA GÖZÖNÜNE ALINMASI GEREKEN HUSUSLAR

Yüksek yapılarda, malzeme kalitesi ile birlikte montaj ve montaj malzemeleri de önem arz etmektedir. Support sistemleri, her türlü genişleme, titreşim ve sismik yükleri karşılayacak şekilde tasarlanıp montajının sıskı denetlenerek ve gerekli testleri yaparak bitirilmesi gerekmektedir.

Bu nedenle , tasarım mühendisi'nin gerekli ankrajlama dübel ve kelepçe elemanlarını seçerken sözkonusu yükleri detaylı irdeleyip hesaplaması ayrıca dikkat edilmesi gereklidir. Düşününüzki, 100 m. yükseklikte 6" çapında bir boru dolu olarak 3490 kg ağırlıktadır.

4. UYGULAMA ÖRNEĞİ

Yukarıda tanımlamış olduğumuz yüksek yapıda sıhhi tesisat kriterleri İzmir Hilton otelinde uygulanmış ve özet örneklemeler aşağıda ve ekte verilmiştir.

4.1. BİNA VE SİSTEMLERİN TANITIMI

Sözkonusu bina; otel, işhanı, çarşı ve garajdan oluşan bir komplekstir. Bitişik iki bloktan meydana gelmiştir. A Blok 33 katlı 122,8 m. yüksekliğinde 1 bodrum ve 33 kat'tan müteşekkildir, otel ve işhanı katlarını kapsar. B blok m yüksekliğinde 3 çarşı katı ve 10 garaj katından müteşekkildir.

4.1.2. TEMİZSU TESİSATI

Aşağıda, şema 1 'de Bodrum Kattaki ana mekanik oda'da kurulan kullanma suyu depolanması ve dağılımı verilmiştir. Şema 2'de daha önce bahsettiğimiz yükselti zonları ve dağılımı gösterilmiştir. Kullanma suyu için 3 Basınç Zonu, Yangın Söndürme Sistemi için 2 Basınç Zonu oluşturulmuştur.

Temizsu Bağlanması - 3 Basınç (yükselti) zonu kurulmuştur.

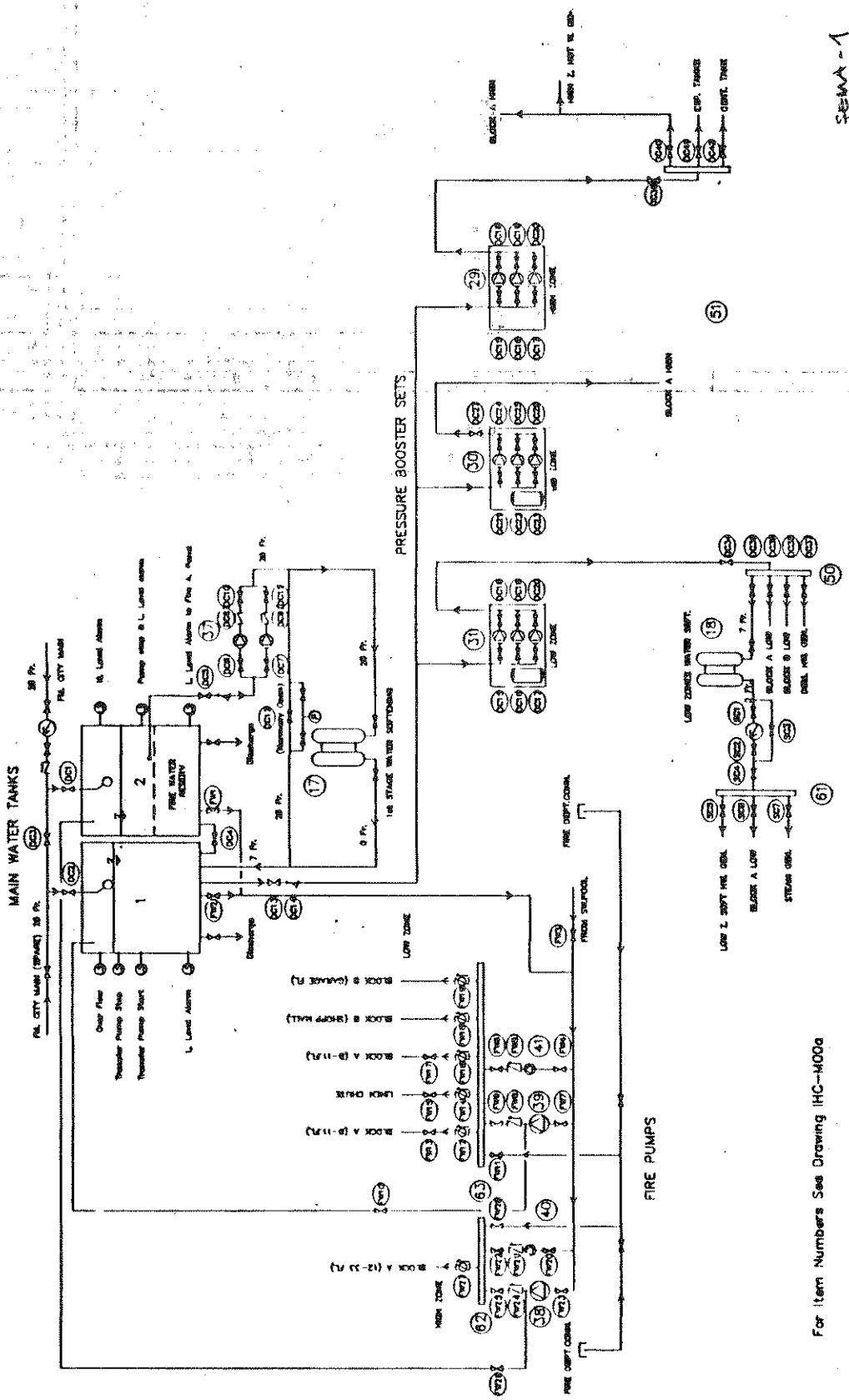
Alt Zon - B Blok ve 11. Kat'a kadar A Blok Hacimleri
Orta Zon -A Blok 12 - 22. Katlar
Üst Zon - A Blok 23 - 33 Katlar

Su basınçlandırma ve Alt Zon Boyler grupları, bodrum kattaki mekanik odada yerleştirilmiştir. Orta ve yüksek zon boylerleri 11. kattaki mekanik odada yerleştirilmiştir. Alt Zon dağılım, B Blok Zemin Kat tavanından, A Blok' a ise ana shaft ve diğer shaftlardan çıkan kolonlar ile yapılmıştır.

Orta zon dağılımı; 11. Katta yapılmıştır.

Yüksek zon sıcak - soğuksu dağılımı; 22. kat tavanından yapılmış, sıcaksu sirkülasyon boruları 30. katta toplanmıştır.

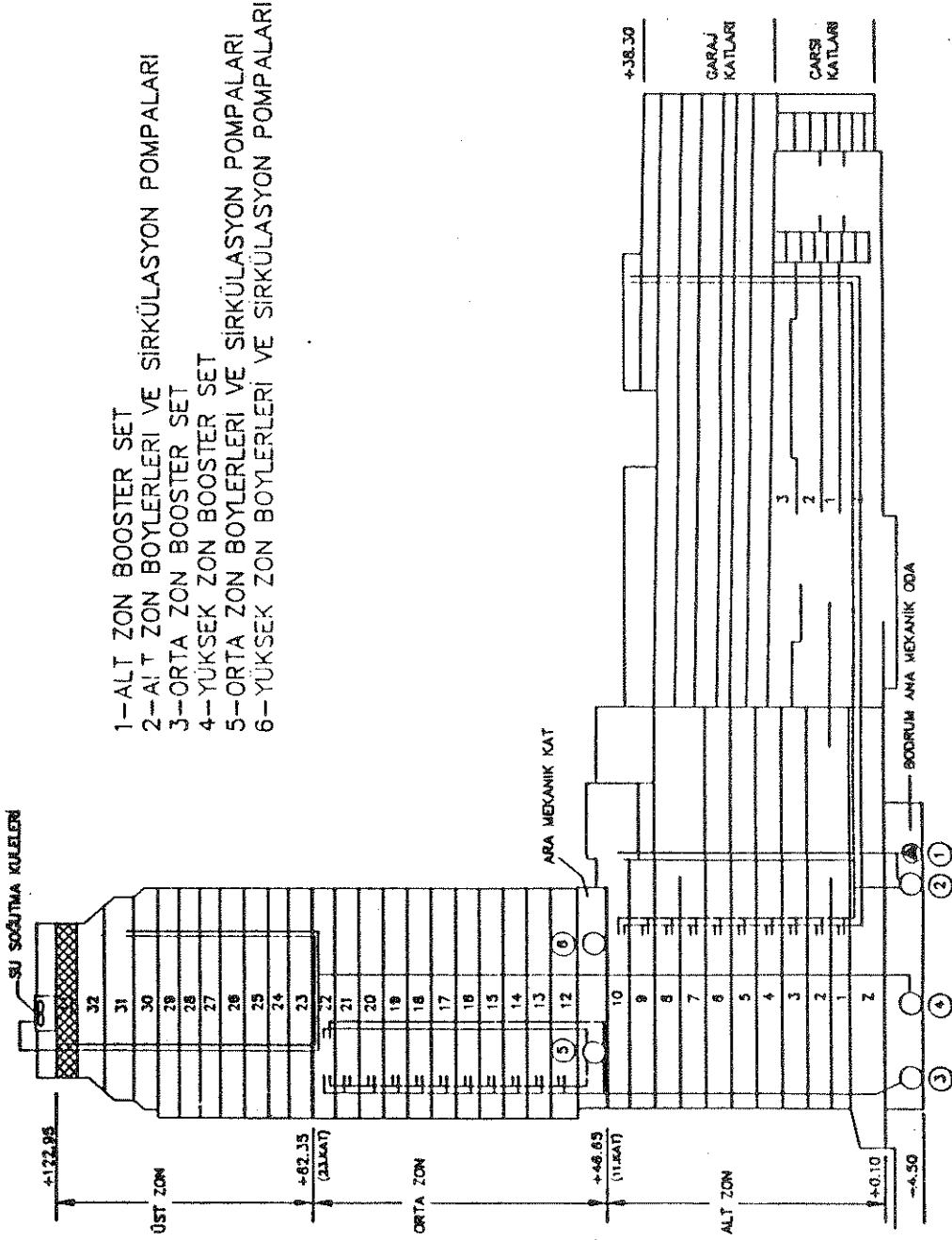
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25



For Item Numbers See Drawing IHC-M00a

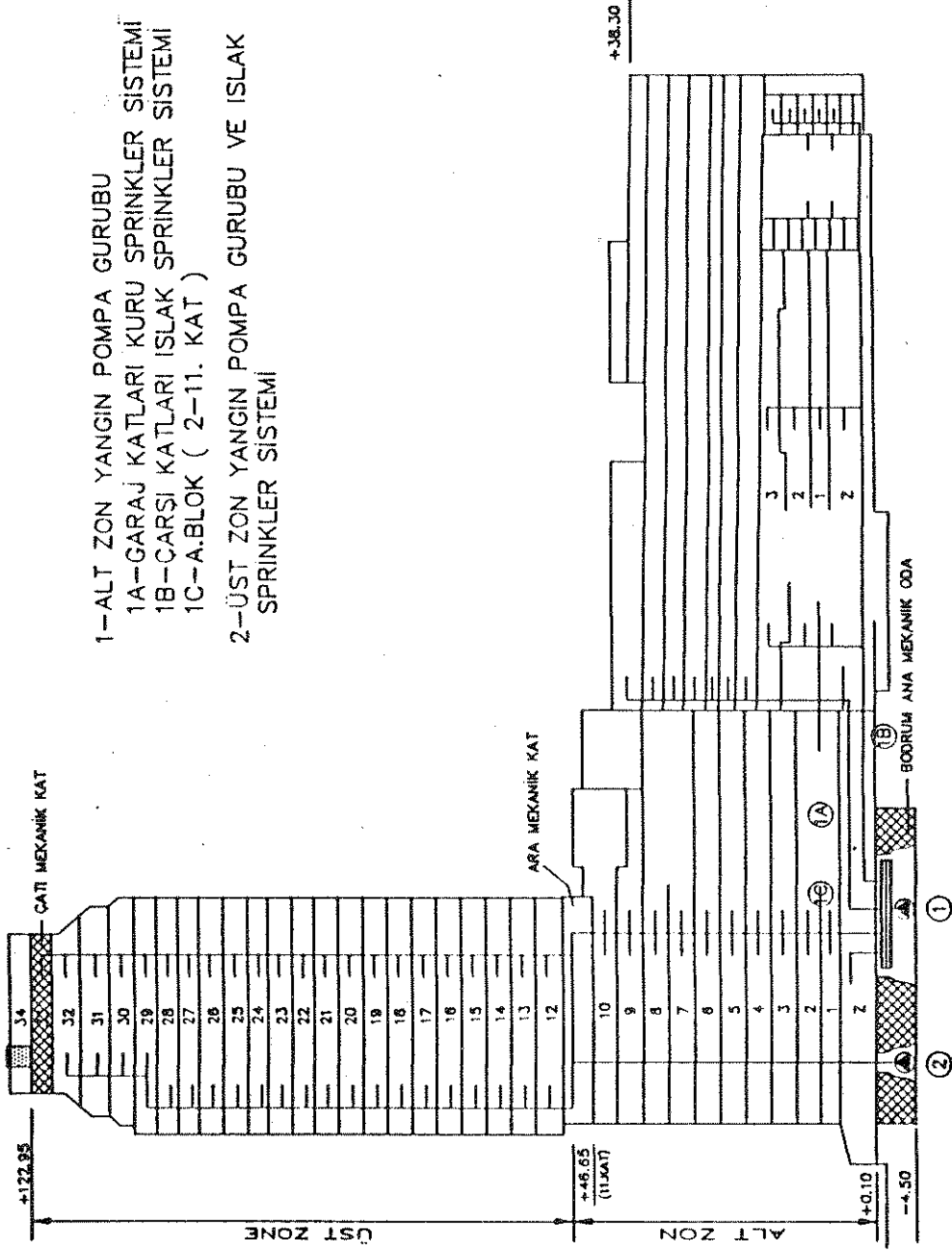
SEMA-1

NOTES :		OWNED BY:		SCALE	
PROJECT		IZMIR ENTERNASYONAL		PROJECT NO.	
DESIGN		IZMIR ENTERNASYONAL		SCALE	
DRAWING		OTELCIKLIK A.S.		SCALE	
CHECK		IZMIR, TURKEY		SCALE	
		IZMIR HILTON COMPLEX		SHEET NO.	
		SOGUK KULLANILMA SUYU SISTEMI		PAGE 5 OF	
		POTABLE COLD WATER SYSTEM			



İZMİR HILTON COMPLEX
 TEMİZ SU ZONLAMALARI

SEMA-2

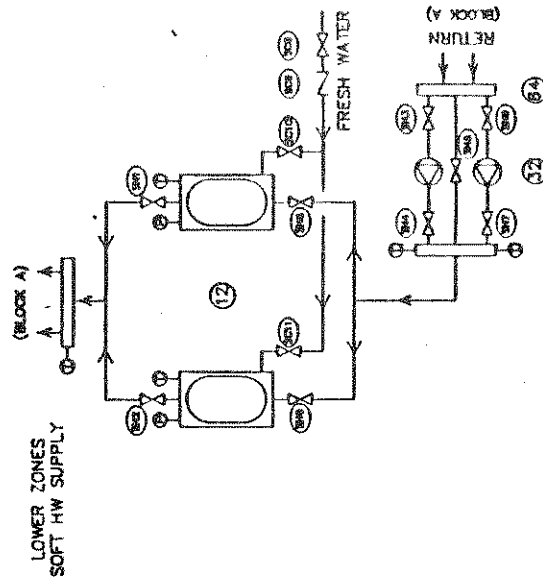
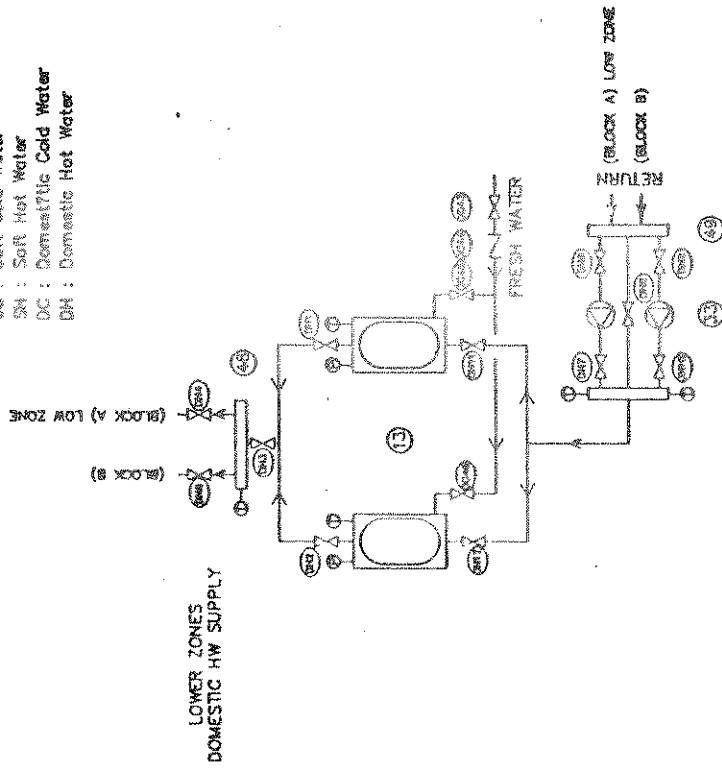


- 1-ALT ZON YANGIN POMPA GURUBU
 1A-GARAJ KATLARI KURU SPRINKLER SİSTEMİ
 1B-CARSI KATLARI ISLAK SPRINKLER SİSTEMİ
 1C-A.BLOK (2-11. KAT)
- 2-ÜST ZON YANGIN POMPA GURUBU VE ISLAK
 SPRINKLER SİSTEMİ

İZMİR HILTON COMPLEX
 YANGIN SÖNDÜRME ZON'LARI


SEMA-3

SC : Soft Cold Water
 SH : Soft Hot Water
 DC : Domestic Cold Water
 DH : Domestic Hot Water

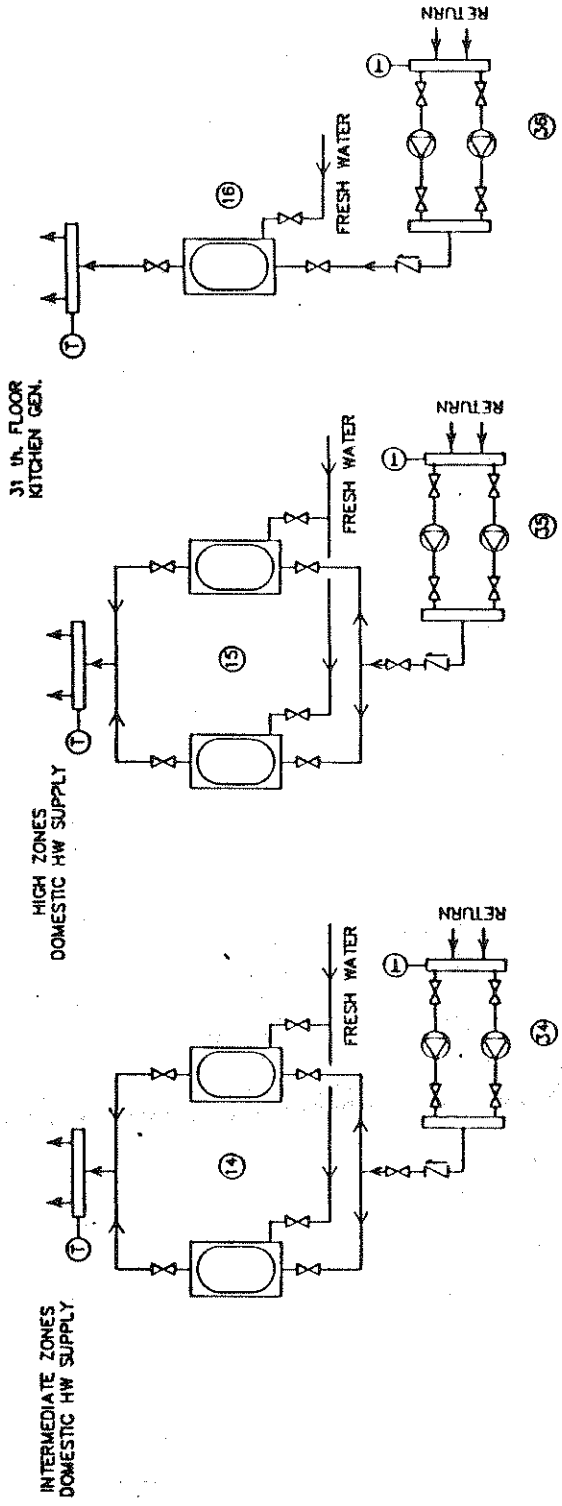


MAIN MECH.ROOM DOM.HW GENERATORS

For Item Numbers See Drawing IHC-M00g


SHEET NO.		PAGE 21 OF	
IZMIR HILTON COMPLEX		DOMESTIC HOT WATER SYSTEM	
 MNG testbat Installation Industry and Trade Inc. for heating, ventilation and air conditioning		OWNED BY: IZMIR ENTERNASYONAL OTELEGLIK A.S. IZMIR, TURKEY PROJECT NO. SCALE	
NOTES :			
PROJECT	NAME	SIGN	DATE
DESIGN	I. YARAMIS		
DRAWING	I. YARAMIS		
CHECK	M. OZKAYALAR		
		REVISIONS	
		NO.	DATE

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24

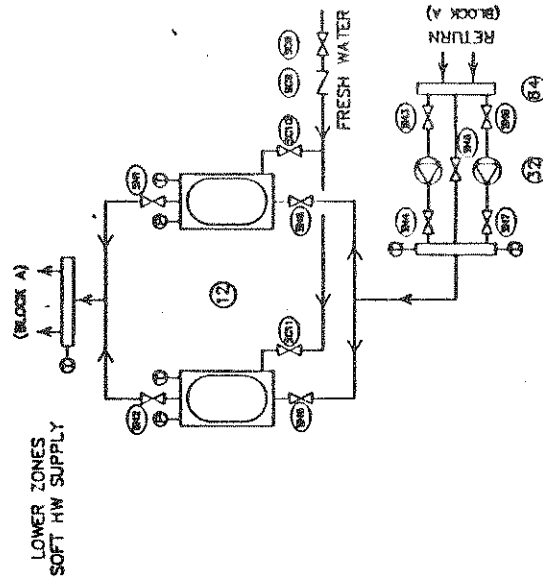
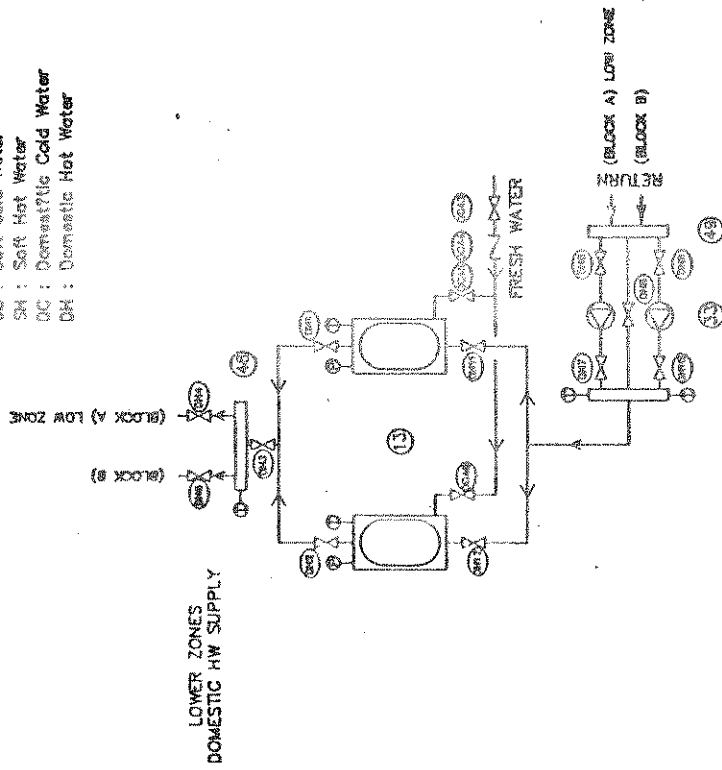


FLOOR 11 DOM. HW GENERATORS

For Item Numbers See Drawing IHC-400a

NOTES :		OWNED BY:		SHEET NO.	
PROJECT	NAME	DATE	REVISIONS	IZMIR HILTON COMPLEX	
DESIGN	I. YARAMIS	SIGN	NO.	PAGE	OF
DRAWING	I. YARAMIS	DATE	NO.	POTABLE COLD WATER SYSTEM	
CHECK	M. OZKAYALAR	SCALE	PROJECT NO.		
			 Identification Industry and Trade Inc. For heating, ventilation and air conditioning.		

SC : Soft Cold Water
 SH : Soft Hot Water
 DC : Domestic Cold Water
 DH : Domestic Hot Water



MAIN MECH.ROOM DOM.HW GENERATORS

For Item Numbers See Drawing IHC-1000a

NOTES :

PROJECT	NAME	SIGN	DATE	REVISIONS
DESIGN	I. YARAMIS			NO. DATE DESCRIPTION
DRAWING	I. YARAMIS			
CHECK	M. OZKAYALAR			

OWNED BY:
 IZMIR ENTERNASYONAL
 OTELCILIK A.S.
 IZMIR, TURKEY
 PROJECT NO. SCALE

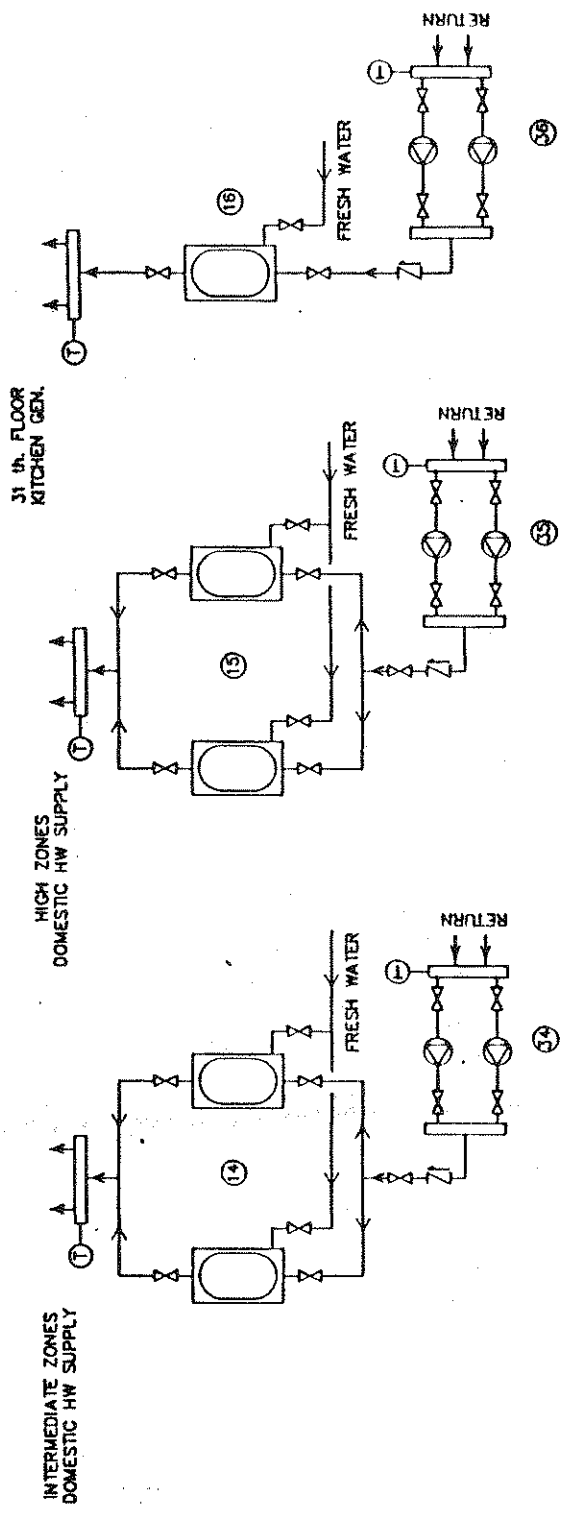


IZMIR HILTON COMPLEX

SHEET NO. PAGE 21 OF

DOMESTIC HOT WATER SYSTEM

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31

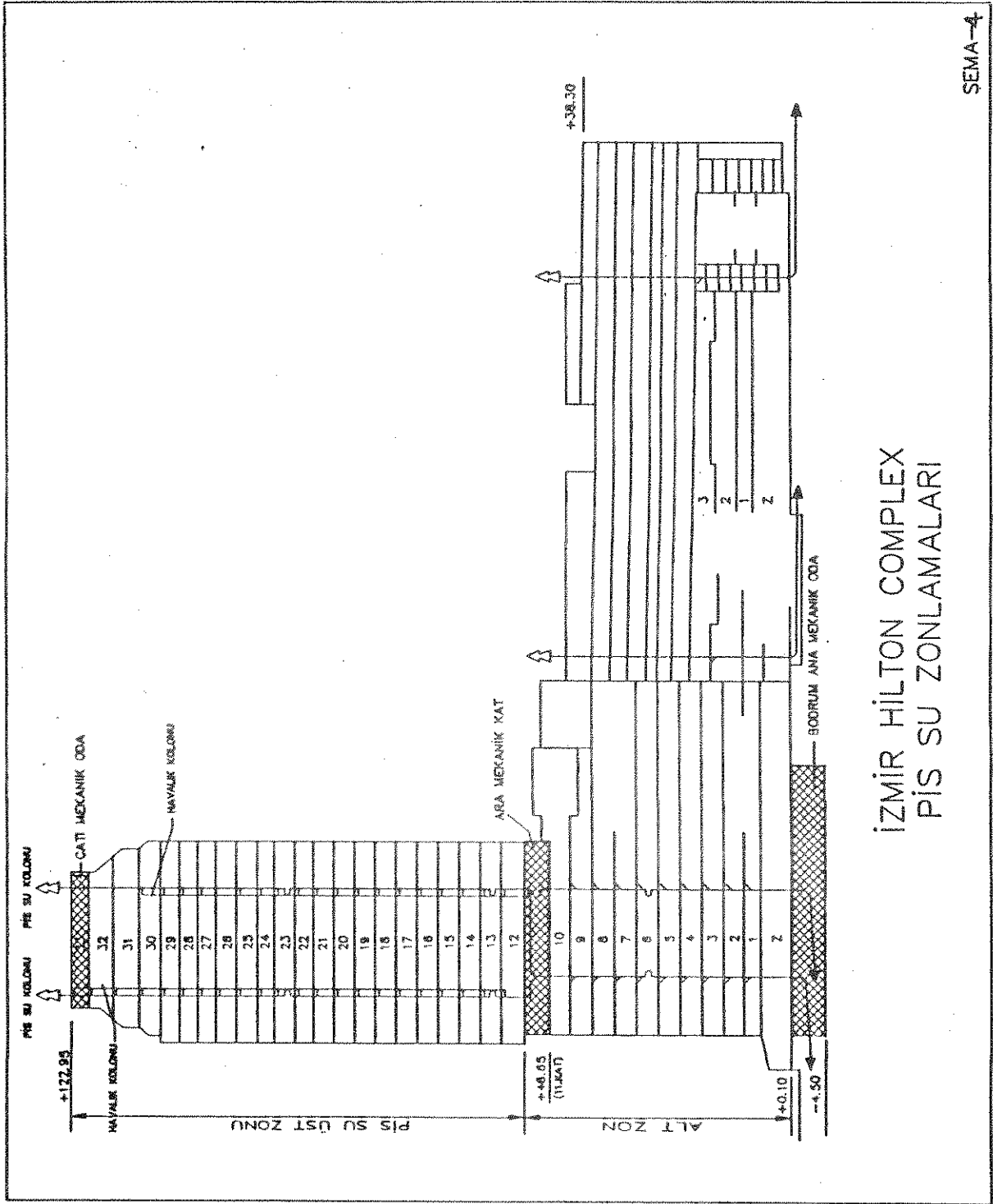


FLOOR 11 DOM.HW GENERATORS

For Item Numbers See Drawing IHC-M00a

NOTES :		OWNED BY:		SHEET NO.	
		IZMIR INTERNATIONAL		PAGE	
		OTELCIK A.S.		OF	
		IZMIR, TURKEY		POTABLE COLD WATER SYSTEM	
		PROJECT NO.		SCALE	
PROJECT	NAME	SIGN	DATE	REVISIONS	
DESIGN	I. YARAMIS			NO.	DATE
DRAWING	I. YARAMIS				
CHECK	M. OZKAYALAR				





İZMİR HILTON COMPLEX
P15 SU ZONLAMALARI

SEMA-4

4.1.3. PİSSU TESİSATI

2 zon olarak çözülmüştür. 33 - 12. kat'ların pissuları 11. katta toplanarak gerekli enerji kırımı sağlanmış, bilahare ana şafttan inerek bina dışındaki rögarlara bağlanmıştır. Arada daha önce bahsettiğimiz off-set'ler her 3 katta bir uygulanmıştır.

Orta ve üst zon pissu boru hatları pürüzsüz yüzeyle savurma döküm pik boru ve kelepçeli fittingslerden oluşmaktadır.

Alt zon pissu borulaması klasik pik döküm boru ve kurşun kalafatlı pik fittingslerden oluşmuştur.

Havalık sisteminde galvanizli ve PVC borular kullanılmıştır.

Aşağıdaki şemada zonlama - toplama gösterilmiştir.

4.2. SİSTEM PARAMETRELERİ

4.2.1. SEÇİLEN DEBİ VE BASINÇLAR

Temizsu basınçlandırma grupları

	Kapasite	Alt Basınç	Üst Basınç	Not
Alt Zon	m ³ / h			Membran tanklı hidrofor grubu
Orta Zon	m ³ / h			" "
Üst Zon	m ³ / h	15 atu	(Frekans konvertörlü sürekli aynı basıncı sağlayan tipte tanksız hidrofor pompa grubu seçilmiştir.)	

4.2.2. ÖZEL UYGULAMALAR

Yukarıdaki tabloda görüldüğü üzere basınç ve yükseklik ilişkileri ve istenen maximum kullanım yeri giriş basıncının 30 mSS olması nedeni ile her iki zonunda alçak katlarında yüksek giriş basınçları oluşacağından aşağıdaki hesaplarda görüleceği üzere, tüm kolonlardaki basınç düşümleri ayrı ayrı hesaplanarak her banyo grubu girişindeki emreamade basınçlar hesaplanmış ve 30 mSS üzerindeki basınçların olduğu banyo grubu girişlerinde sıcak ve soğuksu hatlarına basınç regülatörleri monte edilmiştir. Sözkonusu hesaplamalarda soğuk ve sıcaksu kolonlarında basınç kaybı farklarının ihmal edilebilir olduğu varsayılmıştır.

TEMİZSU BASINÇ HESAPLAMALARI

ORTA ZON

Q = 55 m³ / h
Hm = 135 mWG

W6 KOLONU ve W7 KOLONU

KAT	BORU DEVRE KAYBI	STATİK YÜKSEKLİK	AKMA BASINCI	TOPLAM DEVRE BASINÇ	DEVRE KAYBI	EMRE AMADE BASINÇ
23. Kat	26.19	+ 80	+ 5	=	121 mWG (135 - 121 = 14 mWG)	
22. Kat	25.17	+ 87.15	+ 5	=	117 mWG (135 - 117 = 18 mWG)	
21. Kat	23.13	+ 84.3	+ 5	=	112 mWG (135 - 112 = 23 mWG)	
<u>20. Kat</u>	<u>22.32</u>	<u>+ 81.45</u>	<u>+ 5</u>	<u>=</u>	<u>109 MWG (135 - 109 = 26 mWG)</u>	
19. Kat	20.52	+ 78.6	+ 5	=	104 mWG (135 - 104 = 31 mWG) ▽	
18. Kat	19.17	+ 75.75	+ 5	=	100 mWG (135 - 100 = 35 mWG)	
17. Kat	18.69	+ 72.9	+ 5	=	96 mWG (135 - 96 = 39 mWG)	
16. Kat	18.12	+ 70	+ 5	=	93 mWG (135 - 93 = 42 mWG)	
15. Kat	17.46	+ 67.15	+ 5	=	90 mWG (135 - 90 = 45 mWG)	
14. Kat	16.71	+ 64.3	+ 5	=	86 mWG (135 - 86 = 49 mWG)	
13. Kat	15.9	+ 61.45	+ 5	=	82 mWG (135 - 82 = 53 mWG)	
12. Kat	15	+ 58.6	+ 5	=	78 mWG (135 - 78 = 57 mWG)	

W8 KOLONU

W9 KOLONU

	TOPLAM DEVRE BASINÇ	EMRE AMADE BASINÇ		TOPLAM DEVRE BASINÇ	EMRE AMADE BASINÇ
23. Kat	120 mWG (15 mWG)		23. Kat	118 mWG (17 mWG)	
22. Kat	116 mWG (9 mWG)		22. Kat	114 mWG (21 mWG)	
21. Kat	111 mWG (24 mWG)		21. Kat	109 mWG (26 mWG)	
<u>20. Kat</u>	<u>107 mWG (28 mWG)</u>		<u>20. Kat</u>	<u>106 mWG (29 mWG)</u>	
19. Kat	103 mWG (32 mWG) ▽		19. Kat	101 mWG (34 mWG) ▽	
18. Kat	98 mWG (27 mWG)		18. Kat	97 mWG (38 mWG)	
17. Kat	95 mWG (40 mWG)		17. Kat	94 mWG (41 mWG)	
16. Kat	92 mWG (43 mWG)		16. Kat	90 mWG (45 mWG)	
15. Kat	88 mWG (47 mWG)		15. Kat	87 mWG (48 mWG)	
14. Kat	85 mWG (50 mWG)		14. Kat	83 mWG (52 mWG)	
13. Kat	81 mWG (54 mWG)		13. Kat	80 mWG (55 mWG)	
12. Kat	77 mWG (58 mWG)		12. Kat	76 mWG (59 mWG)	

▽ - Basınç regülatörü monte edilecek katlar

W10 KOLONU

	TOPLAM DEVRE BASINÇ KAYBI	EMRE AMADE BASINÇ
23. Kat	118 mWG	(17 mWG)
22. Kat	114 mWG	(21 mWG)
21. Kat	109 mWG	(26 mWG)
20. Kat	105 mWG	(30 mWG)
19. Kat	100 mWG	(35 mWG)
18. Kat	96 mWG	(39 mWG)
17. Kat	93 mWG	(42 mWG)
16. Kat	90 mWG	(45 mWG)
15. Kat	86 mWG	(49 mWG)
14. Kat	83 mWG	(52 mWG)
13. Kat	80 mWG	(55 mWG)
12. Kat	75 mWG	(60 mWG)

W11 KOLONU

	TOPLAM DEVRE BASINÇ KAYBI	EMRE AMADE BASINÇ
23. Kat	117 mWG	(18 mWG)
22. Kat	113 mWG	(22 mWG)
21. Kat	108 mWG	(27 mWG)
20. Kat	105 mWG	(30 mWG)
19. Kat	100 mWG	(35 mWG)
18. Kat	95 mWG	(40 mWG)
17. Kat	93 mWG	(42 mWG)
16. Kat	89 mWG	(46 mWG)
15. Kat	85 mWG	(50 mWG)
14. Kat	82 mWG	(53 mWG)
13. Kat	78 mWG	(57 mWG)
12. Kat	75 mWG	(60 mWG)

W12 KOLONU

	TOPLAM DEVRE BASINÇ KAYBI	EMRE AMADE BASINÇ
23. Kat	116 mWG	(19 mWG)
22. Kat	113 "	(22 ")
21. Kat	108 "	(27 ")
20. Kat	105 "	(30 ")
19. Kat	99 "	(36 ")
18. Kat	95 "	(40 ")
17. Kat	92 "	(43 ")
16. Kat	88 "	(47 ")
15. Kat	85 "	(50 ")
14. Kat	82 "	(53 ")
13. Kat	77 "	(58 ")
12. Kat	74 "	(61 ")

W1 KOLONU

	TOPLAM DEVRE BASINÇ KAYBI	EMRE AMADE BASINÇ
23. Kat	118 mWG	(17 mWG)
22. Kat	115 "	(20 ")
21. Kat	110 "	(25 ")
20. Kat	106 "	(29 ")
19. Kat	103 "	(32 ")
18. Kat	99 "	(36 ")
17. Kat	95 "	(40 ")
16. Kat	93 "	(42 ")
15. Kat	89 "	(46 ")
14. Kat	85 "	(50 ")
13. Kat	82 "	(53 ")
12. Kat	79 "	(56 ")

W2 KOLONU

	TOPLAM DEVRE BASINÇ KAYBI	EMRE AMADE BASINÇ
23. Kat	123 mWG	(12 mWG)
22. Kat	118 "	(17 ")
21. Kat	115 "	(20 ")
20. Kat	110 "	(25 ")
19. Kat	105 "	(30 ")
18. Kat	100 "	(35 ")
17. Kat	96 "	(39 ")
16. Kat	93 "	(42 ")
15. Kat	88 "	(47 ")
14. Kat	85 "	(50 ")
13. Kat	80 "	(55 ")
12. Kat	75 "	(60 ")

W3 KOLONU

	TOPLAM DEVRE BASINÇ KAYBI	EMRE AMADE BASINÇ
23. Kat	117 mWG	(18 mWG)
22. Kat	114 "	(21 ")
21. Kat	108 "	(27 ")
20. Kat	105 "	(30 ")
19. Kat	100 "	(35 ")
18. Kat	85 "	(40 ")
17. Kat	93 "	(42 ")
16. Kat	89 "	(46 ")
15. Kat	85 "	(50 ")
14. Kat	82 "	(53 ")
13. Kat	78 "	(57 ")
12. Kat	75 "	(60 ")

↘ -Basinç regülatörü monte edilecek katlar

W4 KOLONU

	TOPLAM DEVRE BASINÇ	DEVRE KAYBI	EMRE AMADE BASINÇ
23. Kat	116 mWG	(19 mWG)	
22. Kat	113 "	(22 ")	
21. Kat	108 "	(27 ")	
20. Kat	105 "	(30 ")	
19. Kat	99 "	(36 ")	↘
18. Kat	95 "	(40 ")	
17. Kat	92 "	(43 ")	
16. Kat	88 "	(47 ")	
15. Kat	85 "	(50 ")	
14. Kat	82 "	(53 ")	
13. Kat	77 "	(58 ")	
12. Kat	74 "	(61 ")	

W5 KOLONU

	TOPLAM DEVRE BASINÇ	DEVRE KAYBI	EMRE AMADE BASINÇ
23. Kat	116 mWG	(19 mWG)	
22. Kat	112 "	(23 ")	
21. Kat	107 "	(28 ")	
20. Kat	104 "	(31 ")	↘
19. Kat	99 "	(36 ")	
18. Kat	95 "	(40 ")	
17. Kat	91 "	(44 ")	
16. Kat	88 "	(47 ")	
15. Kat	85 "	(50 ")	
14. Kat	81 "	(54 ")	
13. Kat	77 "	(58 ")	
12. Kat	74 "	(61 ")	

Üst Zon

Q = 45 m³ / h
H = 170 mWG

W19 KOLONU

	TOPLAM DEVRE BASINÇ	DEVRE KAYBI	EMRE AMADE BASINÇ
30. Kat	134 mWG	(36 mWG)	↘
29. Kat	129 "	(41 ")	
28. Kat	125 "	(45 ")	
27. Kat	121 "	(49 ")	
26. Kat	117 "	(53 ")	
25. Kat	114 "	(56 ")	
24. Kat	111 "	(59 ")	

W18 KOLONU

	TOPLAM DEVRE BASINÇ	DEVRE KAYBI	EMRE AMADE BASINÇ
30. Kat	136 mWG	(34 mWG)	↘
29. Kat	132 "	(38 ")	
28. Kat	127 "	(43 ")	
27. Kat	124 "	(46 ")	
26. Kat	119 "	(51 ")	
25. Kat	115 "	(55 ")	
24. Kat	111 "	(59 ")	

W17 KOLONU

	TOPLAM DEVRE BASINÇ	DEVRE KAYBI	EMRE AMADE BASINÇ
30. Kat	136 mWG	(34 mWG)	↘
29. Kat	126 "	(44 ")	
28. Kat	123 "	(47 ")	
27. Kat	117 "	(53 ")	
26. Kat	115 "	(55 ")	
25. Kat	110 "	(60 ")	
24. Kat	107 "	(63 ")	

W16 KOLONU

	TOPLAM DEVRE BASINÇ	DEVRE KAYBI	EMRE AMADE BASINÇ
30. Kat	135 mWG	(35 mWG)	↘
29. Kat	130 "	(40 ")	
28. Kat	125 "	(45 ")	
27. Kat	121 "	(49 ")	
26. Kat	115 "	(55 ")	
25. Kat	112 "	(58 ")	
24. Kat	108 "	(62 ")	

↘ -Basinç regülatörü monte edilecek katlar

W15 KOLONU

TOPLAM DEVRE EMRE AMADE
BASINÇ KAYBI BASINÇ

20. Kat 130 mWG (40 mWG) [∇]
29. Kat 126 " (44 ")
28. Kat 123 " (47 ")
27. Kat 119 " (51 ")
26. Kat 115 " (55 ")
25. Kat 112 " (58 ")
24. Kat 109 " (61 ")

W13 KOLONU

TOPLAM DEVRE EMRE AMADE
BASINÇ KAYBI BASINÇ

30. Kat 131 mWG (39 mWG) [∇]
29. Kat 124 " (46 ")
28. Kat 117 " (53 ")
27. Kat 115 " (55 ")
26. Kat 111 " (59 ")
25. Kat 107 " (63 ")
24. Kat 105 " (65 ")

W24 KOLONU

TOPLAM DEVRE EMRE AMADE
BASINÇ KAYBI BASINÇ

30. Kat 129 mWG (41 mWG) [∇]
29. Kat 125 " (45 ")
28. Kat 122 " (48 ")
27. Kat 119 " (51 ")
26. Kat 115 " (55 ")
25. Kat 113 " (57 ")
24. Kat 109 " (61 ")

W21 KOLONU

TOPLAM DEVRE EMRE AMADE
BASINÇ KAYBI BASINÇ

30. Kat 129 mWG (41 mWG) [∇]
29. Kat 125 " (45 ")
28. Kat 121 " (49 ")
27. Kat 118 " (52 ")
26. Kat 114 " (56 ")
25. Kat 111 " (59 ")
24. Kat 107 " (63 ")

W14 KOLONU

TOPLAM DEVRE EMRE AMADE
BASINÇ KAYBI BASINÇ

29. Kat 124 mWG (46 mWG) [∇]
28. Kat 120 " (50 ")
27. Kat 116 " (54 ")
26. Kat 113 " (57 ")
25. Kat 110 " (60 ")
24. Kat 106 " (64 ")

W23 KOLONU

TOPLAM DEVRE EMRE AMADE
BASINÇ KAYBI BASINÇ

30. Kat 134 mWG (36 mWG) [∇]
29. Kat 127 " (43 ")
28. Kat 124 " (46 ")
27. Kat 120 " (50 ")
26. Kat 116 " (54 ")
25. Kat 113 " (57 ")
24. Kat 109 " (61 ")

W22 KOLONU

TOPLAM DEVRE EMRE AMADE
BASINÇ KAYBI BASINÇ

30. Kat 131 mWG (39 mWG) [∇]
29. Kat 126 " (44 ")
28. Kat 123 " (47 ")
27. Kat 119 " (51 ")
26. Kat 115 " (55 ")
25. Kat 112 " (58 ")
24. Kat 108 " (62 ")

∇ - Basınç regülatörü monte edilecek katlar

KAYNAKLAR :

- 1 - YAPIDA SIHHİ TESİSAT - Cavit SIDAL
- 2 - NATIONAL PLUMBING CODE HANDBOOK by VINCENT T. MANAS, P.E.
- 3 - UNIFORM PLUMBING CODE of IAPMO
(International Association of Plumbing and Mechanical
Officials)
- 4 - IAPMO - Installation Standards
- 5 - İzmir Hilton Kompleksi, Proje Raporları

ÖZGEÇMİŞ : Mustafa ÖZKAYALAR, 1973 yılında Ege Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Fakültesinden Makina Mühendisi olarak mezun oldu. 1976 yılına kadar EKE Koll. ŞTİ.'nde tasarım ve uygulama mühendisi olarak çalıştı. 1976'da MATES Mühendislik Koll. ŞTİ'ni kurdu. 1980'den sonra 5 yıl süre ile Suudi Arabistan'da BİMHOL ve YÜTAŞ şirketlerinde mekanik saha mühendisi olarak çalıştı. 1986 senesinden bu yana kurucu ortağı olduğu MNG TESİSAT A.Ş.'nin Genel Müdürüdür. ASHRAE üyesi ve TESİSAT MÜHENDİSLERİ DERNEĞİ kurucu üyesidir.