

28949

YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

KAPALI SPOR SALONLARININ
ÇATI ÖRTÜ SİSTEMLERİNİN
TÜRKİYE KOŞULLARINA GÖRE DEĞERLENDİRİLMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Mimar L.Ebru ANDA

MİMARLIK - YAPI DALI

İSTANBUL - 1993

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ

ÖZET

GİRİŞ

TANIM.....	1
SORUN.....	2
AMAÇ.....	2
ÖNEM.....	3
SINIRLILIKLAR.....	3
KAPSAM.....	3

BÖLÜM I

ÜLKEMİZDE BUGÜNE KADAR YAPILMIŞ BELİRGİN KAPALI SPOR SALONLARINA
ÖRNEKLER

1.1. İSTANBUL ABDİ İPEKÇİ KAPALI SPOR SALONU.....	5
1.2. BURSA KAPALI SPOR SALONU.....	11
1.3. ESKİŞEHİR KAPALI SPOR SALONU.....	15
1.4. ANKARA ODTÜ KAPALI SPOR SALONU.....	16
1.5. ERZURUM ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ KAPALI SPOR SALONU.....	17

BÖLÜM II.

DÜNYADA BUGÜNE KADAR YAPILMIŞ BELİRGİN KAPALI SPOR SALONLARINA ÖRNEKLER

2.1. AVUSTURYA-VİYANA SPOR MERKEZİ.....	20
2.2. ROMA-KÜÇÜK SPOR SARAYI.....	22
2.3. U.S.A-YALE ÜNİVERSİTESİ SPOR SALONU.....	25
2.4. TOKYO-JAPONYA SPOR MERKEZİ.....	26
2.5. POLONYA-KATTOVİCE SPOR SALONU.....	30
2.6. MÜNİH-OLİMPİYAT STADYUMU.....	31
2.7. TAKAMATSU SPOR SALONU.....	35
2.8. KOMAZAVA SPOR SALONU.....	36
2.9. FRANSA-SAINTE HONORİNE YÜZME HAVUZU.....	38
2.10. NİEGARA-KANO SPOR SALONU.....	39
2.11. BREZİLYA-SAO PAULO SPOR SALONU.....	40
2.12. KANADA-MONTREAL OLİMPİYAT STADYUMU.....	41
2.13. TAHRAN-ARYA-MEHR SPOR MERKEZİ.....	42
2.14. St. QUEN KAPALI SPOR SALONU.....	43
2.15. USA-KUZEY CAROLİNA SPOR SALONU.....	44

BÖLÜM III.

KAPALI SPOR SALONLARINDA ÇATI ÖRTÜ SİSTEMLERİ

3.1. YÜZEYSEL TAŞIYICI SİSTEMLERİN TANIMI VE SINIFLANDIRILMASI.....	45
3.1.1. DÜZLEM YÜZEYSEL STRÜKTÜRLER.....	47
3.1.1.1. PRİZMATİK KATLANMIŞ PLAK LAR.....	48
3.1.1.2. PIRAMİDAL KATLANMIŞ PLAKLAR.....	61
3.1.2. EĞRİLİKLİ YÜZEYSEL STRÜKTÜRLER (KABUKLAR).....	64
3.1.2.1. TEK EĞRİLİKLİ YÜZEYSEL STRÜKTÜRLER.....	64
3.1.2.1.a. SİLİNDİRİK KABUKLAR.....	65
3.1.2.1.b. KONİSEL KABUKLAR.....	73
3.1.2.2. ÇİFT EĞRİLİKLİ YÜZEYSEL STRÜKTÜRLER.....	75
3.1.2.2.1. EĞRİLİKLİ AYNI YÖNDE ÇİFT EĞRİLİKLİ YÜZEYSEL STRÜKTÜRLER.....	75
3.1.2.2.1.a. KÜRESEL KABUKLAR.....	75
3.1.2.2.2. EĞRİLİKLERİ AKSİ YÖNDE ÇİFT EĞRİLİKLİ YÜZEYSEL STRÜKTÜRLER.....	82
3.1.2.2.2.a. HİPERBOLOİD KABUKLAR.....	82
3.1.2.2.2.b. HİPERBOLİK PARABOLOİD KABUKLAR.....	84
3.1.2.2.3. EĞRİLİKLERİ AYNI VE AKSİ YÖNDE ÇİFT EĞRİLİKLİ YÜZEYSEL STRÜKTÜRLER.....	90
3.1.2.2.3.a. KONOİD KABUKLAR.....	90
3.1.2.2.3.6. TORUS KABUKLAR.....	94
3.2. UZAY KAFES STRÜKTÜRLERİN TANIMI VE SINIFLANDIRILMASI.....	96
3.2.a. UZAY KAFES STRÜKTÜRLERİ OLUŞTURAN ÖGELER.....	99
3.2.a.1. ÇUBUKLAR.....	99
3.2.a.2. DÜĞÜM NOKTALARI.....	100
3.2.a.3. MESNETLER.....	101
3.2.a.4. TEMELLER.....	102
3.2.a.5. ÖRTÜ GEREÇİ.....	103
3.2.1. DÜZ YÜZEYSEL UZAY KAFES STRÜKTÜRLERİ.....	104
3.2.2. TONOZSAL (TEK EĞRİLİKLİ) UZAY KAFES STRÜKTÜRLERİ.....	105
3.2.3. KUBBESEL UZAY KAFES STRÜKTÜRLER.....	108
3.3. ASMA-GERME TAŞIYICI SİSTEMLERİN TANIMI VE SINIFLANDIRILMASI...	110
3.3.a. ASAL ÖGE: ÖRTÜ.....	112
3.3.a.1. ÇELİK KABLOLU ÖRTÜLER.....	112
3.3.a.2. MEMBRAN ÖRTÜLER.....	112
3.3.6. YARDIMCI ÖGELER.....	114

3.3.6.1. KENAR ÖGE.....	114
3.3.6.2. DESTEK ÖGESİ.....	115
3.3.6.3. ANKRAJ ÖGESİ.....	115
3.3.1. TEK EĞRİLİKLİ TEK KABLOLU ASMA SİSTEMLER.....	116
3.3.2. TEK EĞRİLİKLİ ÇİFT KABLOLU ASMA SİSTEMLER.....	118
3.3.3. ÇİFT EĞRİLİKLİ TEK KABLOLU ASMA SİSTEMLER.....	119
3.3.4. ÇİFT EĞRİLİKLİ ÇİFT KABLOLU ASMA SİSTEMLER.....	120
3.3.5. KABLO AĞI ŞEKLİNDE ÇİFT EĞRİLİKLİ ASMA SİSTEMLER.....	121
3.3.6. KABLO ASKILI ASMA SİSTEMLER.....	123
3.3.7. ÇADIR SİSTEMLER.....	124
3.3.7.1. YÜKSEK NOKTALARI DOĞRUDAN DESTEKLENEN ÇADIR SİSTEMLER.....	124
3.3.7.2. YÜKSEK NOKTALARI DOLAYLI DESTEKLENEN ÇADIR SİSTEMLER.....	125
3.4. ŞİŞİRME (PNÖMATİK) STRÜKTÜRLERİN TANIMI VE SINIFLANDIRILMASI...	126
3.4.1. ALÇAK BASINÇLI SİSTEMLER.....	128
3.4.1.1. TEK ZARLI SİSTEMLER.....	128
3.4.1.2. ÇİFT ZARLI SİSTEMLER.....	129
3.4.2. YÜKSEK BASINÇLI SİSTEMLER.....	129
3.4.3. KARMA SİSTEMLER.....	131

BÖLÜM IV.

TÜRKİYE'NİN İKLİMSSEL VE JEOLJİK KOŞULLARI

4.1. TÜRKİYE'NİN BÖLGELERE GÖRE İKLİMSSEL KOŞULLARI.....	132
4.1.1. MARMARA BÖLGESİ.....	132
4.1.2. EGE BÖLGESİ.....	133
4.1.3. AKDENİZ BÖLGESİ.....	134
4.1.4. İÇ ANADOLU BÖLGESİ.....	135
4.1.5. KARADENİZ BÖLGESİ.....	136
4.1.6. DOĞU ANADOLU BÖLGESİ.....	137
4.1.7. GÜNEYDOĞU ANADOLU BÖLGESİ.....	138
4.2. TÜRKİYE'NİN BÖLGELERE JEOLJİK KOŞULLARI VE DEPREM BÖLGELERİ...	138
4.2.1. TÜRKİYE'NİN JEOLJİK KOŞULLARI.....	138
4.2.2. TÜRKİYE'NİN DEPREM BÖLGELERİ.....	140

BÖLÜM V.

TÜRKİYE'NİN İKLİMSSEL, JEOLJİK VE DEPREM BÖLGELERİNİN YAPIYA ETKİLERİ.....	142
5.1. TÜRKİYE'NİN İKLİMSSEL BÖLGELERİNİN YAPIYA ETKİLERİ.....	142
5.2. TÜRKİYE'NİN JEOLJİK VE DEPREM BÖLGELERİNİN YAPIYA ETKİLERİ....	143

SONUÇ VE ÖNERİLER.....	145
KAYNAKÇA.....	146



ÖNSÖZ

Dünya, 21. yüzyılı karşılamaya hazırlanırken, insanlık nüfus patlamaları nedeniyle görülmemiş bir yapı gereksinimi içindedir. Sosyal ve kültürel gelişme ile eğlenceye yönelik yeni eylemler, bireylerin bir örtü altında toplanma isteklerini her geçen yıl arttırmaktadır. İşte bu büyük açıklık gerektiren yapılardan, kapalı spor salonları ve bu yapıların çatı örtü sistemleri, çalışmanın ana konusudur.

Yaşadığımız çağ, bireylerin yüzyıllar boyunca süregelen yaşantısından ayrı özellikler göstermektedir. Öyle ki, 20. yüzyılın ilk ve ikinci yarısı arasındaki görünüm aynı yüzyıl içinde biraraya getirilmeyecek kadar birbirinden farklıdır. Bu farklılıklar genellikle teknolojik alanda yeni ve önemli gelişmelerin yanı sıra, sosyal yaşamı geniş ölçüde etkilemiştir. Nüfusun artması ile, bireylerin yeni eylemler için birarada olma sorunu ortaya çıkmıştır. Bu sorunlar gereken yapı türünün ve yapım biçiminin ve yeni taşıyıcı sistemlerin ortaya çıkmasını zorunlu kılmıştır.

Amerika, İngiltere, Japonya gibi gelişmiş ülkeler mimarlık alanında büyük atılımlar yapmışlardır. Bu ülkeler, yeni tasarımlara olanak sağlayan teknolojileri üretmişlerdir.

Çağdaş ülkeler seviyesine erişme, diğer ülkeler ile arasındaki farkı kapatma çabası içinde olan Türkiye, mimarlık alanında yeni atılımlar içindedir.

Çağdaş, gelişme ve teknolojinin beraberinde getirdiği çağdaş taşıyıcı sistemleri yaygın olarak kullanma amacı desteklenmelidir. Ancak, uygulamada ülke koşulları gözönüne alınmalıdır. Türkiye'nin iklimsel ve jeolojik koşulları ile deprem bölgeleri, örtü sistemi tasarımına büyük ölçüde sınırlılıklar getirmektedir.

Tasarımcılar, Türkiye ile diğer ülkeler arasındaki farkı kapatmak için, olanaklardan olabildiğince yararlanmak

yeni atılımlarda bulunmaktan başka, ülke koşullarını da önemle gözönüne almak durumundadırlar.

Bu çalışmada, kapalı spor salonlarının çatı örtü sistemleri Türkiye koşullarına göre değerlendirildi. Bu açıdan çalışmanın mimarlara ön bilgiler vereceği inancındayım.

Çalışmanın tamamlanmasında teşvik ve yardımlarını esirgemeyen, sevgili ve değerli hocam, Sayın Radi Birol'a teşekkürlerimi bir borç bilirim.

Saygılarımla,

Mim.L. Ebru ANDA

İstanbul, 1993



ÖZET

Bu tezin ana konusu, kapalı spor salonlarının çatı örtü sistemlerinin Türkiye koşullarında değerlendirilmesidir.

Çalışmanın giriş bölümünde,

- Tanım
- Sorun
- Amaç
- Önem
- Sınırlılıklar
- Kapsam, belirlenmiştir.

Birinci bölümde, ülkemizde bugüne kadar yapılmış belirgin kapalı spor salonlarına örnekler verilmiştir.

İkinci bölümde, dünyada bugüne kadar yapılmış belirgin kapalı spor salonlarına örnekler verilmiştir.

Üçüncü bölümde, kapalı spor salonlarının çatı örtü sistemleri ayrı ayrı ele alınmış ve incelenmiştir.

Dördüncü bölümde, kapalı spor salonlarının çatı örtü sistemi tasarımı büyük önemi olan ülke koşulları ele alınmıştır. Türkiye'nin iklimsel ve jeolojik koşulları ile deprem bölgeleri incelenmiştir.

Beşinci bölümde de, Türkiye'nin iklimsel ve jeolojik koşulları ile deprem bölgelerinin, yapıya etkinlikleri ele alınmıştır. Bu araştırmalardan da iki tane tablo çıkarılmıştır.

Bu tablolardan (tablo 1 ve tablo 2) çıkan sonuçlar aynı zamanda çalışmanın da sonucunu belirler.

GİRİŞ

TANIM:

"İnsanlar, çeşitli faktörlerin etkisiyle devamlı bir gelişme ve yapı olarak değişim içindedirler. İlkel devirlerde her yaşta insan, birtakım hareketleri yani vücut çalışmaları ve alıştırmalarını doğal olarak ve doğal olaylar karşısında zorunlu olarak yaparlardı. Uzun süre amaçsız olarak yapılan bu hareketler sosyal ve kültürel gelişmeyle beraber zamanla akıcı ve belirli amaçlara uygun, kişilerin beden ve ruh yapılarına eğitici bir değer ve nitelik kazandırdığı ortaya çıkmıştır. Medeniyetin ilerlemesi ile sporda çeşitli ilim dallarındaki gelişmelerden de faydalanarak, kişilerde birlikte yaşama mücadele ve başarı kazanma ruhunun gelişmesi ne hizmet eden metod ve prensipler bütün haline dönüşmüştür.

Kişinin beden ve ruh sağlığını sağlayıcı ve bütünüyle yapının dengeli olarak geliştirilmesiyle ilgili olan faaliyetlerin başarıya ve yarışmaya dönüşmüş şekline veya vücut yapısının gelişimi yada eğlence için yapılan oyunlara "spor" adı verilir." (.)

İşte tüm bu spor oyunlarının yapılması ve bunların kalabalık seyirci kitlesine sunulması söz konusu olunca "spor yapıları" ve "spor salonları" karşımıza çıkar.

"Kapalı spor salonu, çeşitli spor etkinliklerinin ve branşlarının kendine özgü çalışma, hazırlık antrenmanları, antrenman, bölge, ulusal ve uluslararası yarışmaların yapılabilmesi uygun, spor faaliyetleri öncesi ve esnasında sporcu ve seyircilerin gereksinimlerini karşılayacak saha, tribün, soyunma odaları, duşlar, tuvaletler, ısıtma, havalandırma sistemi v.b. üniteleri olan kapalı spor alanlarıdır.

Kapalı spor salonları, buldukları yörede sporcuları eğitmek onlara özellikle sağlıklı spor koşullarını vermek, yoğun kitleleri ve gençleri spora teşvik etmek ve spor yapma

(.) ÖZDÖNMEZ, Sadettin; "Kapalı Spor Salonlarının Oluşumu ve Günümüzdeki Gelişmeleri"

olanağını sağlamak, sık veya yılda birkaç kez yapılan amatör profesyonel kitle, antreman, yarışma sporuna yönelik ulusal, uluslararası yarışmalarda yoğun seyirci kitlesine oturma ve izleme imkanı vermek amacıyla yapılmaktadır." (.)

Kapalı spor salonları, bölgesel şartlara, o bölgedeki spor faaliyet türünün yoğunluğuna, yörenin ilgi gösterdiği başarılı olduğu spor dallarına uygun yapılmalıdır.

Ayrıca kapalı spor salonlarında çatı örtü sistemi seçimi, bölgenin iklimsel ve jeolojik koşullarına uygun olarak yapılmalıdır.

SORUN:

Bu tezin ana konusu "kapalı spor salonlarında çatı örtü sistemleri"dir.

Türkiye yeni gelişmekte olan bir ülkedir, hızlı nüfus artışı ve toplumsal gelişme insanların yeni gereksinimlerine cevap verebilecek yapı tipleri ve çatı örtü sistemlerini gündeme getirmiştir. Bu yeni yapı tipleri içerisinde yer alan kapalı spor salonlarına duyulan gereksinim de artmaktadır.

Kapalı spor salonu çatı örtü sistemlerinin, ülke koşullarına uygunluk, ekonomik olma, hafiflik ve yapım kolaylığı gibi sorunlarını, gelişmiş ülkeler bugün teknolojilerini en iyi şekilde kullanarak çözmektedirler.

Bu çalışmada sorun, Türkiye koşullarına en uygun kapalı spor salonu çatı örtü sistemi seçimidir. Burada, Türkiye'nin iklimsel bölgeleri, jeolojik koşulları ve deprem bölgeleri ele alınmış ve incelenmiştir. Bu koşullara uygun çatı örtü sistemlerini seçmek tezin ana problemi.

AMAÇ:

Toplumsal gelişmenin sonucu olarak ortaya çıkan, büyük açıklıklı yapılar sınıfına dahil olan Kapalı Spor Salonları-

nın Çatı Örtülerine ideal çözümler getiren sistemlerin uygulanmasında mimar ve mühendislere büyük görev düşmektedir.

Bu çalışmada, kapalı spor salonlarının çatı örtü sistemleri, ülkemizin iklimsel ve deprem bölgelerine uygun şekilde sınıflandırılmıştır. Ve çalışmanın ana hedefi, tasarımcılara yardımcı olmak, ön bilgiler vermek ve zaman kaybını azaltmaktır.

ÖNEM:

Gelişmiş ülkelerde uygulanan, kapalı spor salonu çatı örtü sistemlerinin ülkemiz koşullarında uygulanabilirliğinin araştırılmış olması ve bu sistemlerden, Türkiye şartlarına en uygun olanının tespiti ve sistemin sınırlarının belirlenmiş olması, mimar ve mühendislere bu konudaki ön bilgileri verip, zaman kaybını önlemesi araştırmanın önemini belirler.

SINIRLILIKLAR:

Kapalı spor salonlarının çatı örtü sistemleri ile ilgili olan bu çalışma, günümüz Türkiye koşullarına bağlı olarak yapılmıştır. Ülkenin iklimsel koşulları, jeolojik koşulları ve deprem bölgeleri, çatı örtü sistemi seçiminde sınırlılıklar getirmektedir.

KAPSAM:

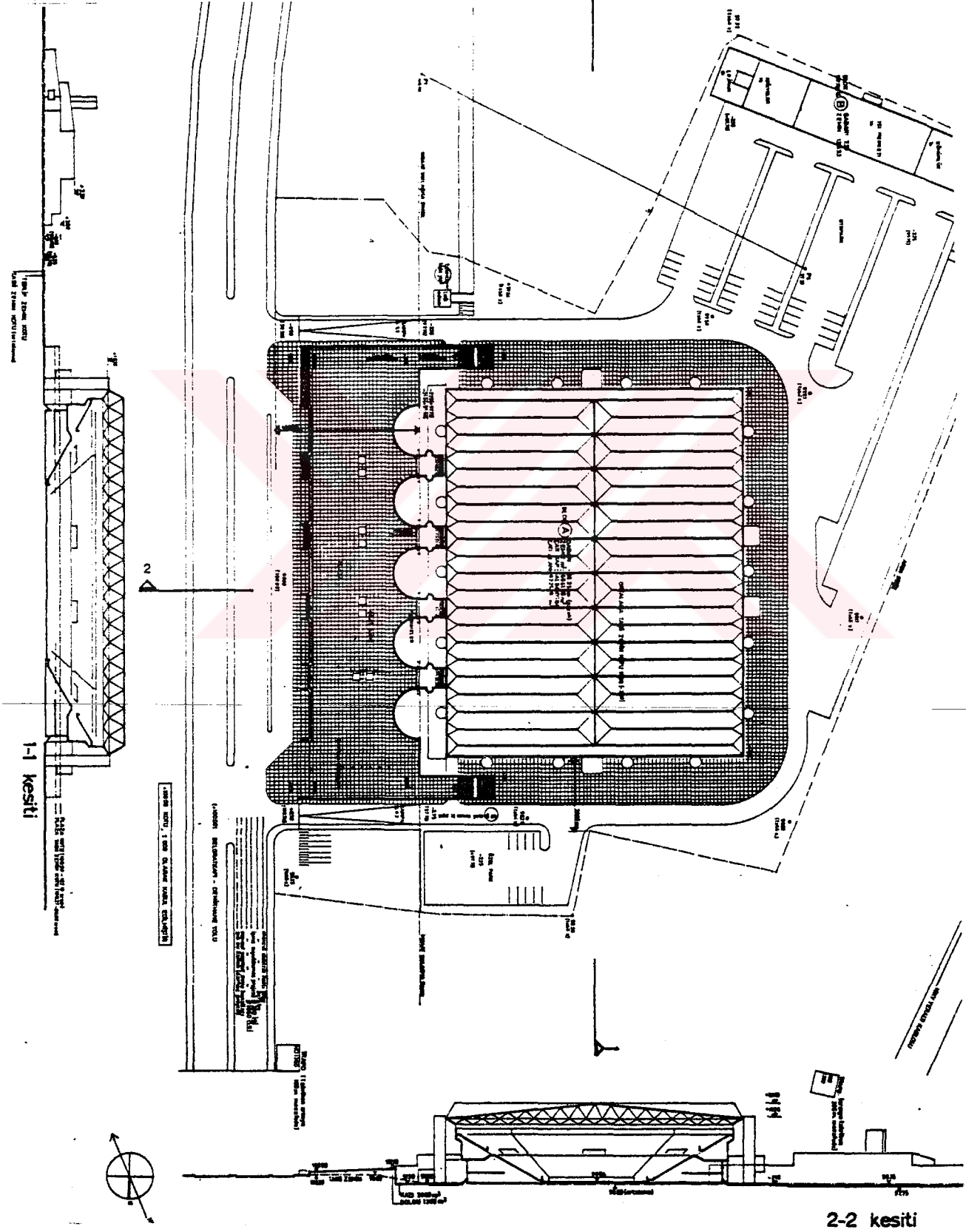
Bu çalışmada, kapalı spor salonlarına ülkemizden ve dünyadan belirgin örnekler verilmiştir. Kapalı spor salonlarının örtülmesinde uygulanabilecek sistemler, ayrı ayrı araştırılmıştır. Ülkenin iklimsel ve jeolojik koşulları incelenmiş ve deprem bölgeleri araştırılmıştır. Bu koşullara göre tercih edilmesi gereken çatı örtü sistemleri belirlenmiştir.

BÖLÜM I.

ÜLKEMİZDE BUGÜNE KADAR YAPILMIŞ BELİRGİN KAPALI SPOR
SALONLARINA ÖRNEKLER.

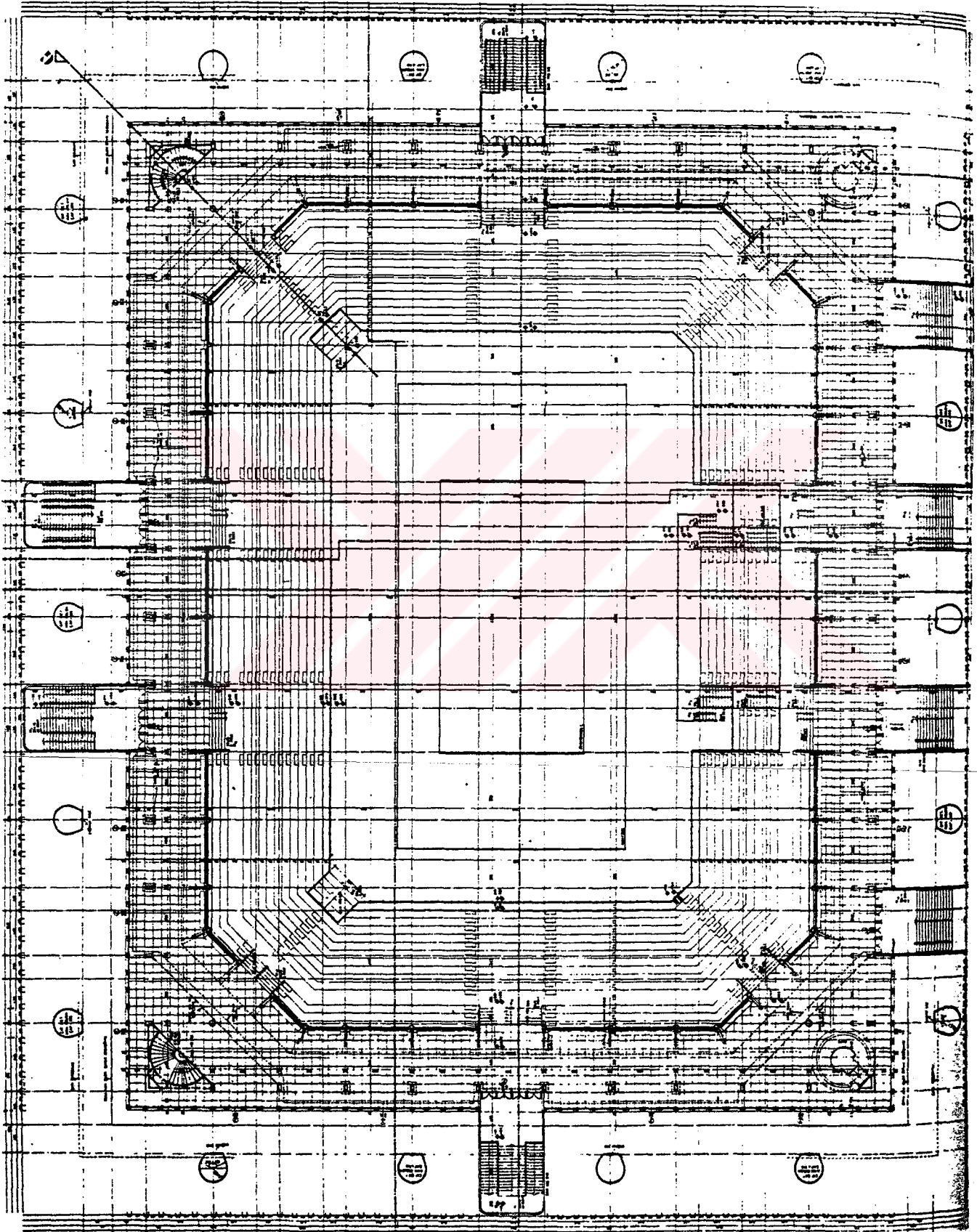
1.1. İSTANBUL ABDİ İPEKÇİ SPOR SALONU

Mimarları: Ragıp Buluç, Ziya Tanal, Ercan Yener.

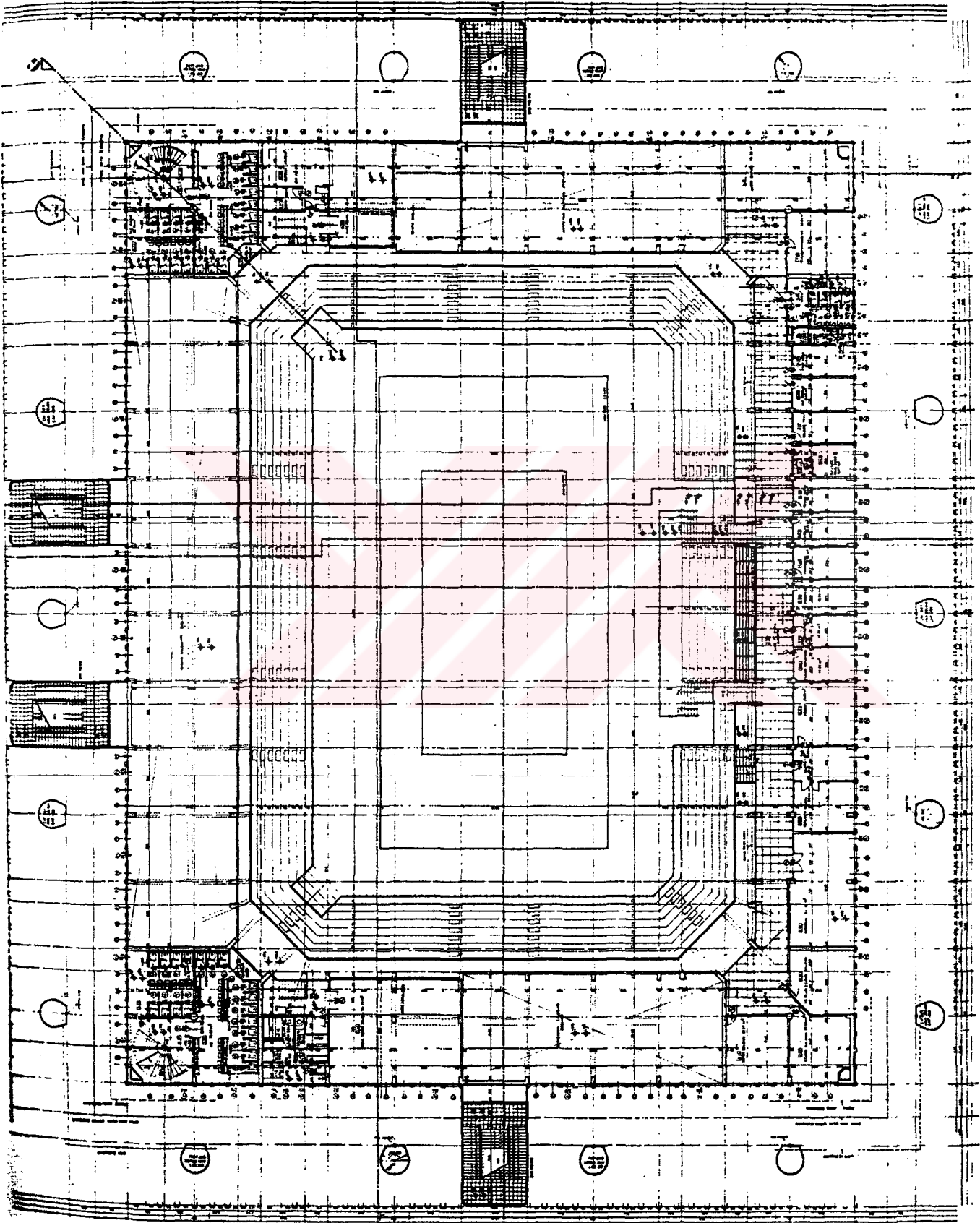


2-2 kesiti

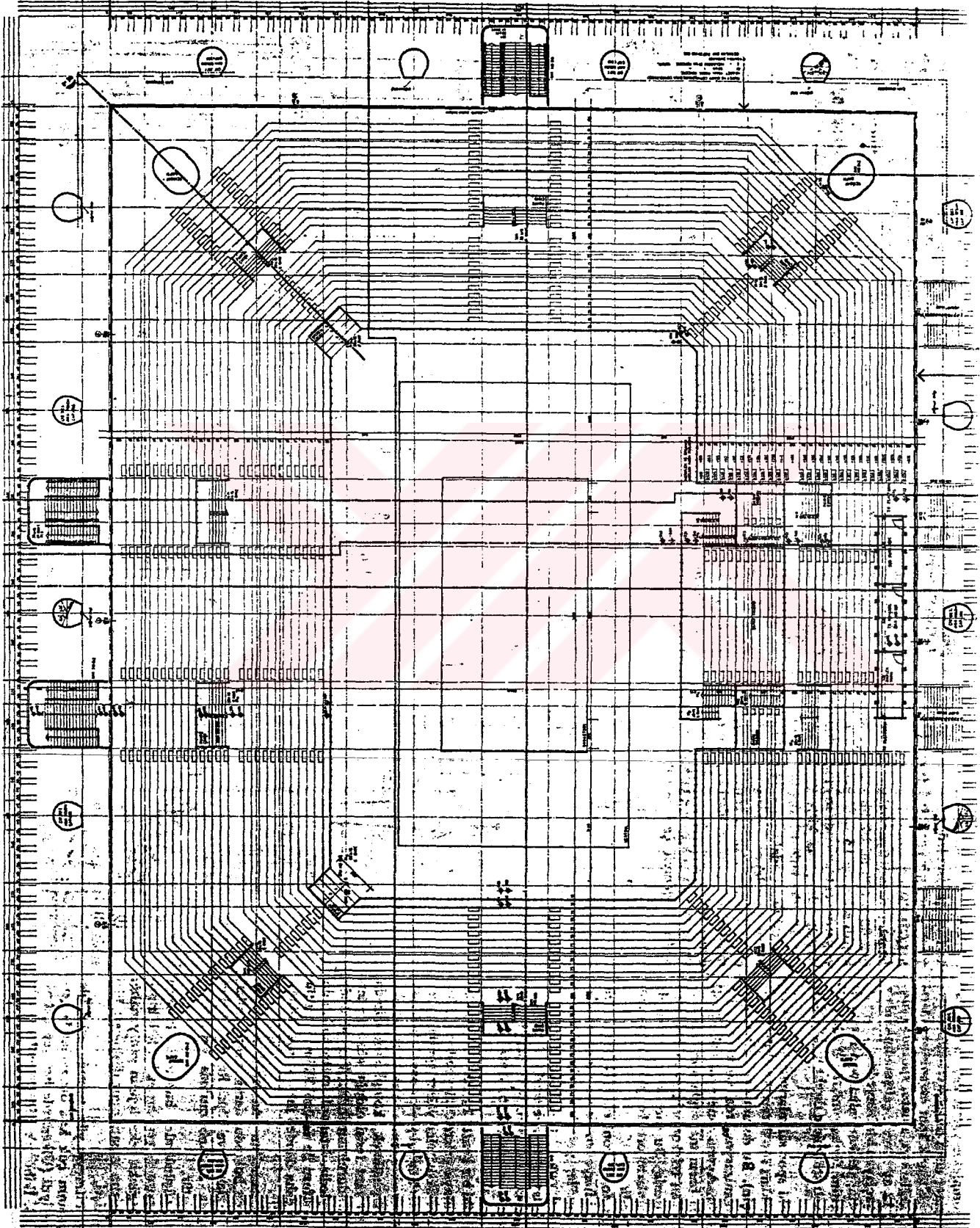
İSTANBUL ABDİ İPEKÇİ SPOR SALONU



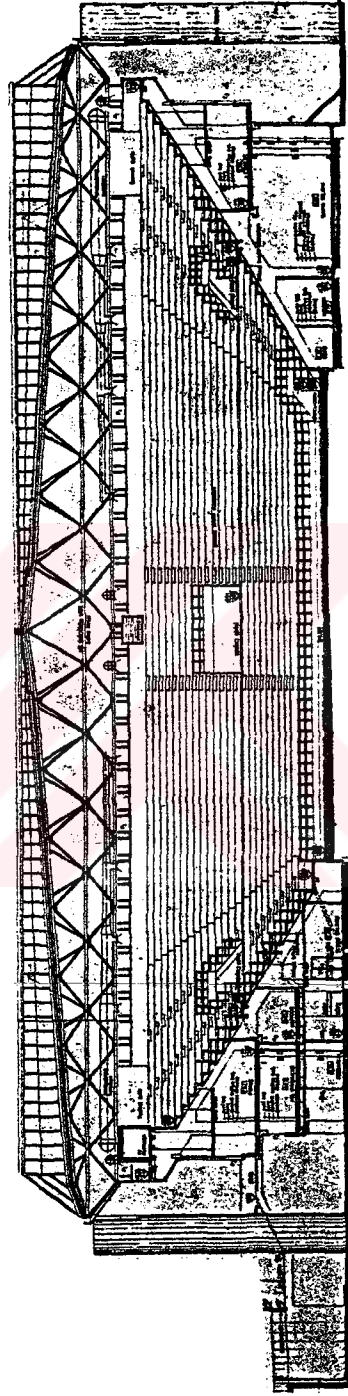
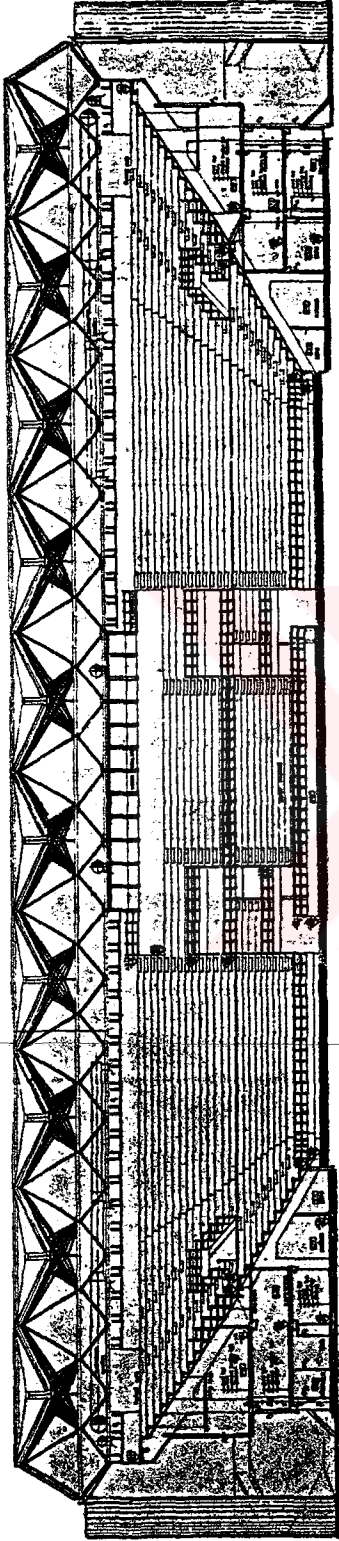
İSTANBUL ABDİ İPEKÇİ SPOR SALONU



İSTANBUL ABDİ İPEKÇİ SPOR SALONU

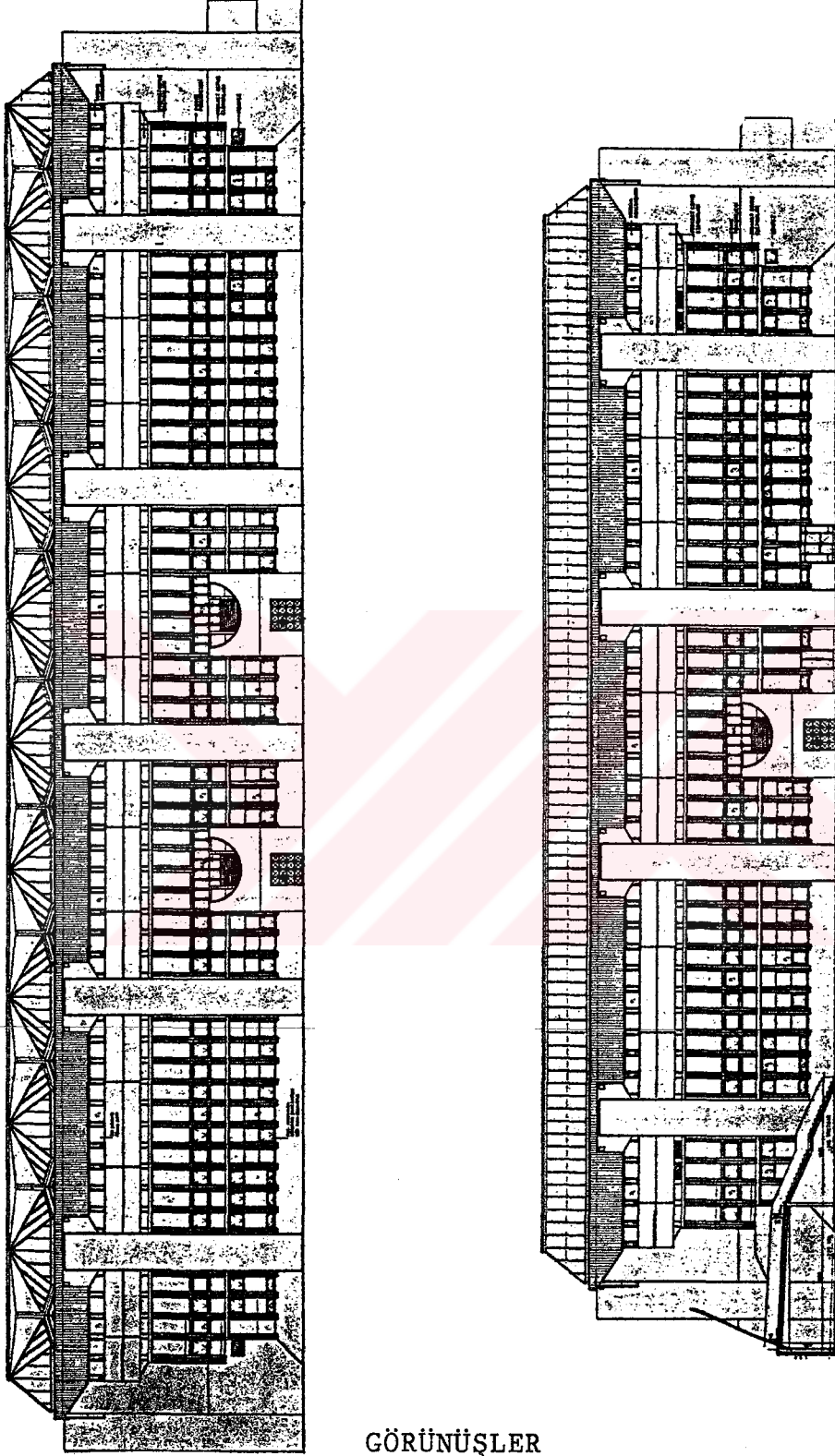


İSTANBUL ABDİ İPEKÇİ SPOR SALONU



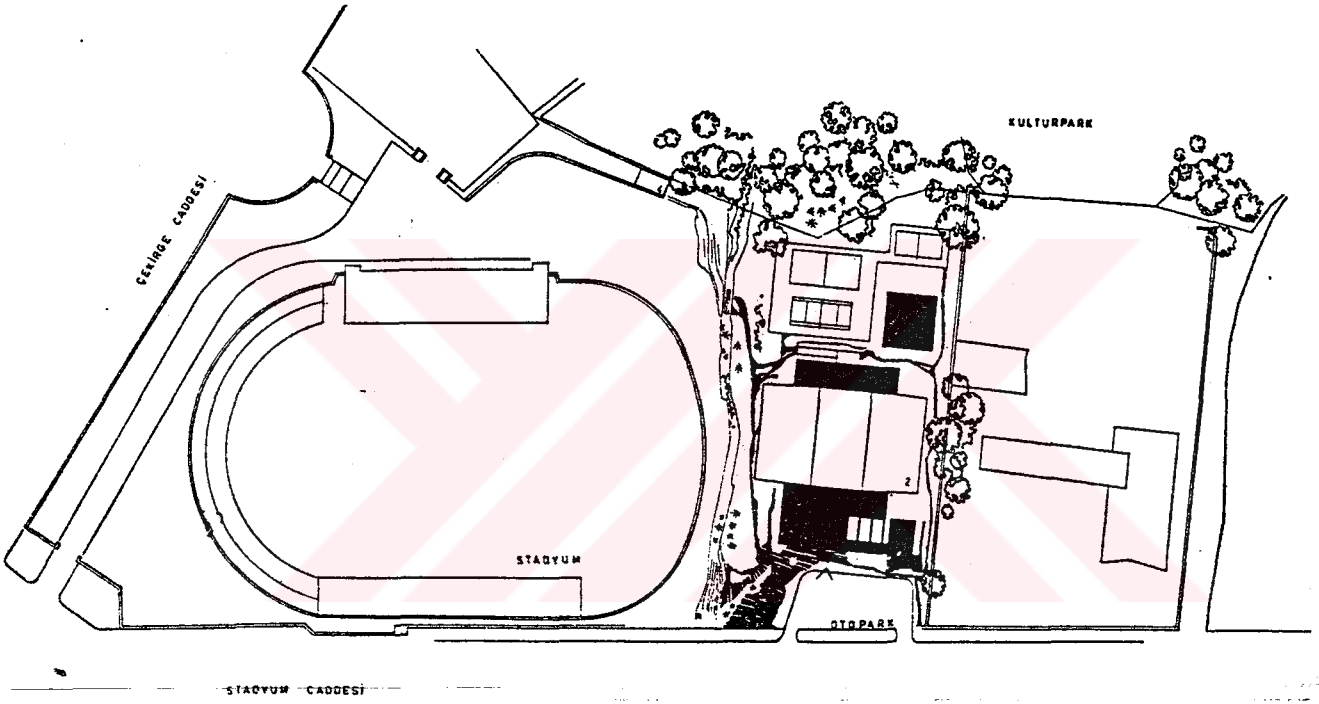
KESİTLER

İSTANBUL ABDİ İPEKÇİ SPOR SALONU



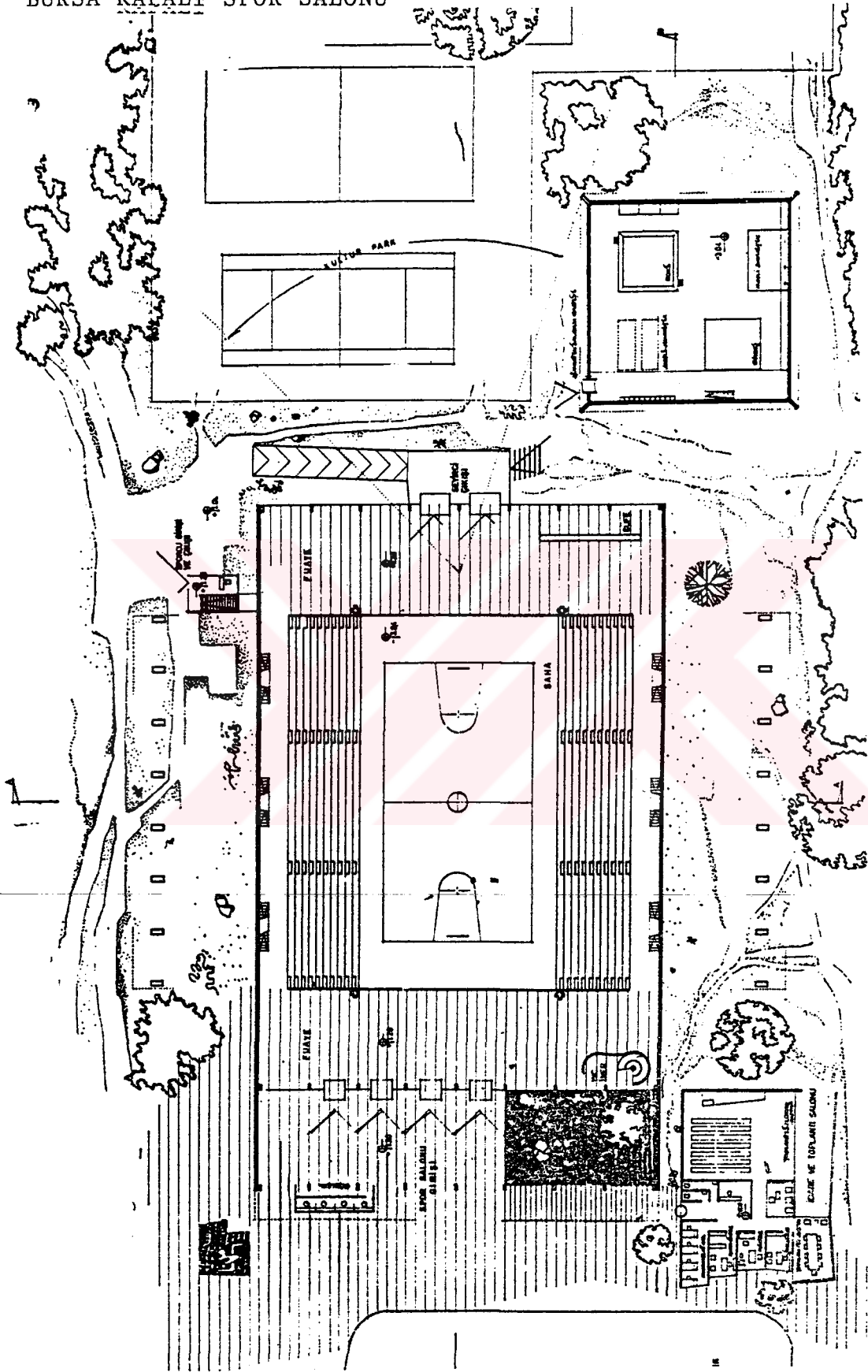
GÖRÜNÜŞLER

1.2. BURSA KAPALI SPOR SALONU
Mimarları: Muhlis TRKMEN
Hamdi ŐENSOY
Orhan ŐAHİNLER



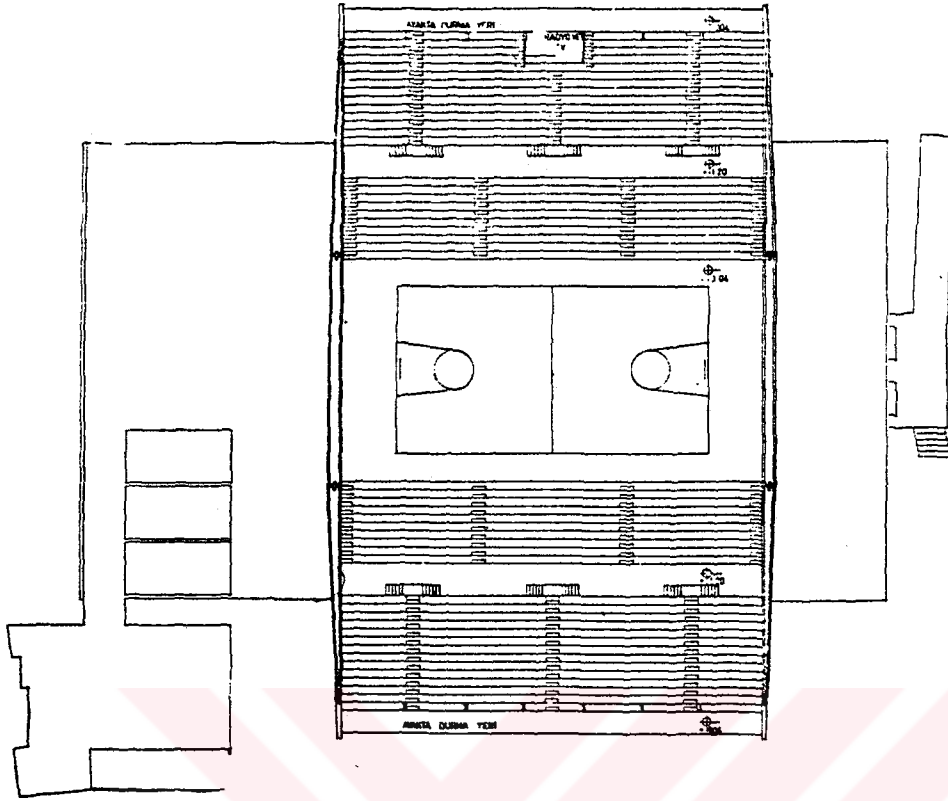
Vaziyet Planı

BURSA KAPALI SPOR SALONU

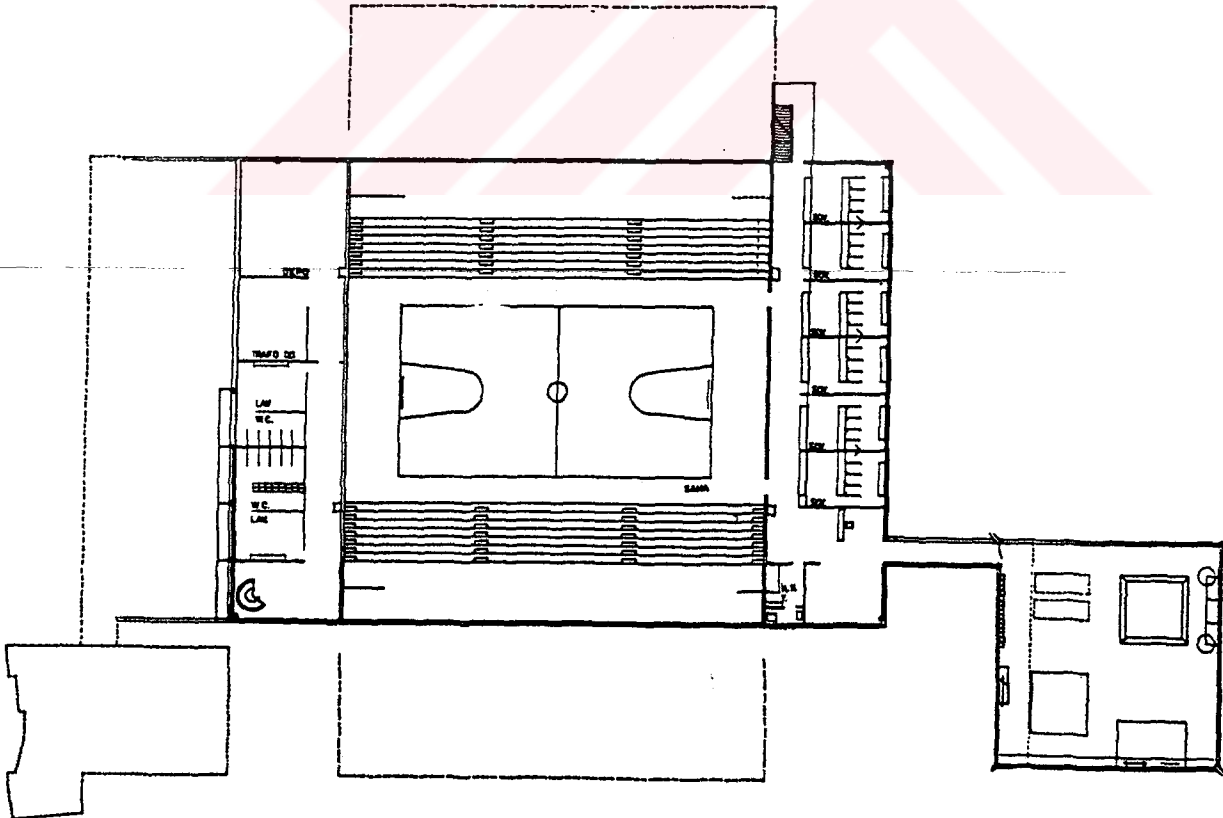


ZEMİN KAT PLANI

BURSA KAPALI SPOR SALONU

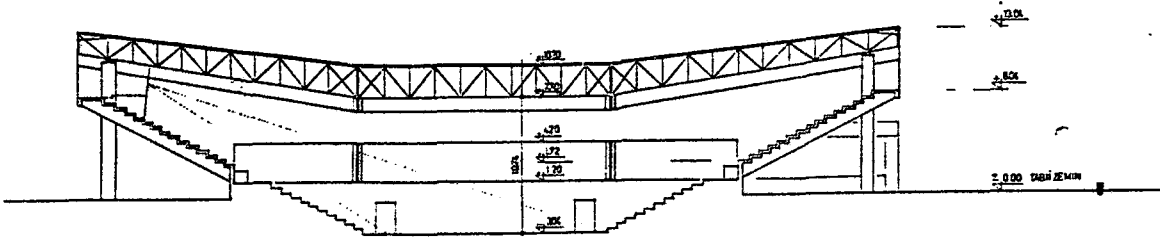
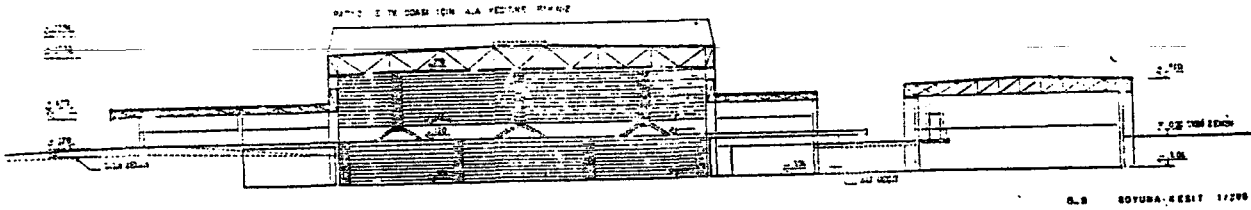
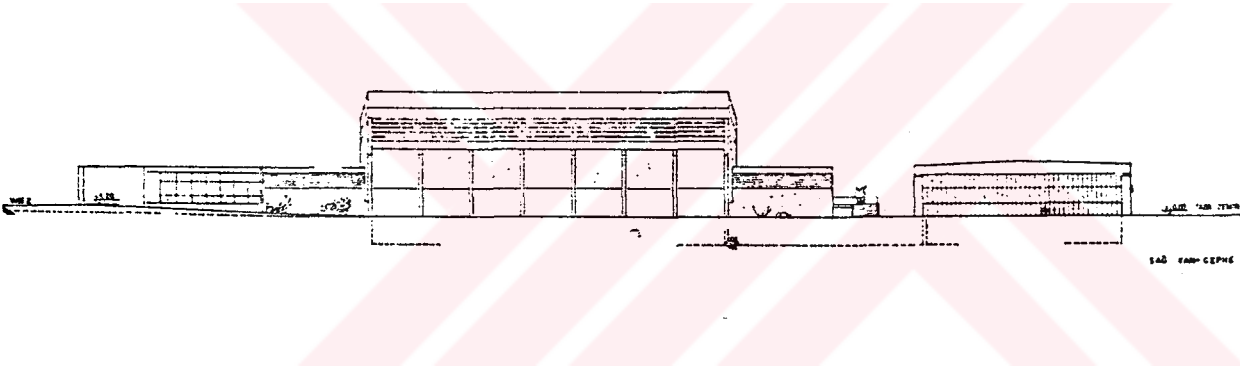
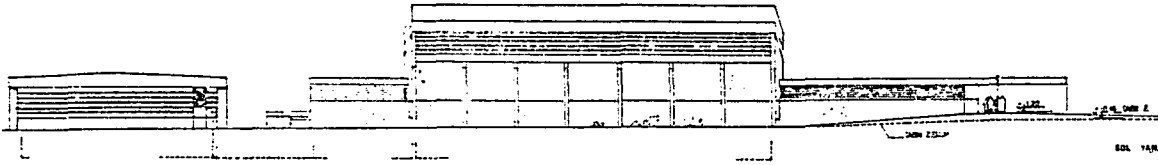
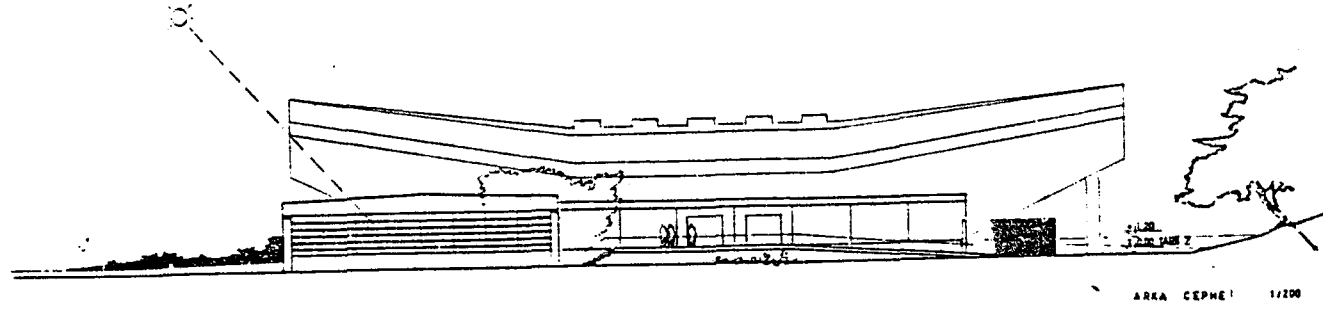


Tribün Kat Planları



Alt Kat Planı

BURSA KAPALI SPOR SALONU



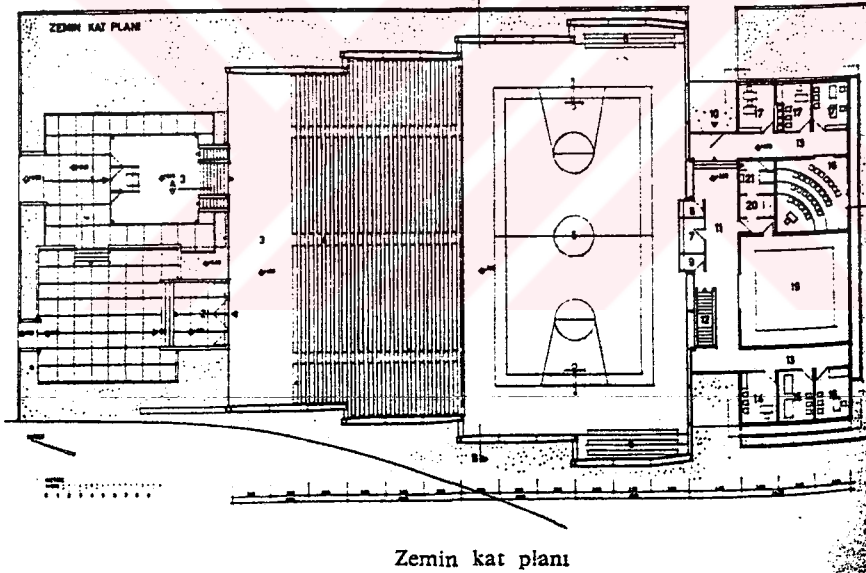
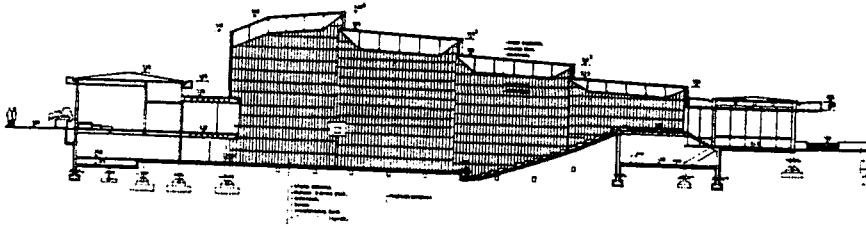
Cepheler ve kesitler

1.3.ESKİŞEHİR KAPALI SPOR SALONU

Mimarları: Nişan Yaupyan

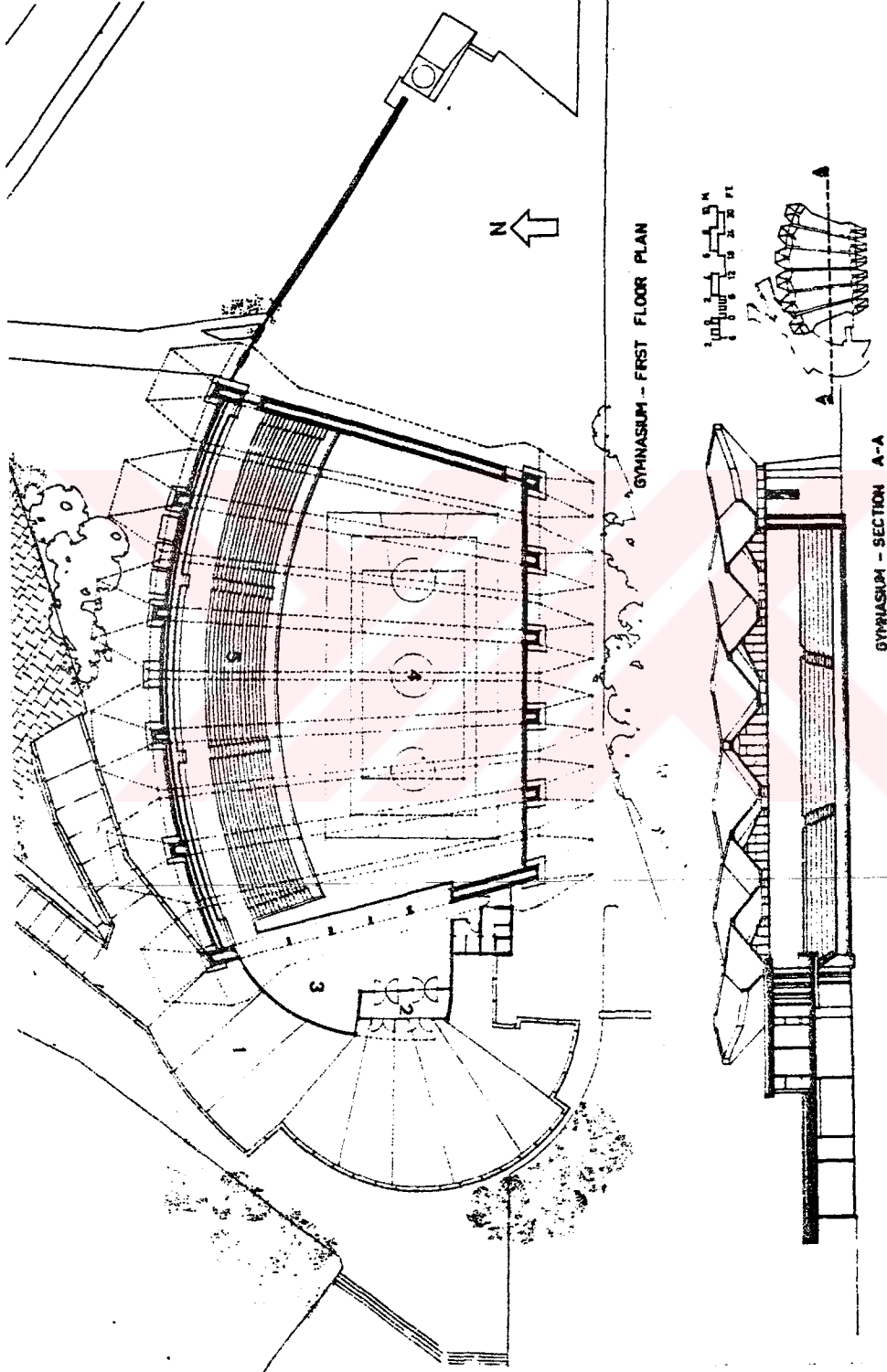
Osep Sarafoğlu

SALONDAN BÜYÜK KESİT



Zemin kat planı

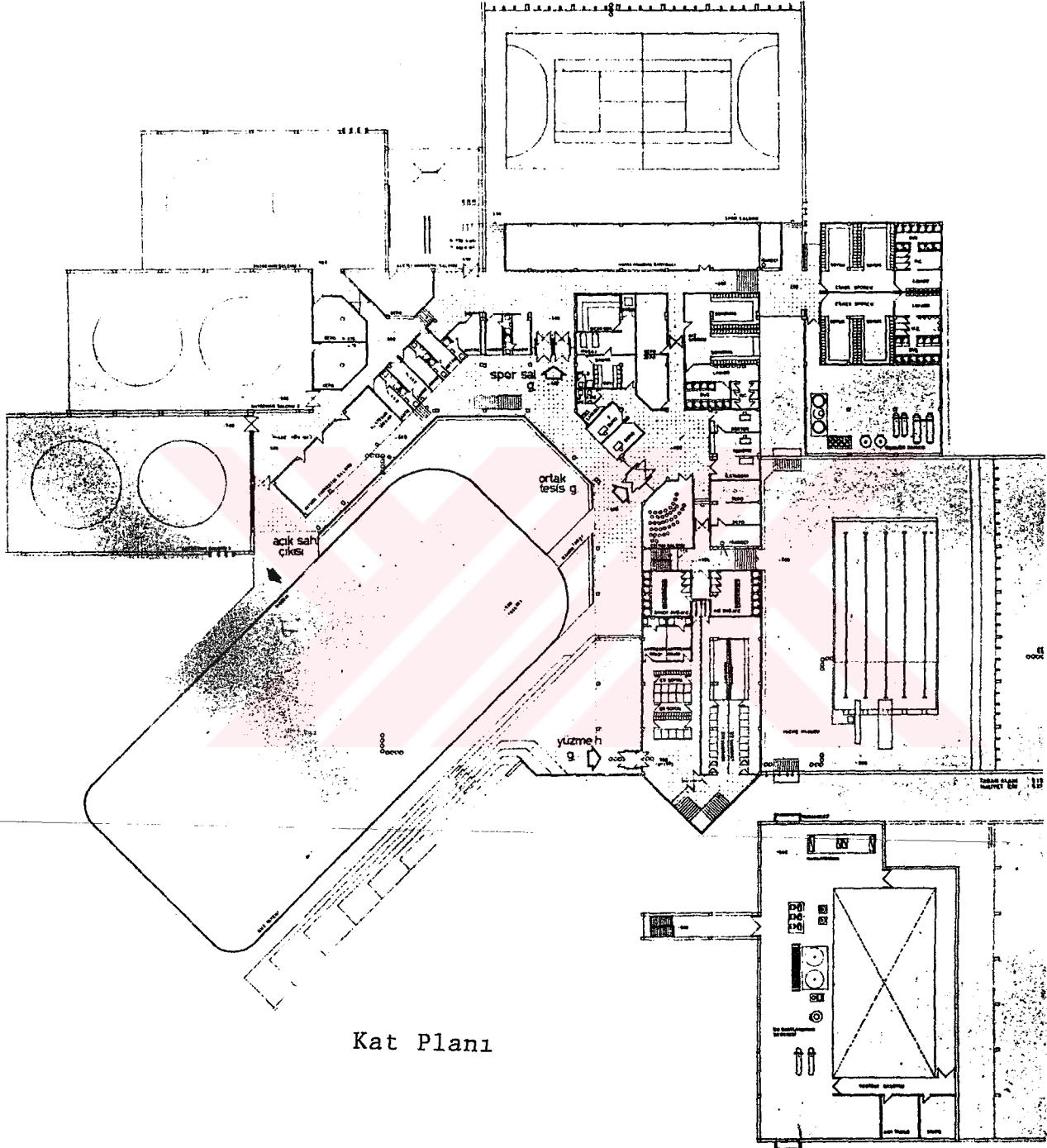
1.4. ANKARA ODTÜ KAPALI SPOR SALONU
Mimarları: Altuğ-Behrüz ÇİNİCİ



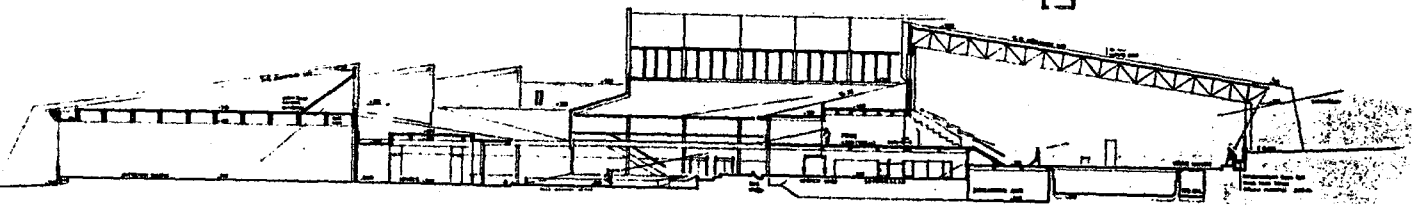
1.5. ERZURUM ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ KAPALI SPOR SALONU

Mimarlar: Yurdanur SEPKİN

Öner OLCAY

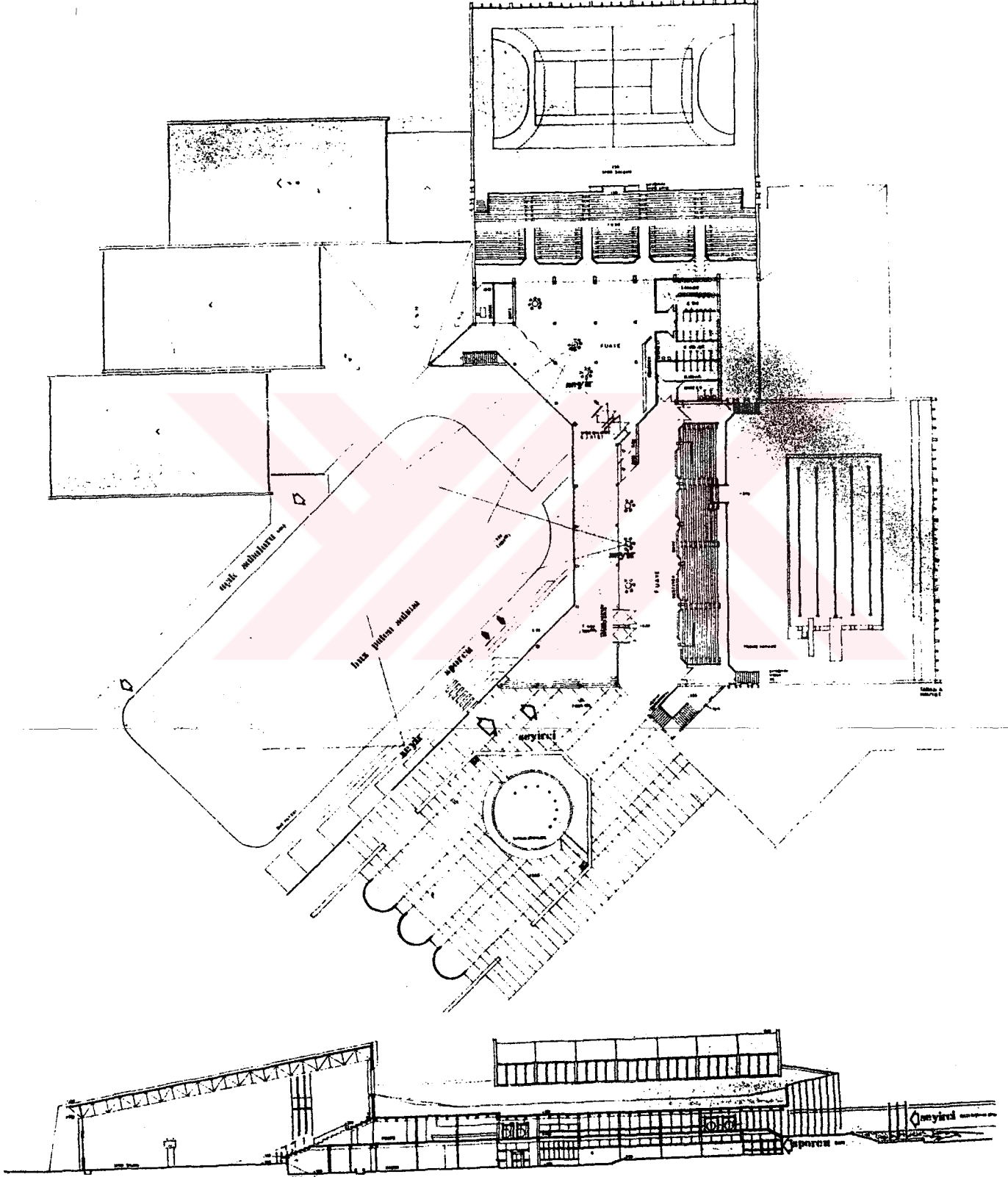


Kat Planı



Kesit

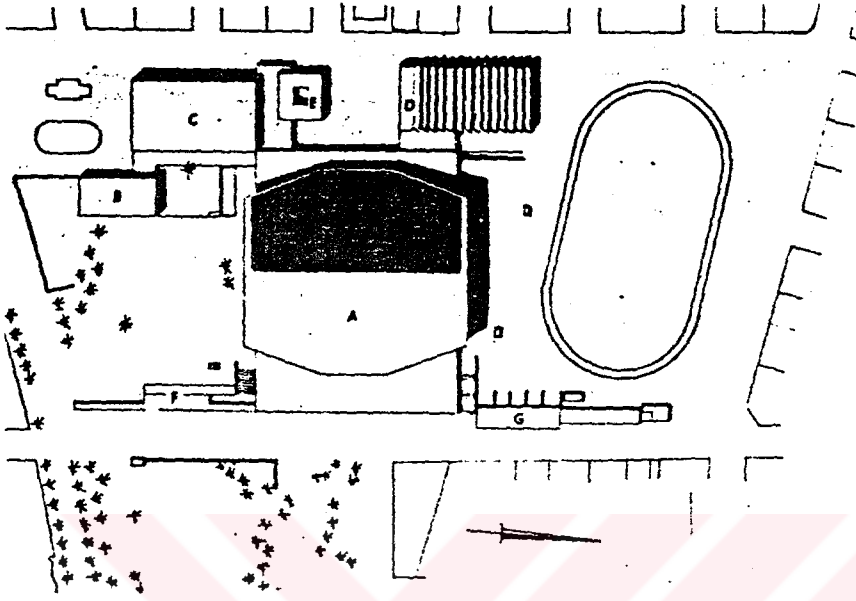
ERZURUM ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ KAPALI SPOR SALONU



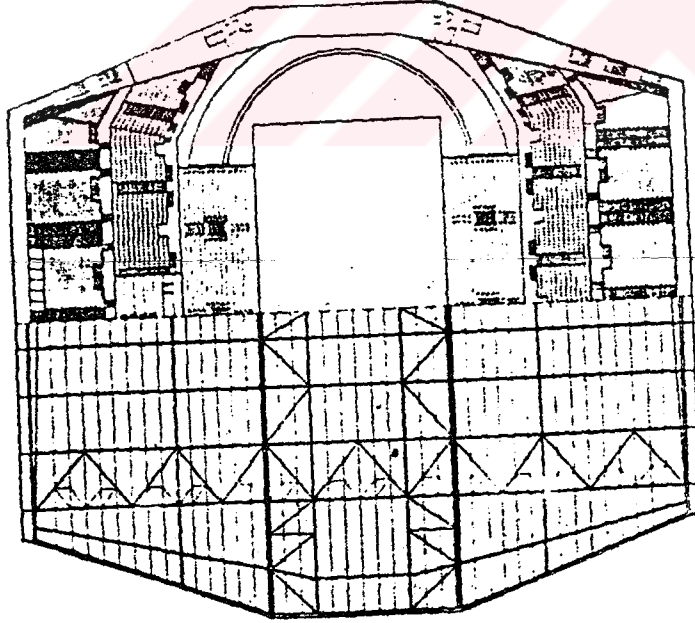
BÖLÜM II.

DÜNYADA BUGÜNE KADAR YAPILMIŞ BELİRGİN KAPALI SPOR
SALONLARINA ÖRNEKLER

2.1. AVUSTURYA-VİYANA SPOR MERKEZİ
Mimar: Roland RAINER

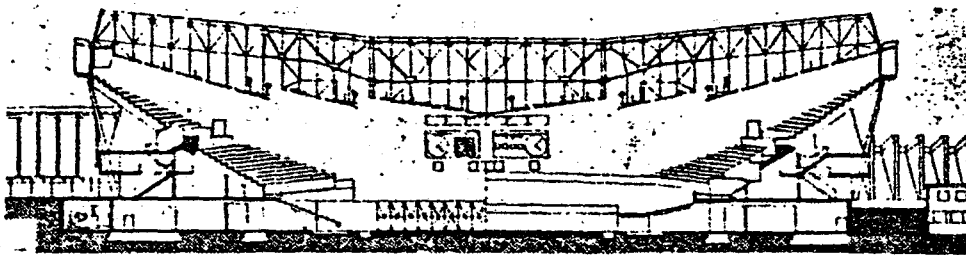
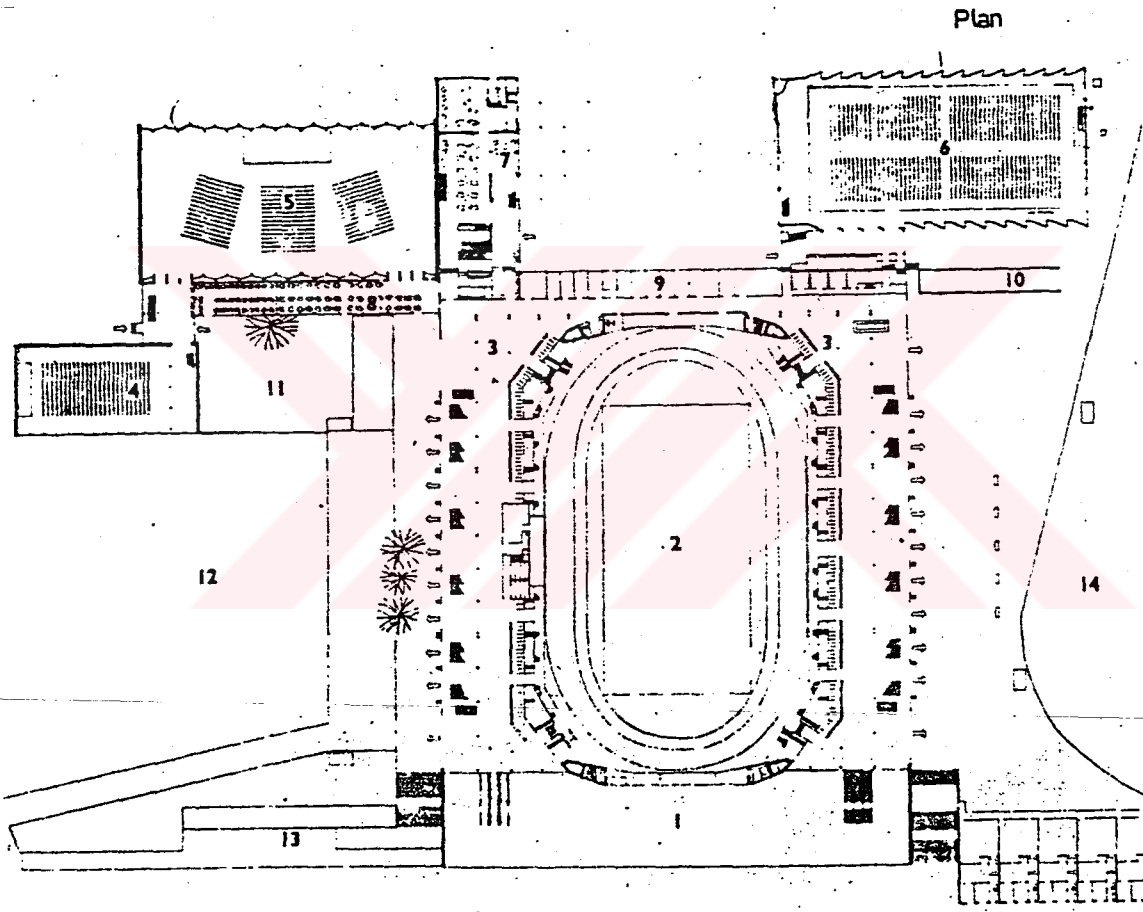
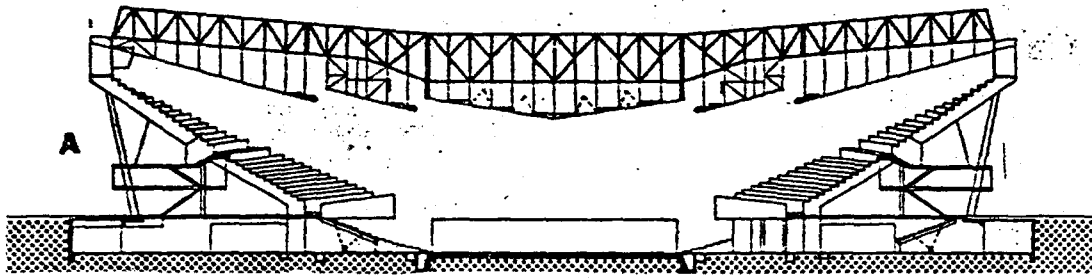


Vaziyet Planı



Plan

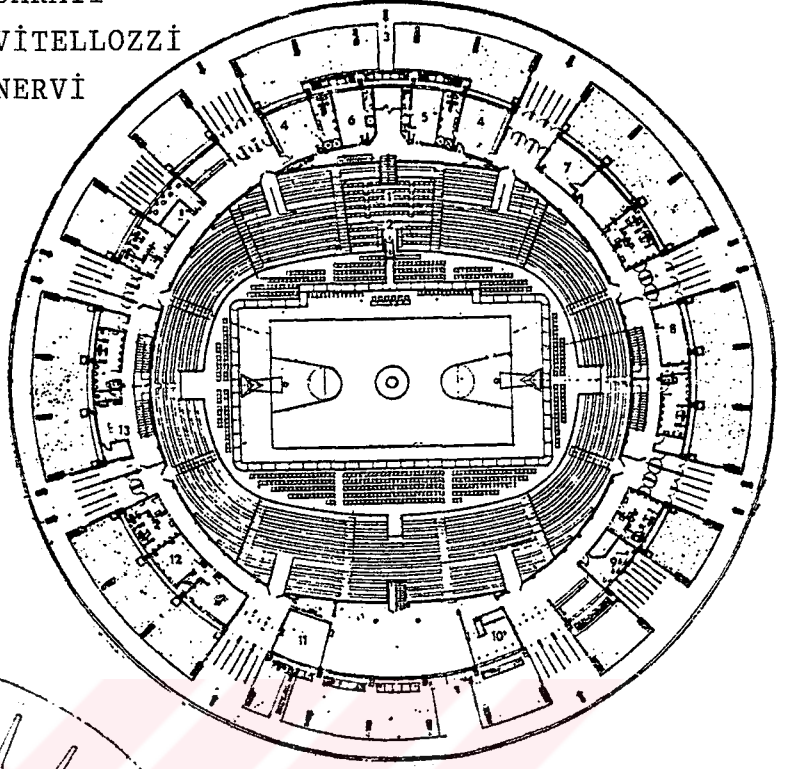
AVUSTURYA-VİYANA SPOR MERKEZİ



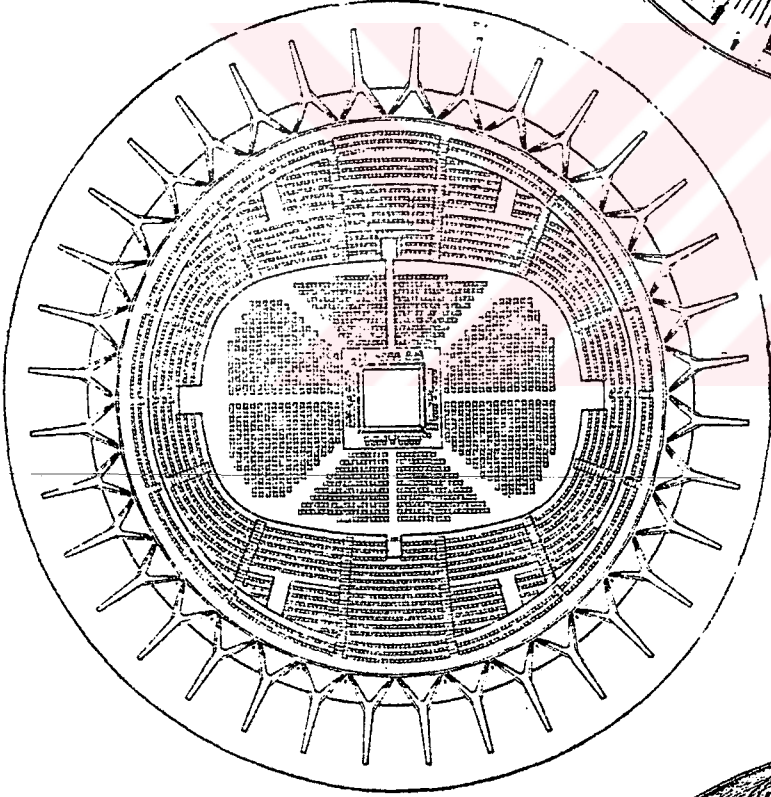
2.2. ROMA-KÜÇÜK SPOR SARAYI

Mimar: Annibale VITELLOZZI

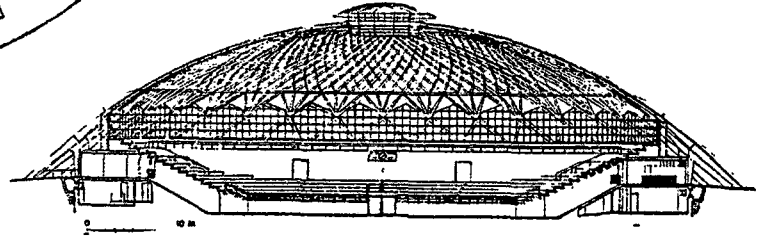
Müh: Pier LUIGI NERVİ



Plan

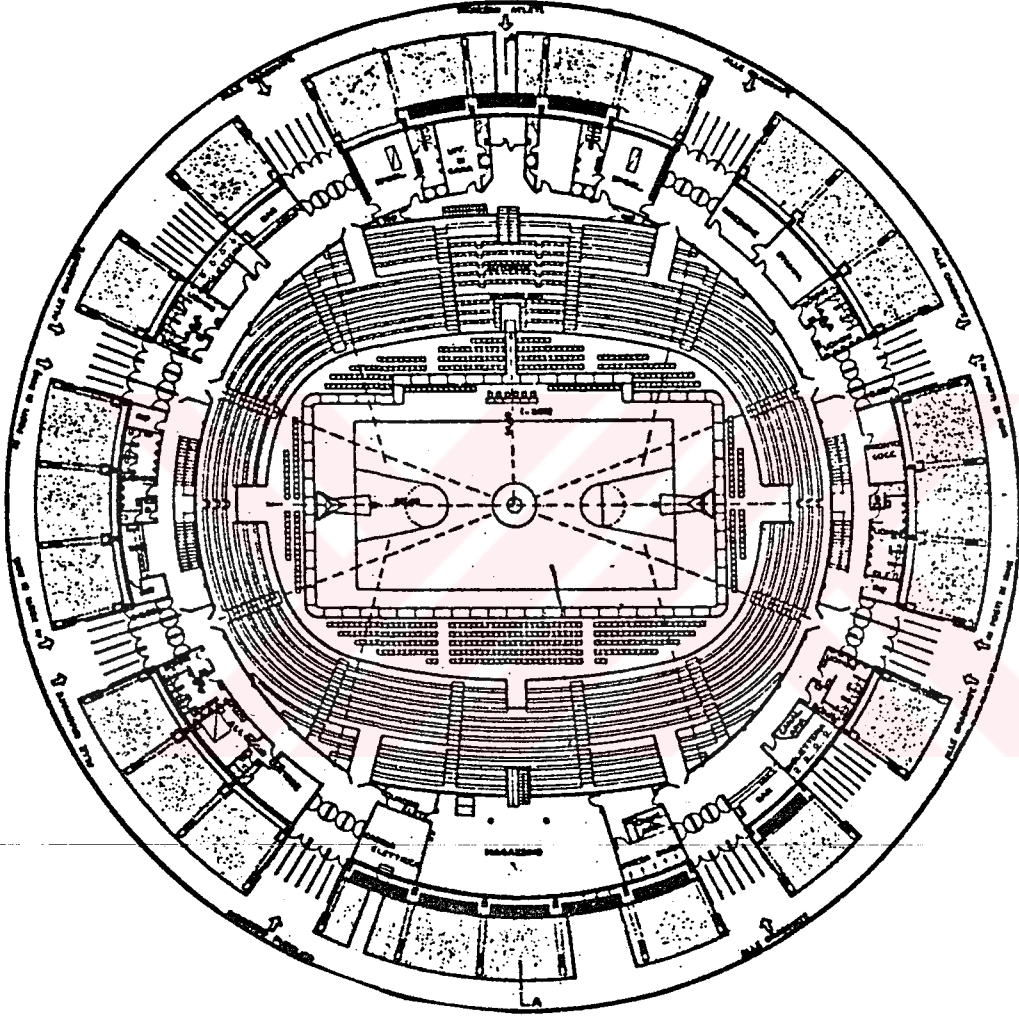


Plan



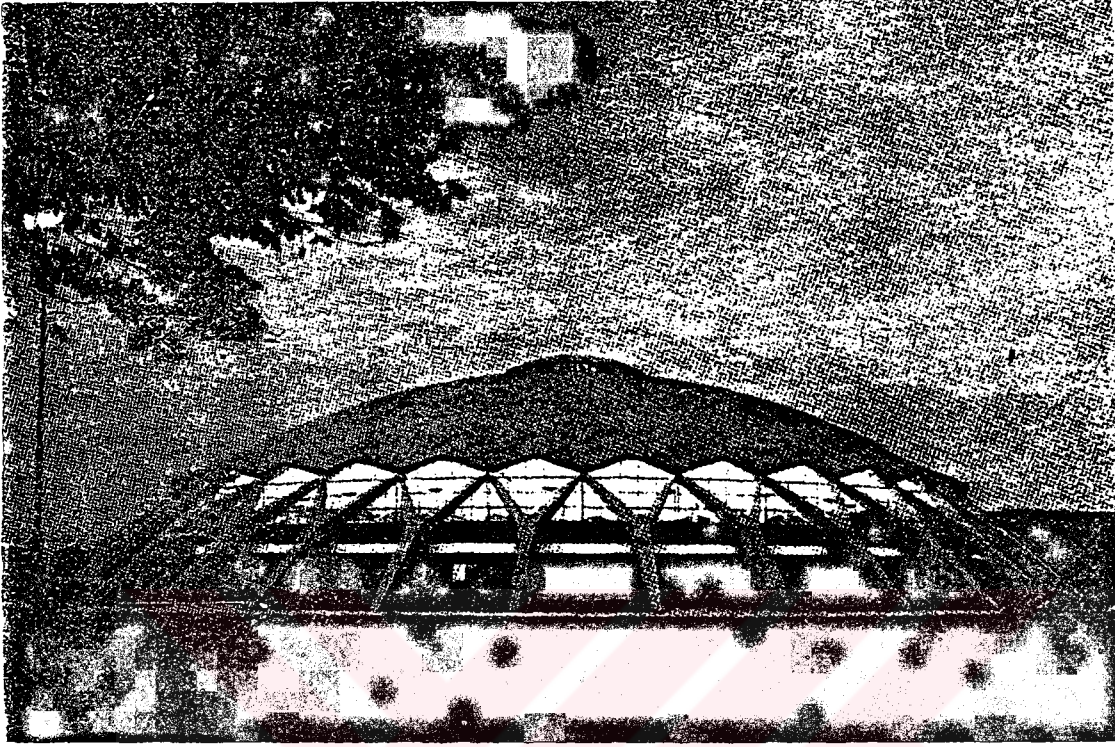
kesit

ROMA-KÜÇÜK SPOR SARAYI

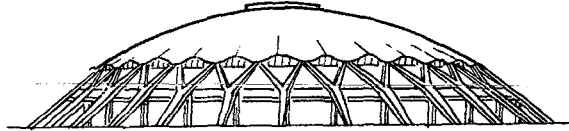


Plan

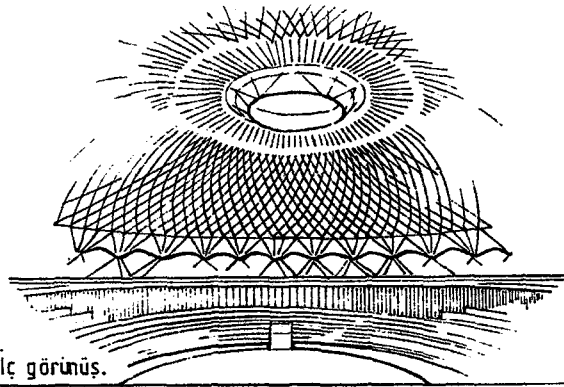
ROMA-KÜÇÜK SPOR SARAYI



Küçük Spor Sarayı - Roma (P.L. Nervi)



Dış görünüş



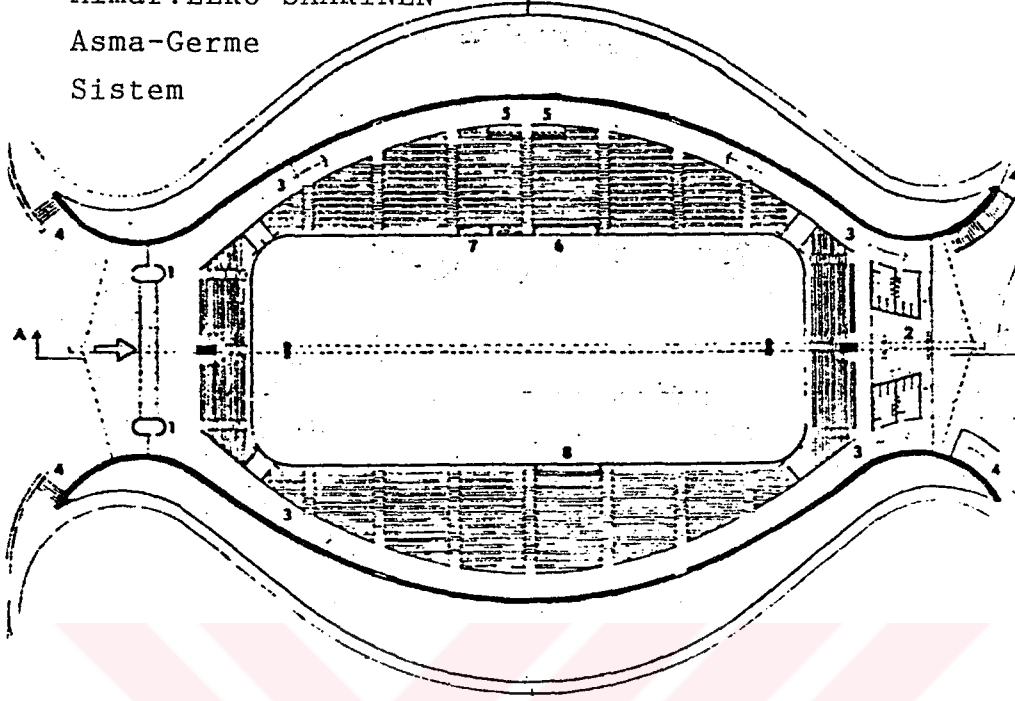
İç görünüş.

2.3. U.S.A-YALE ÜNİVERSİTESİ SPOR SALONU

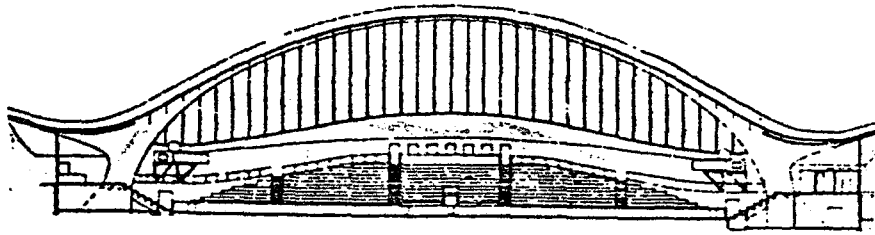
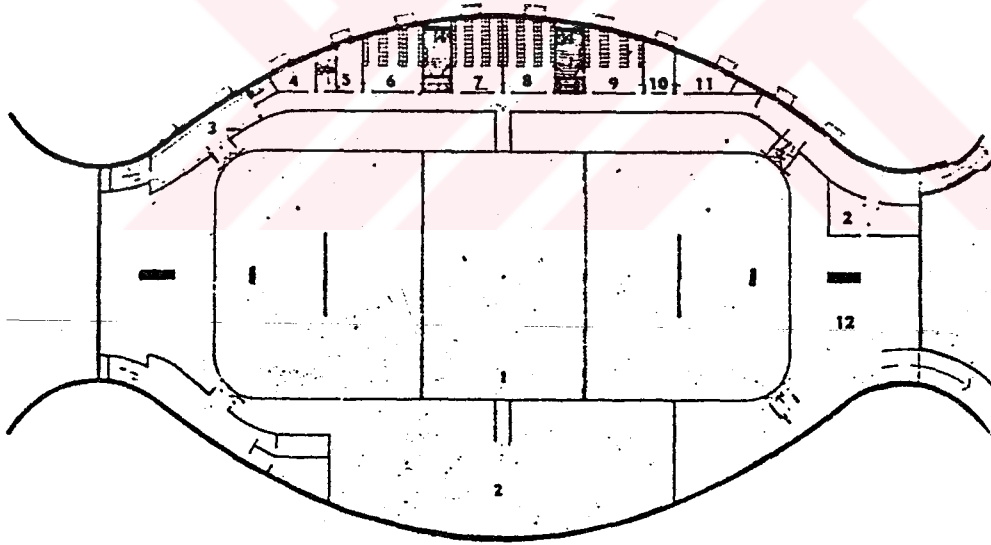
Mimar:EERO SAARINEN

Asma-Germe

Sistem

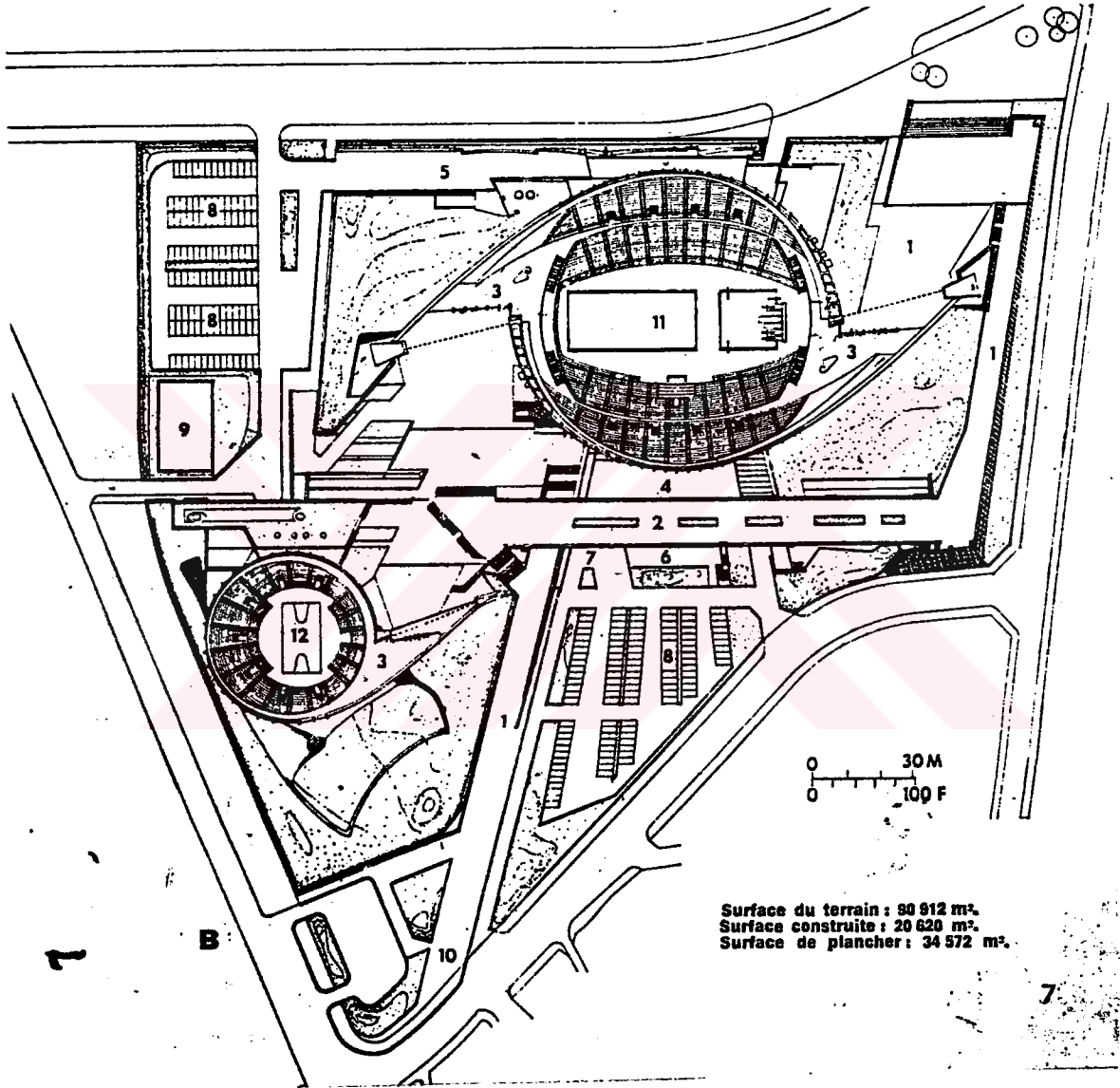


Plan



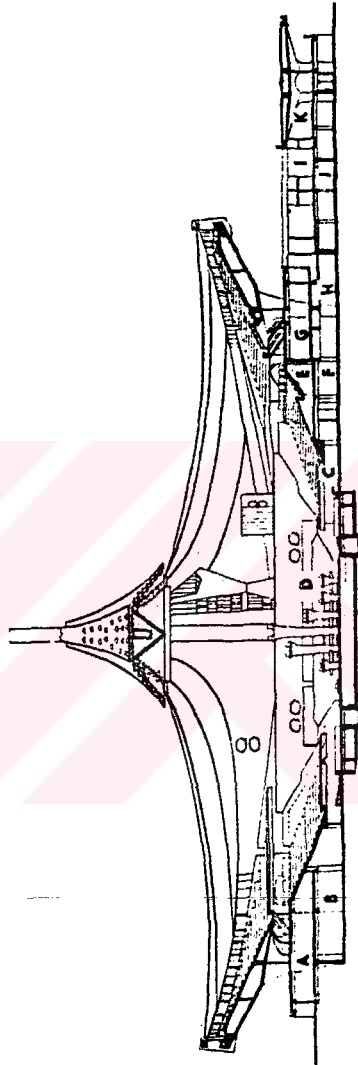
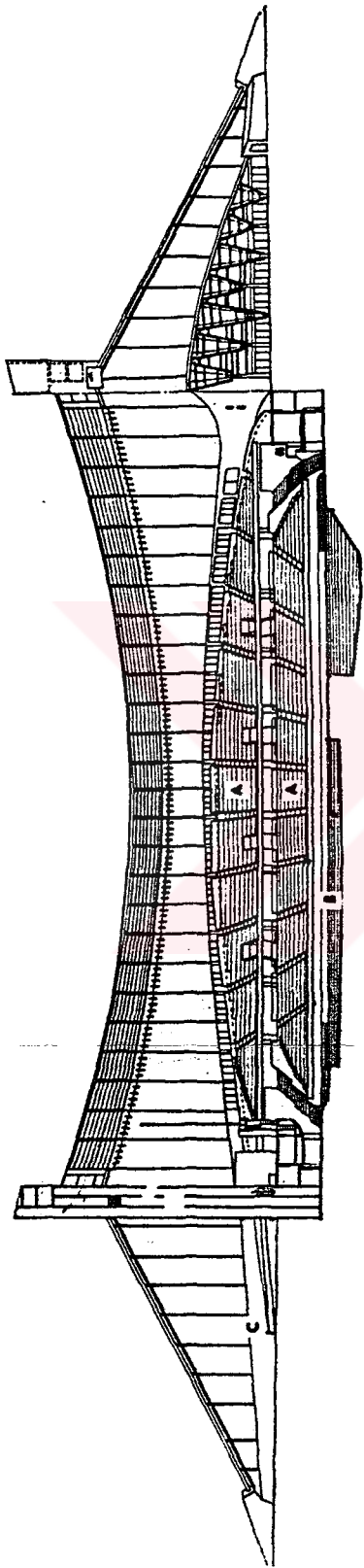
KESİT

2.4. TOKYO-JAPONYA SPOR MERKEZİ
Mimar: Kenzo TANGE

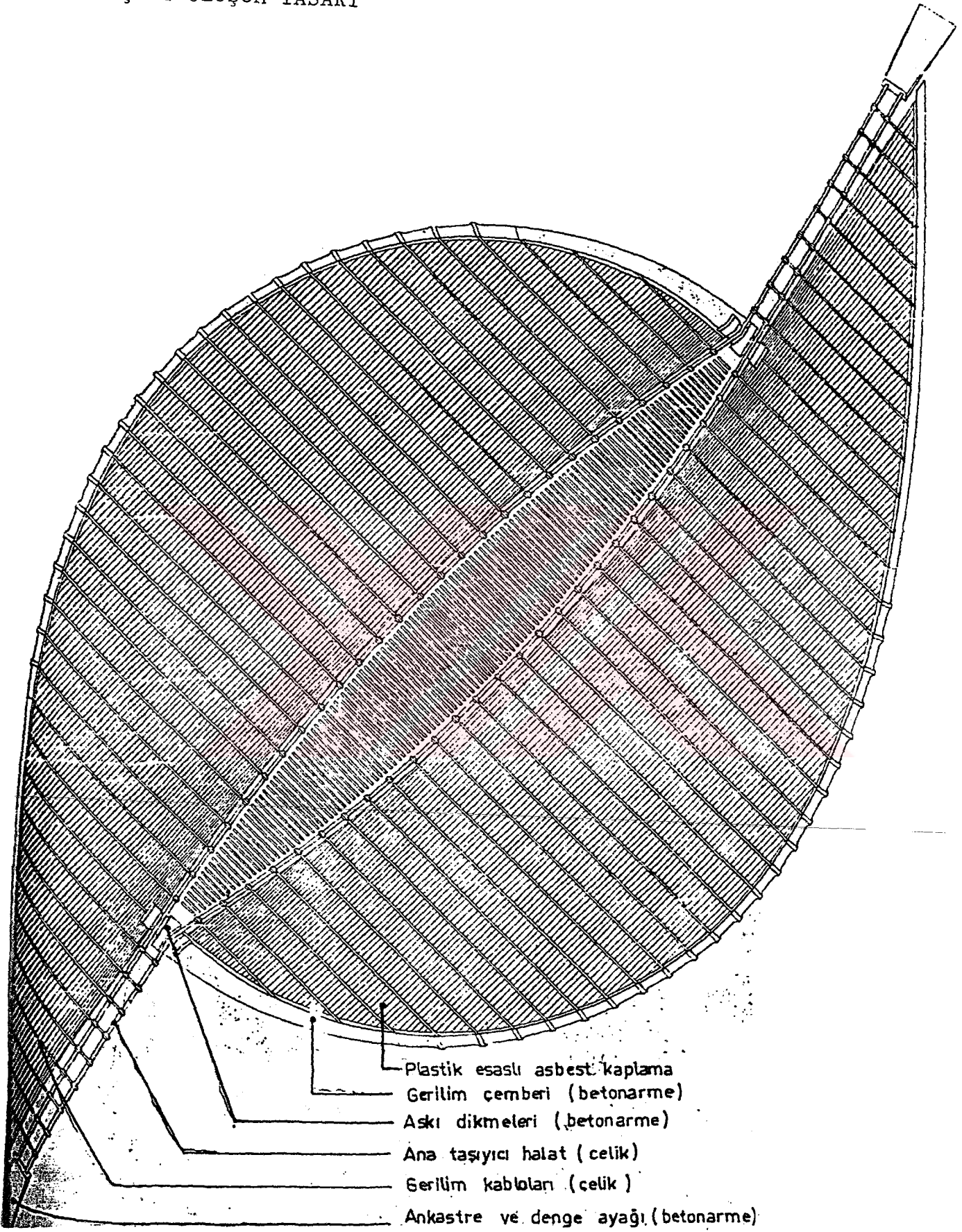


Vaziyet Planı

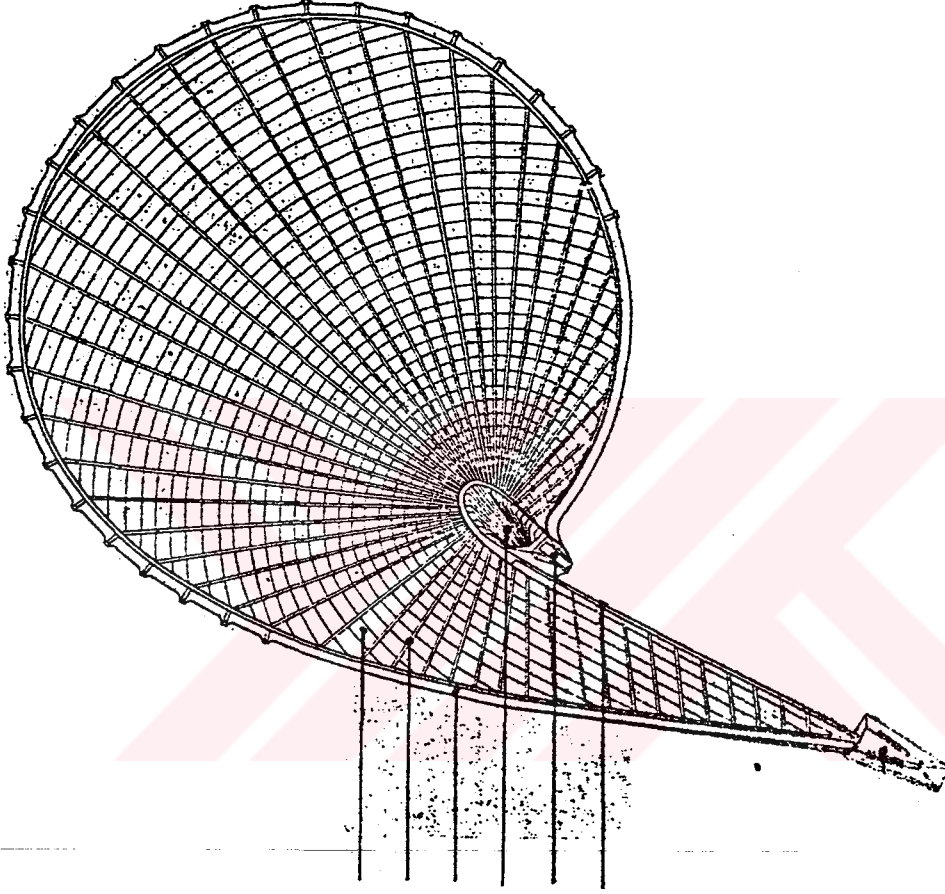
TOKYO-JAPONYA SPOR MERKEZİ



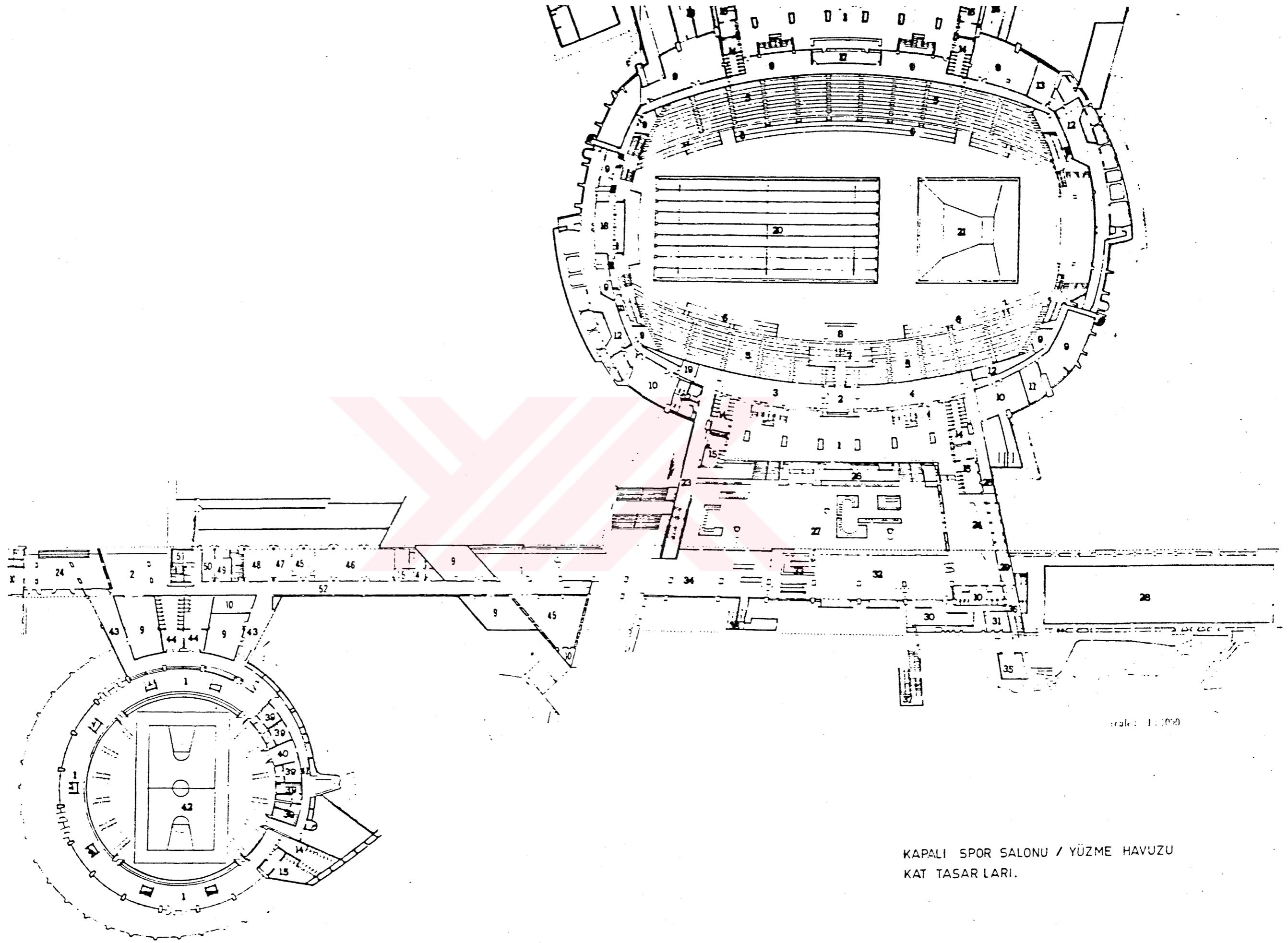
KAPALI YÜZME HAVUZU-Kenzo TANGE
ÇATI OLUŞUM TASARI



KAPALI SPOR SALONU-Kenzo TANGE
ÇATI OLUŞUM TASARI

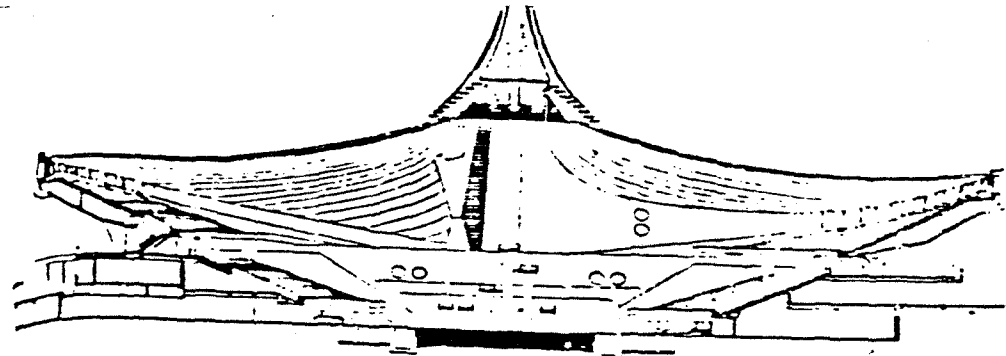


- Plastik esaslı asbest kaplama
- Çelik gerilim kabloları
- Betonarme gerilim çemberi
- Çelik basınç çubukları
- Ana taşıyıcı dikme
- Germe halatı

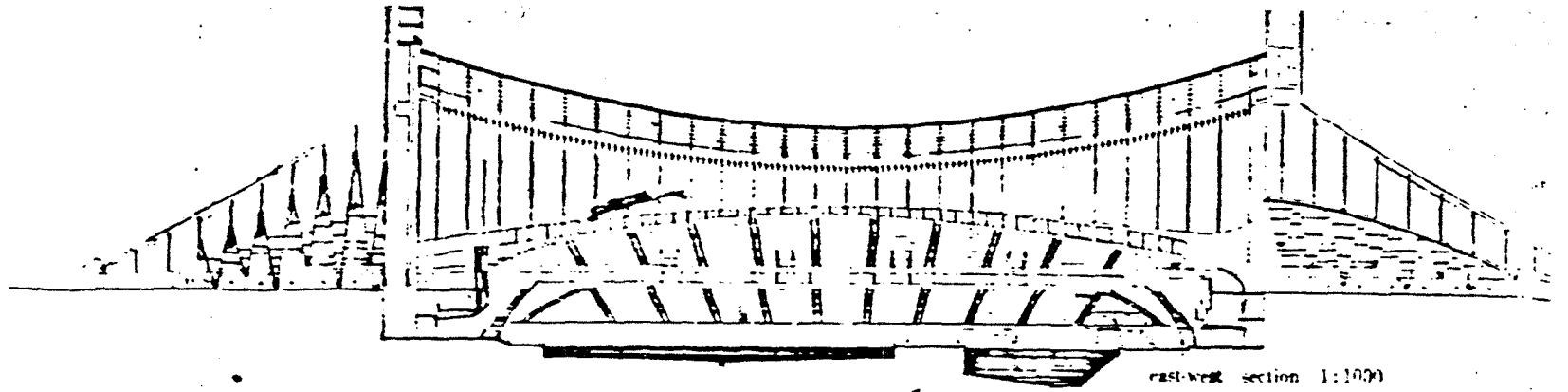


scale: 1:1000

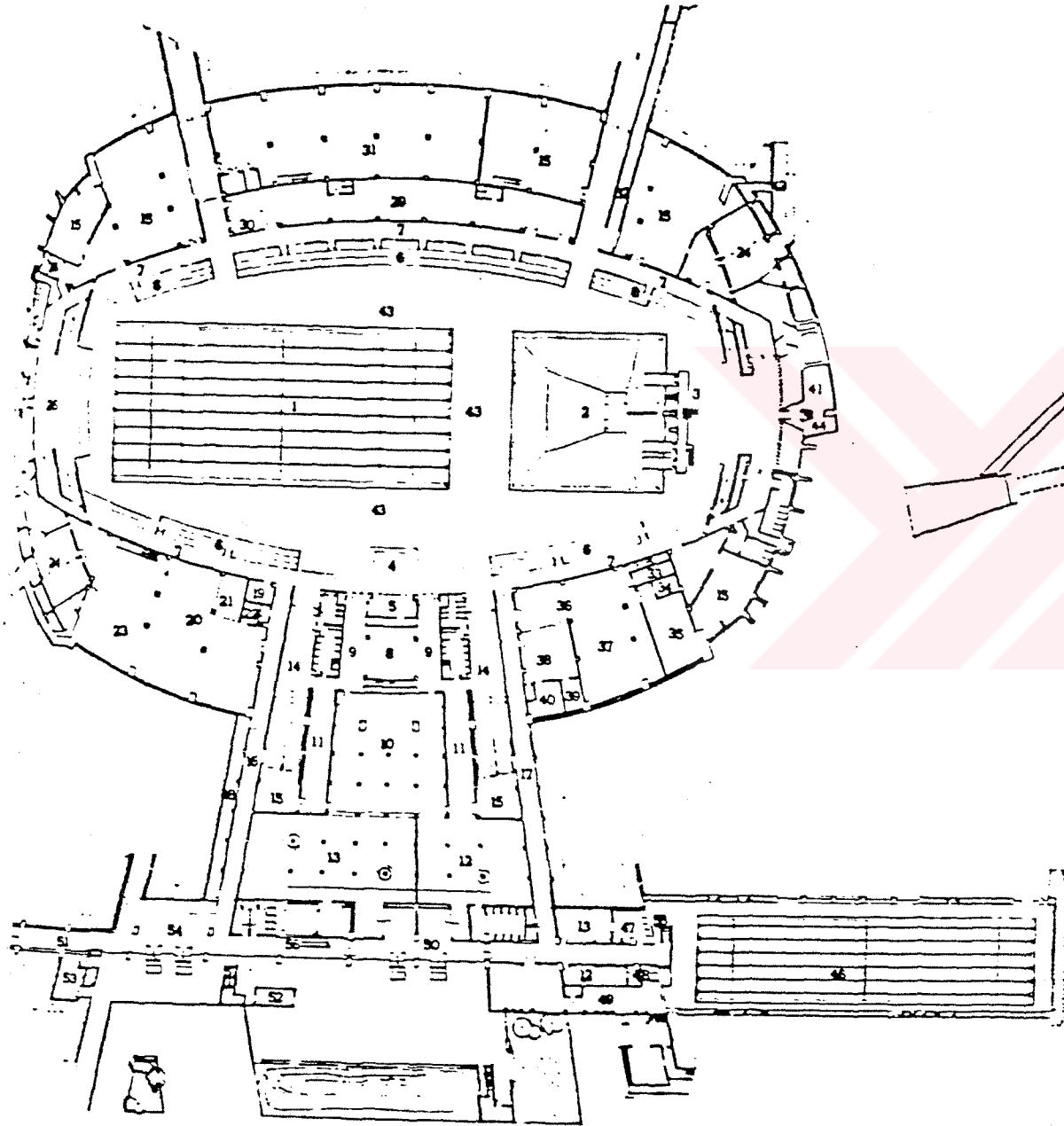
KAPALI SPOR SALONU / YÜZME HAVUZU
KAT TASARLARI.



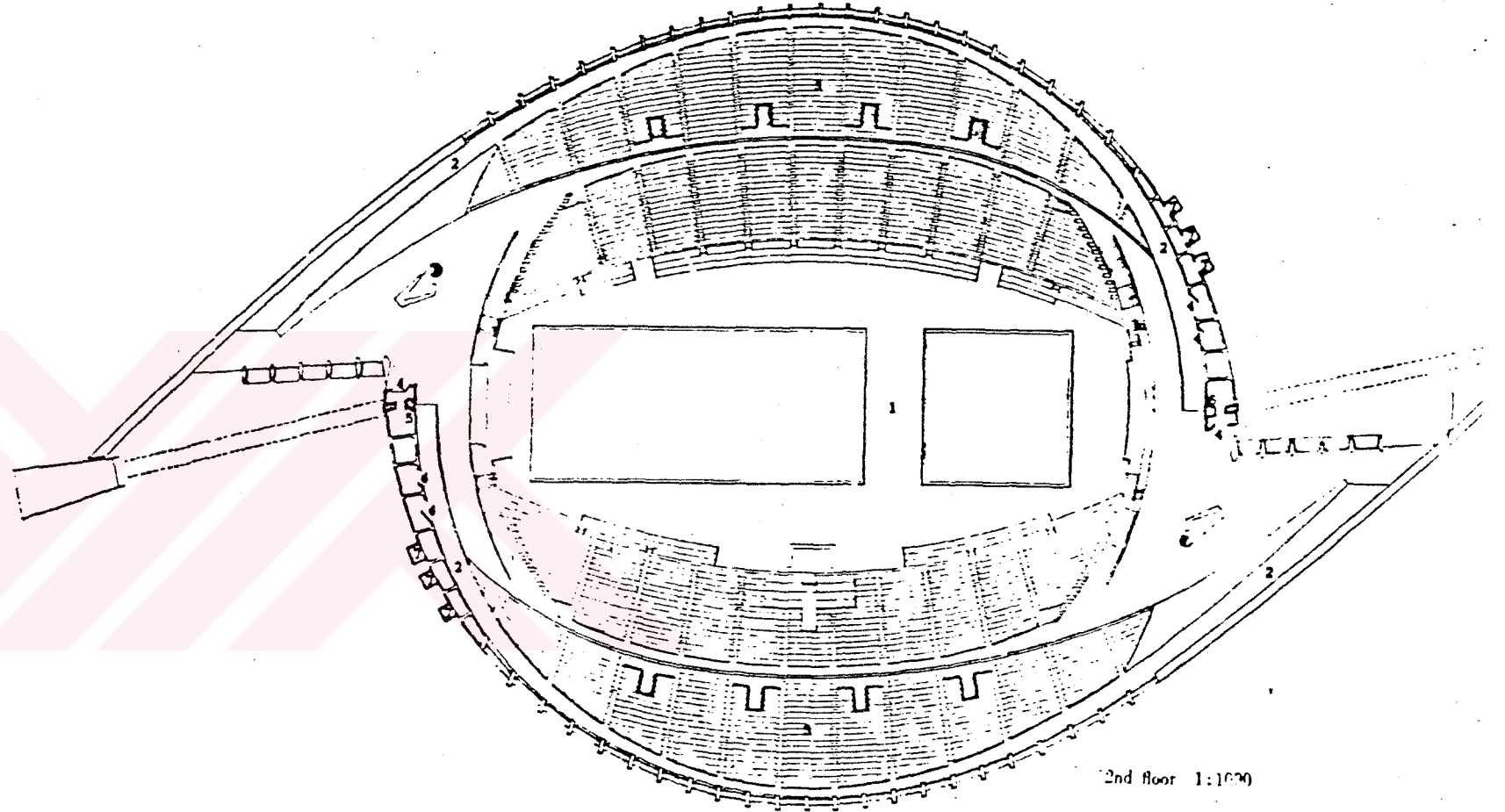
South-north section 1:1000



East-west section 1:1000

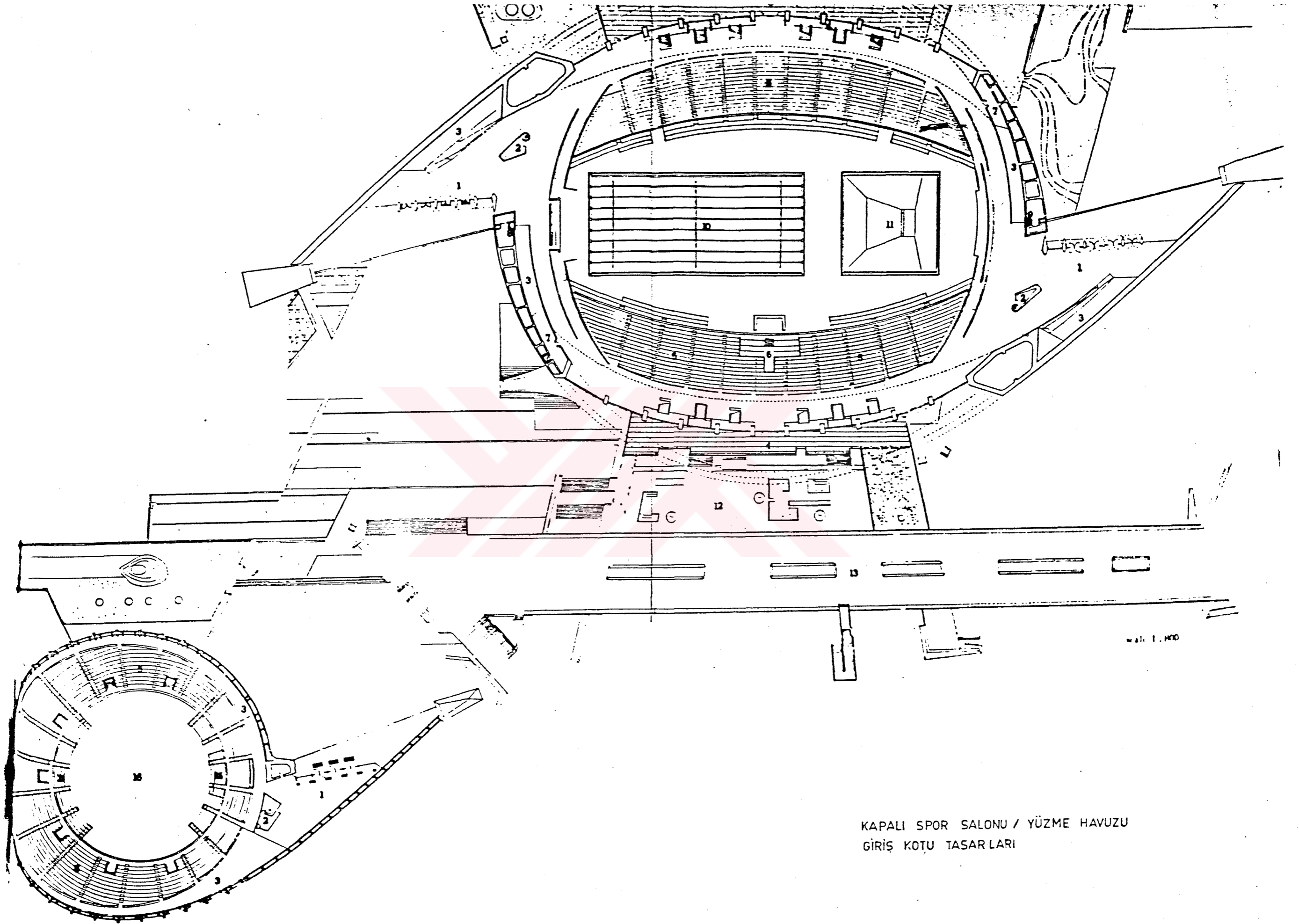


2nd Basement 1:1000



2nd floor 1:1000

YÜZME HAVUZU
HAVUZ / TÜRBÜNLER KOTU TASARI



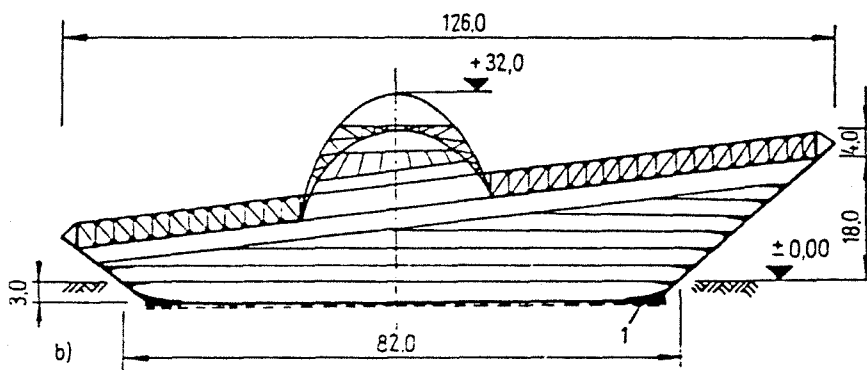
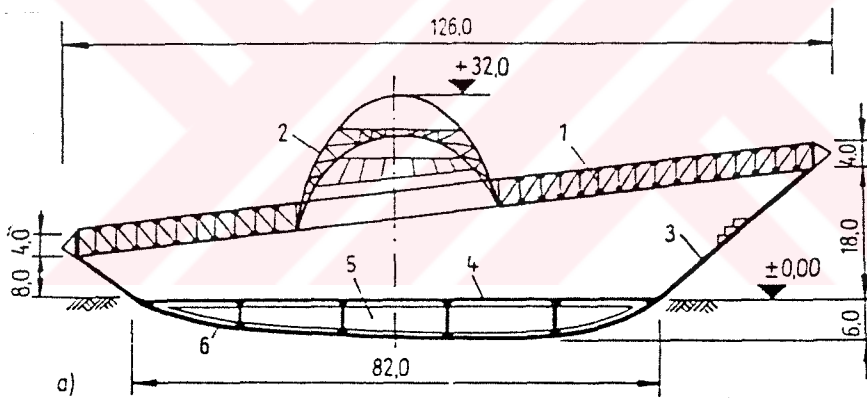
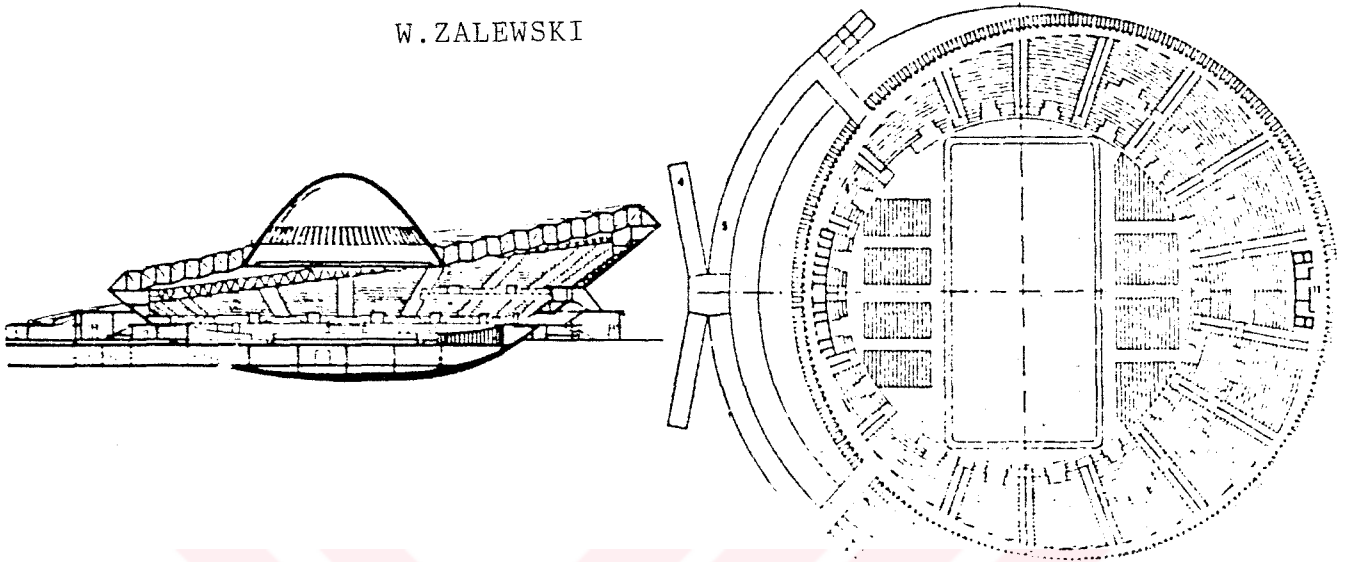
KAPALI SPOR SALONU / YÜZME HAVUZU
GİRİŞ KOTU TASARLARI

2.5. POLONYA KATTOVICE SPOR SALONU

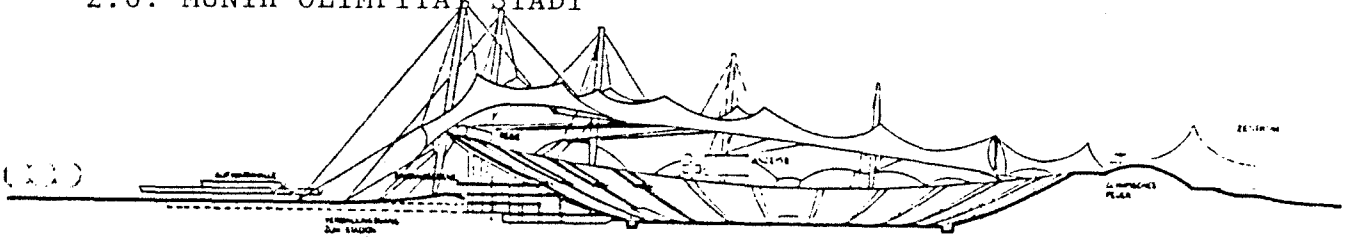
Mimarlar: M.GINTOWT

M.KRASINKI

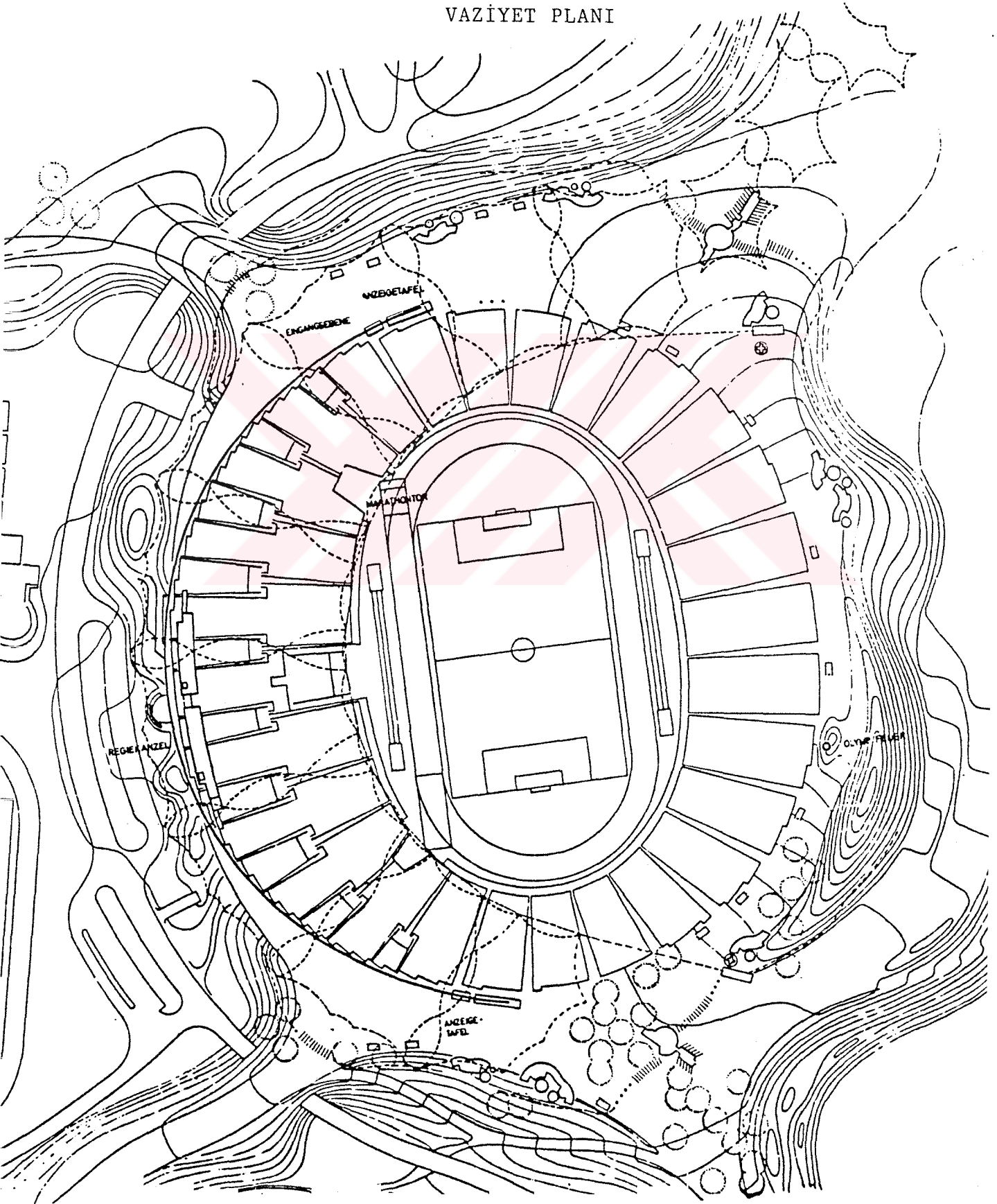
W.ZALEWSKI

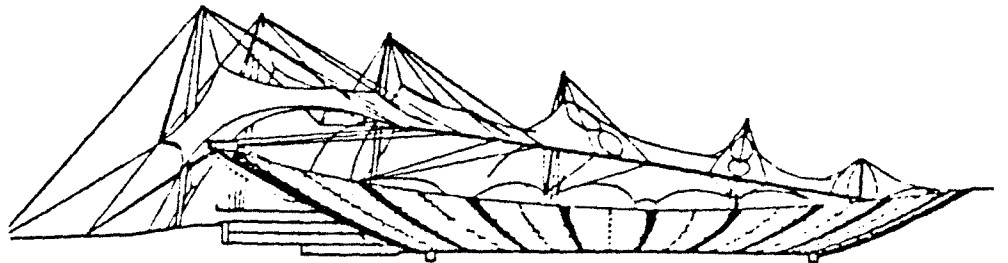
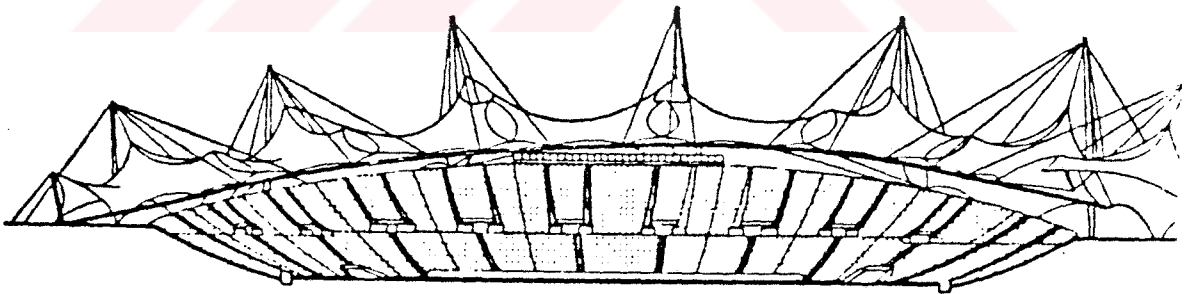
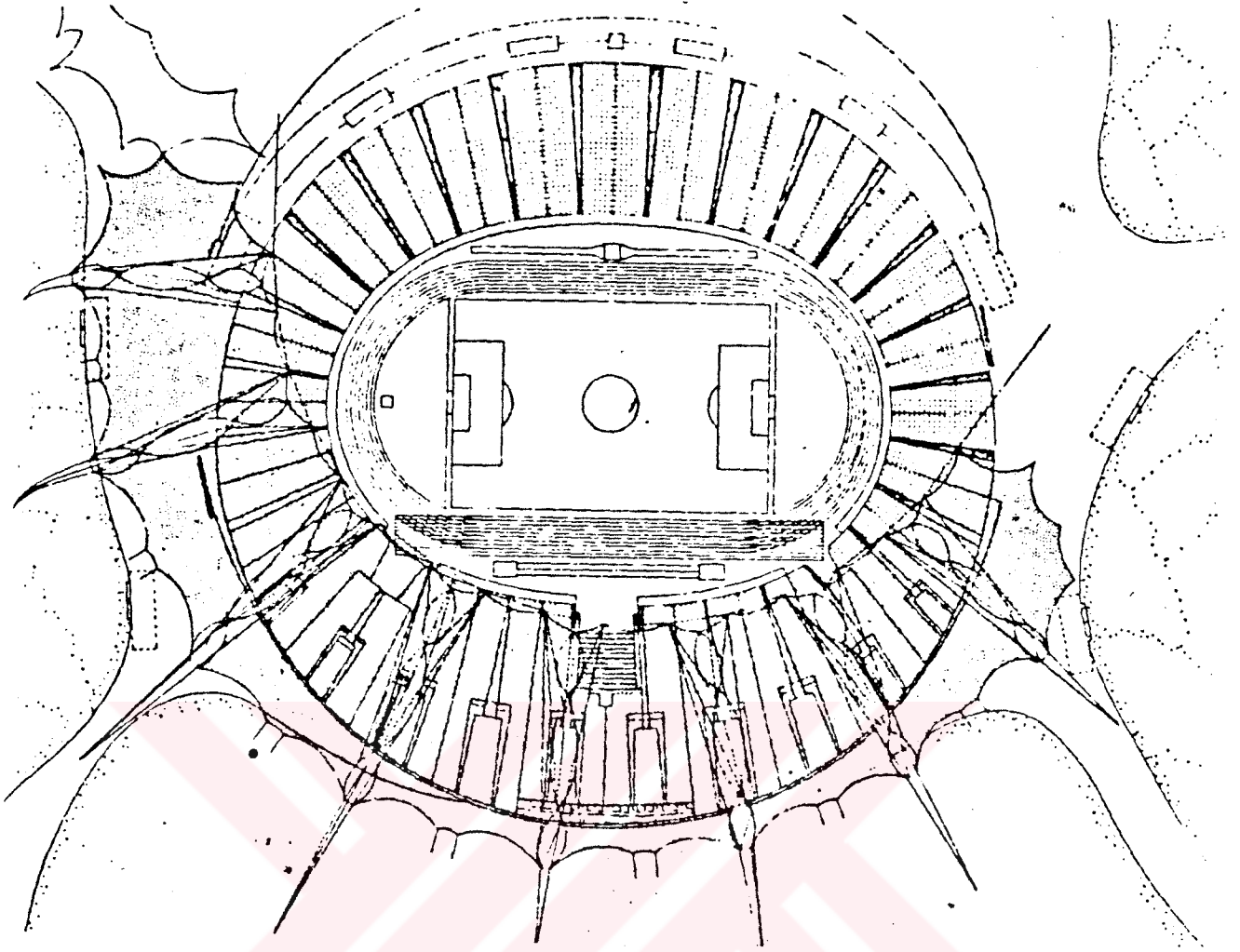


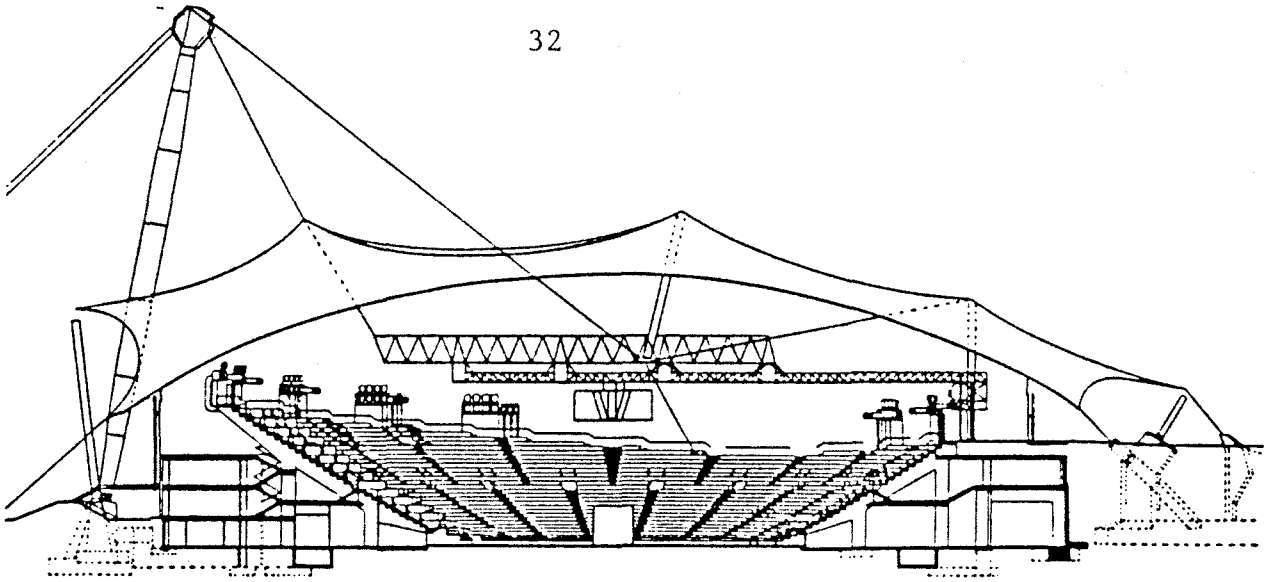
2.6. MÜNİH OLİMPİYAT STADI



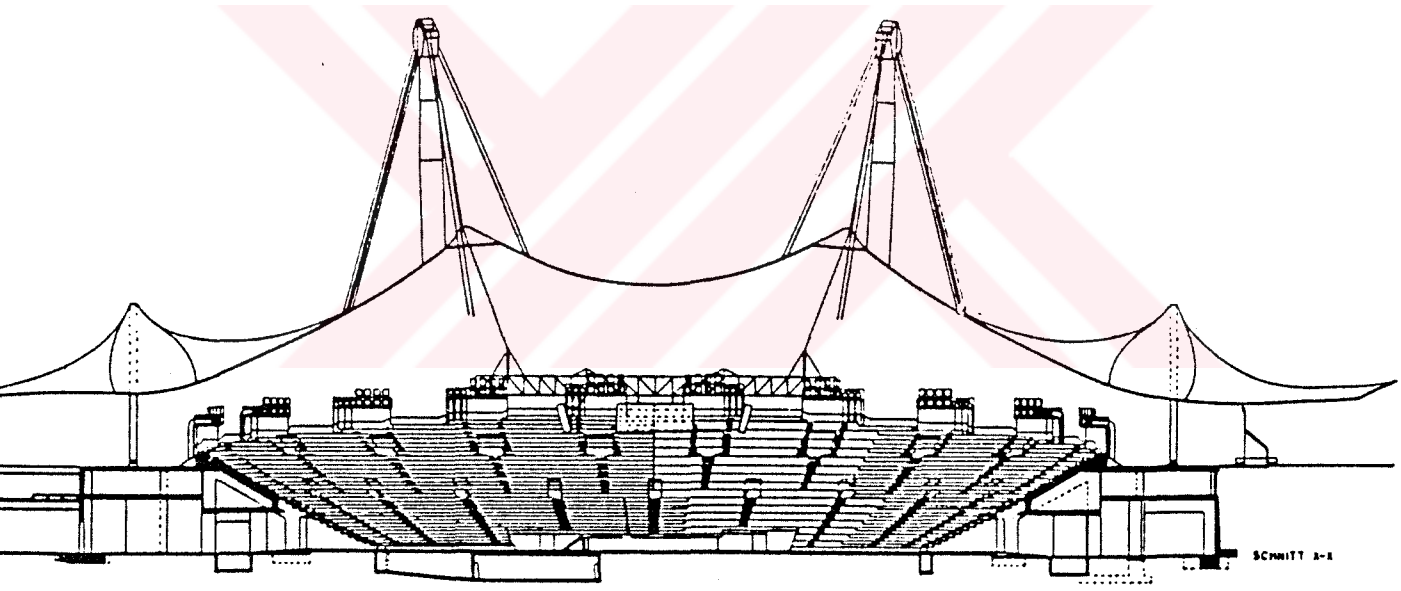
VAZİYET PLANI





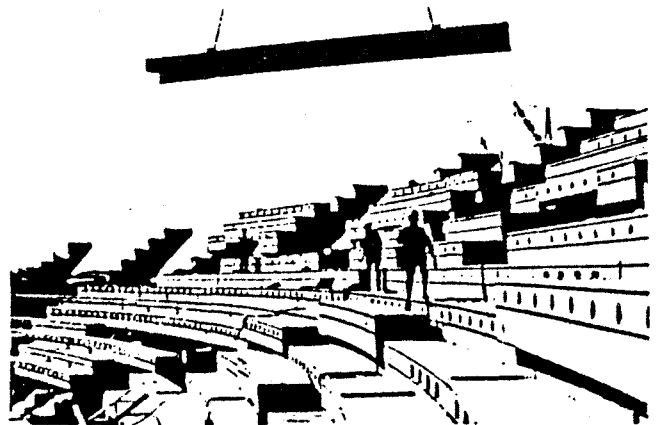


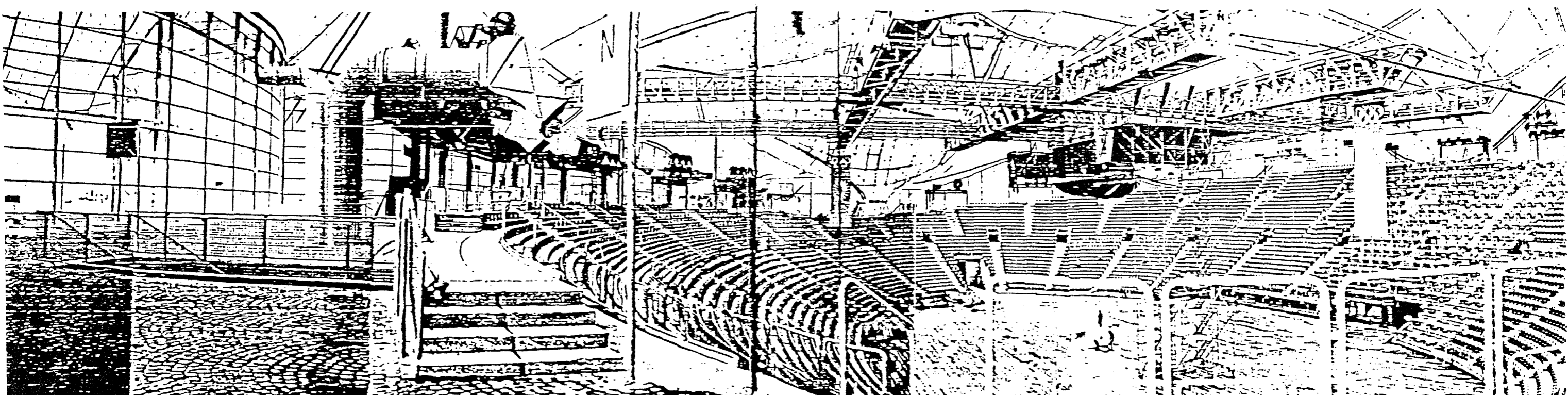
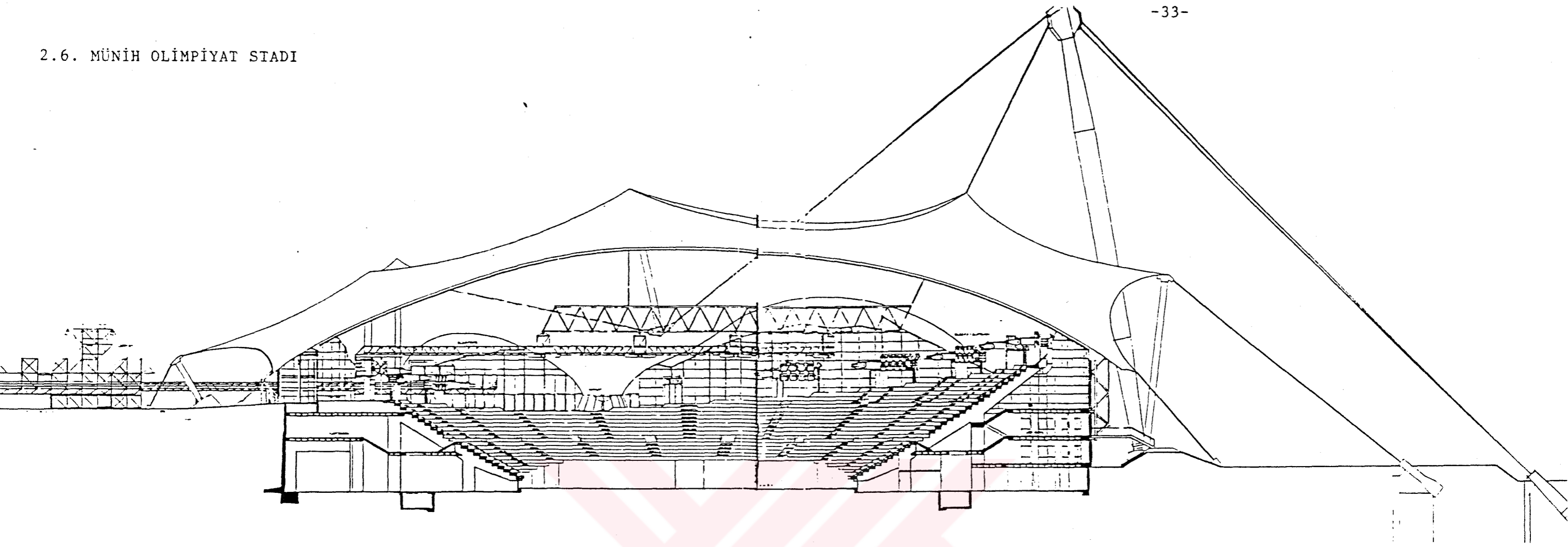
Kesit

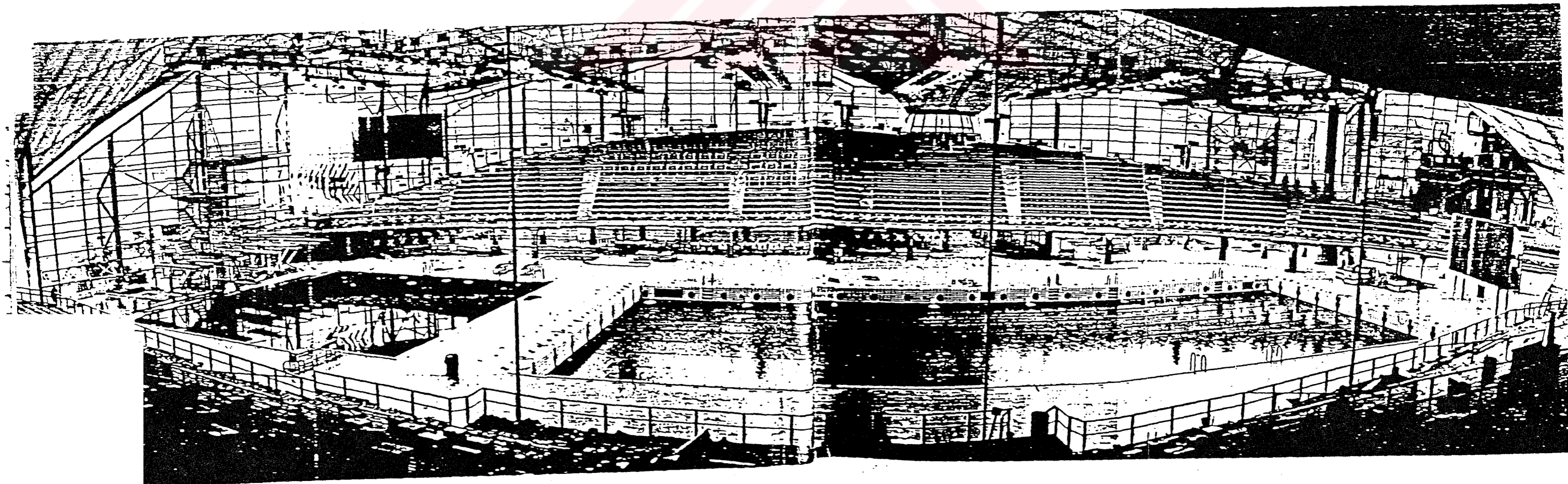
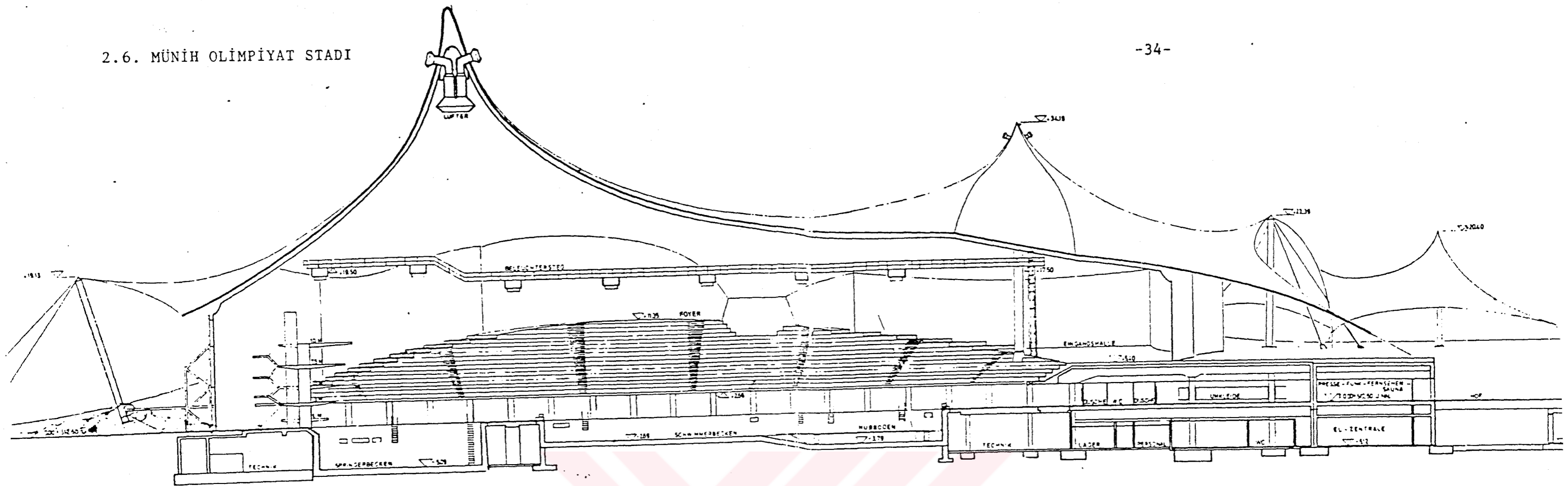


SCHEITT 2-1

Kesit

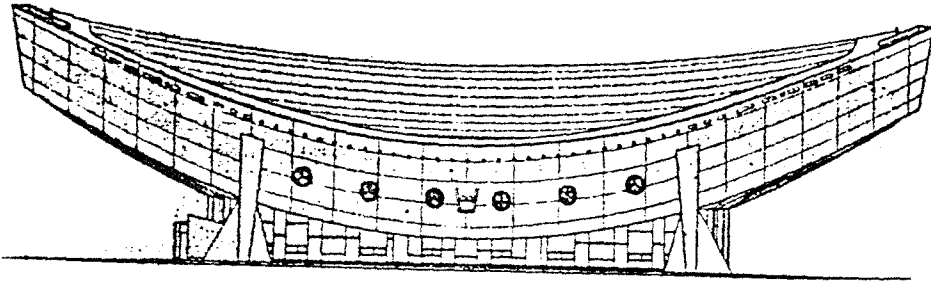
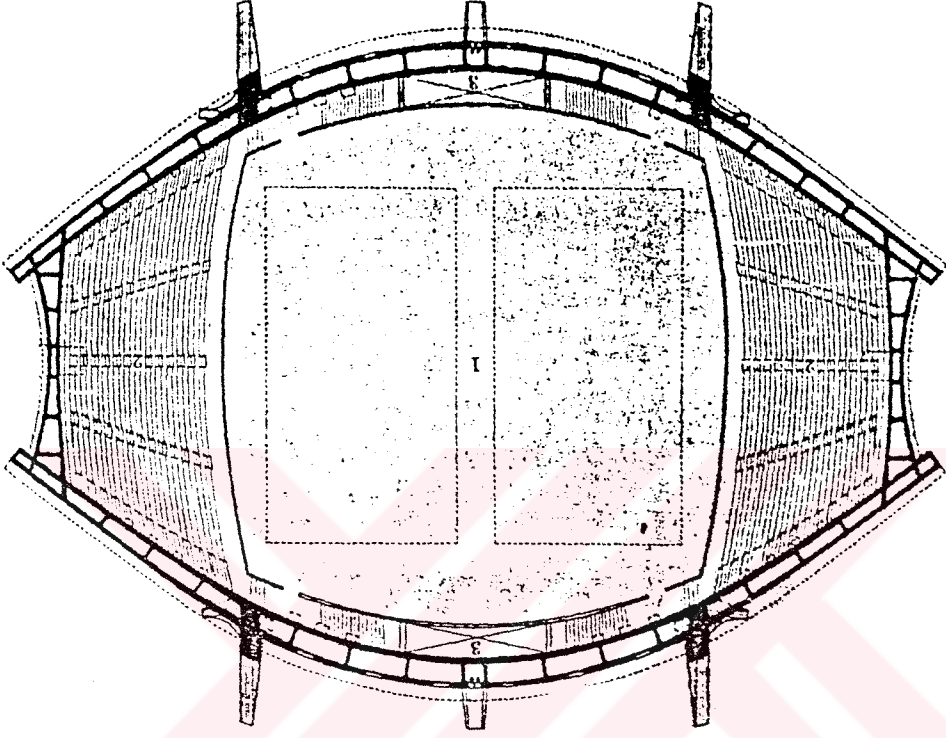




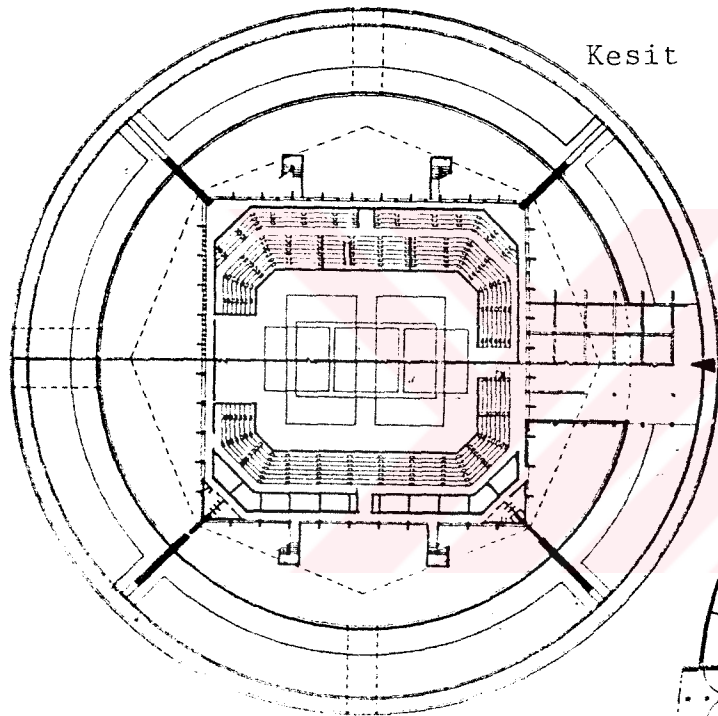
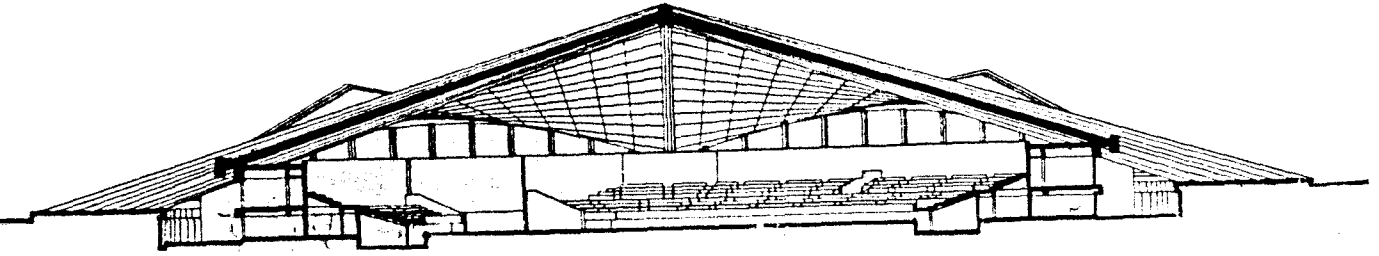


2.7. TAKAMATSU SPOR SALONU
Mimar: Kenzo TANGE

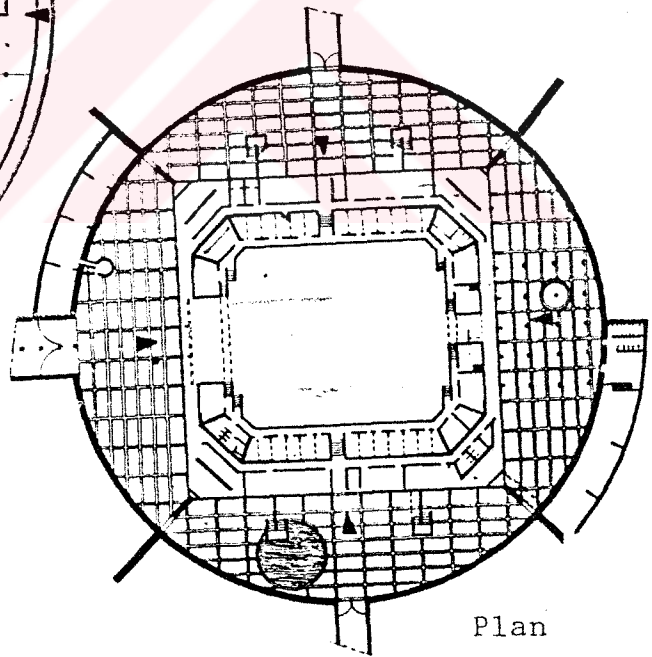
İskelet ve Yüzeysel Taşıyıcı Sistemle Oluşturulmuş



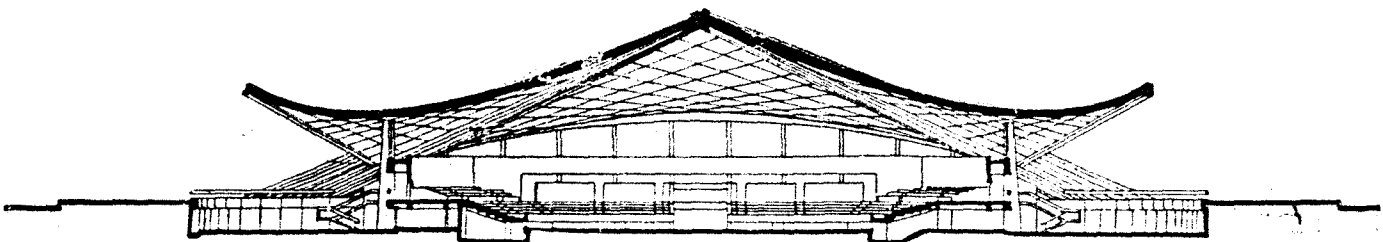
2.8. KOMAZAVA SPOR SALONU
Mimar: Yashinobu ASHĪHARA



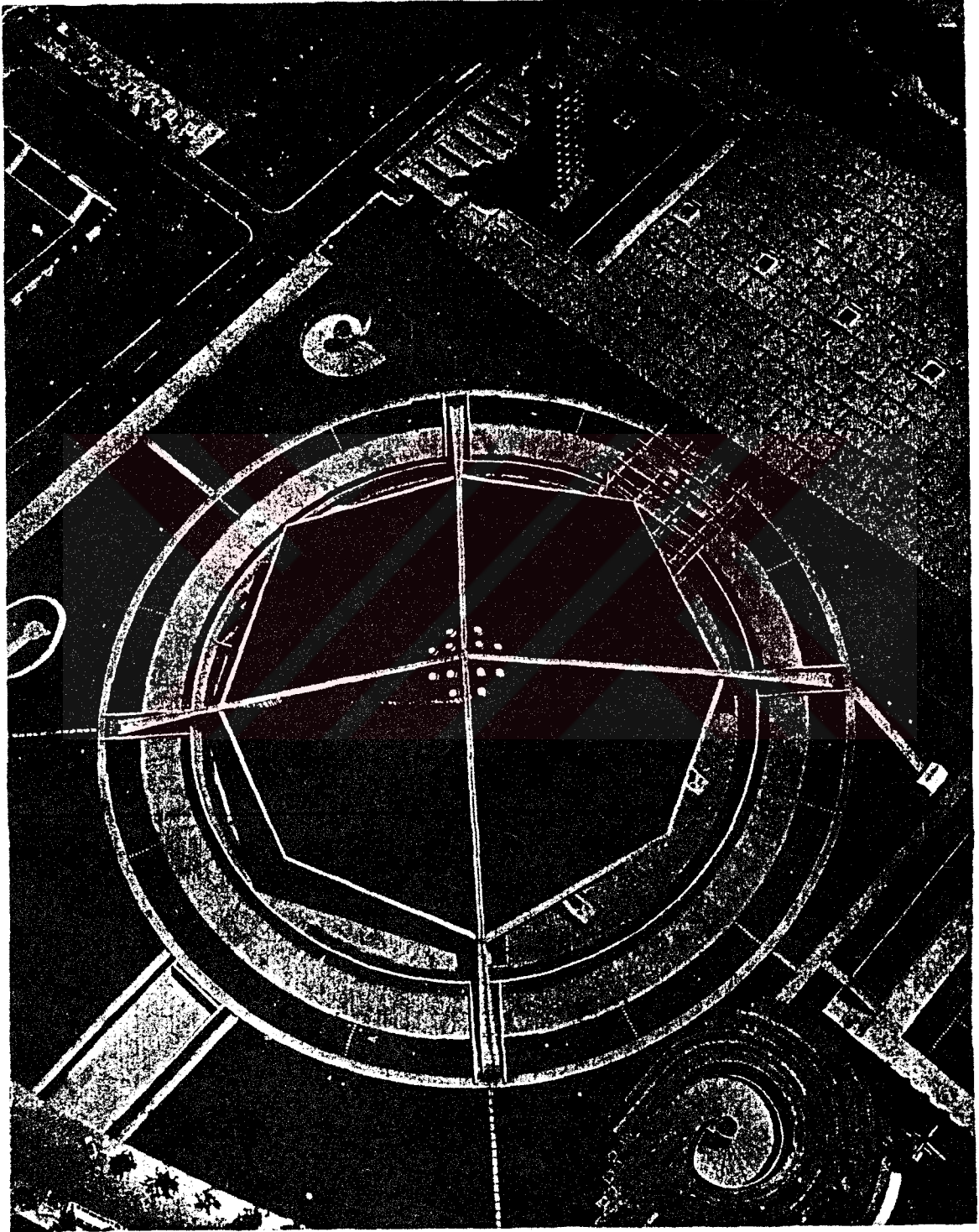
Plan



Plan



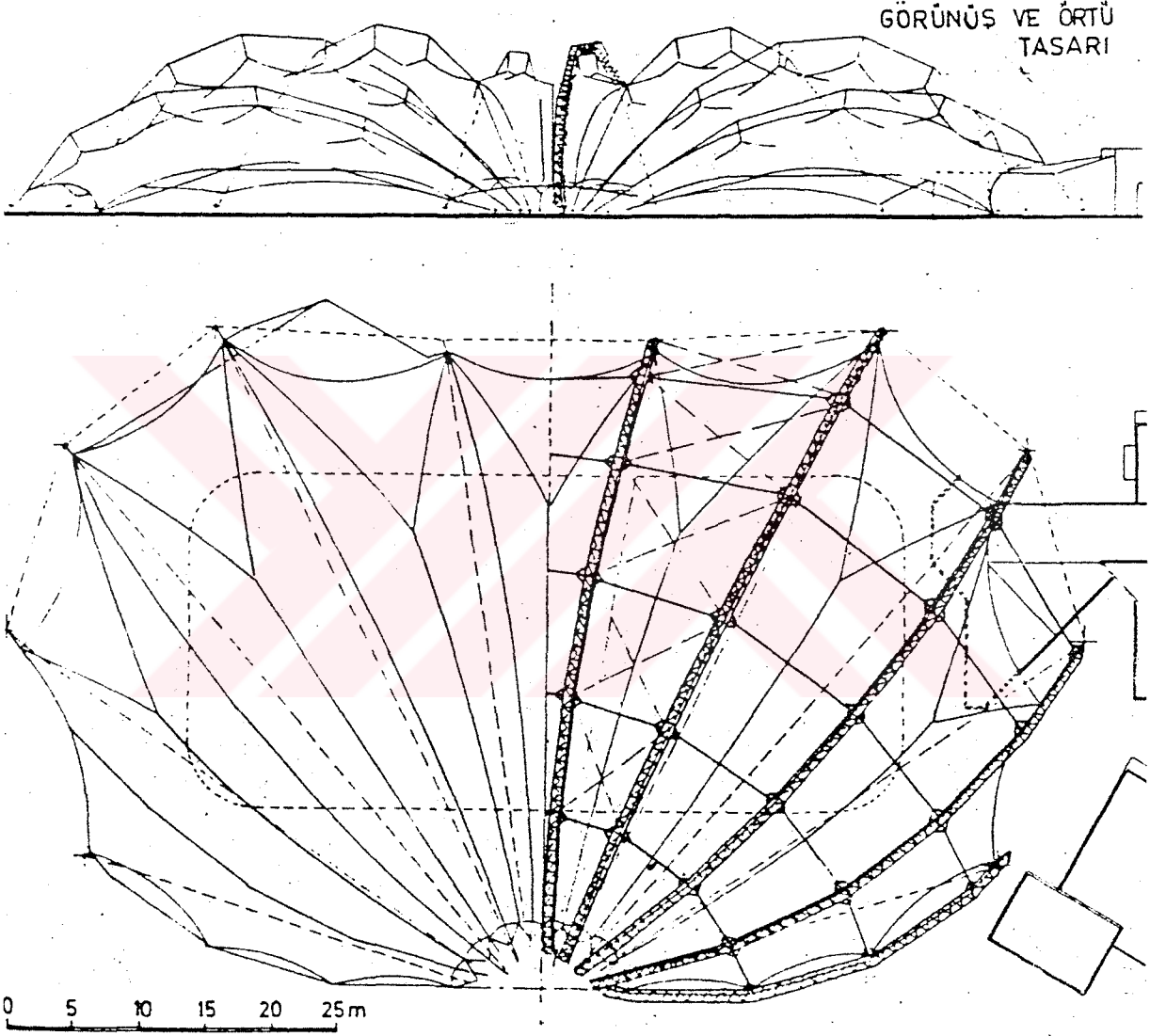
KOMAZAVA SPOR SALONU



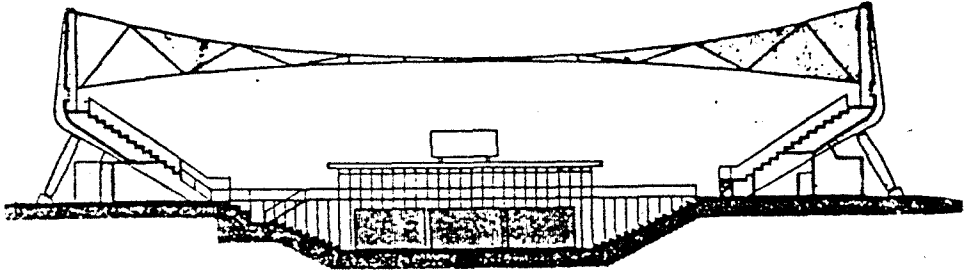
2.9. FRANSA-SAİNTE HONORİNE YÜZME HAVUZU

Mimar: J.BLASCO

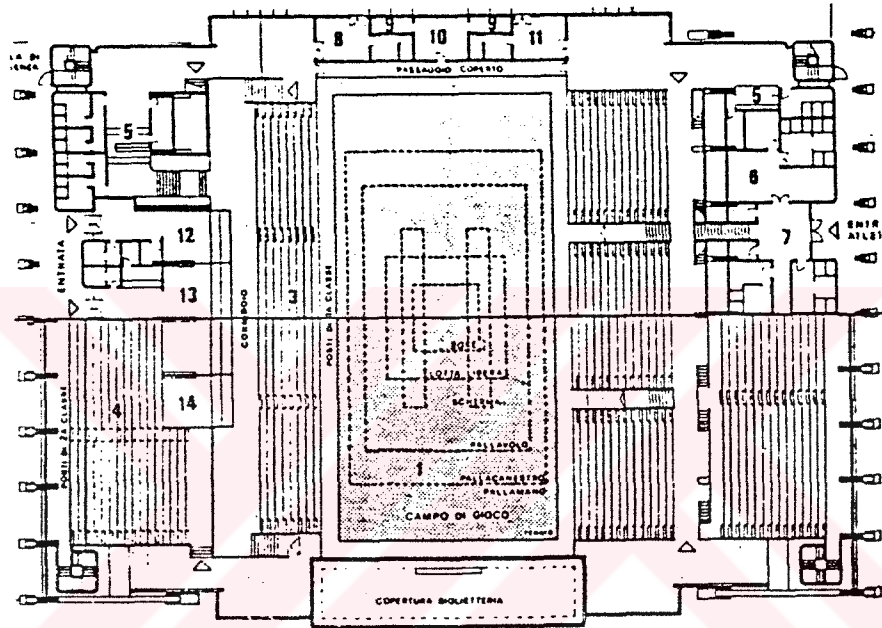
Strüktür: Frei OTTO



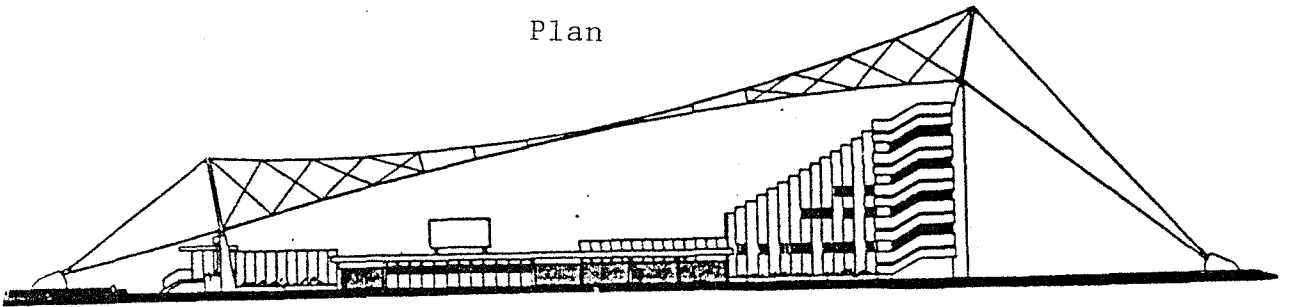
2.10. NIGERIA-KANO SPOR SALONU



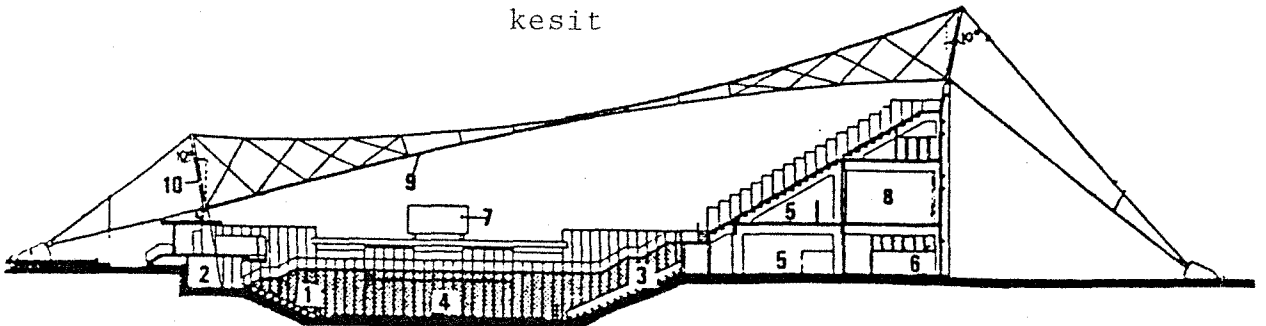
kesit



Plan



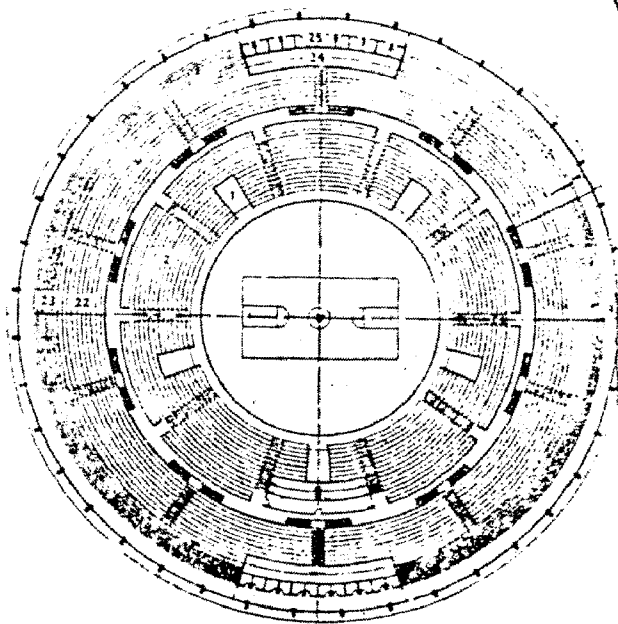
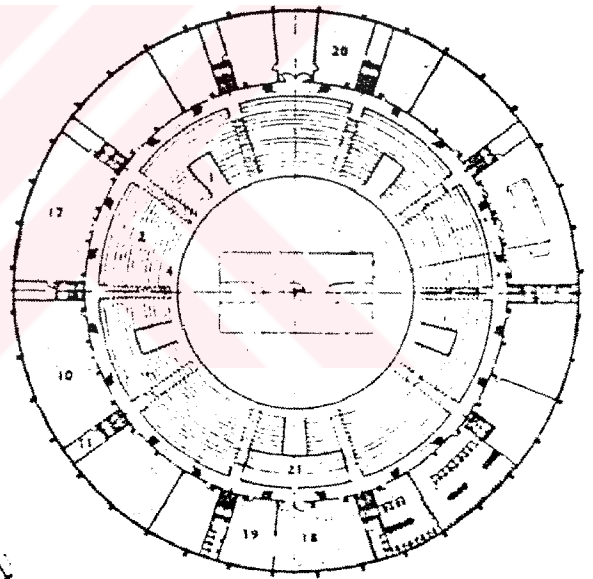
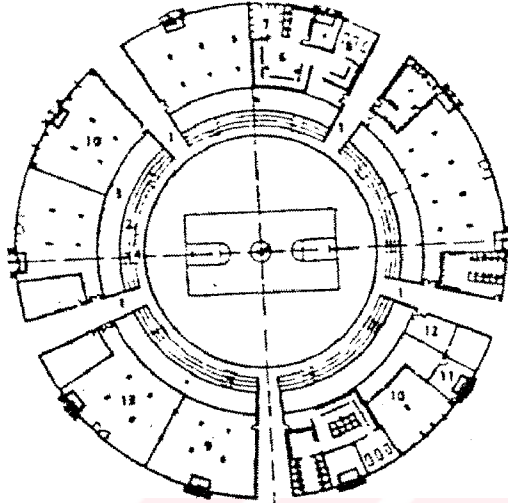
kesit



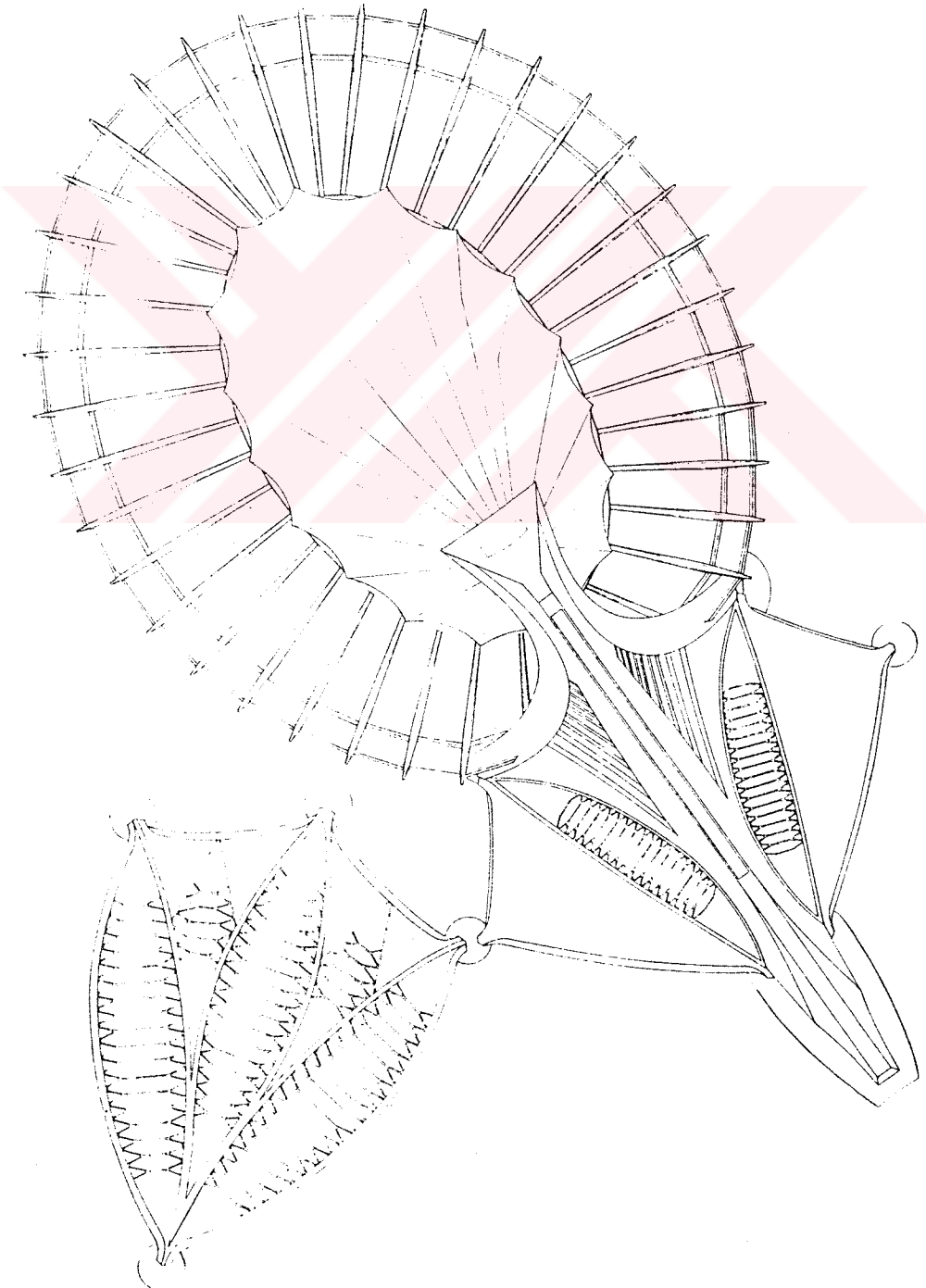
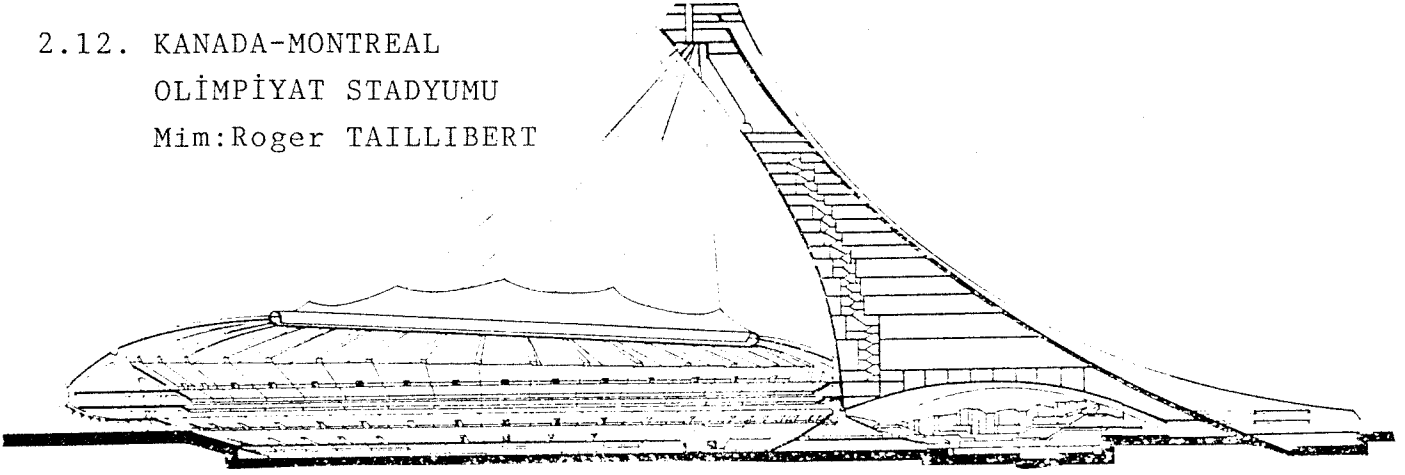
kesit

2.11. BREZİLYA-SAO SAULO SPOR SALONU

Mimar: Castro MELLO

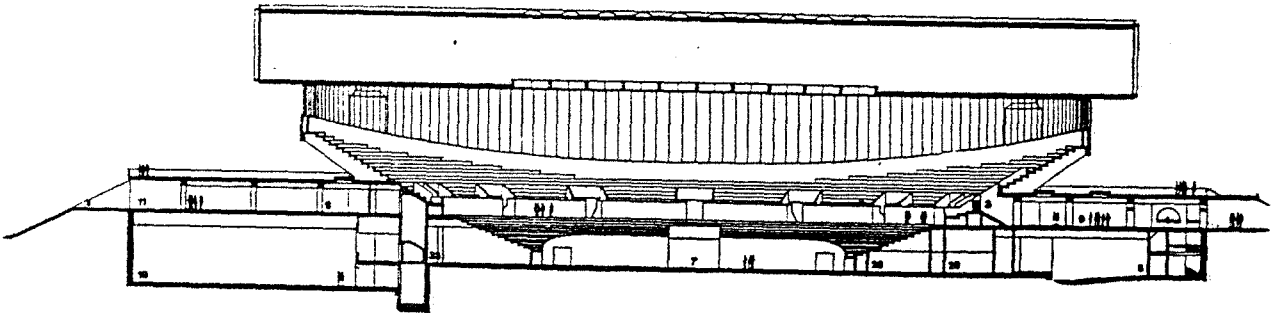
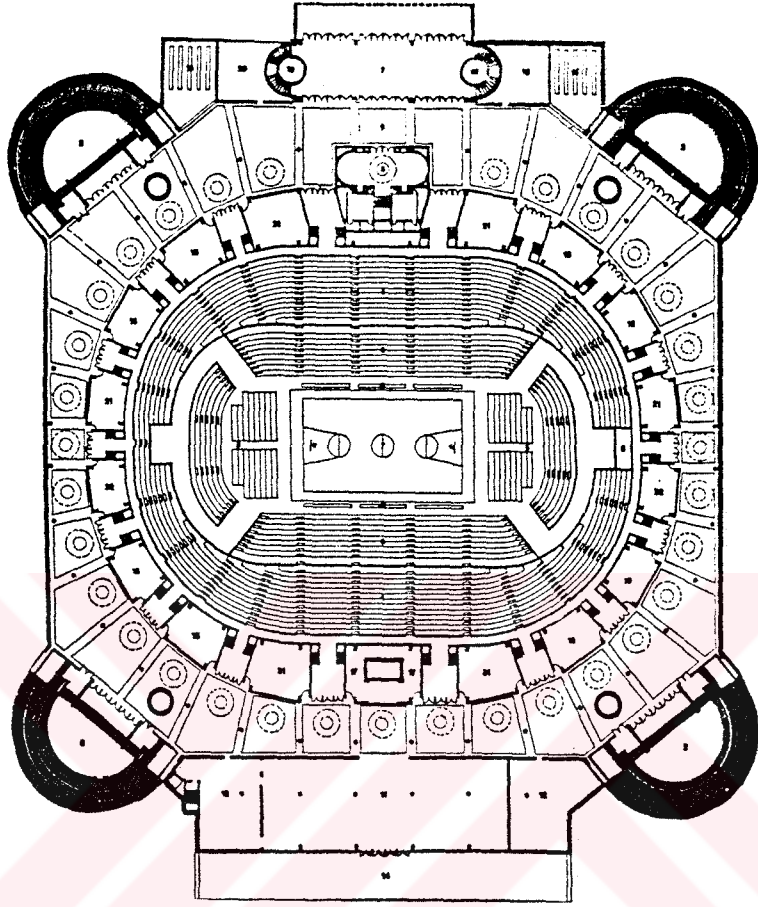


2.12. KANADA-MONTREAL
OLİMPİYAT STADYUMU
Mim: Roger TAILLIBERT



2.13. TAHRAN-ARYA-MEHR SPOR SALONU

Mimar: Abdolaziz FARMAN

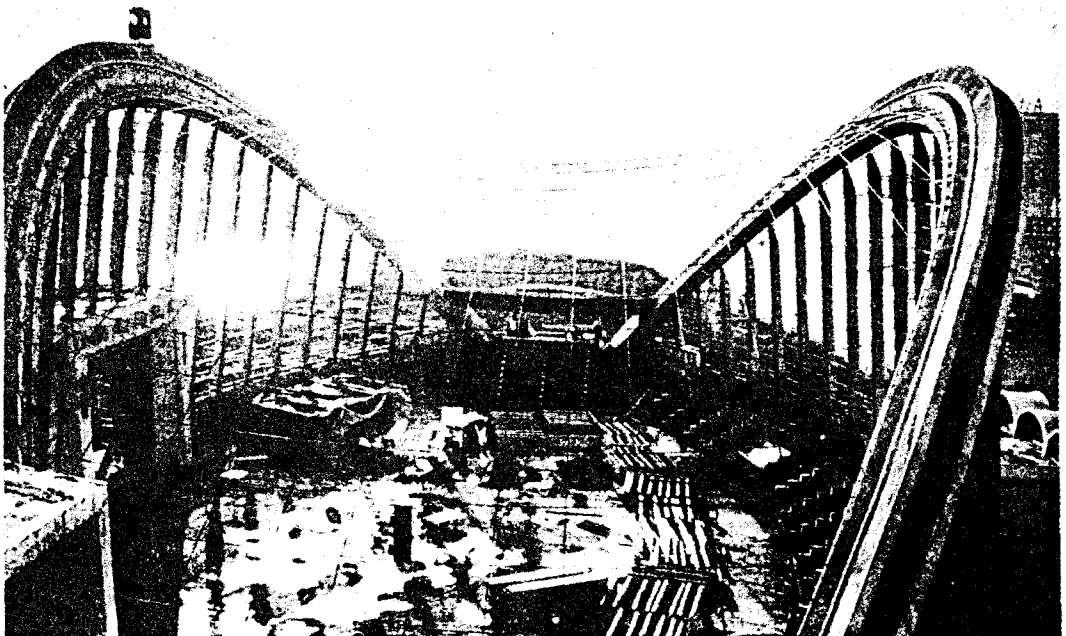
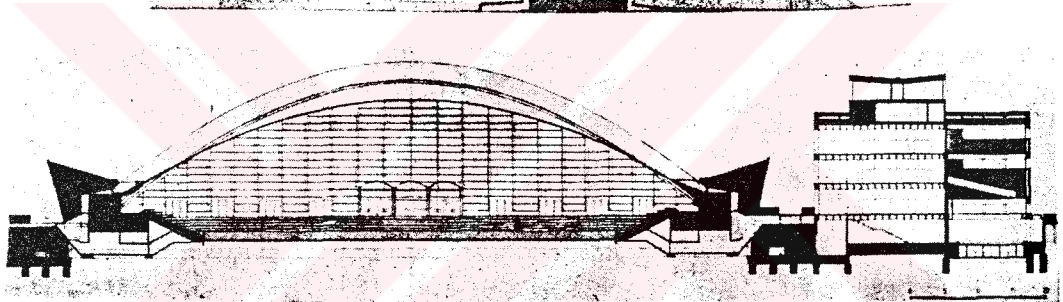
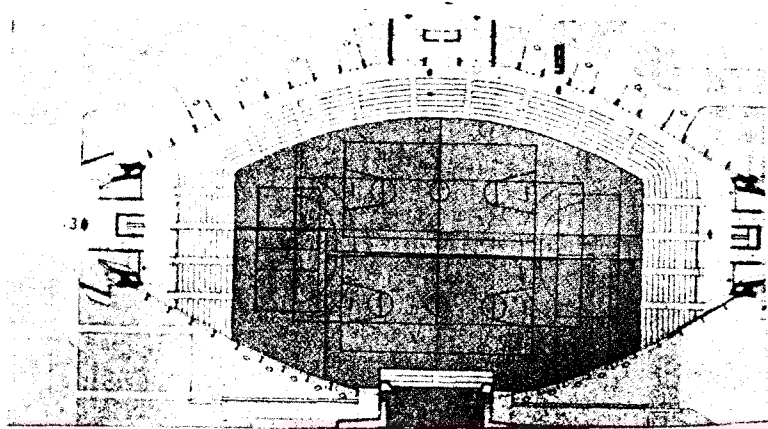


2.14. St. QUEN KAPALI SPOR SALONU

Mimar: A.KOPP

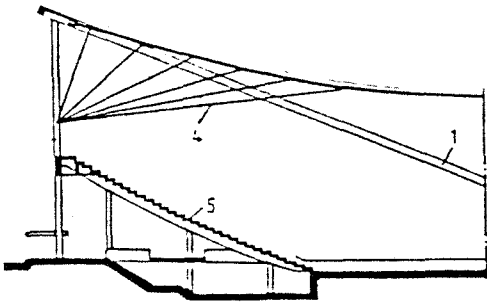
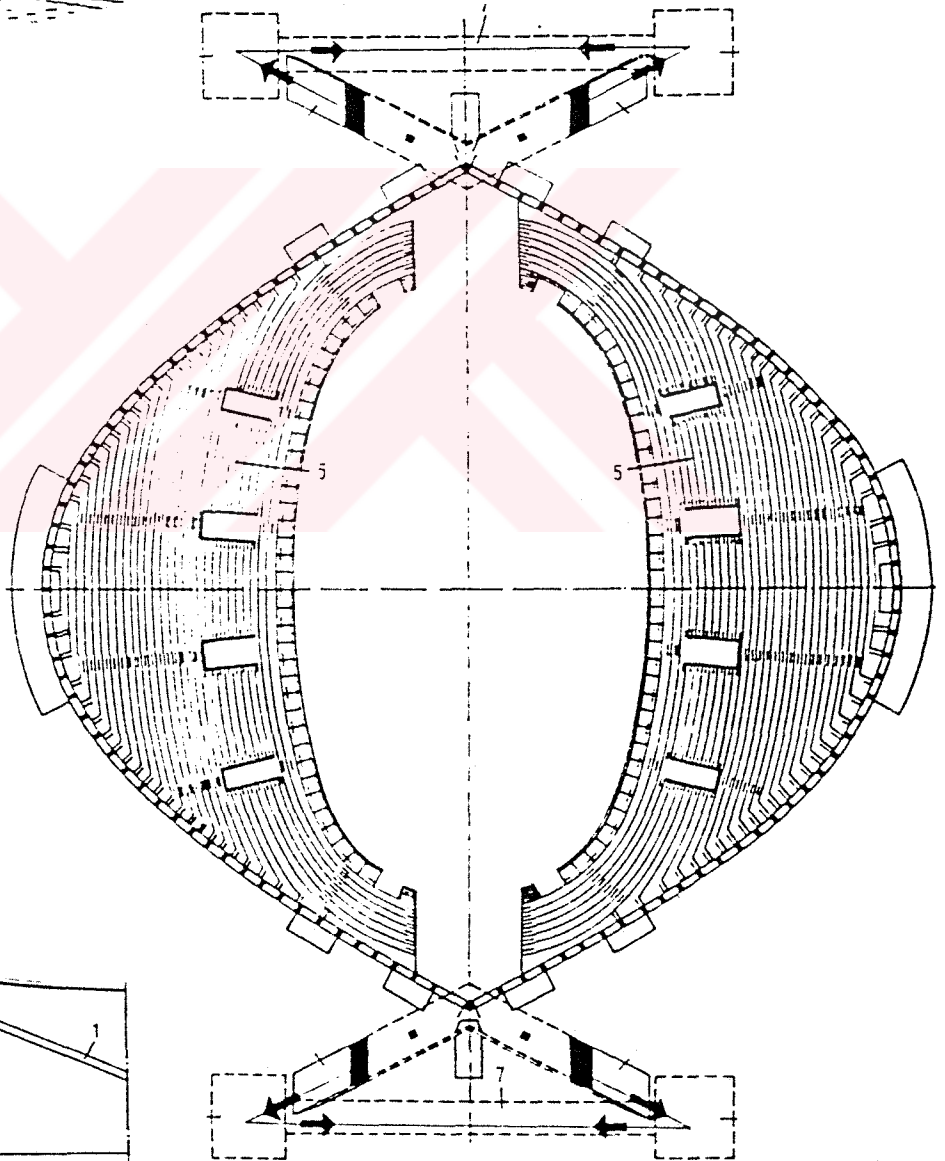
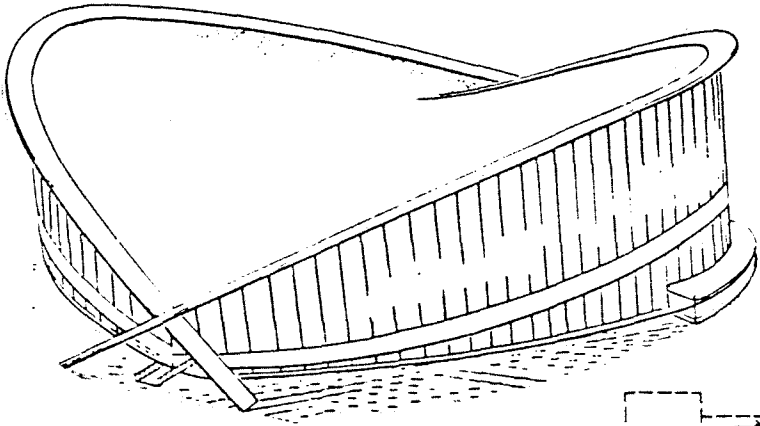
P.CHAZONOFF

R.SARGER



2.15. **USA** NORTH CAROLINA SPOR SALONU

Mimar: H.DEITRICK



BÖLÜM III

KAPALI SPOR SALONLARINDA ÇATI ÖRTÜ SİSTEMLERİ

3.1. YÜZEYSEL TAŞIYICI SİSTEMLERİN TANIMI VE SINIFLANDIRILMASI

Verilen bir alanı örtmek yada bir mekan oluşturmak için taşıyıcı elemanlara (duvarlara,kolonlara,kirişlere) oturan bir örtü sisteminden faydalanmak eskiden beri bilinen bir çözüm yoludur. Yani, mekanların alışılmış yapı strüktürünü taşıyıcı ve örtücü yapı elemanları teşkil ederler. Bu çözümdeki eğilmeye çalışan elemanların kesitleri, maruz kaldıkları momentlerinin mesnet açıklıklarının karesi oranında artması sonucu, sistem giderek ağırlaşmakta ve hatta belli açıklıklardan sonra kendini taşıyamaz hale gelmektedir.

Bugün mimaride amaç, en az malzeme ile en büyük açıklıkların geçildiği sistemleri gerçekleştirmektir. Böylece örtücü ve taşıyıcı elemanlar birleştirilerek, sadece basit çekme ve basınç gerilmelerinin bulunduğu, kendi kendini taşıyan yeni yapı strüktürleri oluşturulmuştur.

Yüzeysel yapı elemanlarının belli şartlar altında taşıma fonksiyonlarına çok iyi cevap verir hale getirilmesi sonucu, yüzeysel taşıyıcılar adı altında bir yapı strüktürü geliştirilmiştir.

İnsanoğlu M.Ö ki devirlerden M.S 1700'lere, yani çeliğin yüksek ısıli fırınlarda üretilmesine kadar süren göçebe uygarlık,tarımsal uygarlık dönemlerinde önce, çevresinden elde edebildiği taş ve ahşap gibi doğal malzemelerden yararlanmıştır. İlkel olanaklarla üretilen kerpiç,tuğla gibi malzemeleri de bunlara ekleyebiliriz. İnsanın eski devirlerde ve bugün birçok teknolojisi gelişmemiş ülkelerde görüldüğü gibi, çevresinde bulduğu ve az müdahale ile kullandığı mağara,çattığı ağaç dalları, üstüste yığıldığı taşlar,mimari strüktürün ilk ve temel örnekleridir.

Yapı sanatındaki becerisini arttıran insan, malzemeyi işleyerek ve daha bilinçli şekilde kullanarak lentolu sistemler, kemer, tonoz, kubbe sistemler ve iskelet sistemleri ortaya koyabilmiştir.

Ahşabın ve lento olarak kullanılmaya elverişli taşların pek kullanılmadıkları yerlerde küçük elemanlardan oluşturulan yarım daire (kemer), yarım silindir (tonoz) ve yarım küre (kubbe) ler inşa edilmiştir. Formu belirleyen geometri yatıklıktan uzaklaşarak dikleştikçe, kemer formu kullanılarak taşıyıcılık arttırılmış payanda ve gergi çubukları gibi kendi kendini taşıyan mekan örtüleri oluşmuş, taşıyıcı ve örtü elemanları arasındaki fark yok denecek kadar azalmıştır.

Kemerler duvar boşluklarında, tonoz ve kubbeler daha çok mekan örtücü olarak kullanılmıştır. Orta çağın başlarına doğru tekniğin ilerlemesiyle bu yapı tipinde kütlelerin daha hafiflediği görülür.

1700'lerde endüstri devrimi ile çeliğin yüksek fırınlarda üretilmesi ve betonarmenin ortaya çıkmasıyla, taş, tuğla ve betondan yapılmış eğrisel masif örtülerden metalik strüktürlü ve betonarme kaburgalı eğrisel örtülere gelinmiş; buradan da zar gibi yorumlanan ve hesaplanan betonarme ince kabuklara geçilmiştir. Eski masif betonarme eğrisel örtüler giderek, özelliklerini kaybetmeden geometrik yapıları yardımıyla, kalınlığı örttüğü açıklık yanında sözü edilemeyecek kadar ince olan betonarme eğrisel örtüler haline gelmiştir.

İlk betonarme yarım küre yada küre kapağı biçimindeki eğrisel örtüler genellikle kaburgalı olarak yapılmıştır.(.)

Yüksekliği az olan basık kubbeler yada parabolik silindir biçimindeki tonozlar giderek sergilerde, fuarlarda ve spor salonlarında daha çok uygulama alanı bulmuştur.Örneğin; 1955-56 yıllarında Porto'da yapılan spor ve sergi sarayı.

Pier Luigi Nervi'nin eğrisel örtülerini düşey kaburgalı betonarme eğrisel örtüler ile ince kabuklar arasında geçiş olarak kabul etmek gerekir. Roma'da bulunan Olimpia Spor Salonunun (PALAZETTO) eğrisel örtüsü çapı 60 m. yüksekliği 8 m. çevresi pek az dalgalı ve -Y- biçimindeki ayakları çevre düşeyinin 10 m. dışında desteklemeler ile taşınan bir basık küredir.-Y- biçimindeki taşıyıcılar, küre kapağını çevresi boyunca teğet doğrultusunda ve aralarında geçiş için boşluklar bırakarak zemine bağlanırlar. Ayrıca bu eğrisel örtünün, iç yüzeyinde konkav olarak ayçiçeği tohumlarının yerleşim düzeyini anımsatan küresel kaburgalı strüktüründen de söz etmek gerekir.

"Yüzeysel taşıyıcılar, büyük alanları veya mekanları ara mesnetsiz olarak örtmek amacı ile kullanılan sistemlerdir. Bunlar, kalınlıkları yüzeyine oranla çok küçük olan (narınlık oranı ince) ve iç kuvvetlerin, esas itibariyle gerilmelerin orta yüzeylerine paralel olarak etkilediği, üç boyutlu taşıyıcı sistemler olarak tanımlanırlar." (.)

3.1.1. DÜZLEM YÜZEYSEL STRÜKTÜRLER

Betonarme yapılarda düzlem yüzeysel elemanlar, konumlarına göre iki grupta toplanırlar, plaklar ve perdeler.

Plaklar, taşıyıcı duvar ve kirişler üzerinde yatay konumda oturarak, düşey yükleri taşıyıcılara aktaran betonarme döşemelerdir. Perdeler, çok katlı ve iskelet yapılarda, deprem ve rüzgür gibi yatay kuvvetlere karşı, düşey konumda yükleri zemine aktaran panolardır.

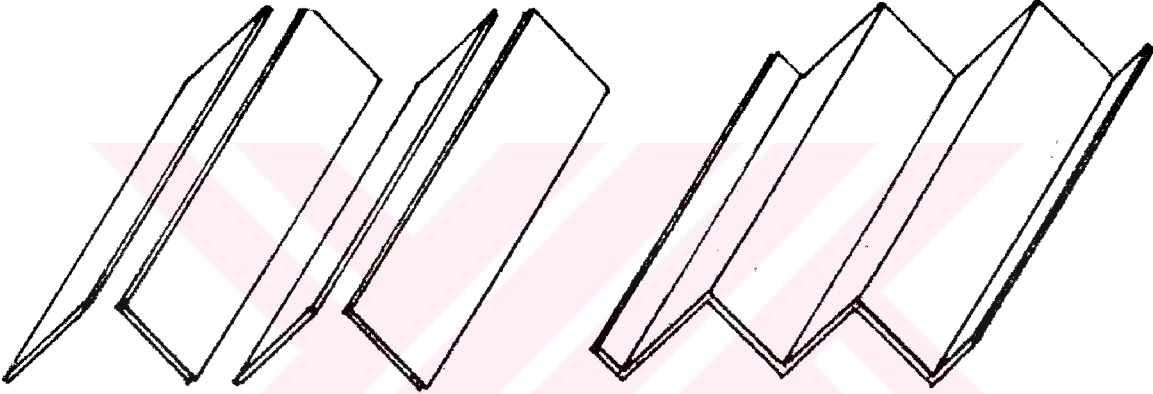
Yüklerin plaklar, kirişler ve taşıyıcı duvarlarla zemine aktarılması, uzun ve büyük açıklıkların örtülmesinde çok pahalı ve ağır sistemleri oluşturmaktadır. Bu pahalı ve ağır sistemler yerine plakların katlanması ile oluşan katlanmış plak sistemler, kirişsiz taşıyıcılar olarak kullanılmış ve

(.) DÜZGÜN, Ali "Mimari Mekan Örtüsü Oluşturmada Yüzeysel Taşıyıcılar", İstanbul-1978

ve büyük ekonomi sağlanmıştır." Katlanma açısının, katlanma boyunca sabit kalması ve bu açının 15° den büyük, 165° den küçük olması, strüktürün yük altında açılmasını önlemek bakımından önemlidir. Katlanmış plaklar, ayrıtların birbirine olan konumlarına göre, prizmatik ve piramidal katlanmış plaklar konumlarına göre, prizmatik ve piramidal katlanmış plaklar olarak iki ana grupta incelenebilir." (.)

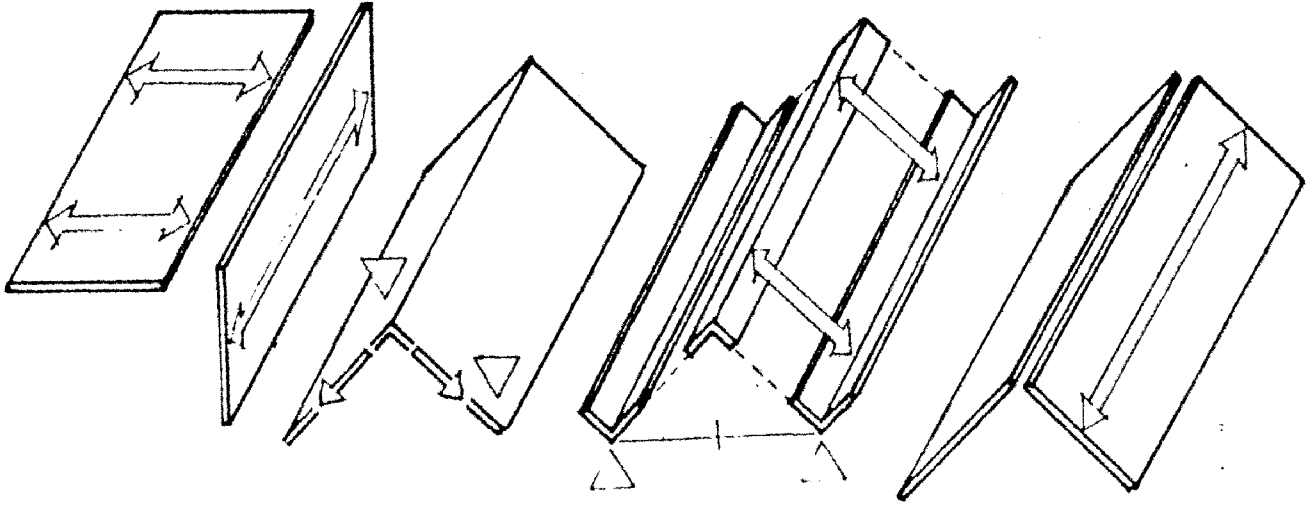
3.1.1.1. PRİZMATİK KATLANMIŞ PLAKLAR

"Düzlem yüzeylerin, paralel ayrıtlar (arakesitler) oluşturacak biçimde katlanmaları veya dikdörtgen yüzlerin bir dizi halinde biraraya gelmeleriyle oluşurlar." (.)



Prizmatik plaklarda, katlanma sonucu oluşan ayrıtlar birer tali giriş görevi görürler. Plaklar yükleri ayrıtlara, ayrıtlar da mesnet ve taşıyıcı dikmelere aktaran elemanlar olarak düşünülebilir. Her plak dış etkilerle boylamsal olarak giriş, enlemsel olarak da basit bir plak gibi çalışır. Katlanmış plaklar bir çerçeve oluştururlar. Katlanmış plakların enine mesnetlendirilmesinde, katlanma ayrıtları birer V giriş gibi çalışacağından, plakların bu V girişlerine yükleri aktarması mesnet araları yarı mesafededir.

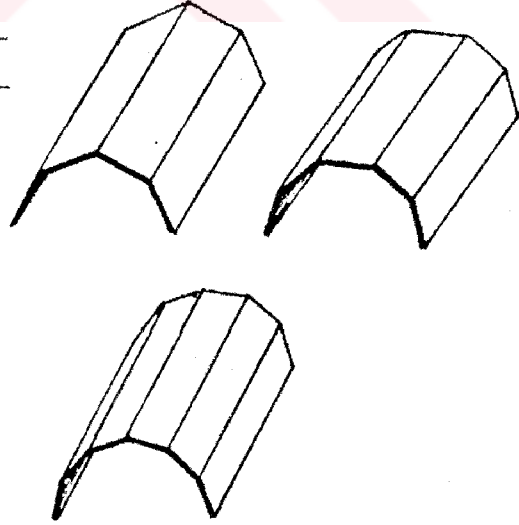
(.) DÜZGÜN, Ali "Mimari Mekan Örtüsü Oluşturmada Yüzeysel Taşıyıcılar", İstanbul-1978



Katlanmış prizmatik plak formları dış kuvvetlerle çeşitli deformasyonlara maruz kalırlar. Bu durumda deformasyonların önlenmesi için belirli aralıklarla enine mesnetlendirme yapılır. Mesnetlendirme elemanlarına örnek olarak tempan duvarları, çerçeve ve kirişler gösterilebilir. Bu deformasyonlar profil ve plak deformasyonu olarak iki çeşittir.

Prizmatik katlanmış plak sistemler değişik yöntemlerle uygulanabilir. İnşaat yerinde dökülebildikleri gibi prefabrik plakların yapı yerinde monte edilmeleri veya tip modüler prefabrika elemanların yanyana birleştirilmeleri ile sürekli örtü oluşturabilir.

Düz plaklarla geliştirilen ve plakların sayıları arttıkça tonoz kabuğa yaklaşan prizmatik katlanmış plak tipleri şekilde görülmektedir.

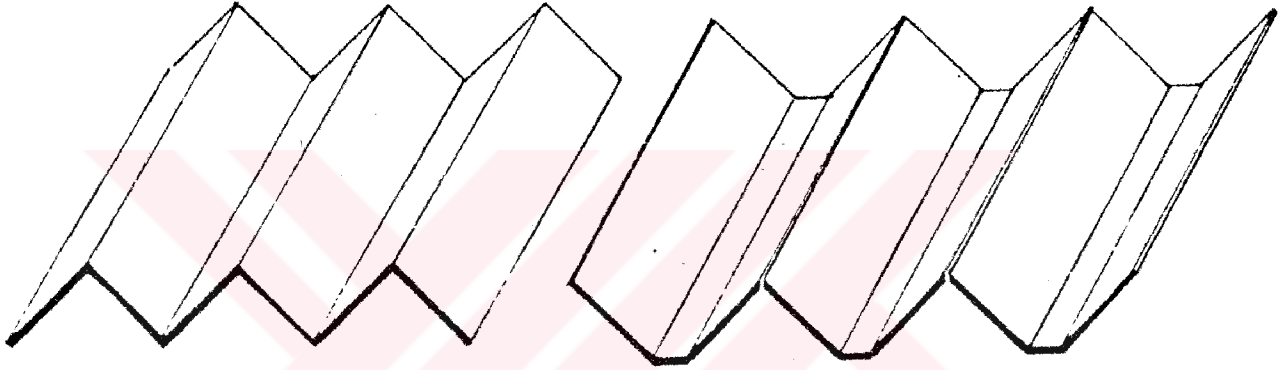


Böylece silindirik bir tonz kabuk ile bir seri ince plak karşılaştırılırsa iki sistemin hemen hemen aynı geril-

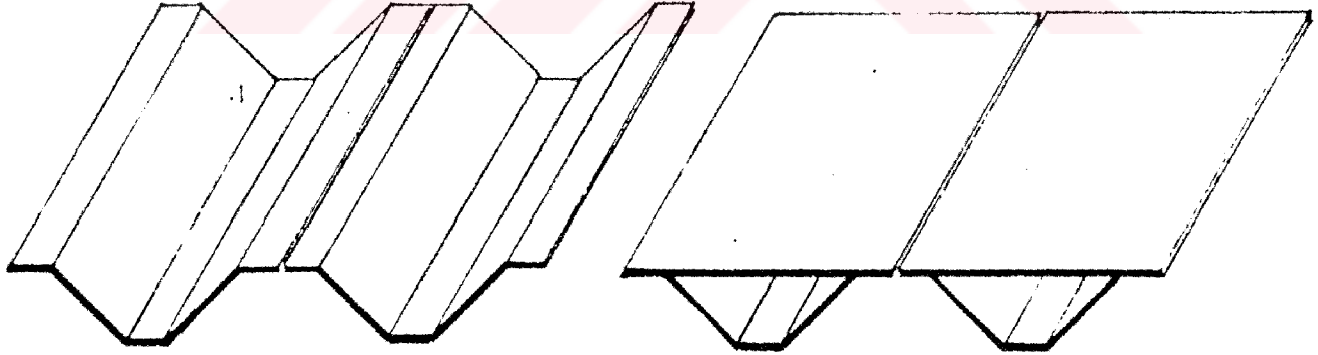
meleri verdikleri ve plaklar darlaştıkça limit olarak silindirik tonoz kabuğa yaklaştığı görülür. Bu nedenle katlanmış plak çalışmaları kabuklarınkine çok benzer ve hesapları kabuklarla beraber ele alınabilir.

"Katlanmış plaklar düzlem yüzeylerden oluştuğu için basit geometrik yapıları dolayısıyla kalıplarının yapımı oldukça kolaydır ve kalıpların tekrar kullanılma olanağı daha çoktur. Bu nedenle uygulamada katlanmış plaklar diğer yüzeyel taşıyıcılardan daha sık kullanılır. Teorik olarak sürekli eğriliği olan taşıyıcı yüzeylerden (kabuklardan) daha fazla malzeme gerektirdiği söylenirse de, eğrilikli olmadıkları için ekonomik çözümlere olanak sağlarlar." (.)

Prizmatik katlanmış plaklar paralel veya çapraz katlanarak uygulamada çok değişik formlar oluştururlar.



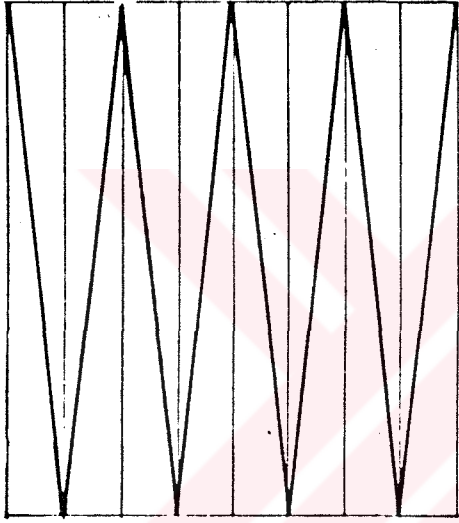
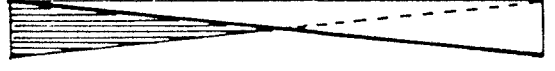
Prizmatik Katlanmış Yüzeylerin Paralel Katlanması



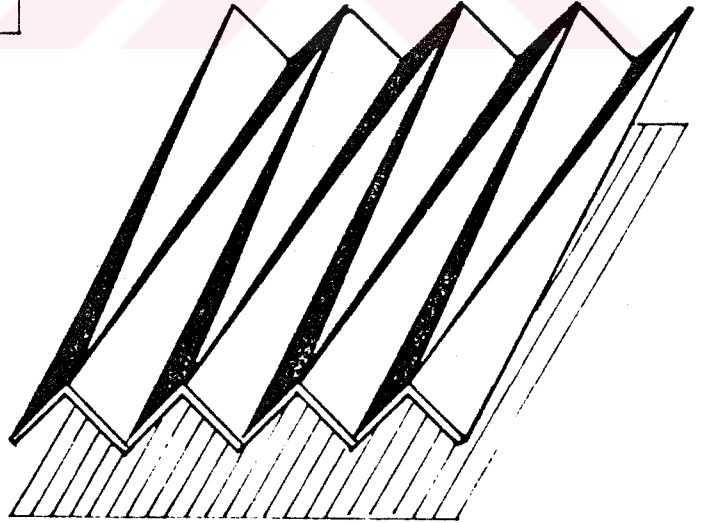
-Yatık gövdeli bir I kirişi gibi düşünülebilir. Daha çok büyük açıklıkları örtmek için kullanılır.

-Döşeme plağı yerine büyük açıklıkları geçmek için uygundur.

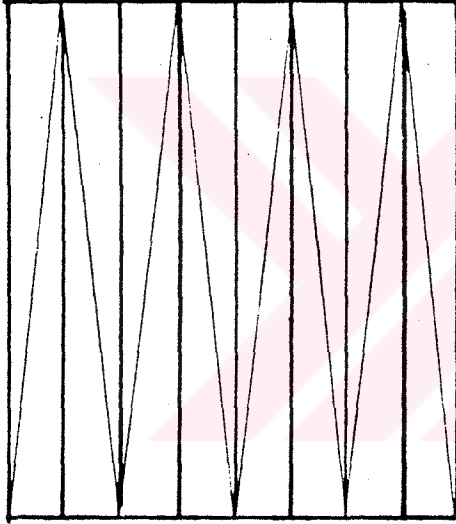
DÜZLEM YÜZEYSEL TAŞIYICILAR



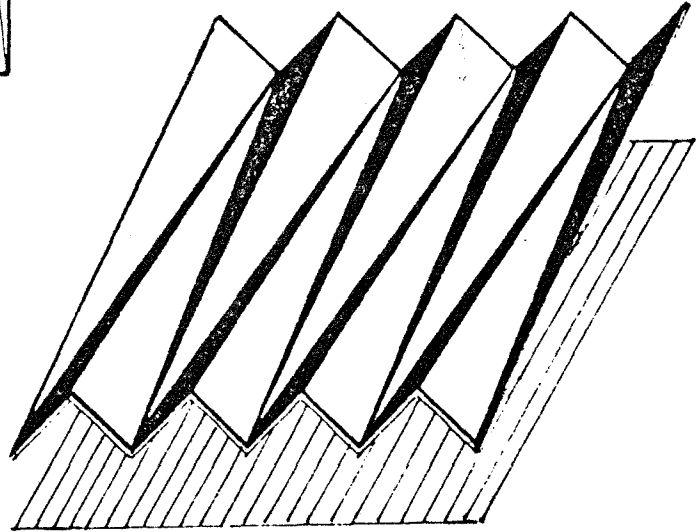
Çapraz katlanma-katlama
profil derinliği ve zemin
den yükseklikleri aynı tepe-
den tepeye katlanma.



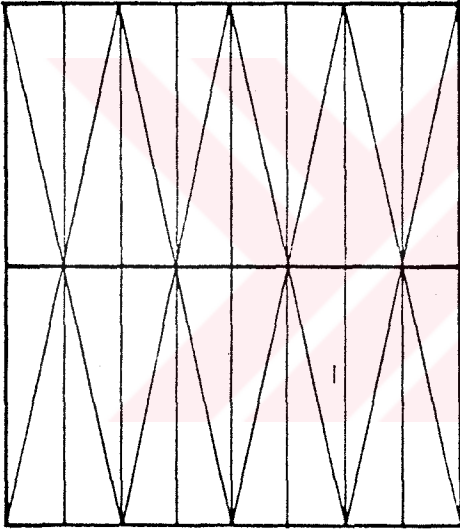
DÜZLEM YÜZEYSEL TAŞIYICILAR



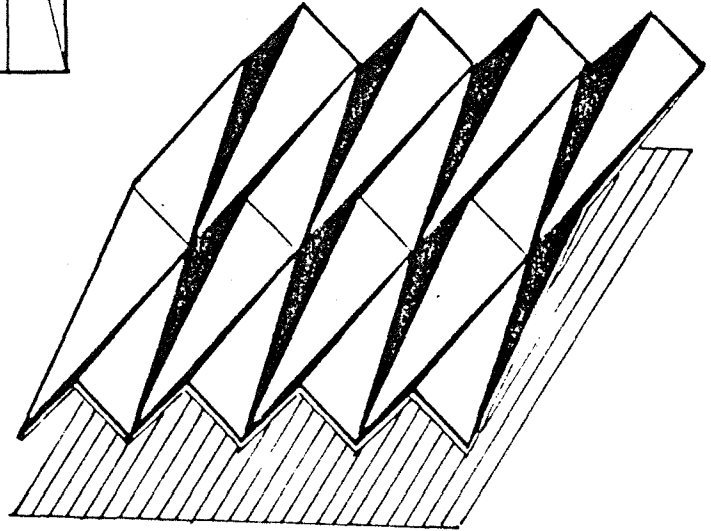
Çapraz katlanma-katlama
profil derinliği ve zeminden
yükseklikleri aynı tepeden
profil çukuruna katlanma.



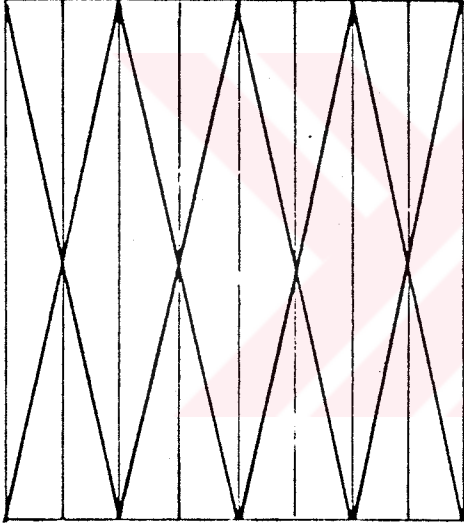
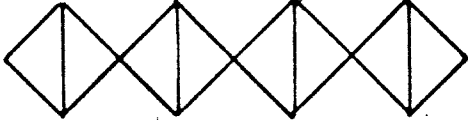
DÜZLEM YÜZEYSEL TAŞIYICILAR



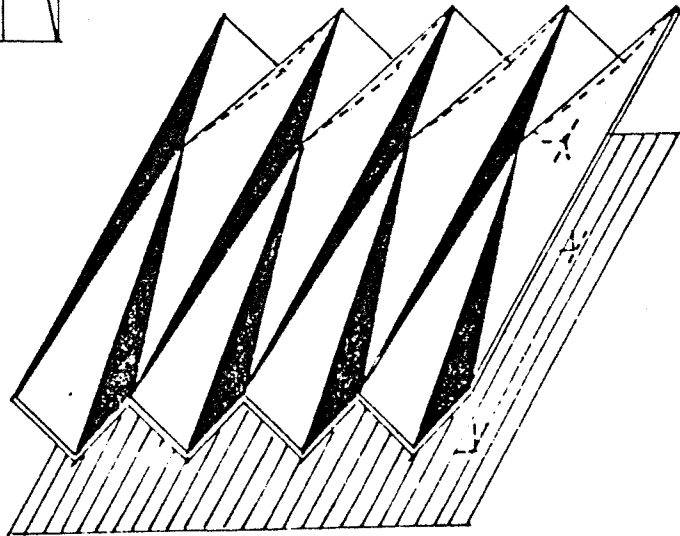
Çapraz katlanma-katlama
profil derinliği ve zeminden
yükseklikleri aynı ortada
karşı profil.



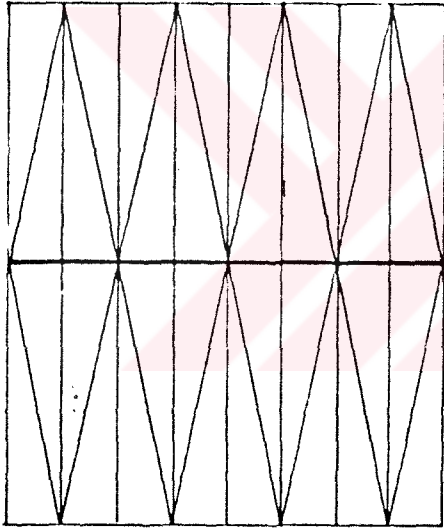
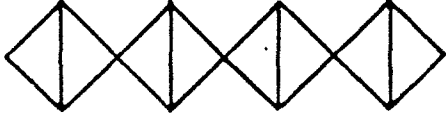
DÜZLEM YÜZEYSEL TAŞIYICILAR



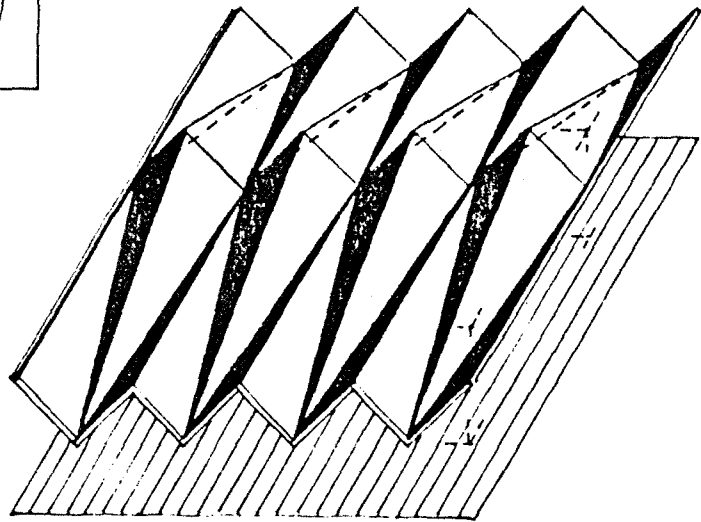
Çapraz katlanma-orta profil
yanlardan daha yüksek, profil
derinlikleri aynı tepeden tepe-
ye katlanma.



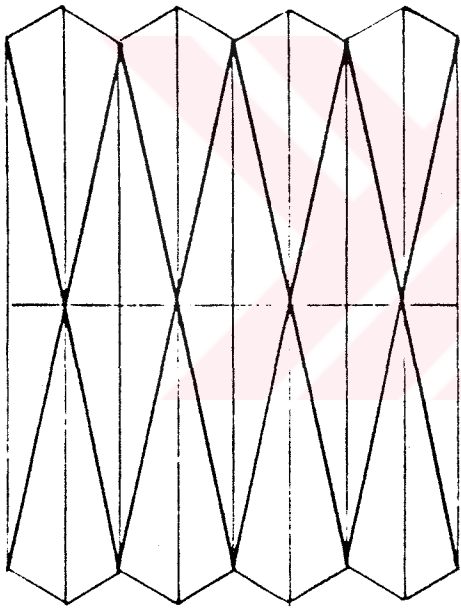
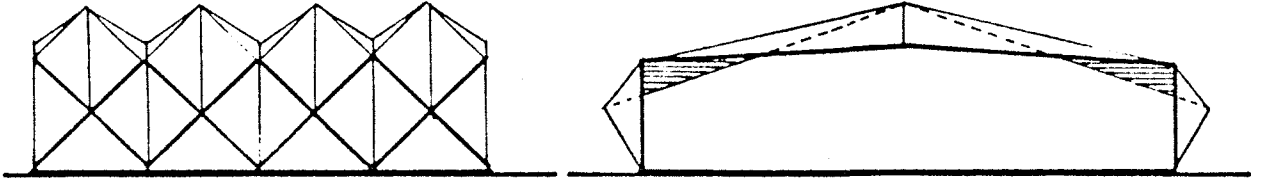
DÜZLEM YÜZEYSEL TAŞIYICILAR



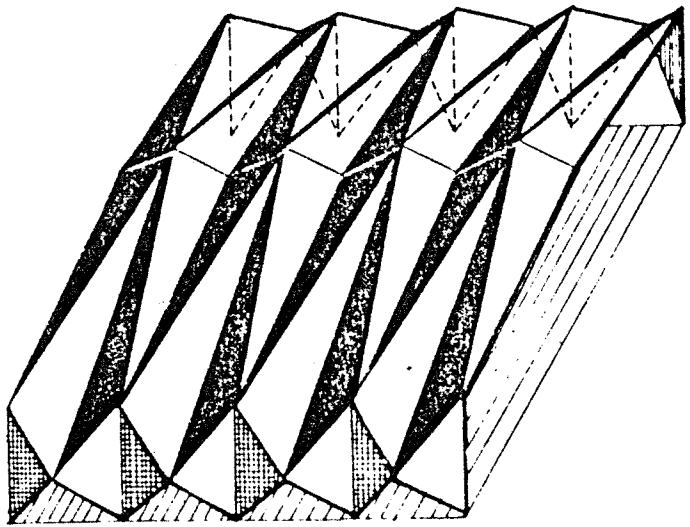
Çapraz katlanma-orta profil
yanlardan daha yüksek, profil
derinlikleri aynı tepeden pro-
fil çukuruna katlanma



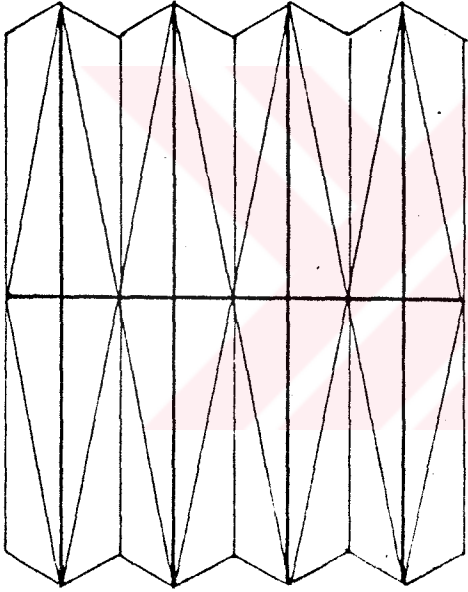
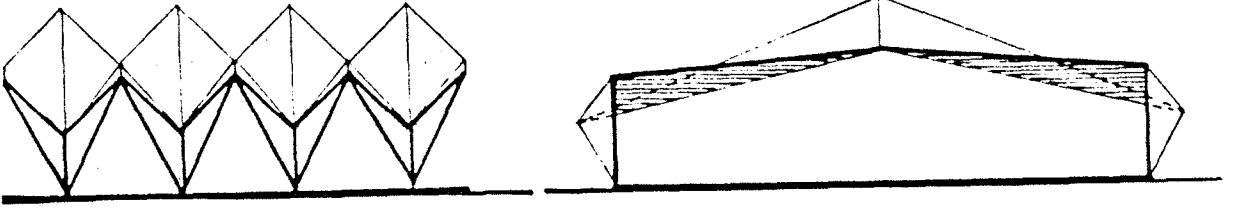
DÜZLEMSEL YÜZEYSEL TAŞIYICILAR



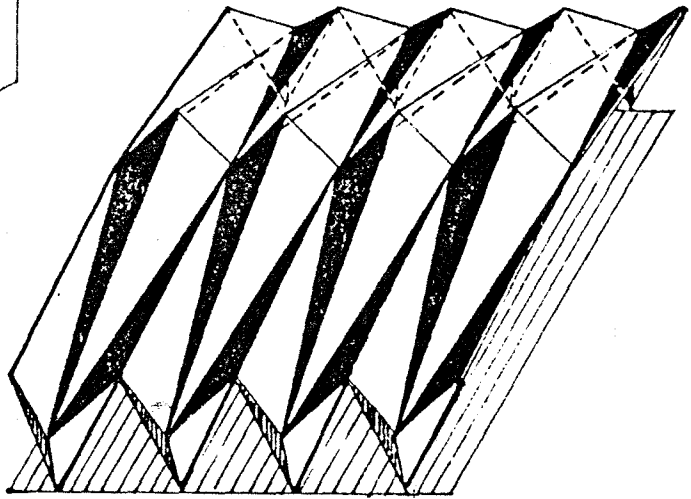
Çapraz katlanma-katlanmış
plaklardan lineer taşıyıcı
sistemler 2 parçalı mesnet,
tepeden tepeye katlanma.



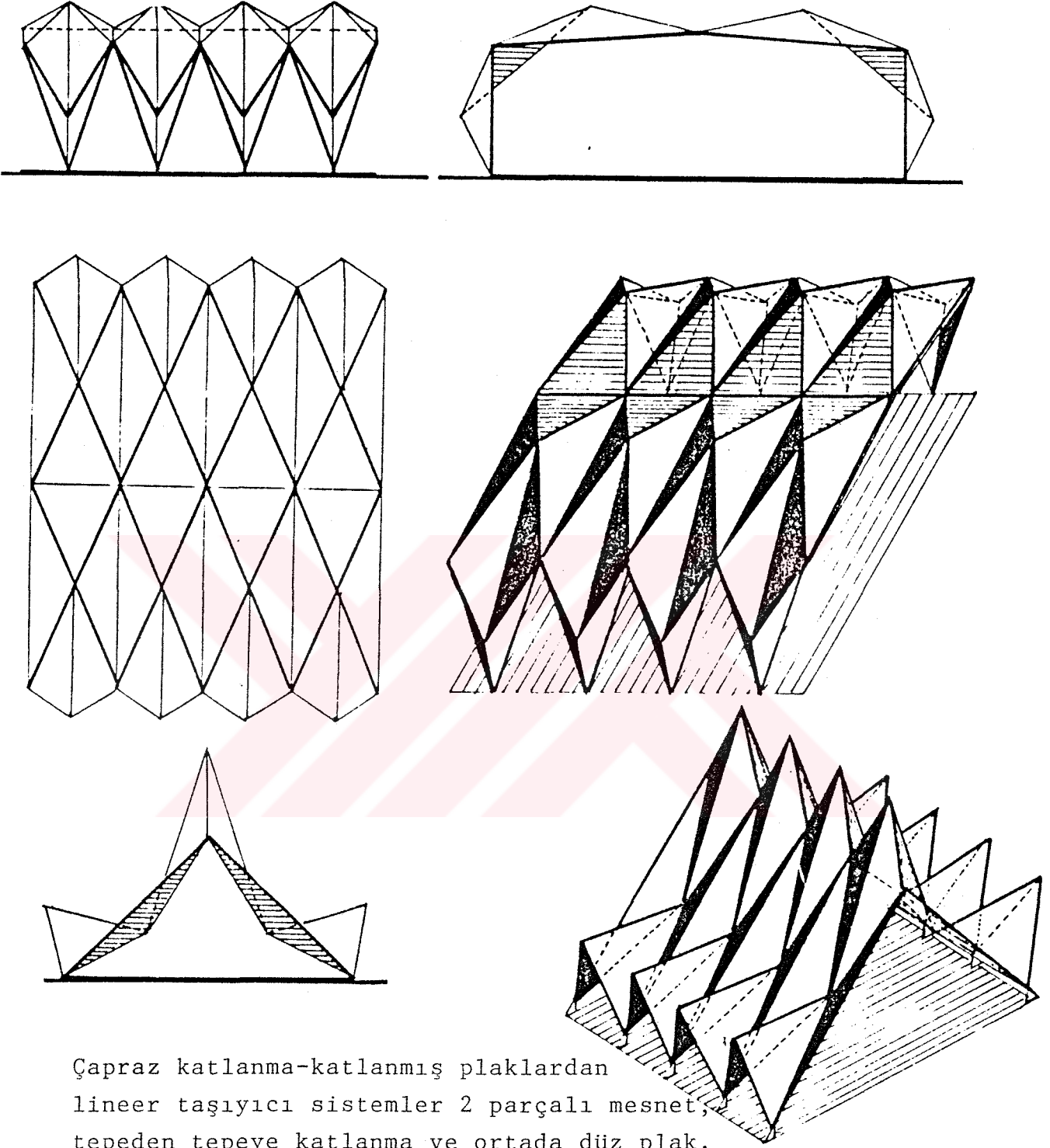
DÜZLEM YÜZEYSEL TAŞIYICILAR



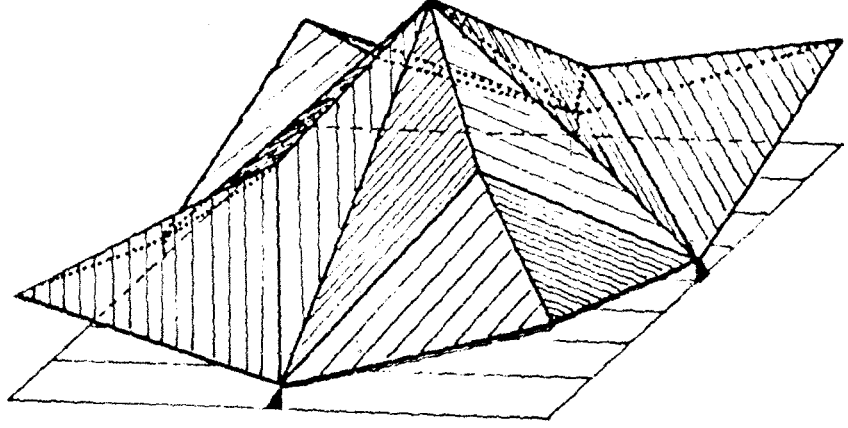
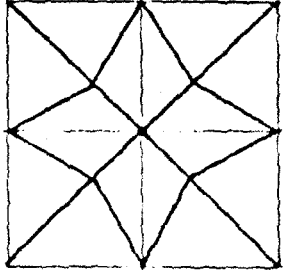
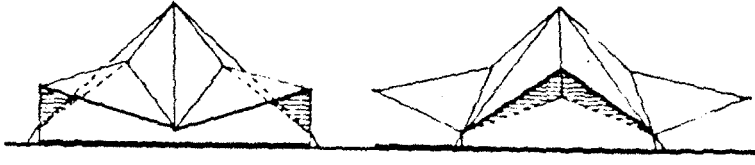
Çapraz katlanma-katlanmış
plaklardan lineer taşıyıcı
sistemler 2 parçalı mesnet,
tepeden profil çukuruna
katlanma.



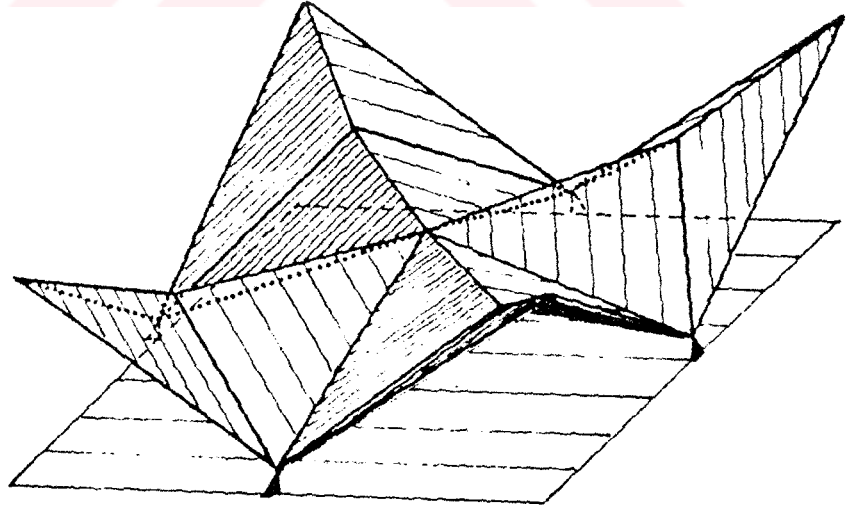
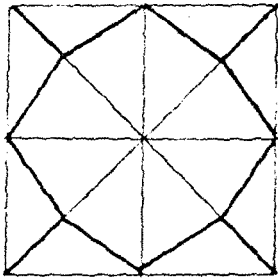
DÜZLEM YÜZEYSEL TAŞIYICILAR



Çapraz katlanma-katlanmış plaklardan
lineer taşıyıcı sistemler 2 parçalı mesnet,
tepeden tepeye katlanma ve ortada düz plak.

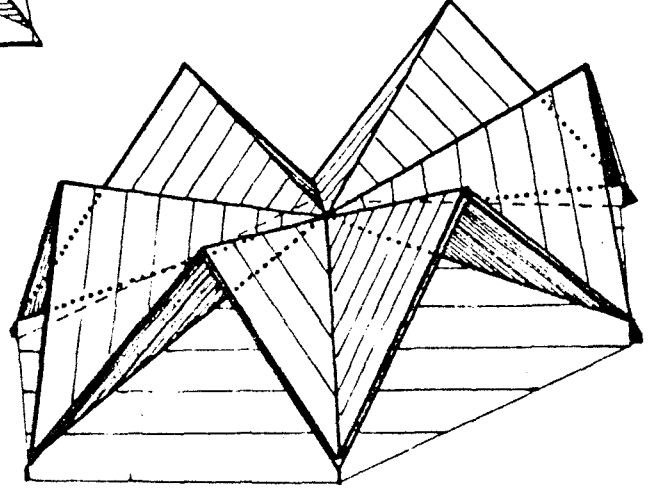
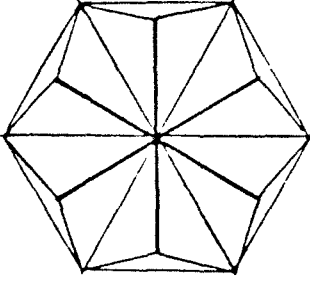
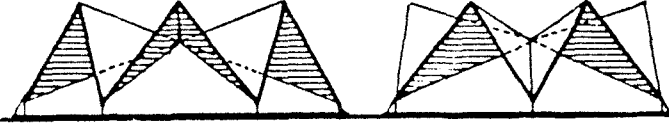


Çapraz katlanma kare
plan üzerine oturan
köşelerde haçvari katlanmış yüzeyler düğüm noktasından mahya
çizgisinin iki kademedede alçalması.

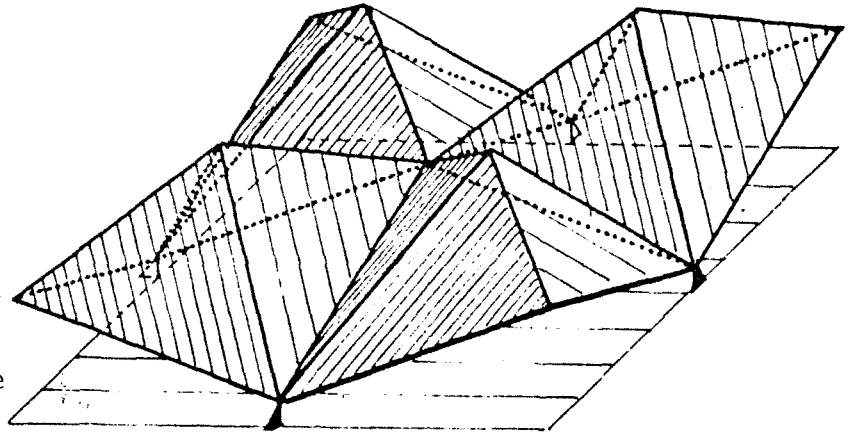
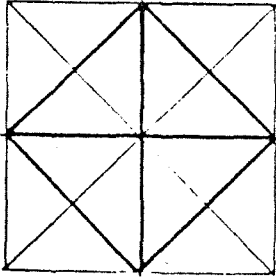


Çapraz katlanma-kare
plan üzerine oturan köşe
lerde haçvari katlanmış
yüzeyler düğüm noktasından mahya çizgisinin iki kademedede yük-
selmesi.

DÜZLEM YÜZEYSEL TAŞIYICILAR



Çapraz katlanma-katlanma sonucu elde edilen taşıyıcı sistemler geometrik biçimler üzerine yatık katlanmış yüzeyler altıgen planda düğüm noktasından kenarlara doğru yükselen mahya çizgisi.



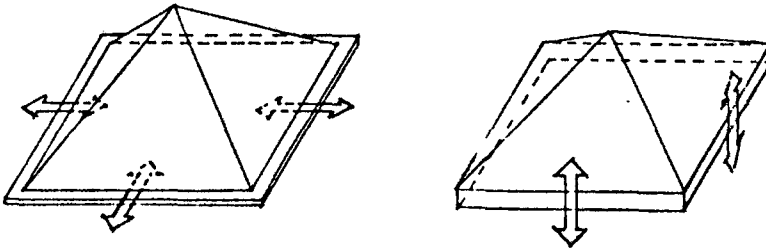
Çapraz katlanma-kare plan üzerine oturan köşelerde haçvari katlanmış yüzey düğüm noktasından mahya çizgisinin yükselmesi ve tekrar alçalması.

3.1.1.2. PİRAMİDAL KATLANMIŞ PLAKLAR

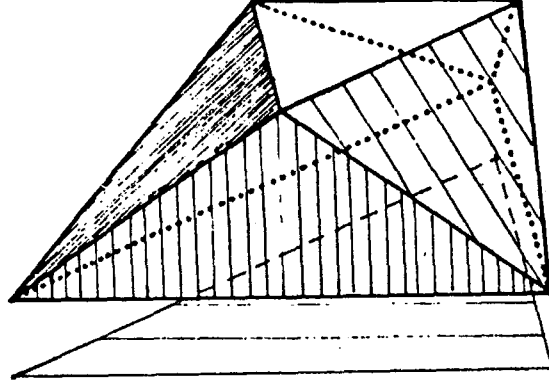
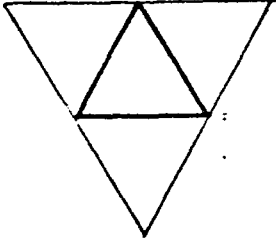
"Düzlem Yüzeylerin paralel ayrıtlar (arakesitler) vermeyecek biçimde katlanmaları veya bir piramidal dizi halinde biraraya gelmeleriyle oluşurlar

Piramidal katlanmış plak sistemlerde oluşan ayrıtlar, yüzeyler ve tüm sistem üç ayrı etki gösterir. Burada, plaklar yükleri katlanma ayrıtlarına ve kenarlara, ayrıtlar ve kenarlar da mesnetlere taşırlar. Her karşılıklı yüzey kiriş olarak diğer yüzeyleri görür. Böylece her yüzey hem plak, hemde kiriş olarak çalışır. Piramidal katlanmış plaklar da dış kuvvetler etkisinde çeşitli deformasyonlara maruz kalırlar.

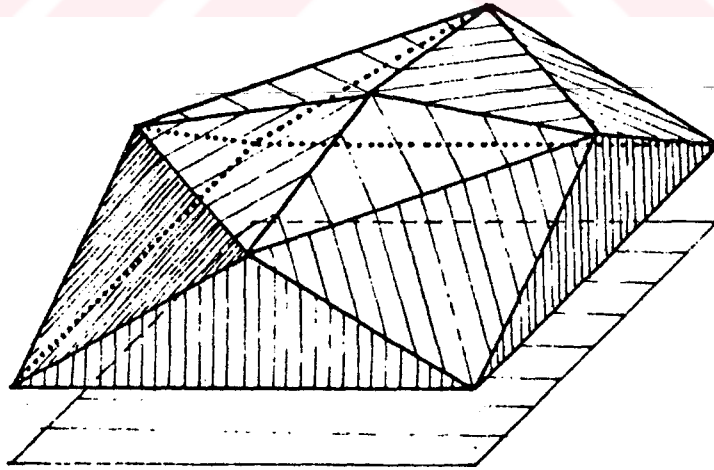
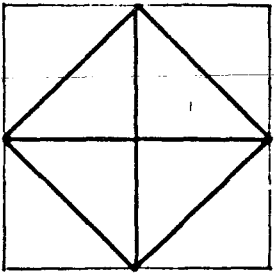
Dış etkiler karşısında yüzey alt kenarları yer değiştirmeye çalışır. Mesnetler sabit tutulursa yüzeylerde bükülmeler, şekil değiştirmeler (açı değiştirme) veya yüzey alt kenarların da deformasyonlar olur. Bunları önlemek için alt kenarlarda kiriş veya çerçeve apılır. Yüksek piramidal katlanmış plaklar için yatay kirişleme, basık katlanmış plaklar için düşey kirişleme önerilir." (.)



DÜZLEM YÜZEYSEL TAŞIYICILAR

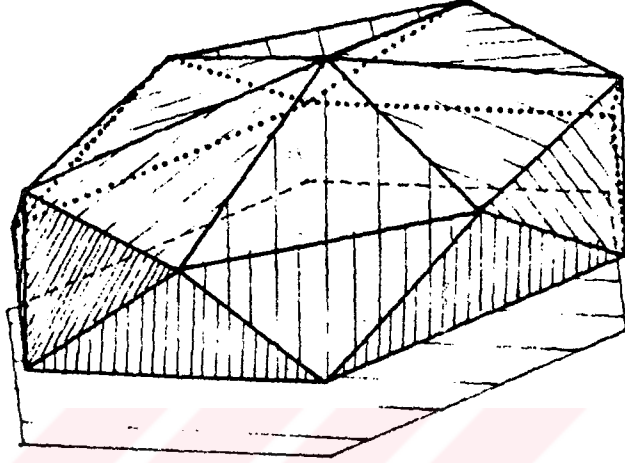
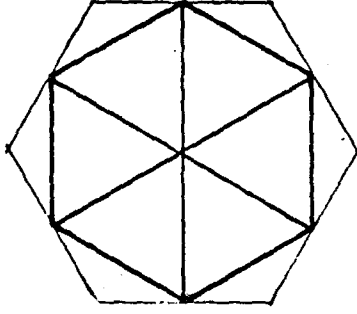


-Üçgen plan üzerine üçgen plaklarla katlama

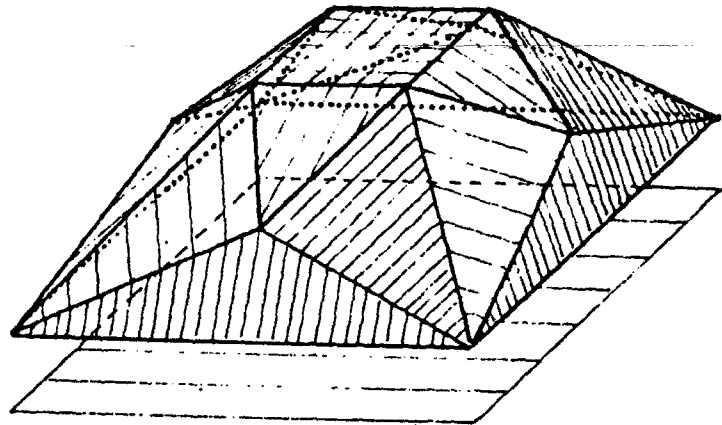
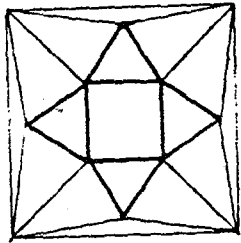


-Kare plan üzerine üçgen plaklarla katlama

DÜZLEM YÜZEYSEL TAŞIYICILAR



Altıgen plan üzerine
üçgen plaklarla
katlama.



Önceden verilmiş bir kare
planda piramidal katlanma için varyasyonlar.

3.1.2. EĞRİLİKLİ YÜZEYSEL STRÜKTÜRLER (KABUKLAR)

"Kabuklar taşıyıcı eğri yüzeylerdir. Kabuk sistemlerde düz değil eğri taşıyıcı plaklar söz konusudur. Kabuklarda ince bir plak, koln ve kirişlere gerek olmadan yalnız biçiminin verdiği olanaklarla ayakta durabilmektedir." (.)

Kabuklar "kalınlığı yüzeysel yayılıma oranla çok ince, tarafsız yüzeyleri tek veya çift eğrilikli strüktürler" olarak da tanımlanabilir. Aynı zamanda, kabukları aralarında 180° ye yakın açılar bulunan minimum genişlikte panolardan oluşmuş, özel durumda olan bir katlanmış plak strüktür olarak kabul edilir. Burada kuvvetler eğilmeye değil, saf basınç ve çekmeye çalışacak şekilde, mekan içinde yönlendirilebileceği formlara gidilmesi de bu strüktürleri büyük açıklıkların gelişmesinde en etkinleri arasına katmaktadır.

Kabukların çok ince kalınlıklarına karşın taşıyıcılıkları çok yüksektir. Kabukların önemli özelliklerinden birisi de hem temeller, hem donatılarda çok büyük ekonomi sağlamasıdır. Buna karşın çelik donatı ve kalıp işçiliğinde maliyet artmaktadır.

Eğrilikli yüzeysel strüktürler, tek eğrilikli ve çift eğrilikli yüzeysel strüktürler olmak üzere iki grupta incelenebilir.

3.1.2.1. TEK EĞRİLİKLİ YÜZEYSEL STRÜKTÜRLER

Tek eğrilikli yüzeysel taşıyıcılar, yüzeyinin bir istikamette doğru, diğer istikamette bir eğri elemanla oluşmasından dolayı bu ismi alır. Tek eğrilikli yüzeysel taşıyıcıların uygulaması kolaydır. Silindirik ve konisel kabuklar tek eğrilikli yüzeysel taşıyıcılara örnektir.

(.) BAYÜLGEN, Cengiz "Çağdaş Strüktür Sistemleri" İst.1988

3.1.2.1.a. SİLİNDİRİK KABUKLAR

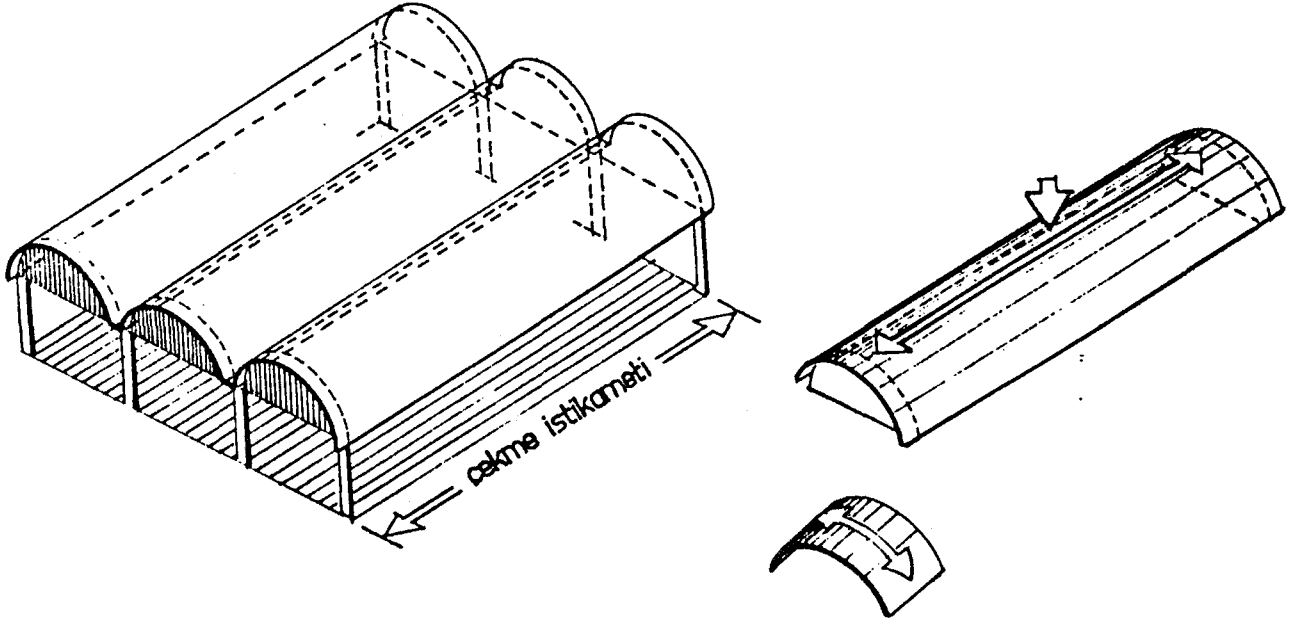
Silindirik kabuklarda yüzey eğriliğini veren doğrultmanlar, çember, elips, parabol v.b. geometrik elemanlardır.

Tüm silindirik strüktürlerin açıklanması için çember kesitli olan silindirik kabukları ele almakta yarar vardır. Silindirik kabuklara genellikle "tonozlar" denilmektedir. Eğri bir plak olarak tanımlanabilirler. Strüktürel yapısı boy-lamsal kenar kirişlerinden ve enlemsel eğri elemanlardan oluşmaktadır. Yükler karşısında yüzeyde kemer' kiriş ve eğri plak etkileri oluşmaktadır.

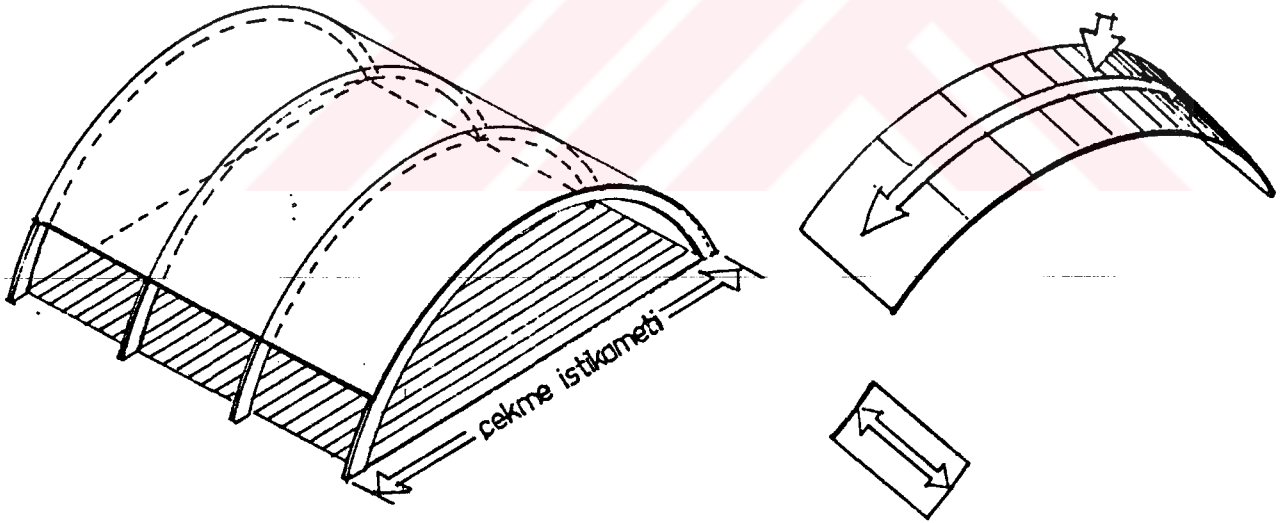
Silindirik kabuklar, açıklıkları boylamsal ve enlemsel olarak geçebilirler. Boylamsal kullanılmalarına "uzun tonoz-laz" enlemsel kullanılmalarına "kısa tonozlar" denir. Uzun ve kısa tonozlar çalışmaları bakımından farklıdırlar. Kısa ve uzun tonoz kabukların yanyana getirilmesiyle büyük alan-lar örtülebilir.

Mesnetler sabit olduğundan, yükler karşısında yüzeyde çeşitli deformasyonlar oluşur. Bu deformasyonlar çeşitli mes-net elemanları ile giderilmeye çalışılır.

EĞRİLİKLİ YÜZEYSEL TAŞIYICILAR (KABUKLAR)

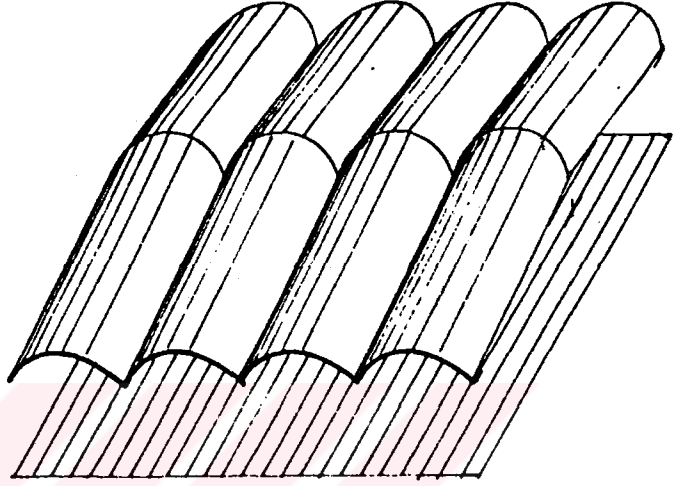
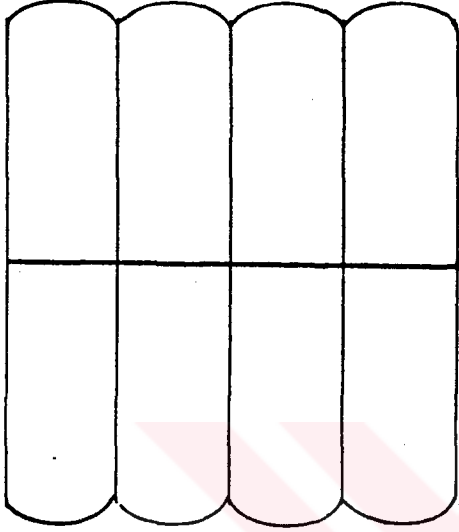


Uzun Tonozlar

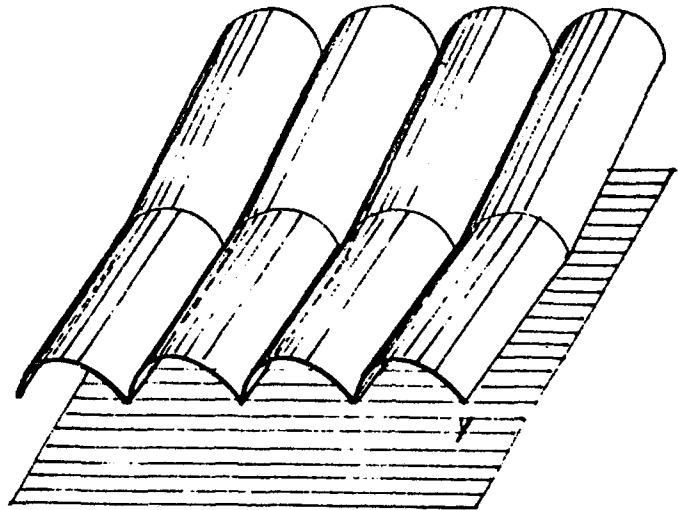
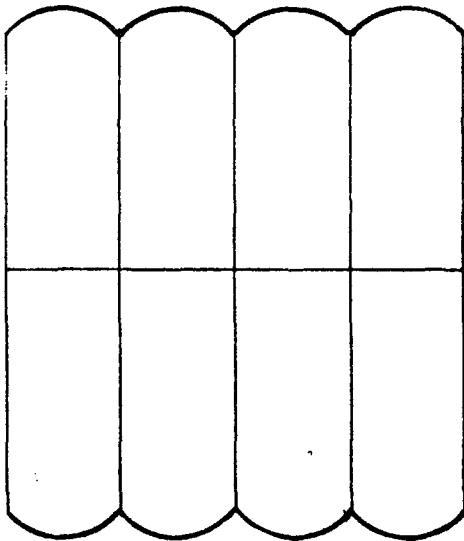


Kısa Tonozlar

EĞRİLİKLİ YÜZEYSEL TAŞIYICILAR (KABUKLAR)

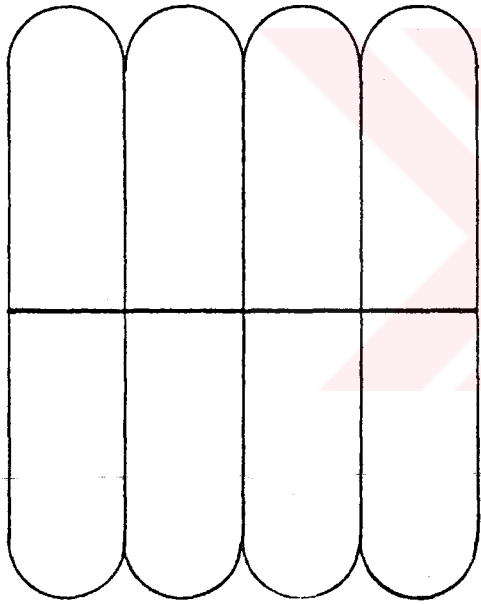
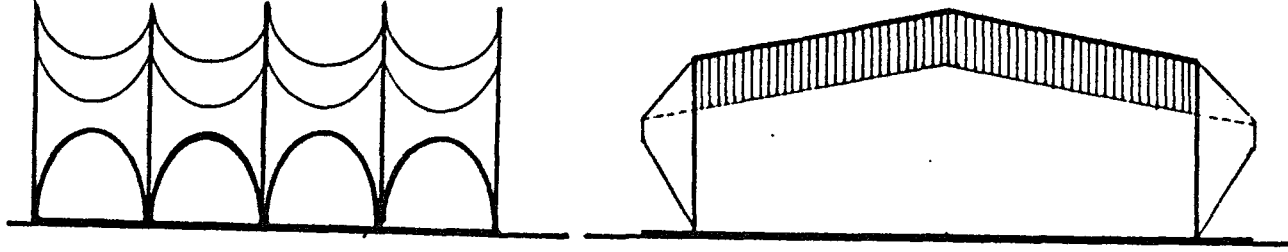


Silindirik kabukların kırılması ve ortada yükselerek birleşmesi

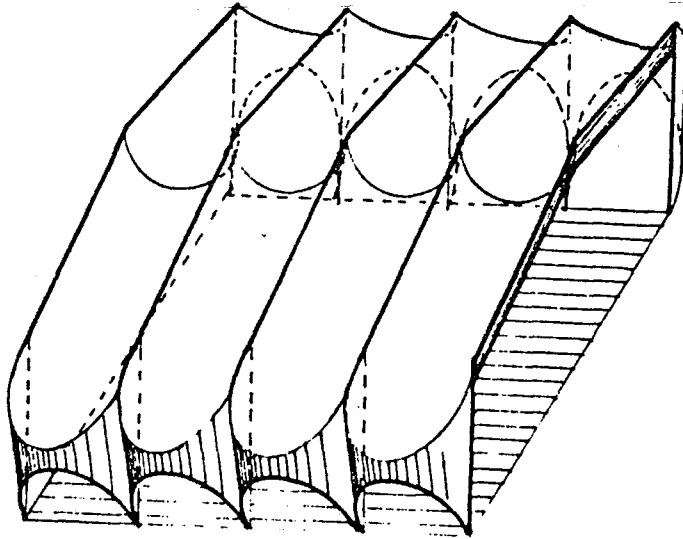


Silindirik Kabukların kırılması ve ortada alçalarak birleşmesi

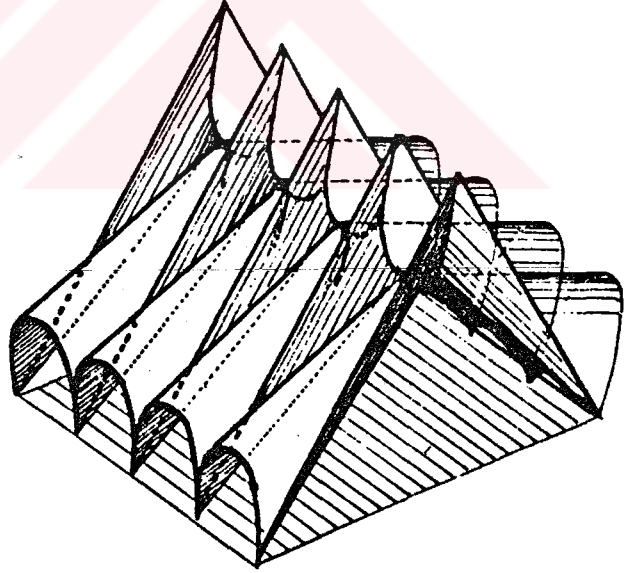
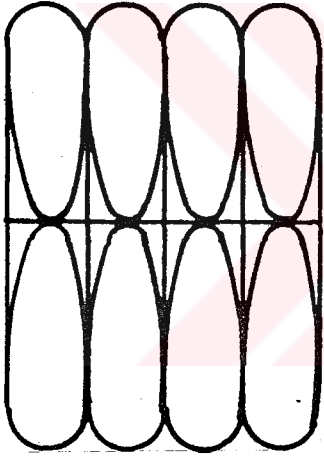
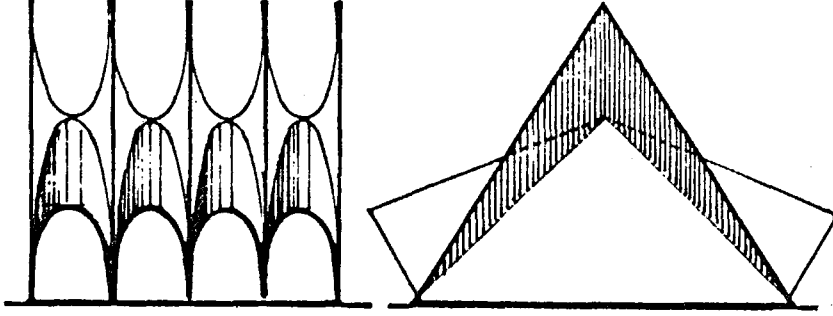
EĞRİLİKLİ YÜZEYSEL TAŞIYICILAR (KABUKLAR)



Silindirik kabukların kırılması, ortada yükselerek ters birleşmesi ve mesnet teşkili.

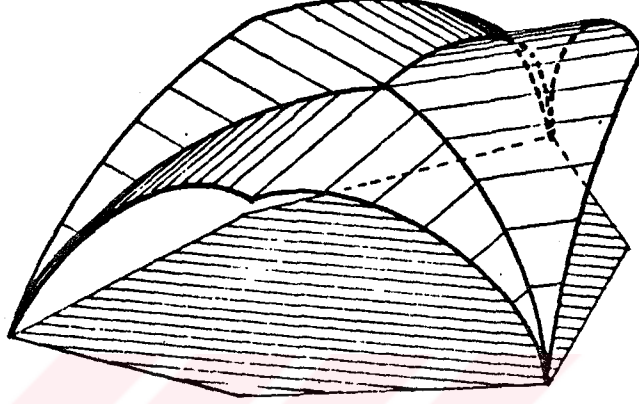
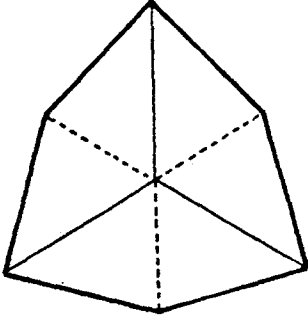
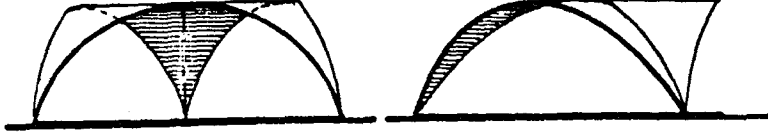


EĞRİLİKLİ YÜZEYSEL TAŞIYICILAR (KABUKLAR

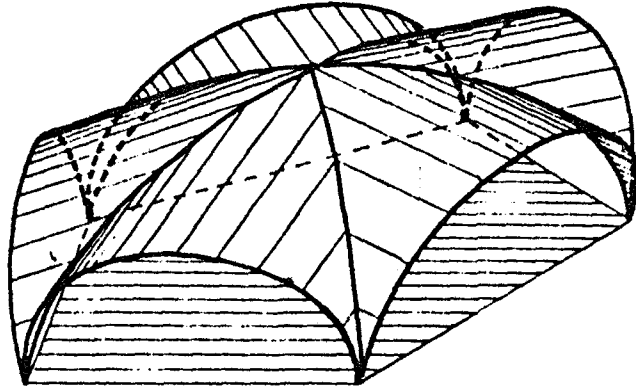
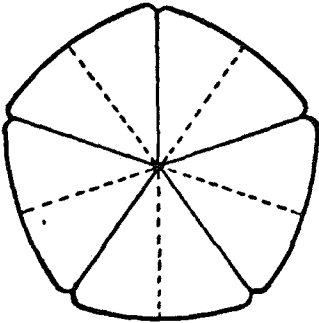


Silindirik kabukların kırılması, ortada yükselerek ters birleşmesi ve mesnet teşkili.

EĞRİLİKLİ YÜZEYSEL TAŞIYICILAR (KABUKLAR)

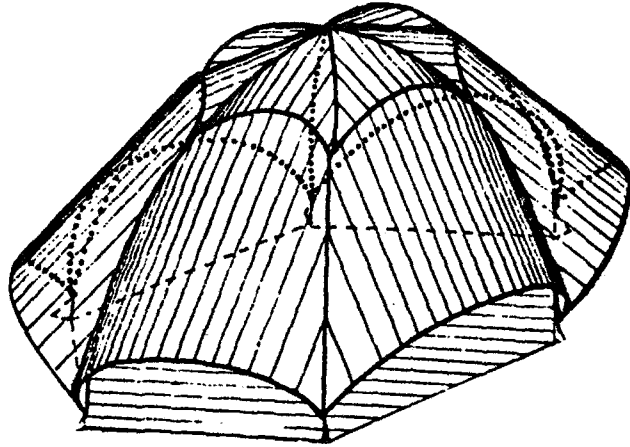
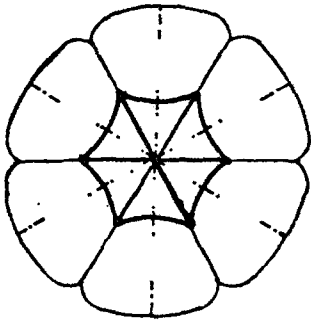
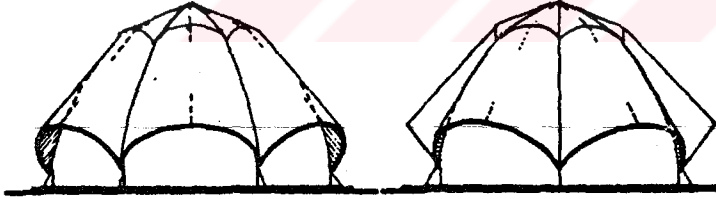
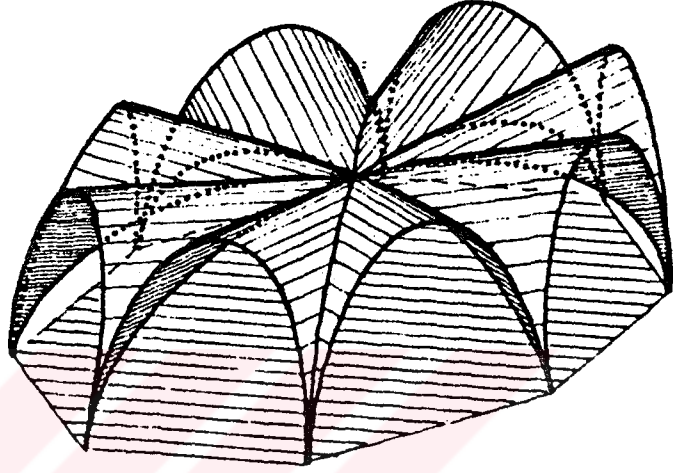
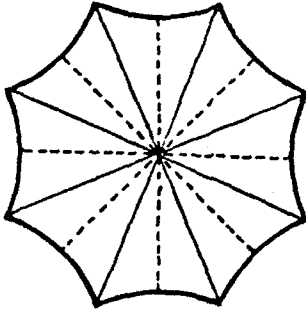


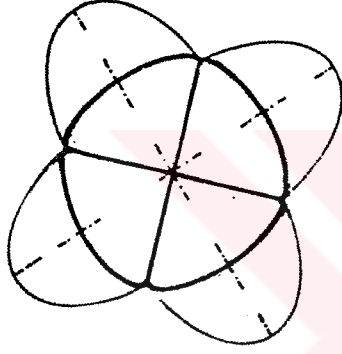
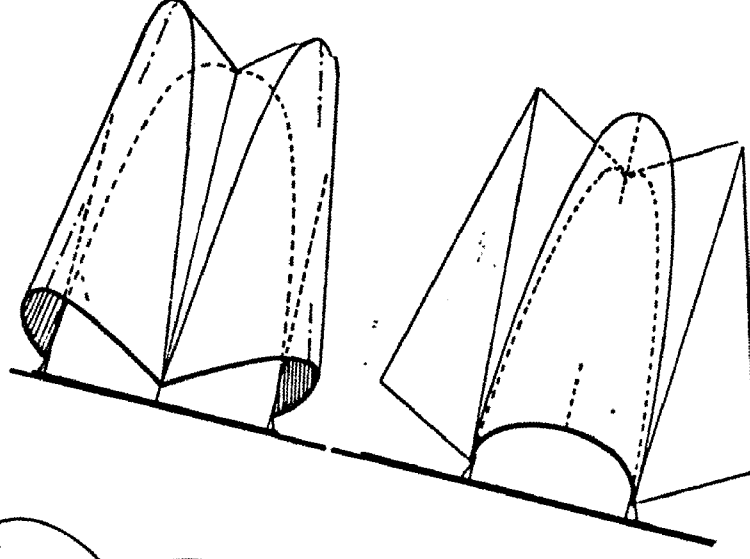
Tepe doğurayı yatay
konumda üç silindirik
kabuğun kesişmesi ile oluşmuş
üç mesnetli altı köşeli taşıyıcı örtü



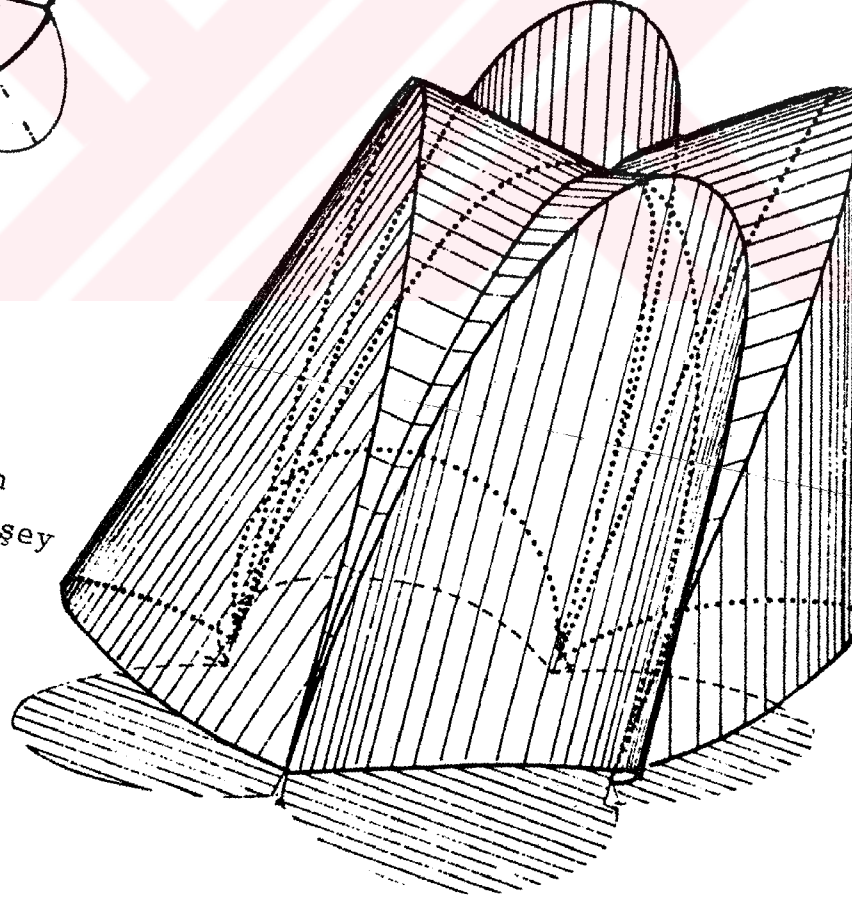
Tepe doğurayı düğüm noktasına doğru yükselerek beş silindirik
kabuğun kesişmesiyle oluşmuş beşgen plan üzerinde beş mesnetli
taşıyıcı örtü.

EĞRİLİKLİ YÜZEYSEL TAŞIYICILAR (KABUKLAR)





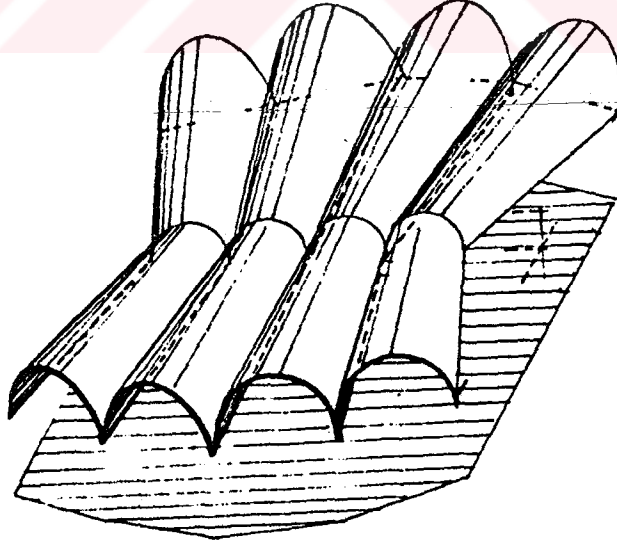
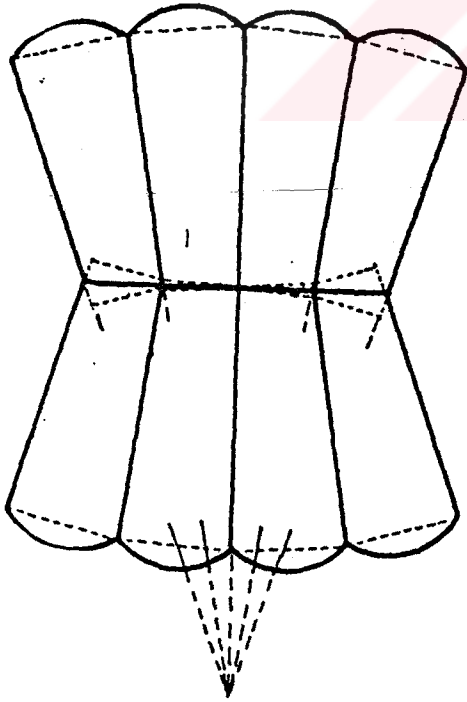
Kırık silindirik
kabuklardan oluşan
haçvari planda, düşey
konumdaki yüzey
demeti.



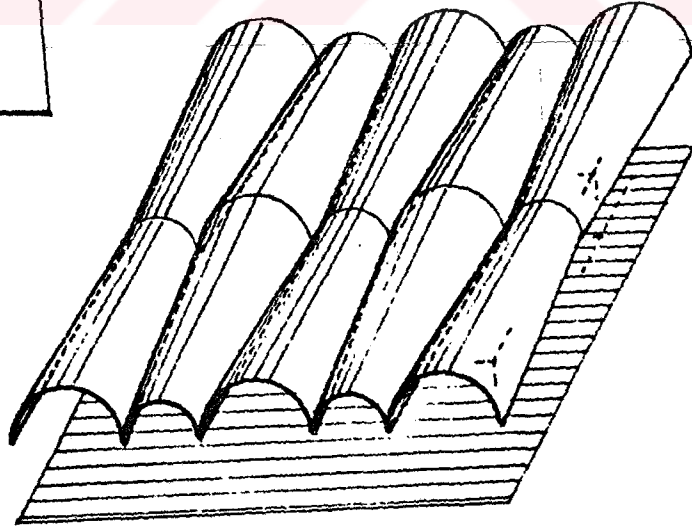
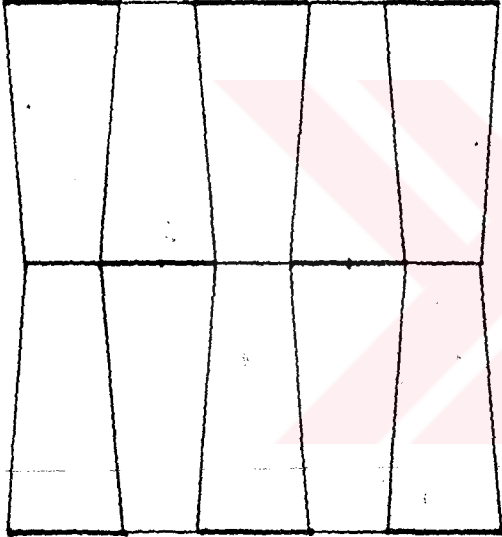
3.1.2.1.b. KONİSEL KABUKLAR

Konisel kabuklar, açık veya kapalı bir eğri (çember, elips, parabol) ile eğrinin bulunduğu düzleme dik bir akstaki noktayı doğrulman olarak kabul eden bir doğru doğurayın bu doğrultmanlar üzerindeki hareketiyle oluşurlar.

Konisel kabukların strüktürel yapıları, silindirik kabukların yapılarıyla eş özellik gösterir. Konisel kabuklar değişik biçimler oluşturacak şekilde birleştirilerek geniş açıklıklı mekanlar örtülebilmektedir.



EĞRİLİKLİ YÜZEYSEL TAŞIYICILAR (KABUKLAR)



3.1.2.2. ÇİFT EĞRİLİKLİ YÜZEYSEL STRÜKTÜRLER

"Çift eğrilikli yüzeysel taşıyıcılar, yüzeyinin farklı istikamette iki eğri elemanla oluşmasından dolayı bu ismi alırlar. Eğriliklerinin konumlarına göre çift eğrilikli yüzeysel taşıyıcılar, Eğrilikleri aynı yönde, eğrilikleri aksi yönde ve eğrilikleri hem aynı hemde aksi yönde olarak üç grupta incelenirler." (.)

3.1.2.2.1. EĞRİLİKLERİ AYNI YÖNDE ÇİFT EĞRİLİKLİ YÜZEYSEL STRÜKTÜRLER.

"Bir düzlem içinde bulunan eğrisel bir elemanın (çember, elips, parabol v.b.) tepe noktasından geçen bir aks etrafında dönmesi sonucu elde edilen yüzey ile oluşturulan yüzeysel strüktürlerdir", (..)

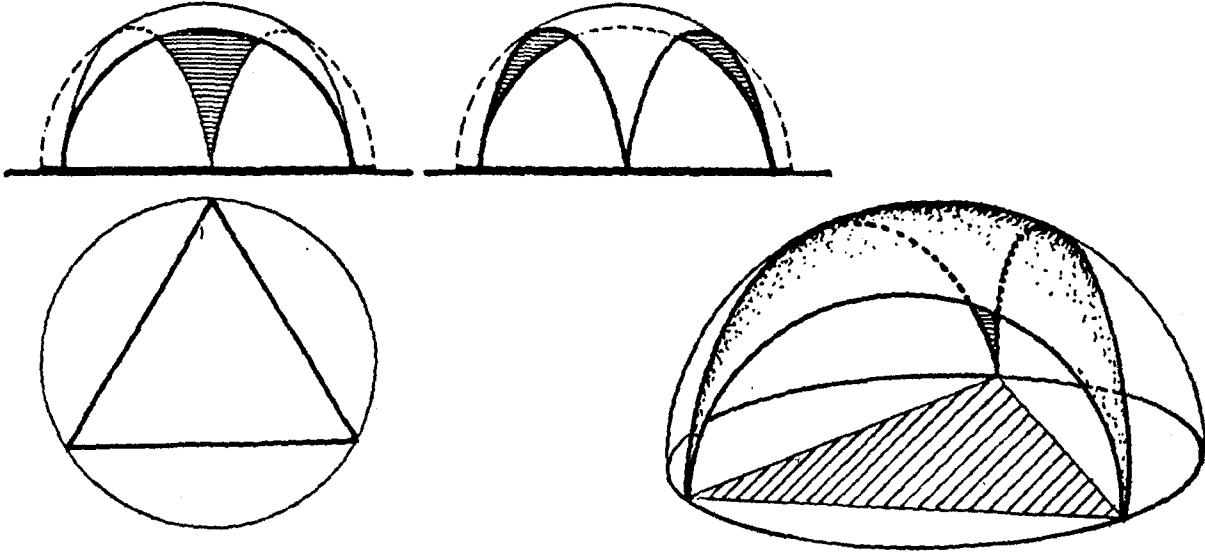
3.1.2.2.1.a. KÜRESEL KABUKLAR

Küresel kabuklar, bir çemberin aynı düzlemde ve çember merkezinden geçen bir aks etrafında dönmesiyle oluşan dönel yüzeylerdir. Yatay, eğik ve dik kesitlerinin tümü çember verir.

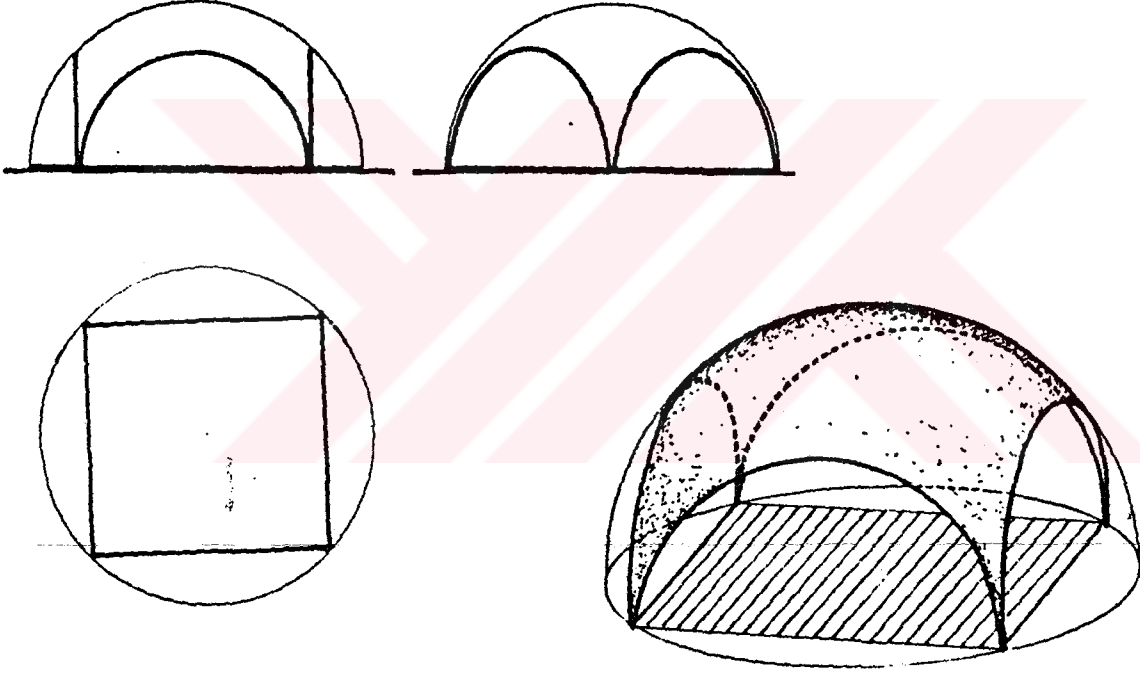
Küresel kabuklar çoğu kez "kubbe" diye adlandırılırlar. Kubbe kendi yükü altında, çeşitli kemer dilimlerinin deformasyonuna eş bir deformasyon gösterir. Akstan geçen iki meridyenin arasında kalan küre dilimi kemer gibi çalışır. Meridyen doğrultusunda kuvvetler basınç, enlemler doğrultusunda ise hem basınç hem de çekme etkisi gösterirler. Küresel kabuklarda değişik etkiler sonucu oluşacak deformasyonları önlemek için kenar elemanları kullanılır. Bu elemanlar ön gerilmeli çekme çemberleridir.

(.) DÜZGÜN, Ali "Mimari Mekan Örtüsü Oluşturmada Yüzeysel Taşıyıcılar" İstanbul, 1978

(..) BAYÜLGEN, Cengiz "Çağdaş Strüktür Sistemleri" İst.1978

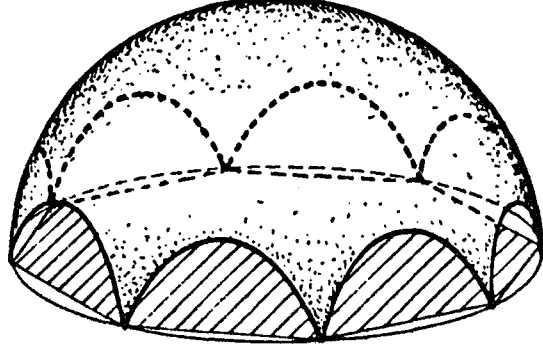
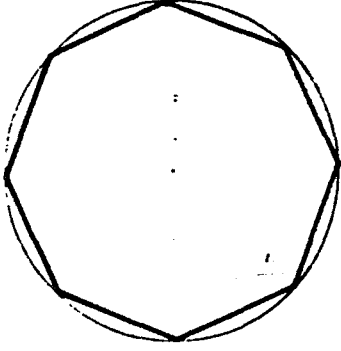
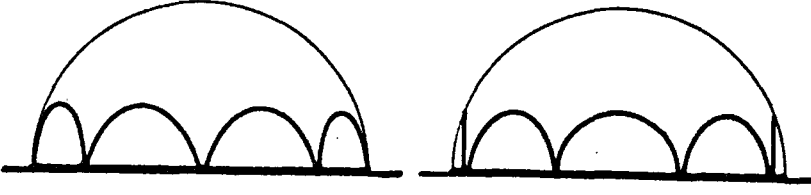


- Eşkenar üçgen plan üzerine üç mesnetli.

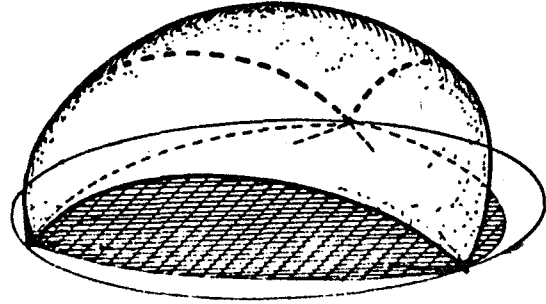
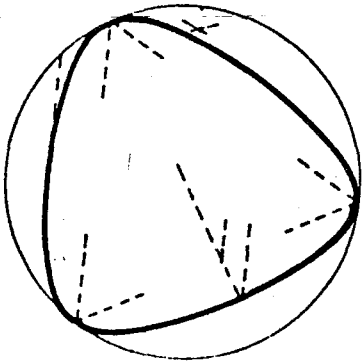


Kare plan üzerine dört mesnetli.

EĞRİLİKLİ YÜZEYSEL TAŞIYICILAR (KABUKLAR)

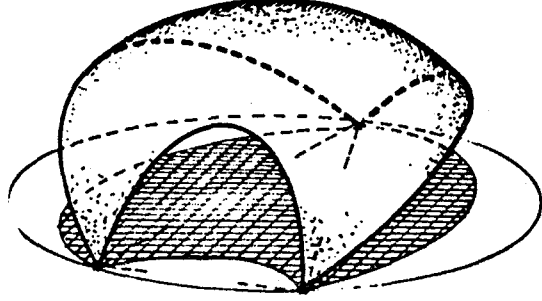
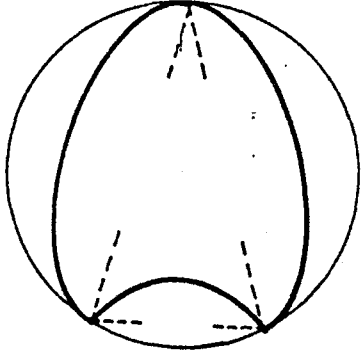


Sekizgen plan üzerine sekiz mesnetli.

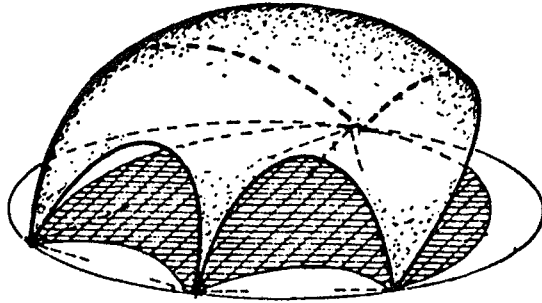
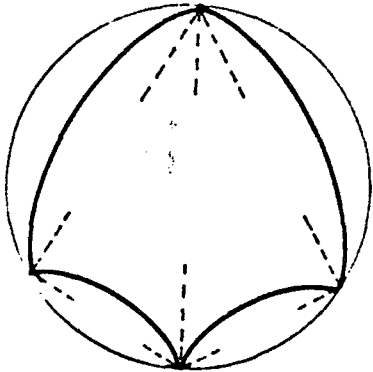


Üçgen plan üzerine üç mesnetli (saçak oluşturacak şekilde eğik kesim)

EĞRİLİKLİ YÜZEYSEL TAŞIYICILAR (KABUKLAR)

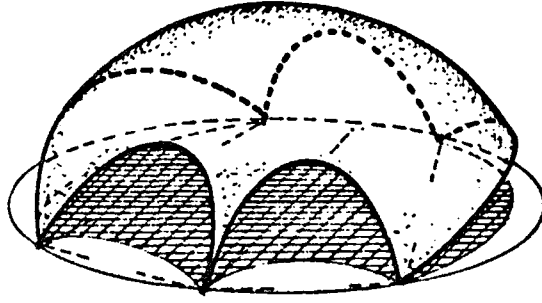
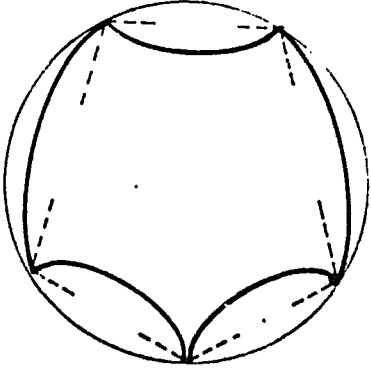


İkizkenar üçgen plan üzerine üç mesnetli.

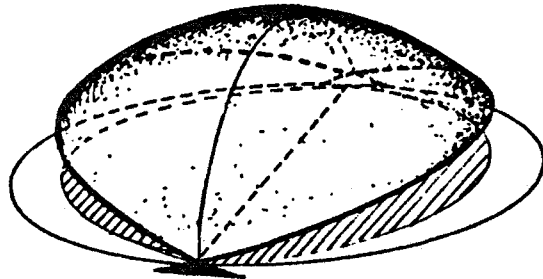
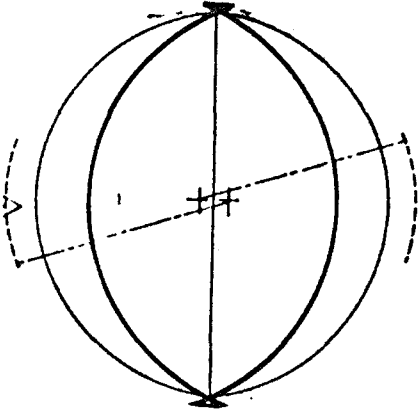


Dörtgen plan üzerine dört mesnetli.

EĞRİLİKLİ YÜZEYSEL TAŞIYICILAR (KABUKLAR)

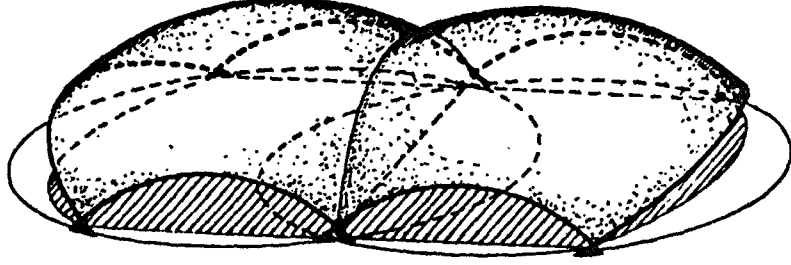
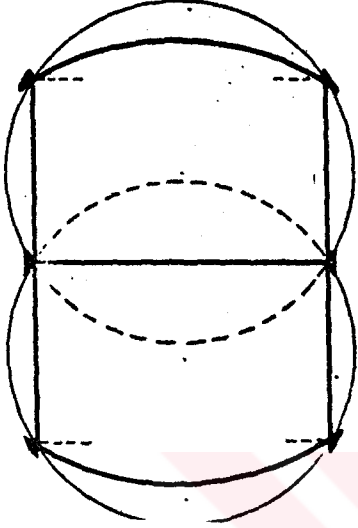
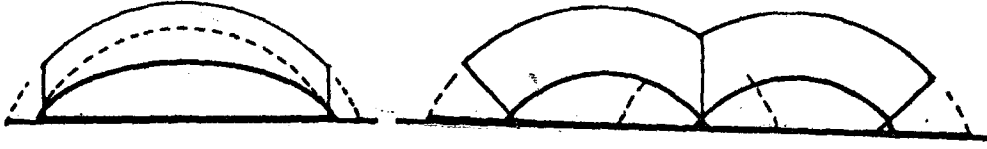


- Beş kenar plan üzerine beş mesnetli.

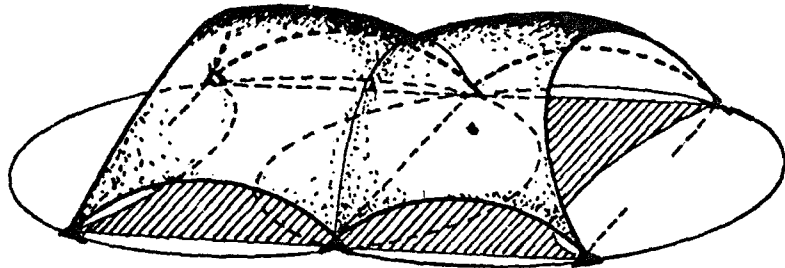
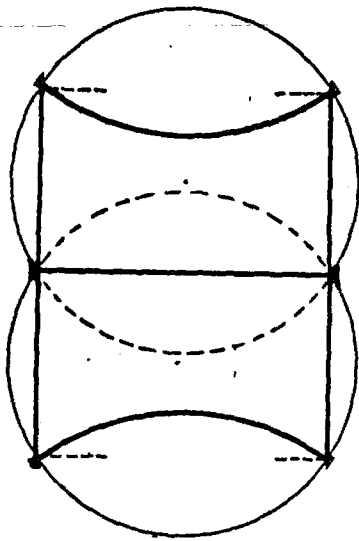


Eğik kesim ve iki mesnetli

EĞRİLİKLİ YÜZEYSEL TAŞIYICILAR (KABUKLAR)

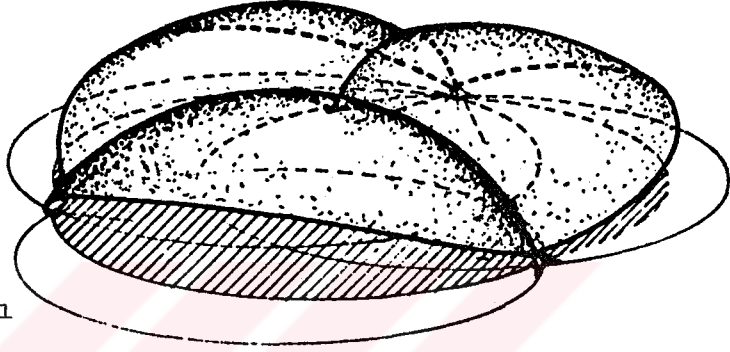
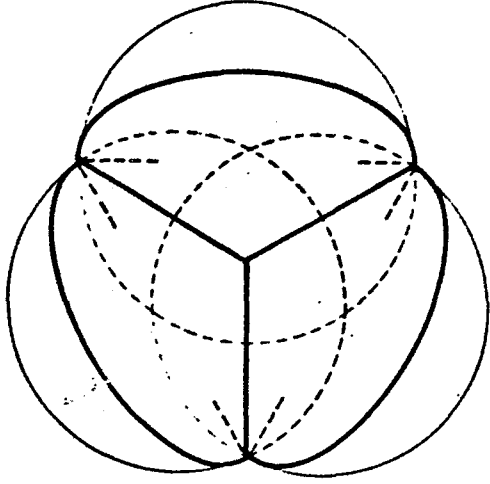
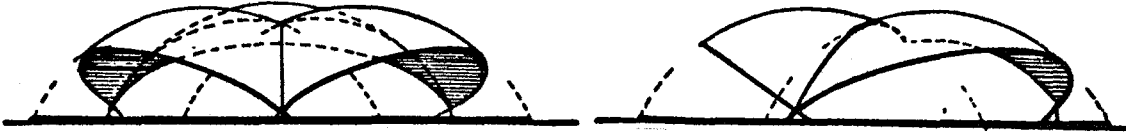


Dikdörtgen plan üzerine altı mesnetli aynı yarıçaplı iki kürenin kesişmesi

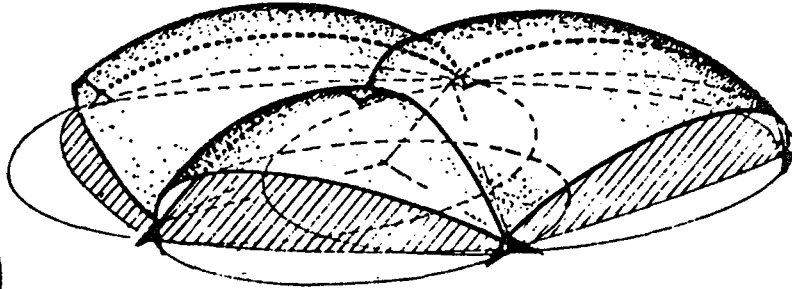
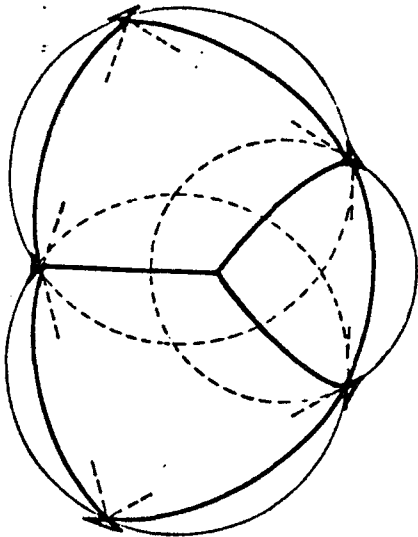
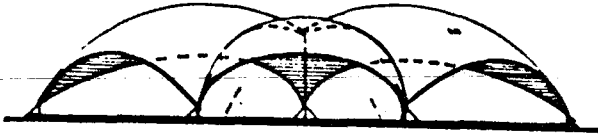
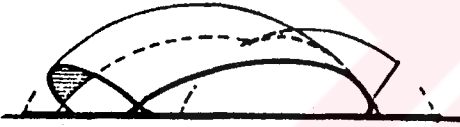


Aynı yarıçaplı iki kürenin kesişmesi

EĞRİLİKLİ YÜZEYSEL TAŞIYICILAR (KABUKLAR)



-Üç mesnetli aynı yarıçaplı
üç küre kesişimi



-Beş mesnetli farklı yarıçaplı üç
küre kesişimi.

3.1.2.2.2. EĞRİLİKLERİ AKSİ YÖNDE ÇİFT EĞRİLİKLİ YÜZEYSEL STRÜKTÜRLER

Yüzeyi oluşturan elemanların birbirlerine göre ters eğrilikli olarak kullanımı ile üretilen yüzeysel strüktürlerdir. Birbirlerine çok benzemesine karşın, yüzey oluşumlarının farklılığı nedeniyle hiperboloid ve parabolik paraboloid kabuklar ayrı ayrı incelenmelidir.

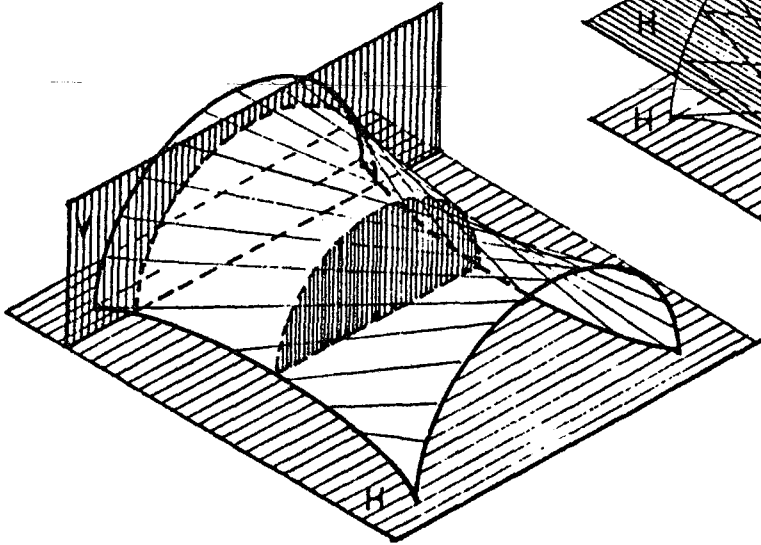
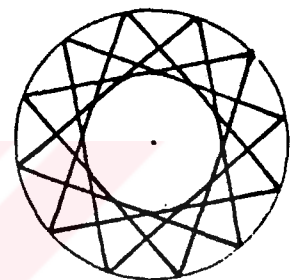
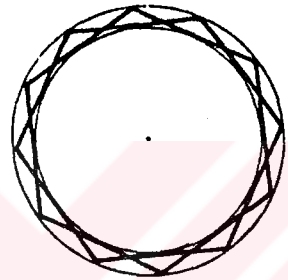
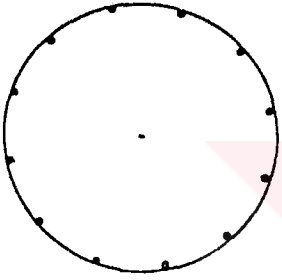
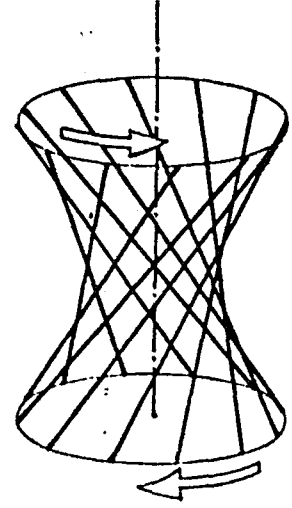
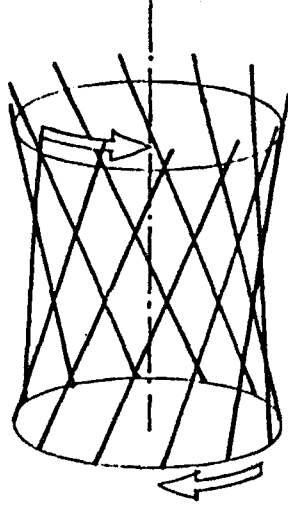
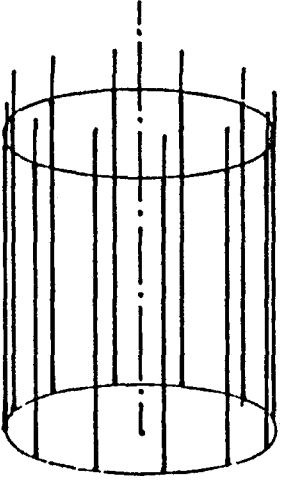
3.1.2.2.2.a. HİPERBOLOİD KABUKLAR

"Düzlem içindeki hiperbol eğrisinin simetri aksı etrafında dönrülmesiyle elde edilen yüzeye hiperboloid adı ve Hiperboloid denişinin sebebi, yüzeyin dönme aksından geçen düzlem kesitinin daima bir hiperbol eğrisi vermesidir.

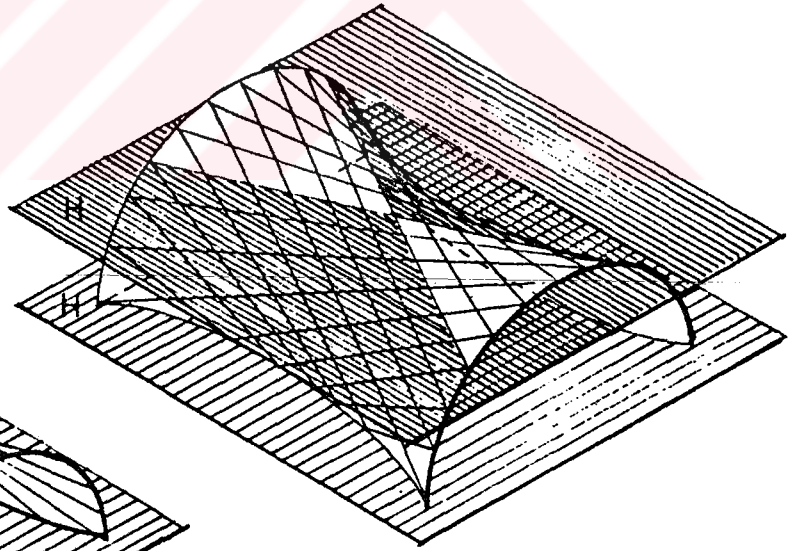
Hiperboloid yüzeyi başka şekilde de elde edebiliriz. Örneğin; iki çember düzlemini merkezlerinden bir aksa, dönme lecekleri şekilde tespit edelim. Çıtaları alttaki çembere sağa sola hareket edebilecek biçimde, üstteki çemberde kenarlardaki ufak deliklere takılabilecek şekilde serbest yerleştirilelim. Çıtaların dönme aksına paralel olması halinde geometrik şekil bir prizmadır. Bu çember etrafındaki çıtaların daha fazla tutulması bu prizmayı silindir haline getirir. Aksa bağlı çemberleri birbirine ters yönde çevirmeye başlarsak çıtaların teğet olduğu orta çember gittikçe küçülür. Çevirmeye sonuna kadar devam edilirse orta çember bir nokta olur ki bu durumda tepe noktaları ortak, iki koni oluşur. Bu açıklamalar, hiperboloidin doğrularla oluşturabildiğine örnektir."

(.) DÜZGÜN, Ali "mimari Mekan Örtüsü Oluşturmada Yüzeysel Taşıyıcılar" İstanbul, 1978

EĞRİLİKLİ YÜZEYSEL TAŞIYICILAR (KABUKLAR)



Düşey Kesit



Yatay Kesit

3.1.2.2.2.b. HİPERBOLİK PARABOLOİD KABUKLAR

Hiperbolik paraboloidler, bir düzlem içindeki parabolün bu düzleme dik diğer bir düzlem içindeki aksi eğrilikli parabol üzerinde kayması ile oluşan yüzeylerdir. Bunlara "semer yüzeyler"de denir.

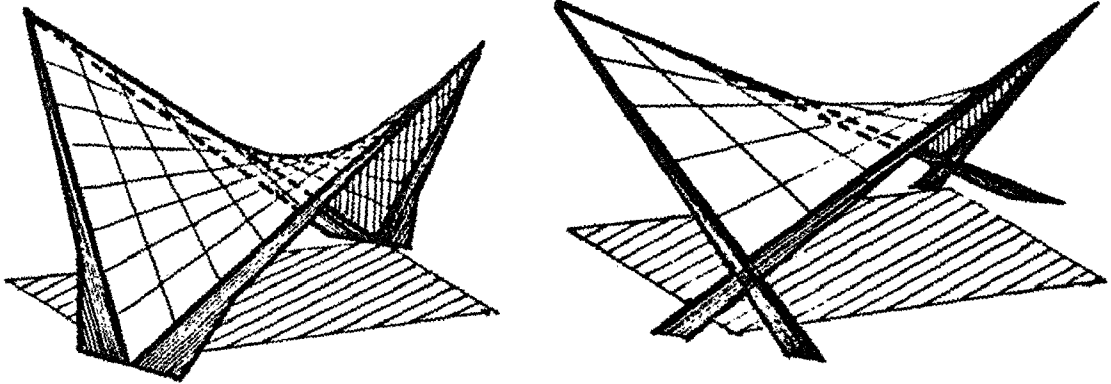
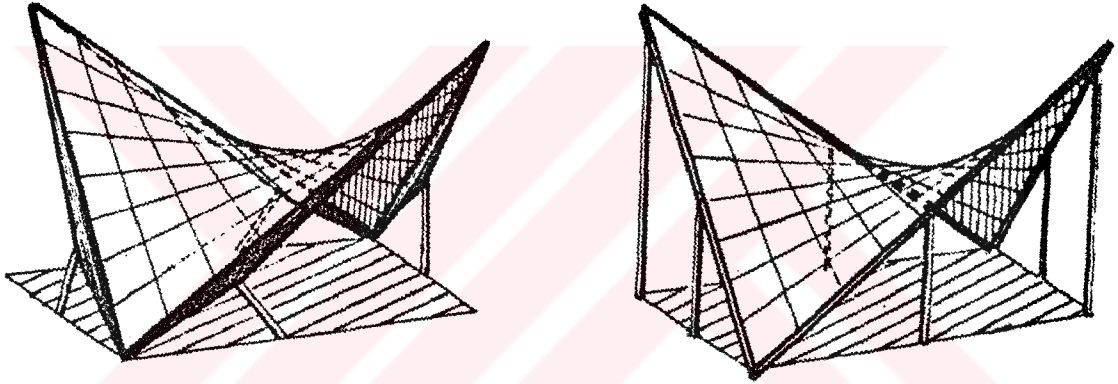
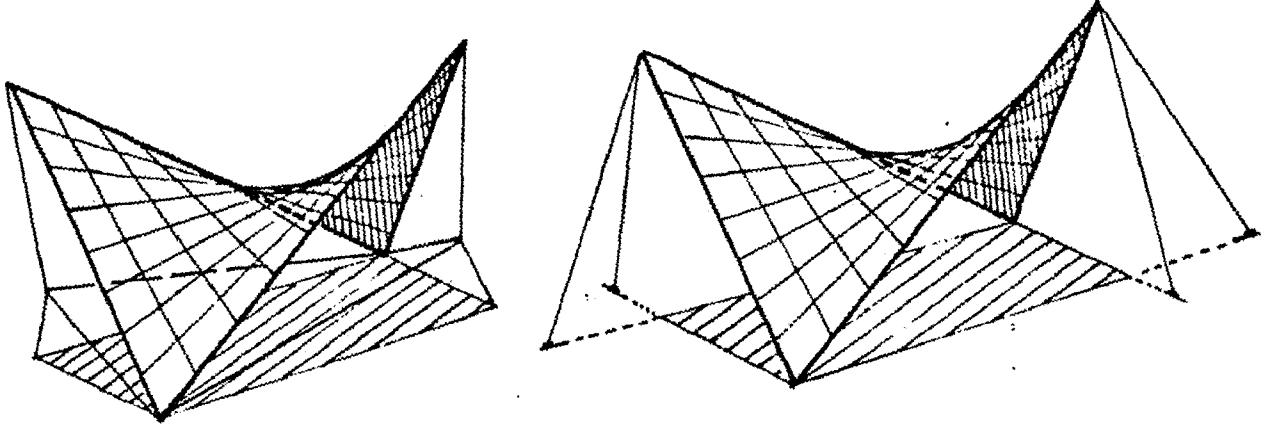
Hiperbolik paraboloid yüzeyin doğrusal elemanlarla oluşturulabilmesi, uygulanmasında özellikle kalıplarının yapılmasında büyük kolaylıklar getirir. Bu sistemlerin ana eğriliğini veren parabollerin birbirine göre ters eğrilikli olması yüzeyde stabiliteyi sağlamaktadır. (.)

Yüzeyde çekme ve basınç gerilmelerinin bileşkesi olan kayma gerilmeleri kenarlar tarafından uçlara doğru taşınır. Alçalan uçlarda mesnetlendirme yapılır. Ayrıca kenar elemanları profilleri kalınlaştırılarak mesnetlerde genişleme sağlanır. Bu, sisteme etki eden gelişigüzel yöndeki yüklerin sistemde oluşturacağı biçim boçulmalarını önler.

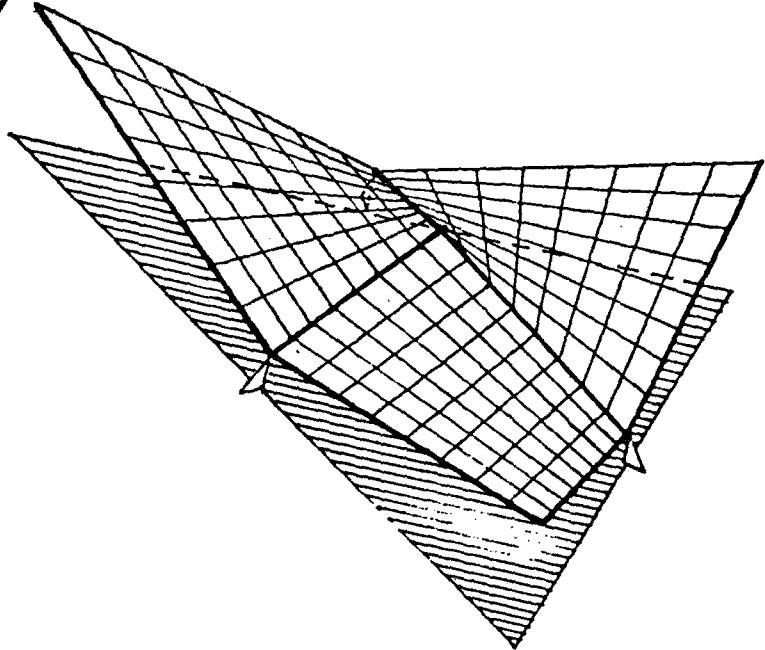
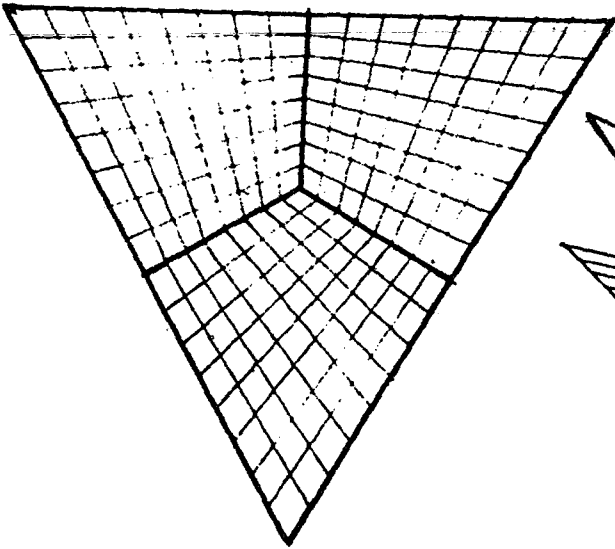
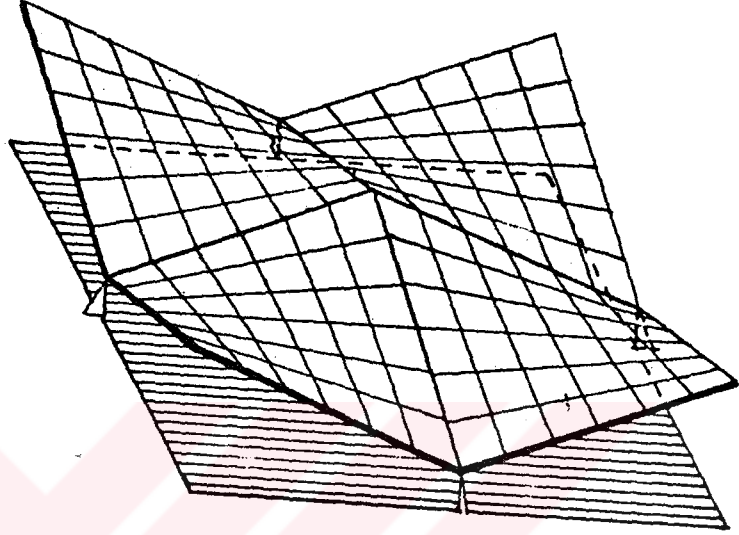
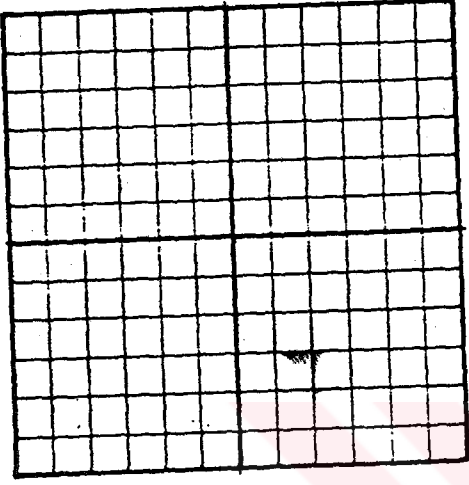
Hiperbolik paraboloid kabuklar çift eğrilikli kabuklar arasında daha yetkin çözümler vermektedir. Çift eğrilikli yüzeyler stabilite açısından bazı avantajlar taşımaktadır. Çizel yüzey olmaları nedeniyle kalıbın düz latalara çakılan kontrplak levhalardan oluşturulabilmesi, böylece kalıp maliyetinin diğer kabuklara onlara düşük olması gerekmektedir. Bu kabuklarda oluşan kuvvetlerin hesabı daha az karmaşık olmaktadır. Mimar, bu sistemleri yüzey olması nedeniyle daha kolaylıkla tasarlayabilmektedir.

(.) Stabilite, bir strüktür sisteminin, asimetric kuvvetlerin neden olduğu yer değiştirmelere karşın mukavemetinin sağlanması ile ilgili bir kavramdır.

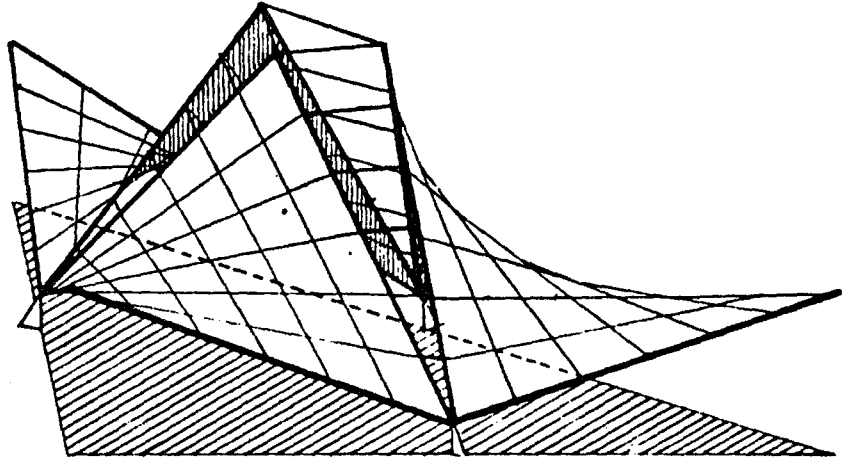
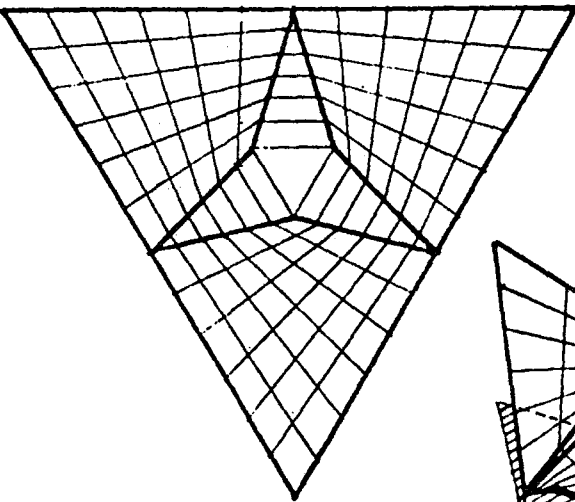
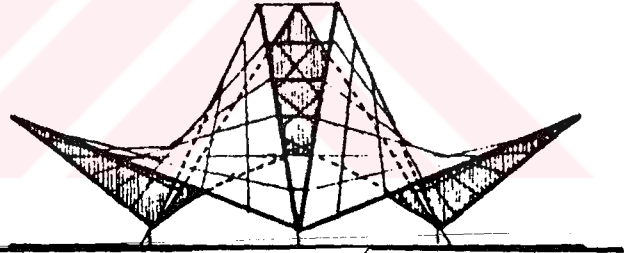
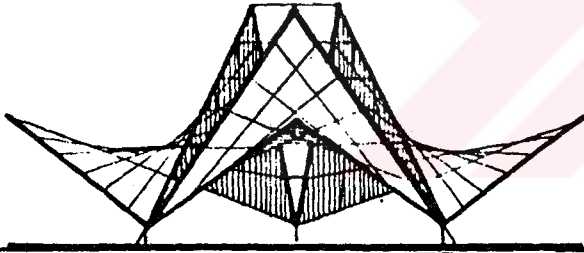
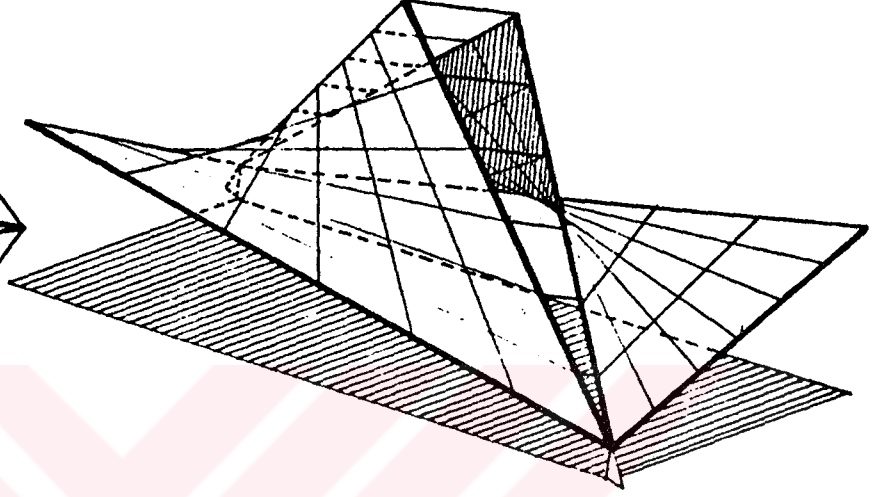
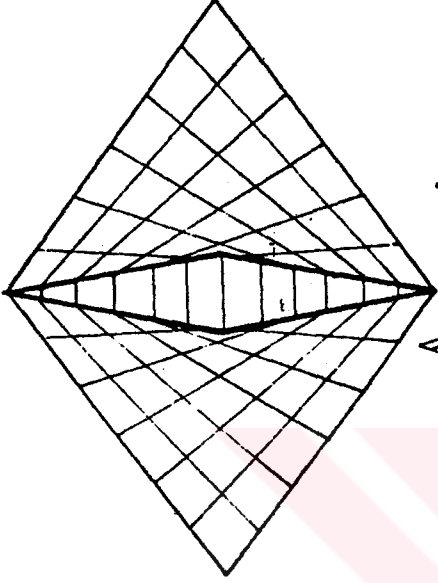
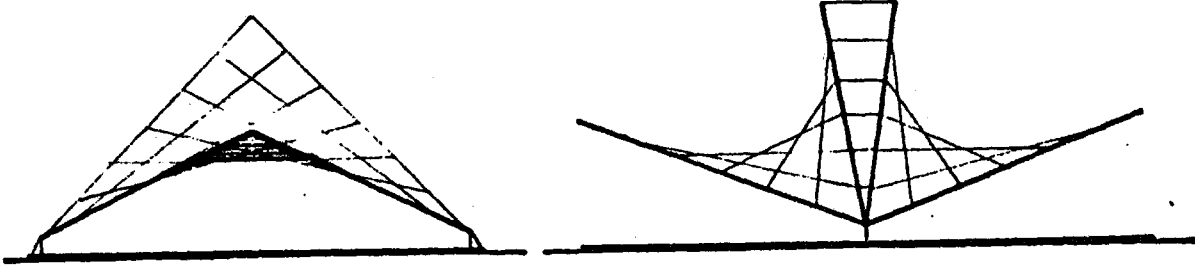
EĞRİLİKLİ YÜZEYSEL TAŞIYICILAR (KABUKLAR)



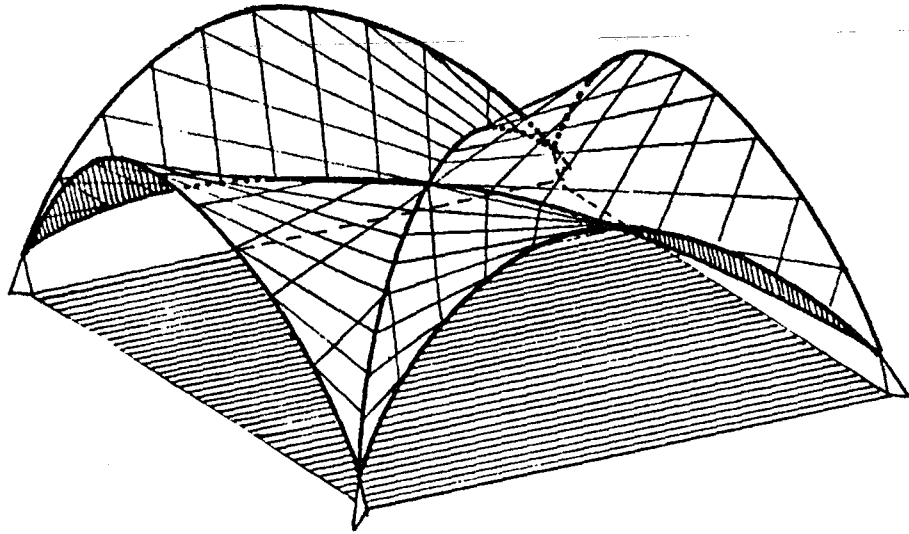
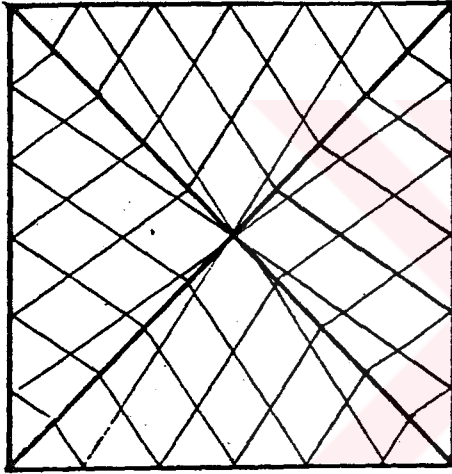
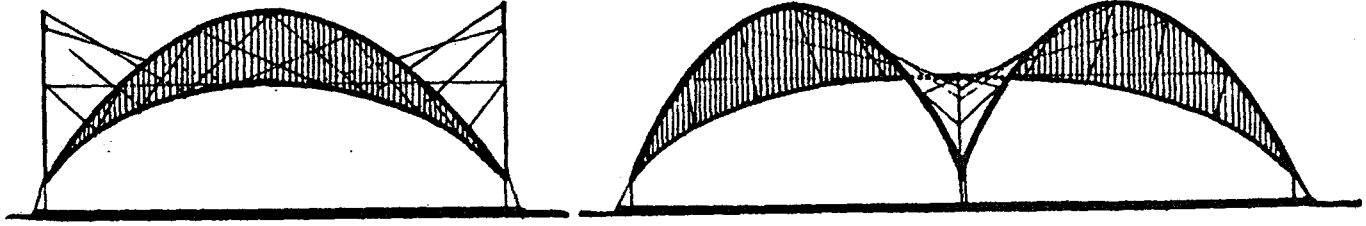
EĞRİLİKLİ YÜZEYSEL TAŞIYICILAR (KABUKLAR)



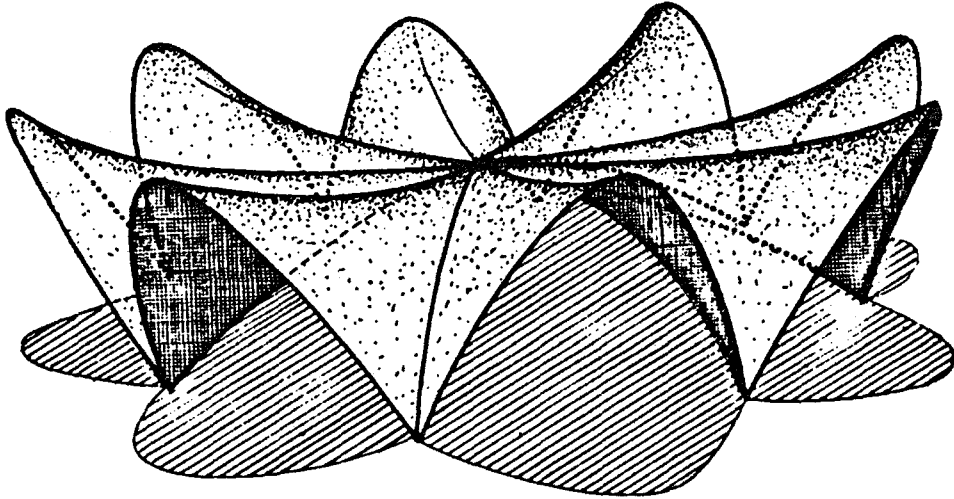
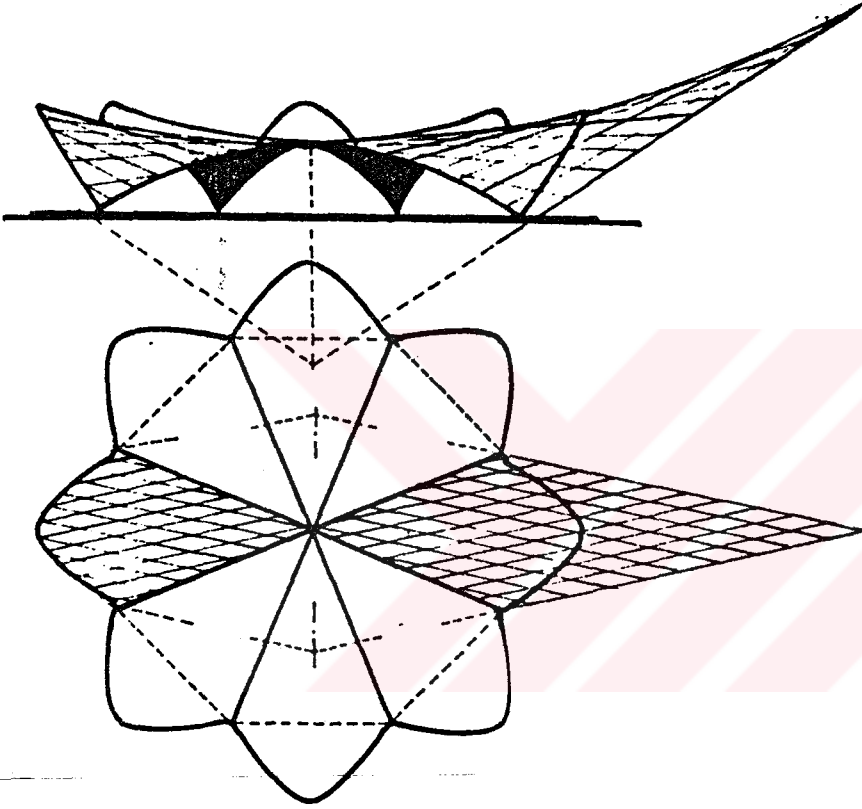
EĞRİLİKLİ YÜZEYSEL TAŞIYICILAR (KABUKLAR)



EĞRİLİKLİ YÜZEYSEL TAŞIYICILAR (KABUKLAR)



EĞRİLİKLİ YÜZEYSEL TAŞIYICILAR (KABUKLAR)



3.1.2.2.3. EĞRİLİKLERİ AYNI VE AKSİ YÖNDE ÇİFT EĞRİLİKLİ YÜZEYSEL STRÜKTÜRLER

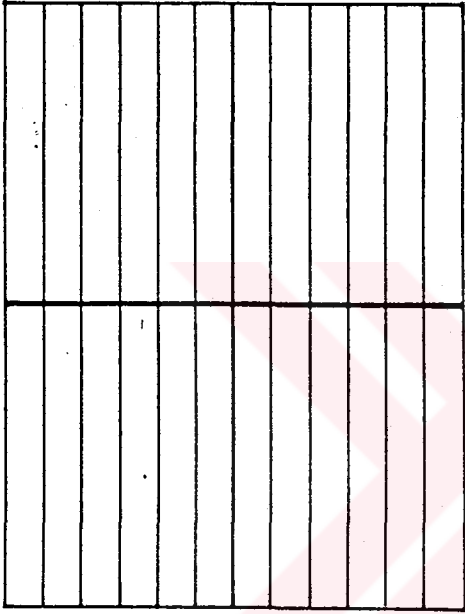
Çift eğrilikli bir yüzey, yatay veya düşey konumda bir birine paralel düzlemlerle kesildiğinde, bu kesitlerin bazılarının aynı yönde, bazılarının da aksi yönde eğrilik göstermesi, ya da kesitlerden en az birinin dalgalı bir eğri olması, yüzeyin üzerindeki çeşitli noktalarda farklı eğriliklerin bulunduğunu belirtir. Yüzeyleri böyle olan çift eğrilikli yüzeysel taşıyıcılara, eğrilikleri aynı ve aksi yönde yüzeysel taşıyıcılar denir.

3.1.2.2.3.a. KONOİD KABUKLAR

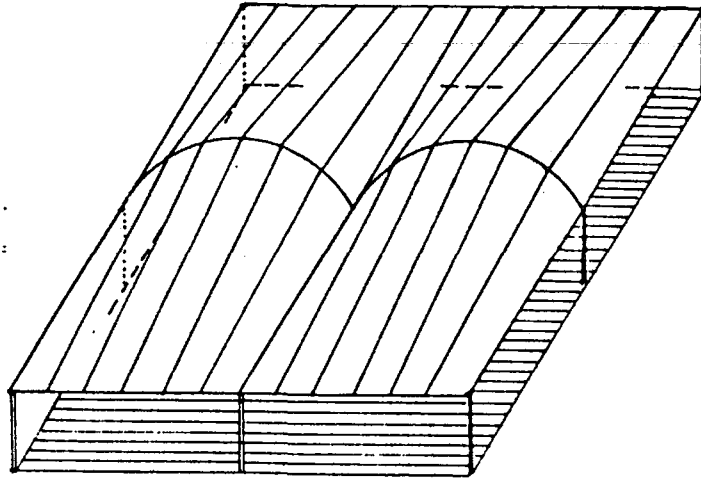
"Konoid kabuklar, bir doğru doğurayın, bir düzlem içindeki eğriyi (çember, elips, parabol, sinüs, eğrileri) ve eğrinin bulunduğu düzleme paralel bir doğrunun kendine paralel düzlemler içinde kalarak taramasıyla oluşan yüzeyde strüktürlerdir.

Konoid kabuk strüktürler, karmaşık statik hesaplarına karşın, doğrusal elemanlara sahip olduğundan kalıp uygulamaları daha kolay olmaktadır." (.)

EĞRİLİKLİ YÜZEYSEL TAŞIYICILAR (KABUKLAR)

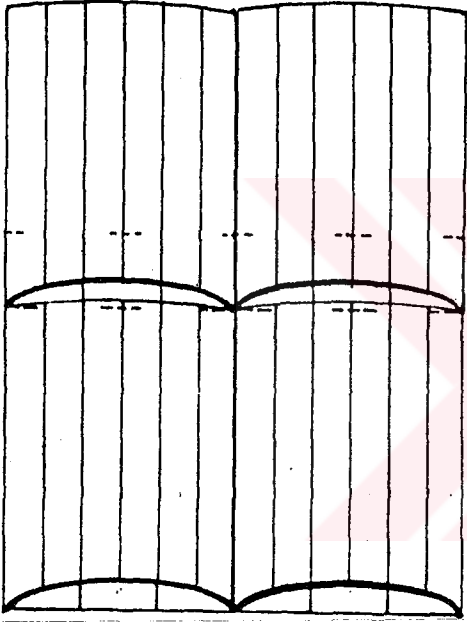
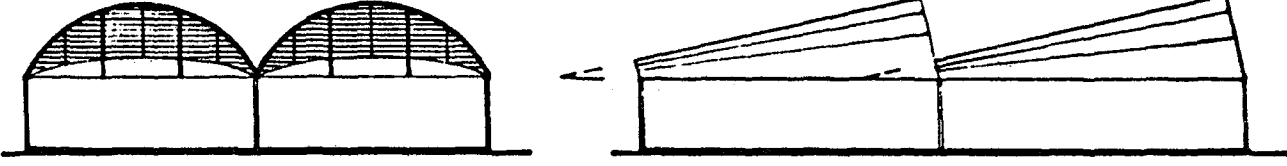


Eğrisel doğrultmanların
ortada birleşerek konoid
yüzeylerin yanyana gelişi
tüm kenar yatay konumda

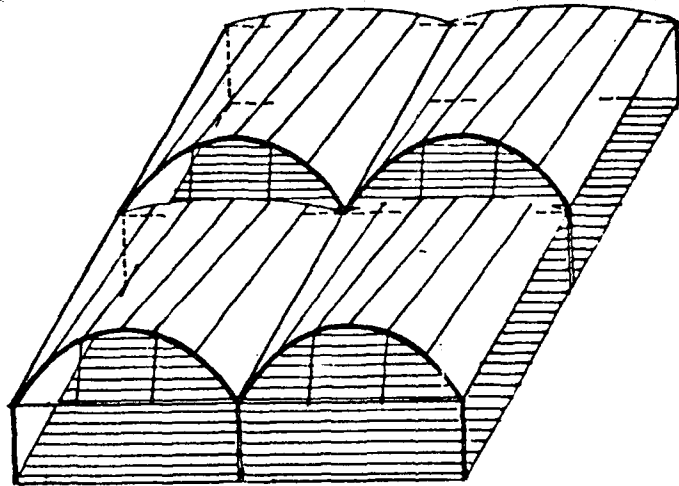


KONOID YÜZEYLERİN BİRLEŞTİRİLMESİNDEN ELDE EDİLEN FORMLAR

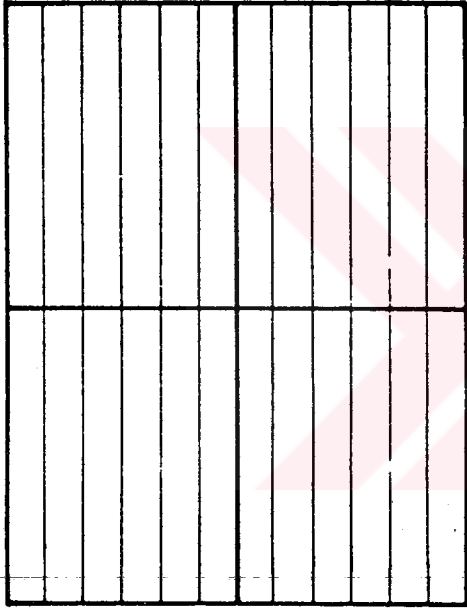
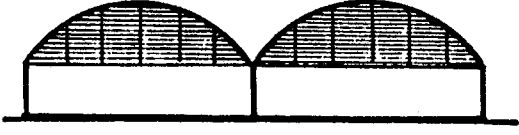
EĞRİLİKLİ YÜZEYSEL TAŞIYICILAR (KABUKLAR)



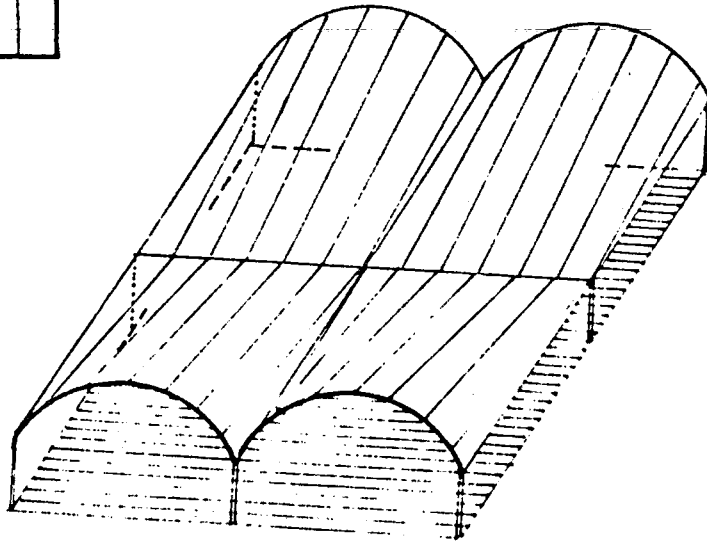
Eğik kesimli konoid yüzeylerin ışık bantı oluşturacak şekilde ardarda ve yanyana birleşmesi.



EĞRİLİKLİ YÜZEYSEL TAŞIYICILAR (KABUKLAR)



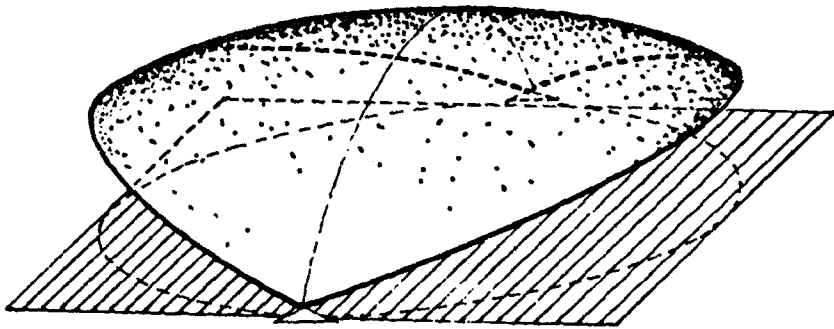
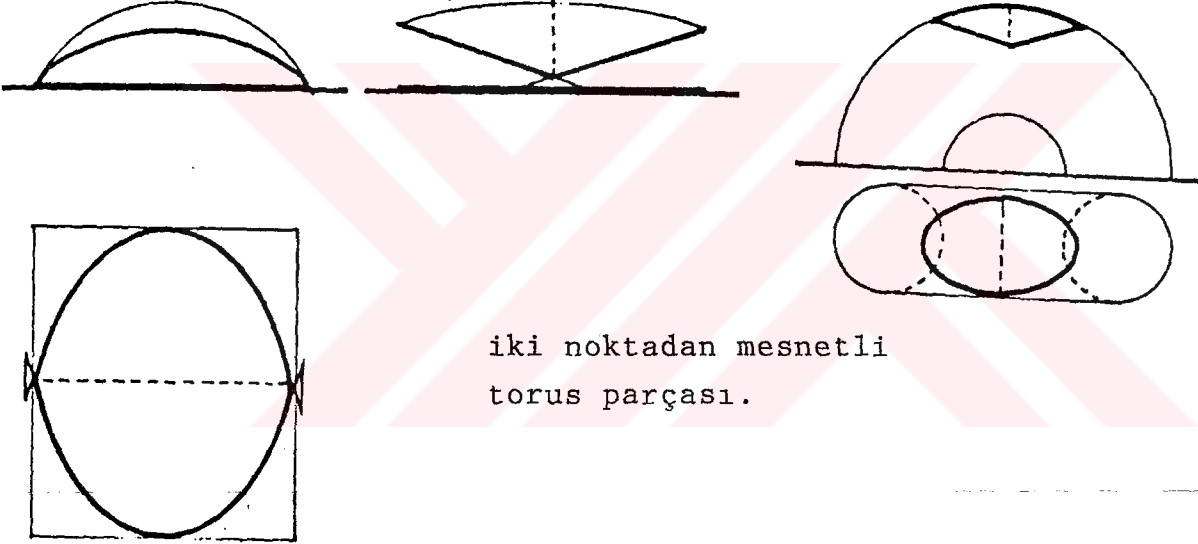
Doğrusal doğrultmanların ortada birleşerek konoid yüzeylerin yan yana gelişi ortadaki birleşme ayrıntı istikametinde alçalma.



3.1.2.2.3.b. TORUS KABUKLAR

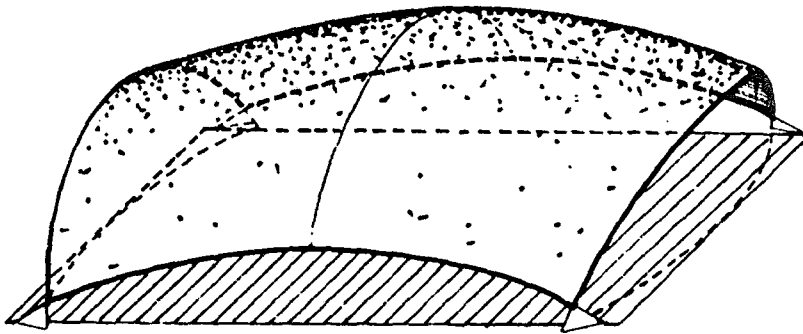
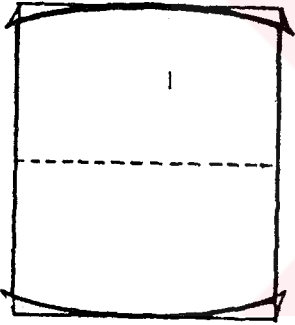
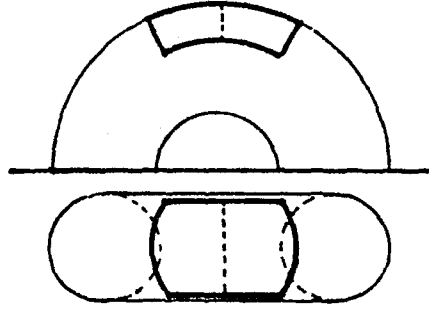
Geometrisi, eğrilikleri aynı ve aksi yönde çift eğrilikli kabuklara örnek olarak verilen torus, bir düzlem içinde bulunan bir çember etrafında, bu çember düzlemine dik ve uzantısı çember merkezinden geçen bir düzlemdeki kapalı eğrinin (çember, elips) hareket etmesiyle oluşur.

Eğrilikli yüzeysel strüktürlerin ahşap ve metal örnekleri olmakla beraber betonarme kabuklar daha yaygın olarak kullanılmaktadır. Kabuklar son derece etkin ve rasyonel strüktürleri yanında, biçim ve mekan açısından mimari tasarıma ilginç ve zengin olanaklar vermektedir.



EĞRİLİKLİ YÜZEYSEL TAŞIYICILAR (KABUKLAR)

Dört noktadan mesnetli
torus parçası.



3.2. UZAY KAFES STRÜKTÜRLERİN TANIMI VE SINIFLANDIRILMASI

"Uzay kafes strüktürler, basit çekmeye çalışan doğrusal çubuk biçimindeki ögelerle, yükleri çok yönlü bir yayılım sonucu zemine aktaran boşluğun organize edilmesi ilkesine göre üretilen çağdaş strüktür sistemleridir.

Uzay kafes strüktürler düzlem ve uzay kafes kirişlerin her iki doğrultuda kullanımı ve her iki doğrultuda mesnetlendirilmeleri sonucu oluşmaktadır." (.)

Uzay kafes taşıyıcı sistemleri birbirlerine düğüm noktalarından bağlı çubuklar ağından kurulu düzenlerdir. Basınç ya da çekmeye çalışan bu çubuklar düzeni üzerine etkileyen dış yükleri iki doğrultuda mesnetlere iletirler. Uzay kafes taşıyıcı sistemlerin birim elemanı, altı çubuk ve dört düğüm noktasından oluşan bir dörtyüzlüdür. Bu dörtyüzlü herbiri aynı düzlem içinde bulunmayan üç çubukla kolaylıkla büyütülebilir. Çubuk bileşimleri, montajda çeşitli kolaylıklar sağlayan patentli düğüm noktası elemanları ile yapılır.

"Uzay kafes strüktürlerle normal olarak statik, konstrüktif zorlamalara gidilmeksizin, oluşumunun verdiği olanaklarla, büyük açıklıklı yapıların örtülmeleri konusu çözümlenmektedir. Teknolojinin ilerlemesiyle birlikte bu sistemlerle 100 m'yi geçen açıklıklar örtülmektedir.

Bu strüktür sistemleriyle kare, dikdörtgen, poligon ve daire şeklindeki mekanlara uygun örtü biçimleri oluşturabilmektedir.

Son zamanlardaki tekniklerle ön yapım olanakları geliştirilen bu sistemler, bugün ustalık istemeden vasıfsız işçiler tarafından kısa sürede kurulabilmektedir. Çünkü bu sistemlerin montaj kolaylığı vardır. Sistem tamamen yerde oluşturduktan sonra değişik yöntemlerle kaldırılarak yerine monte edilebilmektedir. Hatta montaj işlemi tamamen yukarıda da

yapılabilmektedir. Sistem prefabrik parçalardan oluştuğu için, istendiğinde sökülerek yeni bir kullanıma dönüştürülebilmektedir. Bu nedenle kalıp ve iskele masrafı ortadan kalkmakta, inşaatın süratle bitirilmesi de ekonomi sağlamaktadır." (.)

Bu sistemler, mekanların en büyük ekonomik ile ve gereğten en yüksek verim alınarak örtülmesini sağlarlar. Sistemin hafifliği, mekan içinde yaşayanlara psikolojik olarak olumlu etkiler yapar.

Uzay kafes strüktürler oldukça geniş biçimsel olanaklar da sağlanmaktadır. Düzlem yüzeyler ve bunların katları geliştirilebileceği gibi, ayrıca kubbe ve tonozsal biçimler ve bunların tekrarı şeklinde de kurulabilmektedir.

Uzay kafes strüktürler donatı yerleşiminde de yararlılıklar sağlanmaktadır.

Spor salonları için önemli olan elektrik, sıhhi tesisat, havalandırma kanalları klima, iklimleme sistemleri gibi donatılar, bu sistemlerin oluşum ilkesinden doğan boşluklarda kendilerine kolaylıkla yerleşim alanı bulabilmektedir. Bu donatılar her doğrultuda yer alabilmektedir. Elektrik bağlantıları çubukların içinden geçirilerek yapılabilmektedir. Gün ışığı sağlanması aynı boşluklarda pencere öğeleri oluşturmak suretiyle çözümlenebilmektedir.

Bu sistemler diğer birçok sisteme göre çok daha hafiftir. Çatıda sabit yükler azdır. Buna bağlı olarak maliyet önemli ölçüde azalmaktadır. Buna karşın, her bir çubuk demetinin birleştiği düğüm nokta bileşenleri maliyeti arttıran önemli bir faktördür.

"Uzay kafes sistemlerle geleneksel iki yönlü sistemlerin bir karşılaştırmasını yapmak amacıyla bir büyük spor salonu çatısını inceleyelim.

Bu salonun geleneksel yoldan çatısını örtmek istediğimizde kullanılan yöntem salonun üstüne birkaç çatı makası atmaktır. Bu makaslar aracılığı ile sorun iki makas arasındaki daha küçük açıklıkların geçilmesine indirgenmiş olmaktadır. Tali kirişlerle bu küçük açıklıkların örtülmesi çatını imşasını tamamlar.

Aynı çatının bir uzay kafes sistemle örtülmesini gerçekten çok güzel bir uygulama bir ile örnekleyelim. Atlanta kültür ve spor merkezi yaklaşık 100m.x100 m. boyutta bir salona sahiptir. 16.000 seyirci olmakta, spor ve müzik gösterileri için kullanılmaktadır. Bu salonun örtülmesinde uzay kafes kirişler kullanılmıştır. Mimar Thompson, Vendulett ve Stainback Inc. ile Mühendis Prybyowski ve Gravino tasarlanıp uygulanmıştır. 15 m.x15 m. boyutlu kesik piramitler tepe noktalarından çaprazına çelik kablolar birleştirilerek bir uzay kafes sistemi teşkil edilmiştir. Klasik iki yönlü kiriş sistemlerde her feet-kareye 23 lib. ağırlık hesaplanırken bu inşaatta feet-kareye 16 lib çelik kullanılmıştır. 3 boyutlu sistemlere prefabrikasyon fikri ile beraber gelişmiştir. Çok yakın yılların ve endüstri uygarlığının eseridir." (.)

Yurdumuzda ilk büyük uygulama Gazi Eğitim Enstitüsü Kapalı Spor Salonu inşaatında yapılmıştır. Mimarı Vedat Özsan'dır. U,T,L profil demir kullanılarak yapılan çatıda perçin ve kaynak kullanılmıştır. Bütün sistemin kurulması için önce bir ahşap kalıp yapılmış uzay kirişler çatı botunda yerinde monte edilmiştir.

Uzay kafes strüktürler, Türkiye'de büyük açıklıkların örtülmeleri konusunda henüz yeni uygulama alanı bulmaktadır. Bu sistemlerin geometrik, strüktürel ve konstrüktif sorunlarının çözümlenmesi için araştırmalar yapılmaktadır. Kullanılan galvanize çelik profil ve düğüm noktası gibi metal gereçlerin diğer gereçlere oranla daha pahalı olmasına karşın, yakın bir gelecekte daha yaygın uygulama alanı bulacaktır. Bu sistemler diğer birçok taşıyıcı sisteme oranla çok daha hafiftirler. Bu sistemde çatıda sabit yükler azdır.

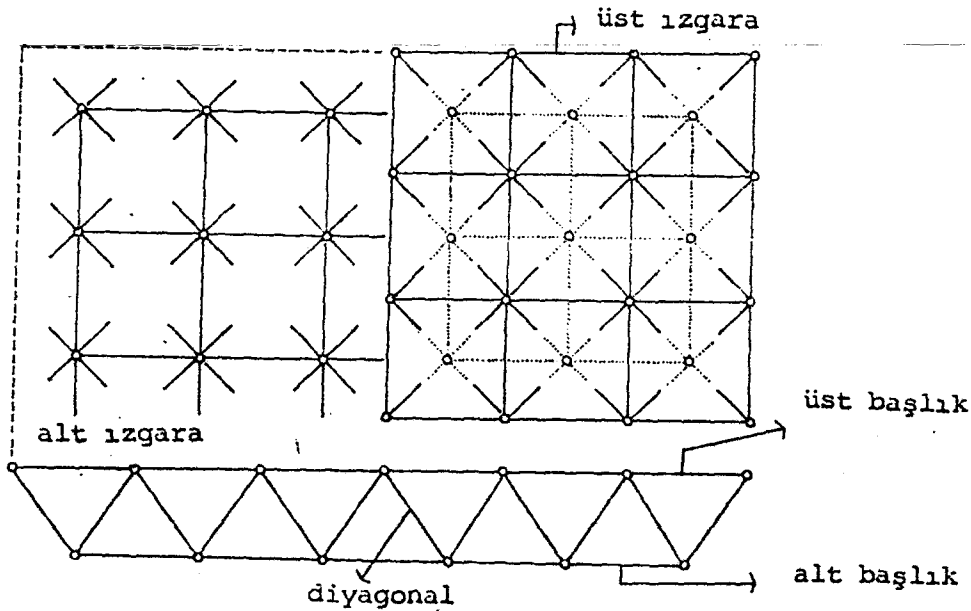
3.2.2.UZAY KAFES TAŞIYICI SİSTEMLERİ OLUŞTURAN ÖGELER

Uzay kafes taşıyıcı sistemler, çubukların uzayda uçlarından birbirlerine mafsallanmaları suretiyle oluşturdukları bir uzay yapısıdır, şeklinde de tanımlanabilir.

Uzay kafes sistemleri oluşturan öğeler;

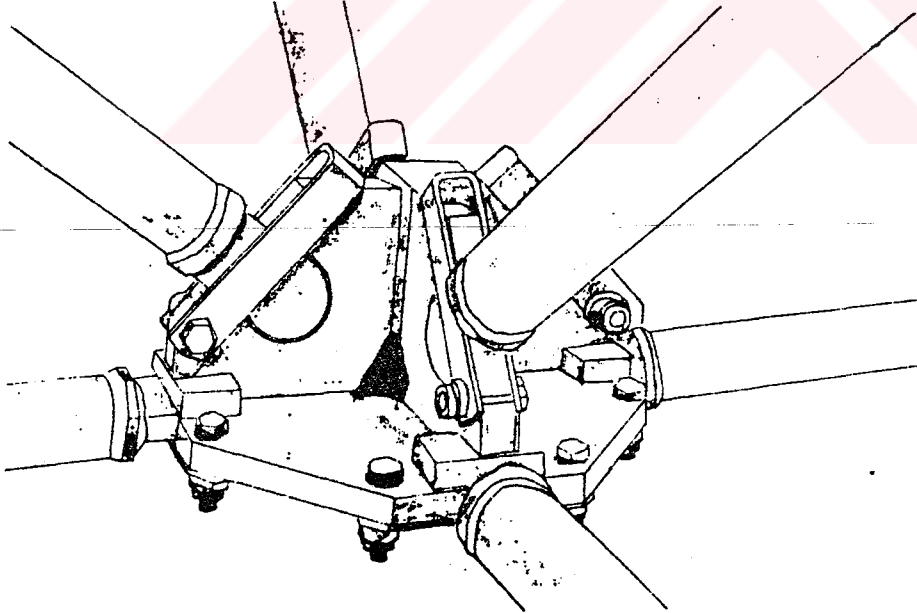
- . Çubuklar
- . Düğüm Noktaları
- . Mesnetler
- . Temeller
- . Örtü gereçleri'dir.

3.2.a.1. ÇUBUKLAR: Doğru biçiminde öğelerdir. Alüminyum veya çelik olabilirler. Fakat çeliğin alüminyuma göre daha ucuz ve daha mukavemetli olması nedeniyle, genellikle bu sistemlerde çelik kullanılır. Çeliğin korozyona uğraması sakıncalı olmaktadır. Bu nedenle korunması için çoğu kez parçalar galvanize edilir. Ancak bu pahalı bir yöntemdir. Alüminyum, toplam yüke göre taşıyıcının kendi ağırlığının birinci derecede rol oynadığı durumlarda çelikle yarışabilir. Ayrıca alüminyum korozyona dayanıklıdır.

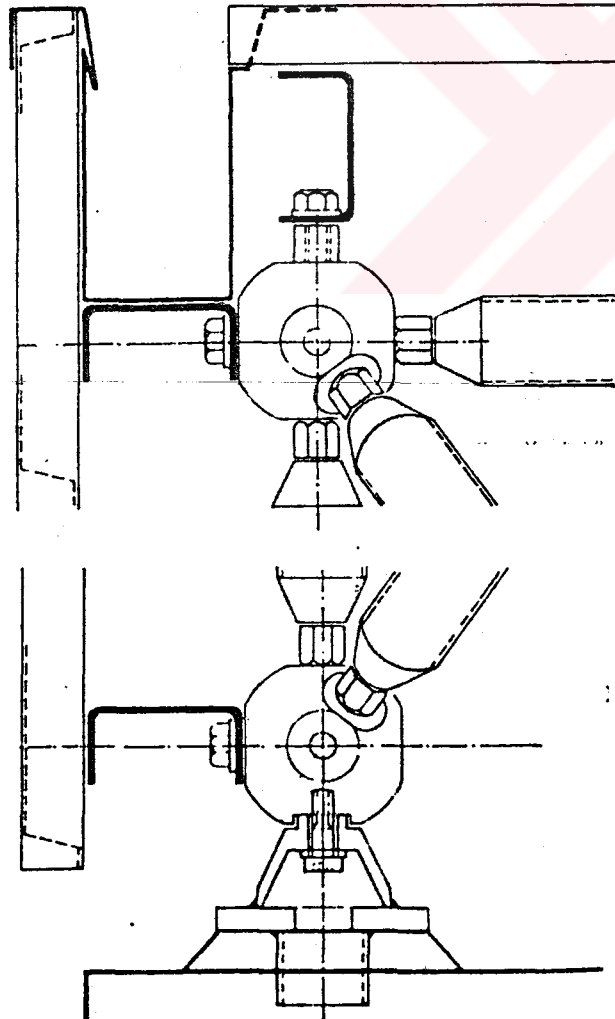
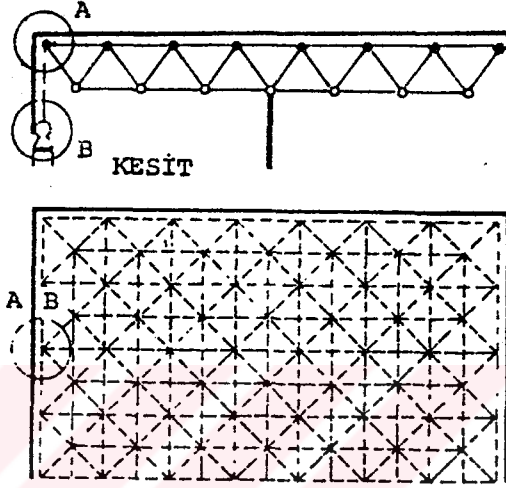


3.2.a.2. DÜĞÜM NOKTALARI: Çubukların birleştikleri noktalar-
dır. Genellikle çelikten oluşurlar. Çeşitli yapım sistemle-
rine göre değişik nitelikte olan düğüm noktaları yardımıyla
diagonal ve dikmelere gelen yükler mesnetlere aktarılır. Dü-
ğüm noktaları, bulon, kaynak, perçin gibi yöntemlerle üreti-
lirler. Ayrıca özel olarak üretilen, sökölüp takılabilen par-
çalar da vardır. En sağlam yöntem kaynakla yapılandır. Fakat
bu yöntemin şantiyede yapım zorlukları olur. Bu nedenle, ön-
ceden fabrikalarda üretilen, sökölüp takılabilen parçaları
kullanmak tercih edilmektedir.

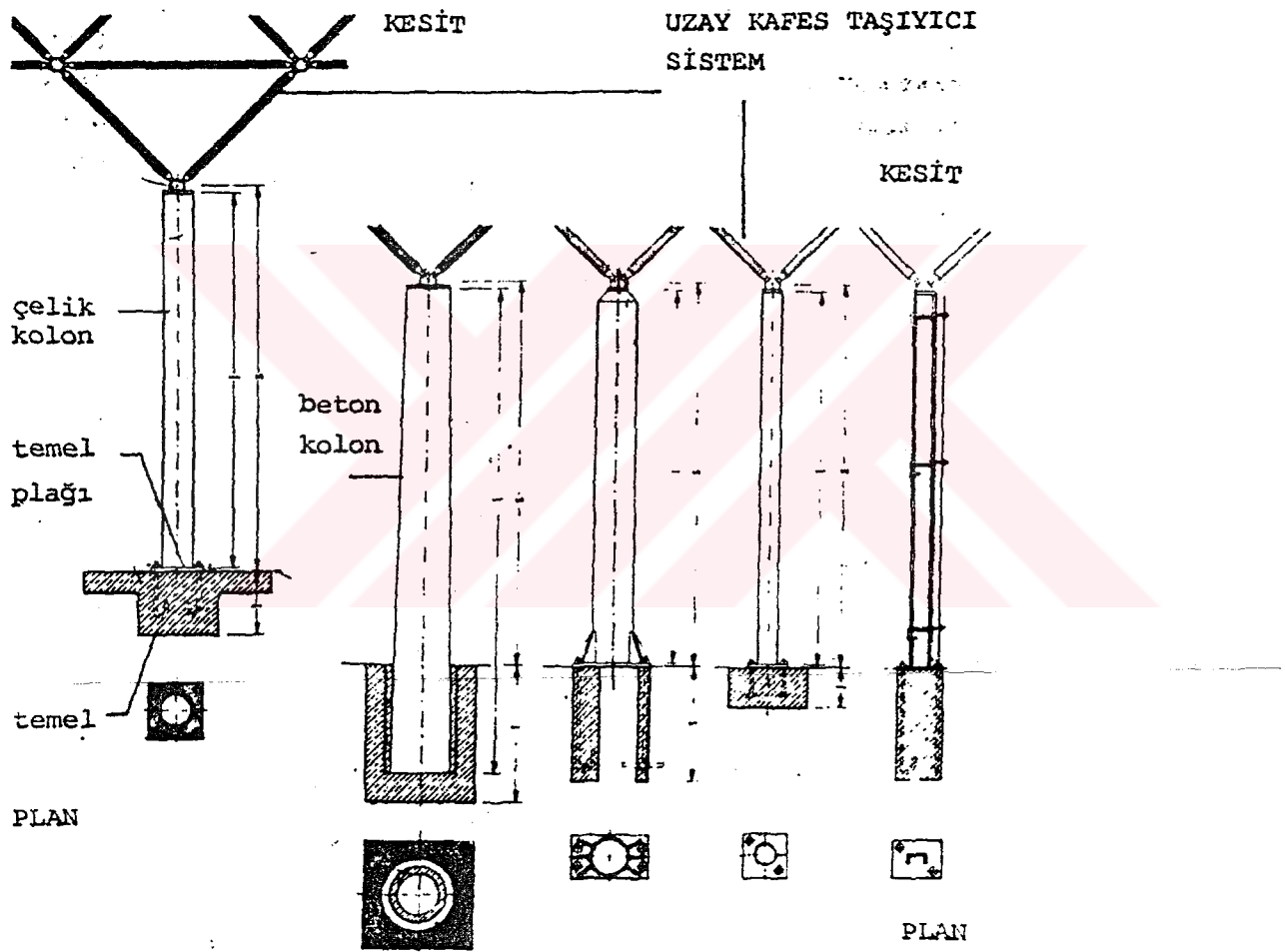
Düğüm noktaları, uzay kafes strüktürlerin çubuklara
oranla daha önemli öğeleridir. Düğüm noktası birçok çubuğu
bir noktada birleştirerek, sistemin bir bütün olarak çalışma-
sını sağlamaktadır.



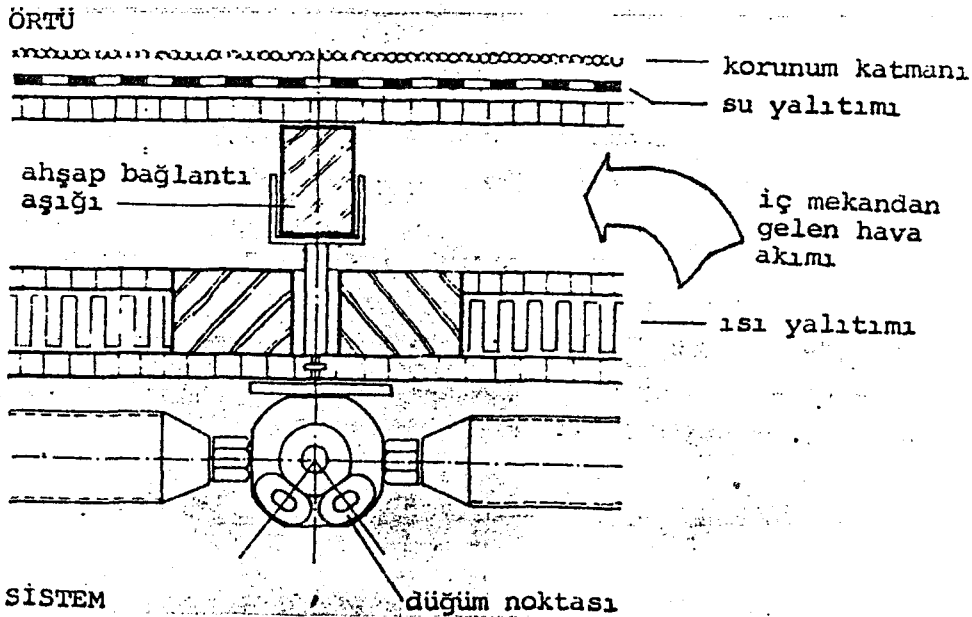
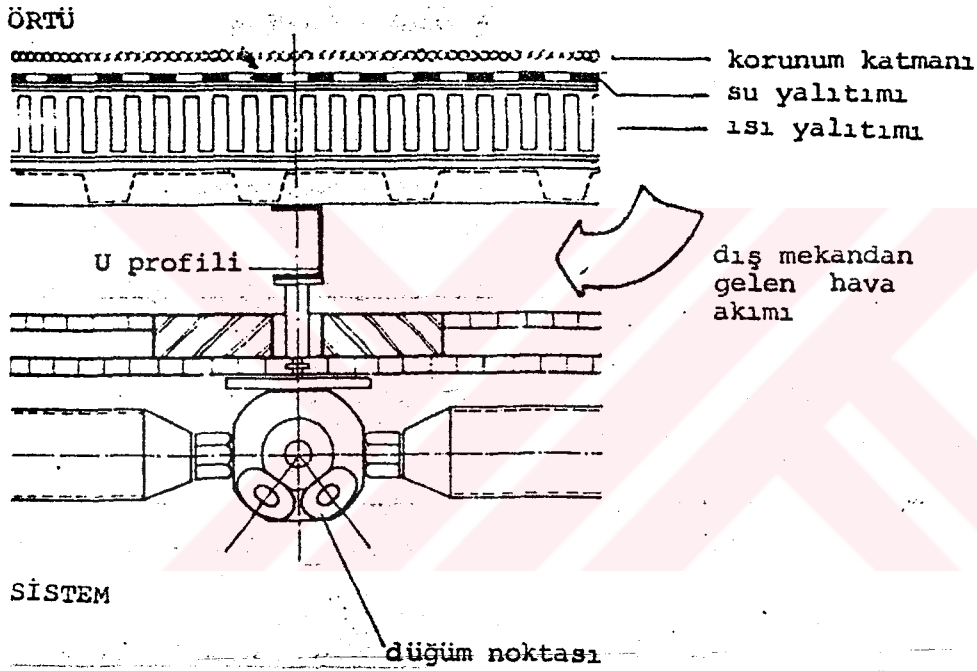
3.2.a.3. MESNETLER: Sistemi zemine bağlarlar. Sabit, doğrusal ve radyal hareketli mesnet tipinde oluşturulabilirler. Uzay kafes sistemler doğrudan doğruya zemine oturabildiği gibi, kolon veya yan destek duvarlarına ve tamamen çubukların birbirlerine düğümlendirilmesi ile üretilen bir kafes sisteme de oturtulabilir.



3.2.a.4. TEMELLER: Kolon, destek duvarları veya sistemin doğrudan zemine oturan kenarları, beton temeller üzerine ankraj edilmek suretiyle bağlanırlar. Beton temeller, uygulanacak uzay kafes sistemin büyüklüğü, biçimi ve tipine göre çeşitlidir.



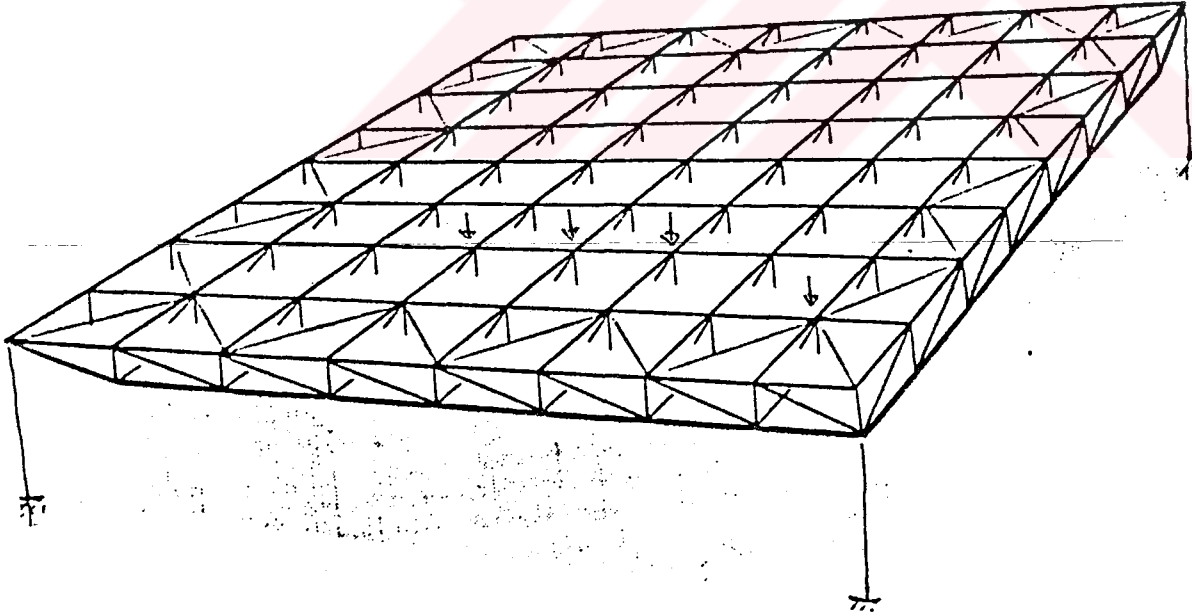
3.2.a.5. ÖRTÜ GERECİ: Uzay kafes strüktürleri monte edip oluşturduktan sonra, mekan, çevrenin istenmeyen koşullarından, korunmalıdır. Bunun için, üzerleri kaplanmalıdır. Bu sistemler, kurulduktan sonra ısı ve su yalıtımı yapılmakta ve daha sonra başka gereçlerle örtülmektedir. Yalıtma işlemi sistemin en dikkat edilmesi gereken kısmıdır. Isı ve su yalıtımı yapıldıktan sonra (muşamba, bitüm, kanavice, cam yünü, cam pamuğu v.b.) plastik oluklu levhalar, alüminyum oluklu levhalar, çakıl oluklu saç levhalar kullanılarak örtü tamamlanır. Teknik gelişmeler ve yeni uygulama yöntemleri ile örtü işleminin daha rantabl duruma gelmesine çalışılmaktadır.



3.2.1. DÜZ YÜZEYSEL UZAY KAFES STRÜKTÜRLER

Aynı plana sahip olması gerekmeyen çubuklardan yapılmış iki yüzeysel ızgarının, düğüm noktalarından birbirlerine arada belirli bir açıklık kalacak şekilde bağlanmaları sonucu düz yüzeysel uzak kafes strüktürler oluşur. Bu strüktürlerde yüklerin aktarılması kaset sistemlerin aksine, yüklerin aktarılacağı konstrüksiyon önceden belirlediği bir doğrultu oluşmaz. Etkiyen kuvvet hemen hemen çok sayıda ve doğrultuda bileşenlere ayrılır.

Düz yüzeysel uzak kafes strüktürlerin patentleri genellikle düğüm noktaları ve çubuk birleşmeleri ile ilgili olan yapım sistemlerinin sayıları çoktur. Her sistemin kendine özgü teknik ve yer üstünlükleri, buna karşın sakıncaları ve belirli sınırları vardır.

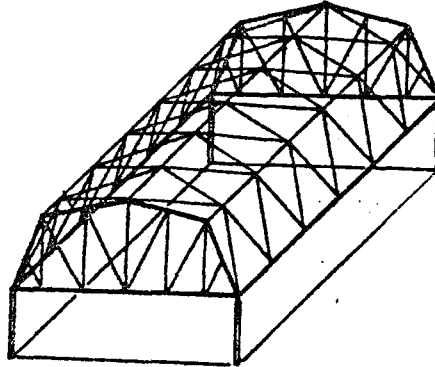
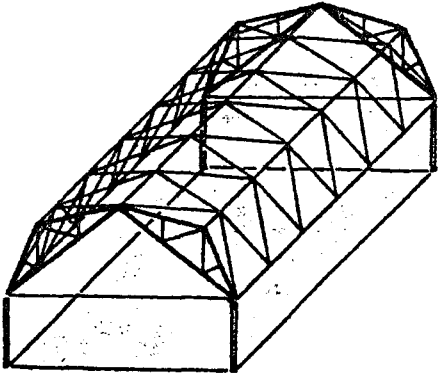
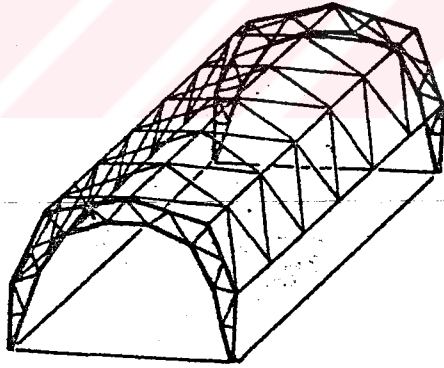


3.2.2. TONOZSAL (TEK EĞRİLİKLİ) UZAY KAFES STRÜKTÜRLER

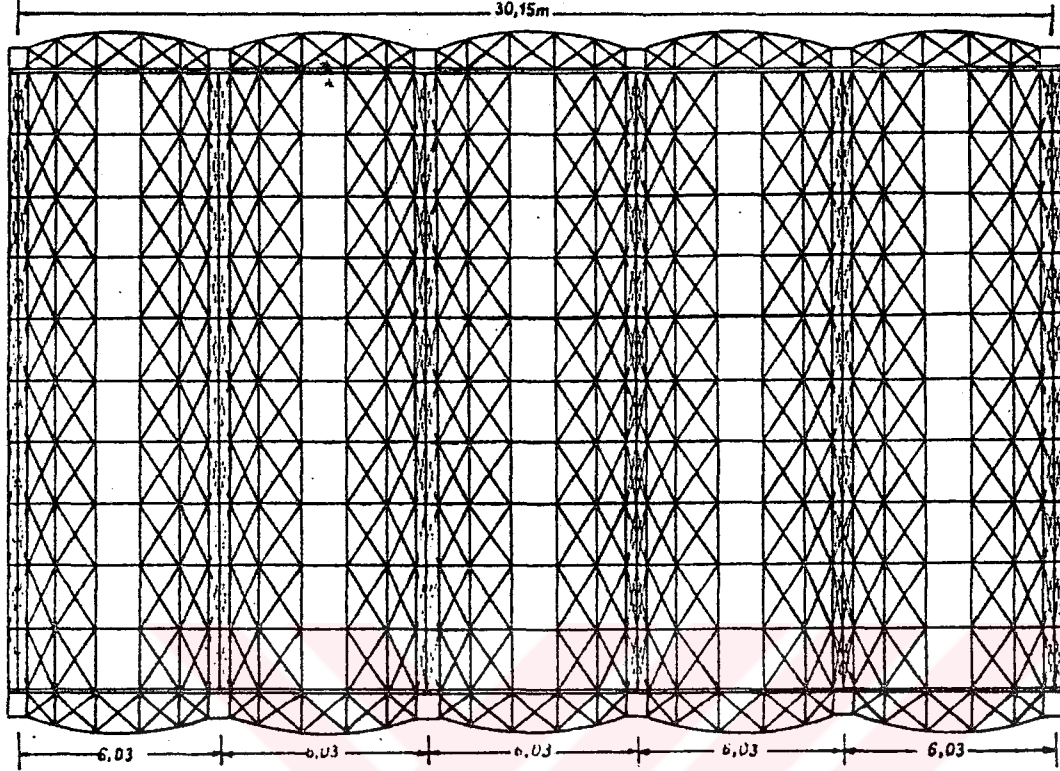
Tonoz, yükleri mekan içinde yönlendirerek zemine aktarmaya uygun biçimi açısından her dönemde etkin bir taşıyıcı sistemdir.

Tonozsal uzay kafes strüktürlerin oluşumunda kirişleri ele alalım. Bu düzlem kafes kirişleri katlamak suretiyle birleştirmeye devam edilirse poligonal ve sonra silindire yaklaşan biçimlerde katlanmış sistemler elde edilir. Fakat bu sistemler rijit değildir. Yükler karşısında deformasyona uğrar, çünkü örtülecek mekan yalnız karşılıklı iki kenar üzerinde mesnetlenmektedir. Sistemin rijit olması için, mekanda her iki doğrultuda mesnetlenme gerekmektedir. Bu amaçla mekanın kenarları üzerinde mesnet işlevinde "makas" adı verilen öğeler kullanılmaktadır.

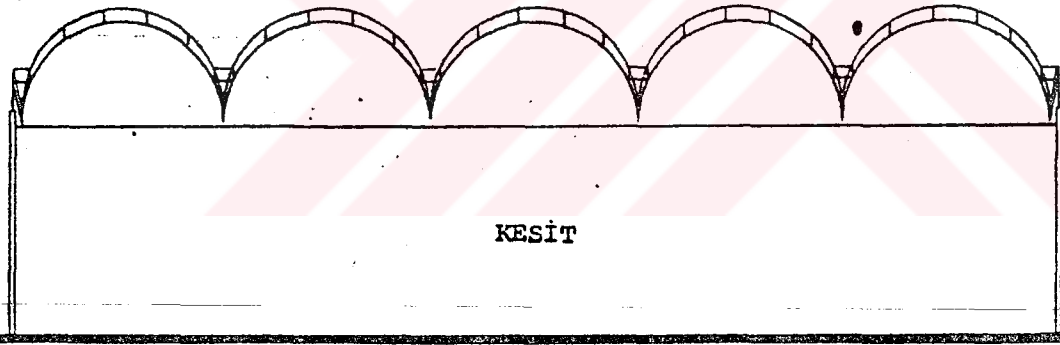
Mekanlar tek bir tonozla (tek makaslı) örtülebildiği gibi, gereğinde iki veya daha fazla tonozla (çok makaslı) örtülebilir.



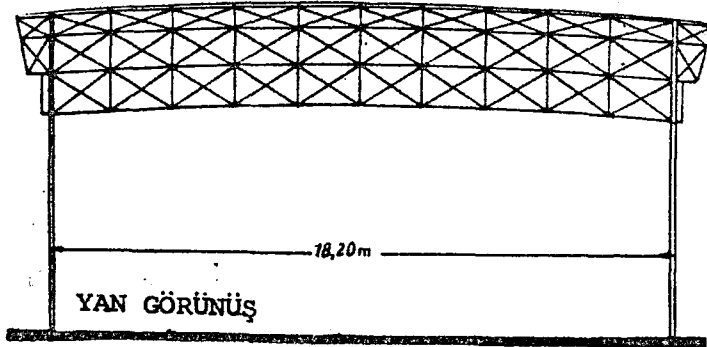
PLAN

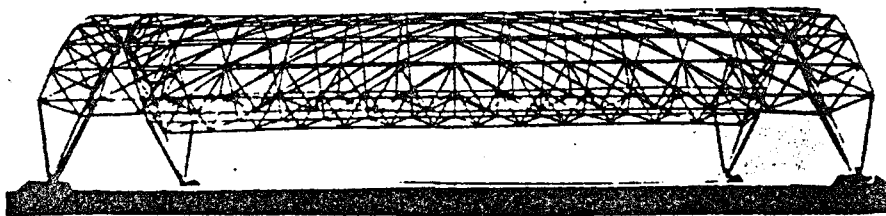
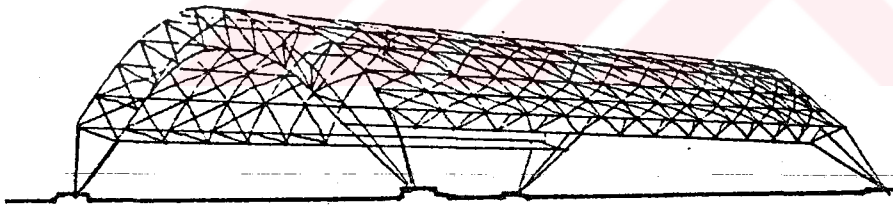
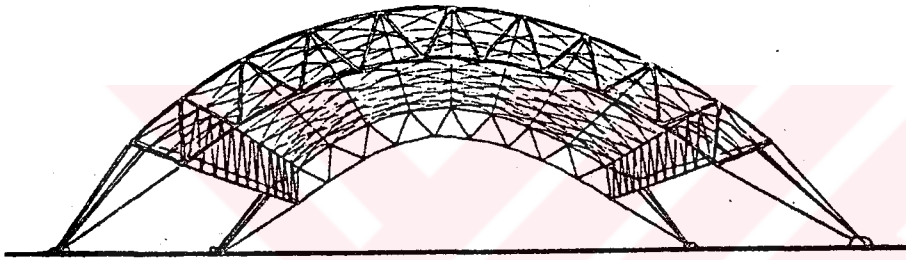
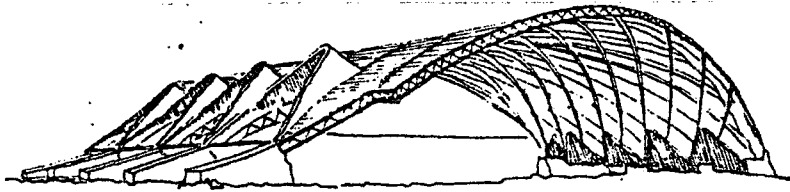


KESİT



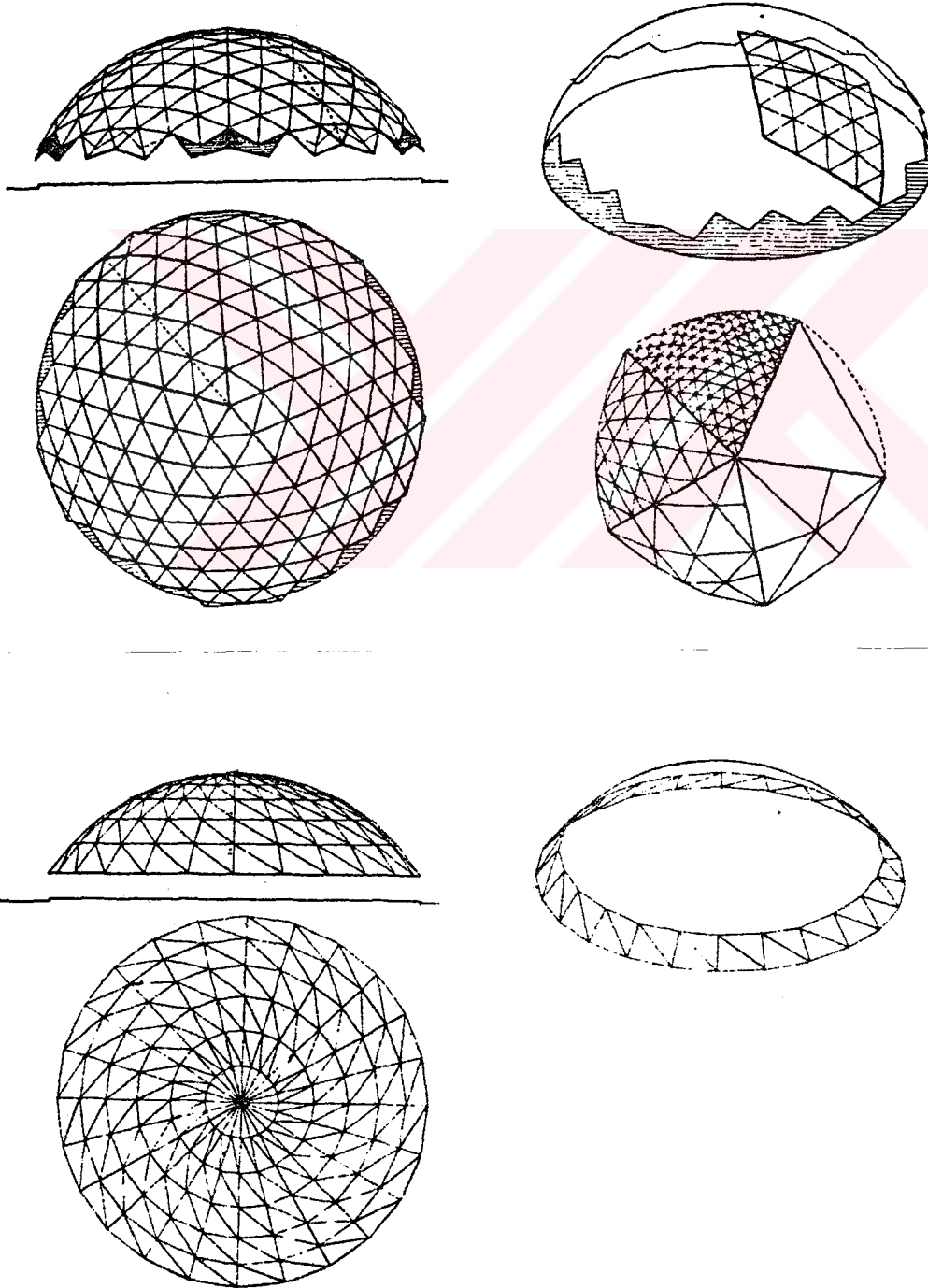
YAN GÖRÜNÜŞ



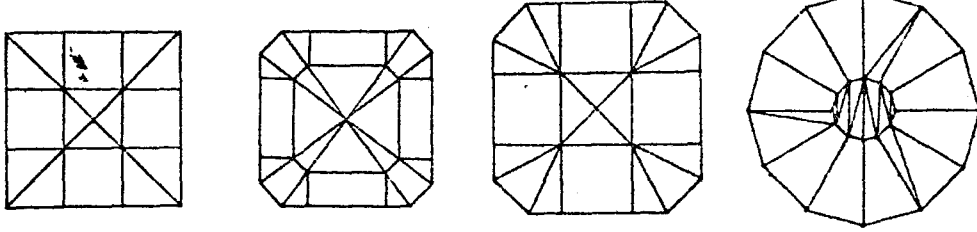


3.2.3. KUBBESEL UZAY KAFES STRÜKTÜRLER

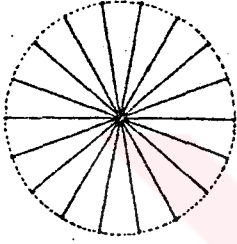
Kubbesel uzay kafes strüktürler yüklerin mekan içinde yönlendirilerek zemine aktarılmasına olanak veren ve sadece basınca çalışan son derece hafif taşıyıcı sistemlerdir. Büyük açıklıkların örtülmesinde ekonomi sağlarlar. Fakat bu tür sistemlerde çubukların düğüm noktaları çok duyarlı ve çok karmaşık kısımlardır. Maliyeti büyük ölçüde arttırırlar. Üçgen, kare, çokgen ve dairesel alanların örtülmesinde bu sistem tercih edilmektedir.



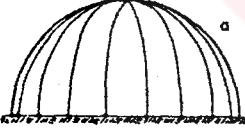
RİBBED KUBBESİ



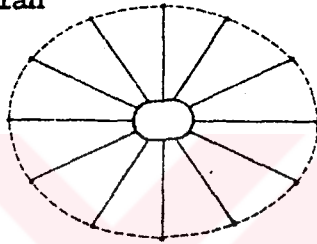
plan



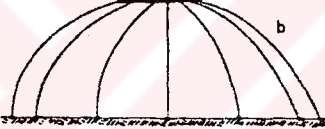
görünüş



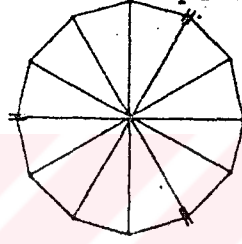
plan



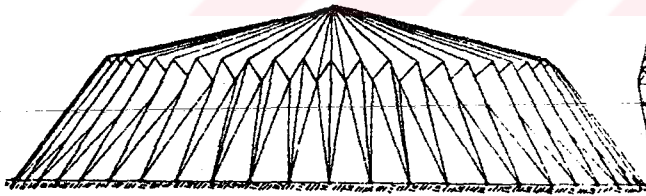
görünüş



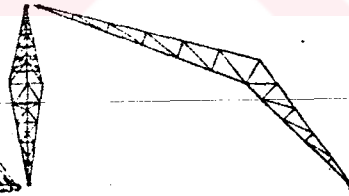
plan



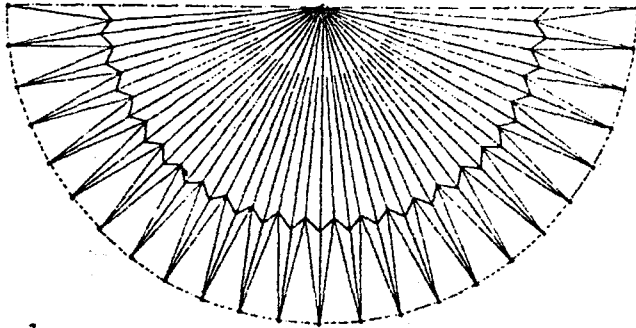
görünüş



görünüş



görünüş



plan



plan

MODÜL

- Ribbed kubbesi

3.3. ASMA-GERME TAŞIYICI SİSTEMLERİN TANIMI VE SINIFLANDIRILMASI

Eğilme rijitliği çok küçük olan, çekme etkisinde kalan kablolarla meydana getirilen asma sistemler büyük hacimlerin ara kolon gerektirmeden örtülmesi sorununun büyük bir kısmını çözmüş bulunmaktadır.

"Asma-germe taşıyıcı sistemler, yaşayan doğadaki lifler, kılcallar ve bunların oluşturdukları gözlenmeyecek çok sayıdaki ağ sistemlerden esinlenerek üretilmektedir. Asma-germe taşıyıcı sistemlerin en belirgin esin kaynakları, örümcek ağları ve ipek böceği kozalarıdır.

Asma-germe taşıyıcı sistemler, çelik sistemden on kez, dolu gövdeli iskelet sistemden yüz kez daha hafiftirler.

Kuruluşları gereği, bu sistemlerde kalıp ve iskele yok denecek kadar az kullanılmaktadır. Bütün bunlara karşın asma sistemlerin hafif olmaları ve eğilme rijitliklerinin küçük olması nedeniyle, asimetrik yüklerle, dinamik etkiler (rüzgar yükü) altında aşırı derecede deformasyon yapabilme eğilimleri, çelik kabloların korozyondan etkilenmeleri, bazı yardımcı öğelerin yapım zorlukları, sistemin olumsuz yönleridir. Olumsuz yönlerinin ekonomiye olan etkisini azaltmak için bu strüktürlerin belirli açıklıklardan daha az açıklıklarda uygulanmaması önerilmektedir. Sistemin uygulanmasında, açıklıklar arttıkça, ekonomi de doğru orantılı olarak artmaktadır. Diğer taşıyıcı sistemler, 100 m sınırından sonra ekonomik olmamakta ve yerlerini bu sistemlere bırakmaktadır

Asma-germe taşıyıcı sistemler kısa sürede kurulabilmekte, gereğinde sökülerek başka bir alanda tekrar kurulabilmektedir.

Asma sistemler, 1834'te çekmeye karşı yüksek direnç gösteren taşıyıcı nitelikteki çelik kabloların üretim ve yapılı alanına girmesiyle, büyük açıklıkları aşan köprülerde kullanılmıştır. Günümüzde 1000 m'yi geçen açıklıklarda uygula-

maları yapılmaktadır." (.)

Asma-germe taşıyıcı sistemleri oluşturan ögeler, asal ve yardımcı olmak üzere iki grupta toplanmaktadır.

Asma-germe taşıyıcı sistemleri oluşturan ögeler.

ASAL ÖGELER

Örtü Ögesi

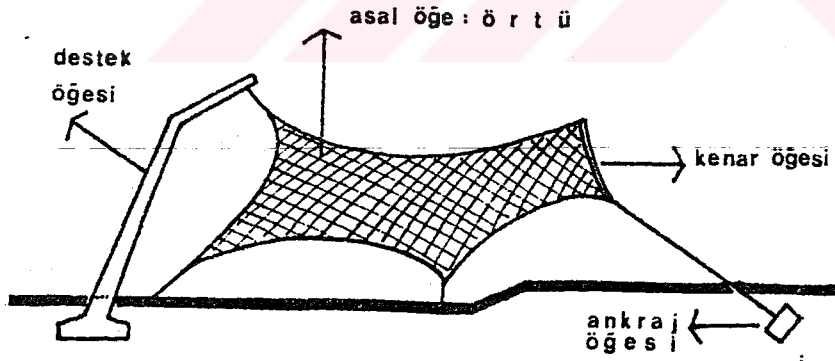
YARDIMCI ÖGELER

Kenar Ögesi

Destek Ögesi

Ankraj Ögesi

Büyük açıklıkların geçilmesine olanak sağlayan bükülebilir ve yüksek mukavemetli gereçlerden oluşturulan örtü, bu sistemlerin asal ögesidir. Yardımcı ögeler ise, destek, kenar ve ankraj ögelerinden oluşmaktadır.



3.3.a. ASAL ÖGE: ÖRTÜ

Çelik kabloların çeşitli düzenlemelerinden ve genellikle le dokusal membranlardan oluşturulan örtü ögesi, yükleri asılma noktalarına çekme kuvvetleri ile aktarmaktadırlar. Bu nedenle örtü ögesine çekme ögesi de denir.

3.3.a.1. ÇELİK KABLOLU ÖRTÜLER:

"Çelik kablolu örtüler, taşıyıcı ve taşınan olmak üzere iki bileşenden oluşmaktadır. Taşıyıcı bileşen çelik kablolar olup, sabit noktalar mesnetler arasına tek tek veya birağ şeklinde asılarak düzenlenmektedir. Taşınan ise çatı kaplaması olup, kabloların üzerine serilmekte, bazı durumlarda ise kablolarına asılmaktadır." (.)

3.3.a.2. MEMBRAN ÖRTÜLER:

Asma-germe taşıyıcı sistemlerin asal ögesi olan örtü, çekmeye çalışan çelik kablolardan oluşturulduğunda gibi yine çekmeye çalışan membranlardan da oluşturulmaktadır. Membran örtüler, taşıyıcılık işlevinin yanısıra, çatı kaplama işlevlerini de yerine getirmektedirler.

Membran örtüler, membran yüzeyindeki yükleri çekme gerilmeleri ile asılma noktalarına aktarır. Membran yüzeyinde oluşan bu gerilmeye "membran gerilmesi" adı verilir.

A-İZOTROP MEMBRANLAR:

"İzotrop membranlar, yapay foliler, kafes foliler, metal membranlardan oluşmaktadır.

Yapay foliler, polyester, polietilen ve polivinilklorid gibi maddelerden oluşturulmaktadır. Çekme mukavemetleri 3-20 kg/mm² olup 50 m.ye dek açıklıklarda kullanılmaktadır. Şeffaf ve renkli olarak üretilen bu membranlarda bağlantı noktaları oluşturulurken kaynak ve yapıştırma gibi yöntemler uygulanmaktadır.

Kafes folillerin ham maddeleri yapay folilerin aynıdır. Bu membranların bünyeleri, teller ve küçük ağlarla takviye edilerek, yırtılmaya karşı dirençleri arttırılmıştır.

Metal membranların içinde en dayanıklı olanları, çelik ve alüminyumlardır. Çekme mukavemetleri 90 kg/mm² ye dek değişen bu membranların bağlantı noktalarında, kaynak, yapıştırma ve vidalama yöntemleri uygulanmaktadır." (.)

B- DOKUSAL MEMBRANLAR

Asma-germe taşıyıcı sistemlerin çadır uygulamalarında görülen dokusal membranlar, hava koşullarına dayanıklı keçi kılı dokusundan üretilmektedir.

Doğal, yapay ve camsı dokular olmak üzere üç türde üretilen dokusal membranlar, doğal ve yapay liflerden oluşmuşlardır."Doğal dokular, pamuklu liflerden üretilmektedir. Bu dokular nemli ortamlarda buruşmakta, kuru ortamlarda ise genişlemektedir. Ağırlıkları 0.150-1.000 kg/m², mukavemetleri ise 500-5000 kg/m'dir. Dayanıklılık süreleri, kalınlıkları ve hava koşullarına göre 1-5 yıl arasında değişmektedir.

Yapay dokular, polivinil, poliakril ve polyester grubu yapay liflerden üretilmektedir.

Camsı dokular ise mineral liflerinden üretilmektedir. Bunlar çok az kırılma gerilmesi gösterdiklerinden metal membranlara benzerler. Su buharından büyük ölçüde etkilenirler. Uygulamalarda çok özenli biçimlendirilmeleri gerekmektedir. Su geçirimsizliği, dokusal membranların üretiminde önemli işlemlerden biridir. Pamuklu liflerden oluşturulan doğal dokular, genellikle asetik asit ile emdirilir. Emdirilen dokular su geçirimsizliği sağlanmasına karşın, hava ve su buharını geçirir.

Mineral ve yapay lifli dokuların su geçirimsizlikleri, dokuların iç yüzeylerinin plastikle kaplanmasıyla veya

plastik banyolarına batırılmaları sonucu sağlanır. Bu banyolar, poliüretan, PVC,yapay kauçuk,polyester,payafın ve bitüm gibi su geçirimsiz maddeleri içerir." (.)

3.3.b. YARDIMCI ÖGELER

Örtü ögesinin sınırını belirledikleri, destekledikleri ve ilettiği yükleri zemine aktararak sistemin taşıyıcılığını tamamladıkları için, bunlara yardımcı ögeler adı verilmektedir.

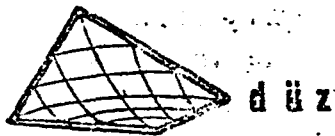
3.3.b.1. KENAR ÖGE

Örtünün kenar düğümlerle bağlandığı, geometrik biçimini sınırlayıcı işlevdeki ögesidir.

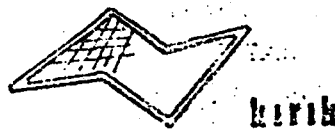
Kenar öge, örtünün eğriliğine bağlı olarak,düz,kırık ve eğri geometrik biçimlerde oluşturulmaktadır. Kenar ögeler kemerler, kafes kirişler veya masif kitleler üzerinde oluşturulabileceği gibi, genellikle çelik kablolar kullanılmaktadır.

Örtünün kenar ögeye bağlantısı değişik yöntemlerle yapılmaktadır. Çelik kablolu örtülerde, örtüyü oluşturan her kablo kenar ögeye tek tek,dokusal membran örtüde ise örtü, tüm kenar boyunca sabit bir şekilde bağlanabilmektedir.

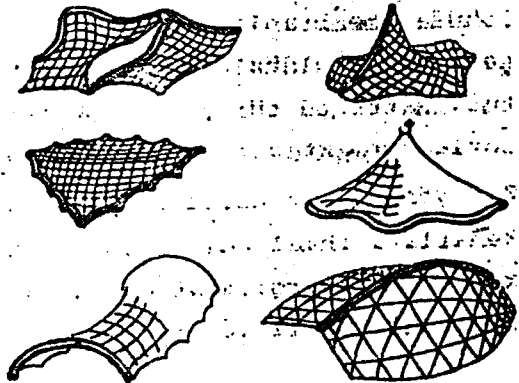
Hareketli bir örtü istenildiğinde, çelik kablolu örtülerde makaralarla, membran örtülerde ise kenar ögeyi saran **eğri** bir ceple sağlanmaktadır.



düz



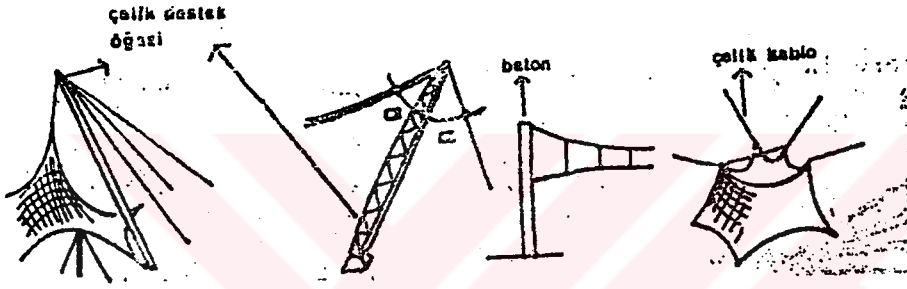
kırık



3.3.b.2. DESTEK ÖGESİ

Asma-germe taşıyıcı sistemlerde, yüklerin ankraj noktalarına basınç kuvvetleri ile iletilmesiyle, örtünün ayakta durmasının sağlayan ögesidir.

Destek ögesi olarak kullanılan elemanlar, basınca çalışan beton kolonlar, çelik boru pilon ve kafes dikmeler olarak sayılabilir. Bazı uygulamalarda, çekmeye çalışan çelik kablolar da kullanılmaktadır.

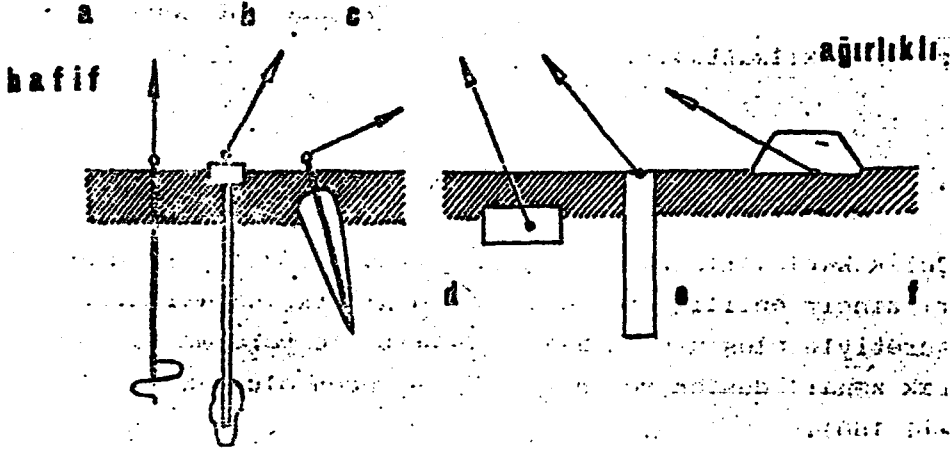


3.3.b.3. ANKRAJ ÖGESİ

Asma-germe taşıyıcı sistemlerde, dengeyi koruyan, yüklerin zemine aktarıldığı sabit noktalardır. Asılma noktaları gergi kablolarıyla ankrajlara bağlanmaktadır.

Ankrajlarda kuvvetler zemine noktasal, çizgisel ve yüzeysel olarak aktarılabilir. Kuvvetin çıkış doğrultusuna göre ankrajlar, dik ve yatık olarak düzenlenebilir. Ankrajlar kalıcı ve sökebilir olarak düzenlenebilmektedir.

Ankraj ögesinin oluşturulmasında çeşitli yöntemler uygulanmaktadır. Hafif ankrajlar vidalama, delerek ve beton ağırlıklı ve kazık şeklinde düzenlenebilmelerine karşın, ağırlıklı ankraj, olarak, zemin içinde ve üzerinde beton kitlesi oluşturulmakta veya ince uzun temeller şeklinde yöntemler uygulanmaktadır.



Asma-germe taşıyıcı sistemlerde uygulanan çeşitli ankraj yöntemleri

3.3.1. TEK EĞRİLİKLİ TEK KABLOLU ASMA SİSTEMLER

"Tek eğrilikli iç bükey bir çatı yüzeyi meydana getirecek biçimde kabloların birbirine paralel sıralar halinde düzenlenmesi ile elde edilen asma sistemlerdir." (.)

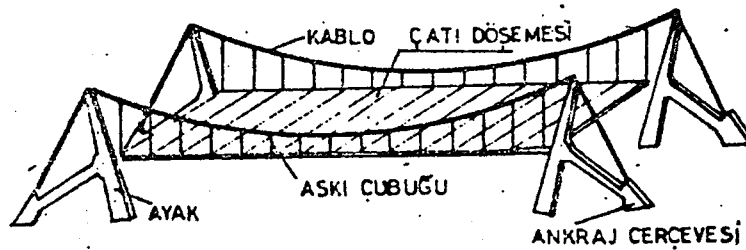
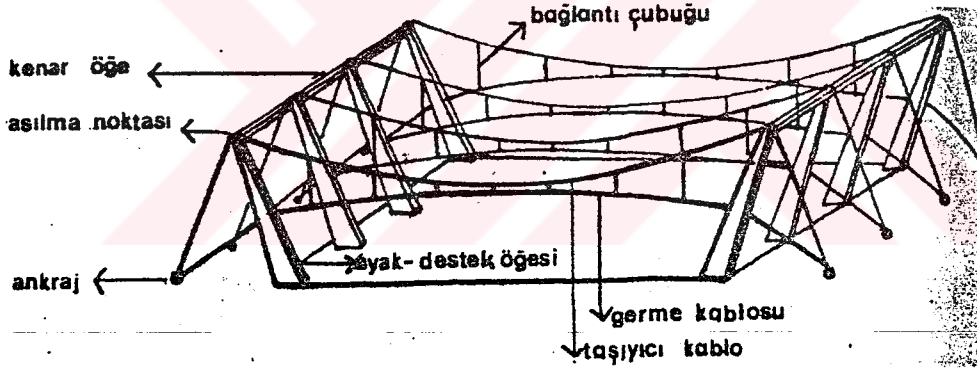
Bu sistemlerde, çatının iç bükeyliği, yani kablonun basıklık oranı ($m=f/l$) arttıkça, kabloda meydana gelen çekme kuvveti azalır.

Bu sistemde, çatı kaplaması hafif gereçlerden oluşturulduğu zaman özellikle rüzgar gibi asimetric kuvvetler, hareketli yükler ve diğer dinamik etkiler bu sistemlerde bozulmalara neden olmaktadır. Bunların en önemlisi, rüzgür kuvvetlerinin oluşturduğu ve sistemin stabilitesini olumsuz yönde etkileyen dalgalanma olayıdır. Bu nedenle, stabiliteyi arttırmak için, çatı örtüsü ağır kaplamalarla meydana getirilmelidir. Ayrıca doğrudan doğruya kablolarla mesnetlenen beton plaklar kullanılmaktadır. Beton plaklar kablolar üzerine konduktan sonra, ilave yüklerle yüklenir ve kabloları bir ön gerilme verilir. Bu durumda beton plakların arasındaki boşluğa beton dökülerek, kabloları içine alan nervürler meydana getirilir. Betonun normal bir mukavemet kazanmasından sonra, ilave yükler kaldırılmış olur. Bu durumda kablolar, aderans ve beton nervürler yardımı ile çatıdaki muhtemel çatlaklar

önlendiği gibi, çatı düzeyi de ek bir eğilme rijitliği kazanmış olur.

Çelik kablolar, betonarme veya hafif beton plaklarla birlikte çalışmaz. Çatı döşemesinin hareketli yüklere karşı rijitliği arttığından, sistem bir kabuk gibi çalışır. Tek eğrilikli tek kablolu asma sistemlerde, çatı plaklarının doğru dan doğruya kablolar üzerine oturtulması halinde, açıklıklar 30-60 m. arasında değişir.

Genellikle dikdörtgen planlı yapıların örtülmesi amacıyla uygulanan bu sistemde, bazen çatı döşemesi kablolarla asılır. Çatı döşemesinin kablolarla asıldığı bu sistemlerde, açıklıklar 45-90 m.'yi bulmaktadır. Bu sistemlerde, kar ve yağmur suları, kablolarla dik doğrultuda ve ortadan uçlara doğru eğim verilmek suretiyle alınabilmektedir.



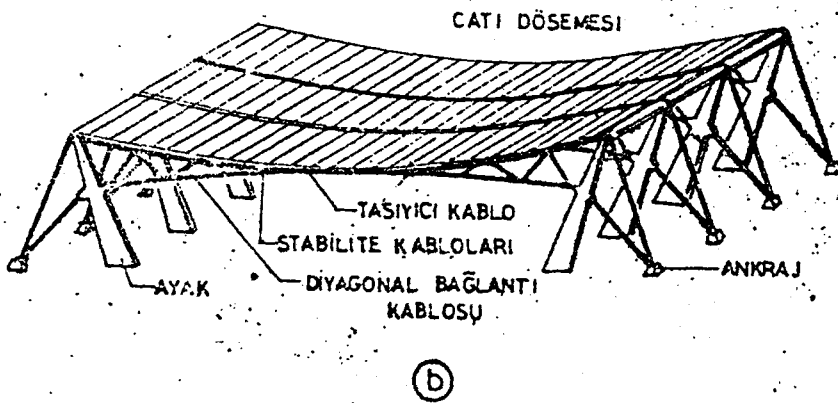
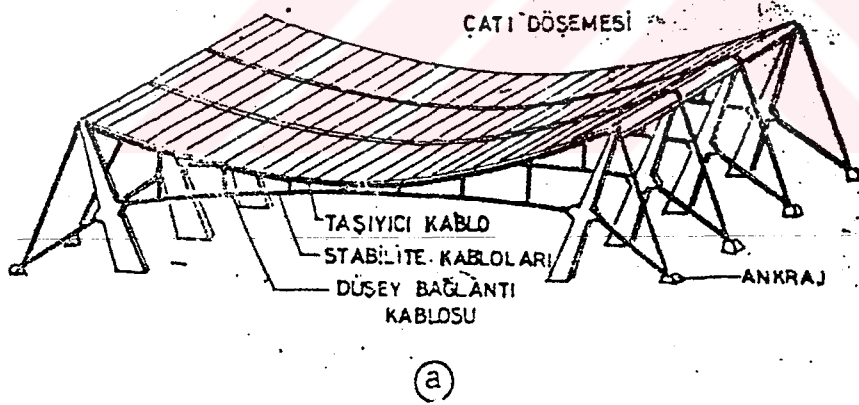
(117) Tek eğrilikli tek kablolu alttan asılı asma sistemler

3.3.2. TEK EĞRİLİKLİ ÇİFT KABLOLU ASMA SİSTEMLER

Çift kablolu asma sistemler, taşıyıcı kablo, germe kablolu ile bunları birbirine bağlayan düşey veya diyagonal elemanlardan meydana gelir.

Bu sistemin özelliği, rüzgar kuvvetlerinin neden olduğu dalgalanma olayının, taşıyıcı çelik kablolarla aynı düzlem içinde oluşturulan germe kabloları ile önlenmesidir.

Germe kabloları kullanılarak stabil duruma getirilen sistemlerde ağır kaplama gereçlerine gerek yoktur. Ahşap ve saç gibi hafif kaplamalar yeterlidir. Bu sistemler de, tek kablolu sistemlerde olduğu gibi dikdörtgen planlı yapıların örtülmesinde kullanılır. Çatı suları, ortadan kenarlara doğru kablo düzlemine dik doğrultuda verilecek eğimlerle akıtılır. Tek eğrilikli çift kablolu asma sistemlerle 45-90 m. arasındaki açıklıklar geçilebilir.

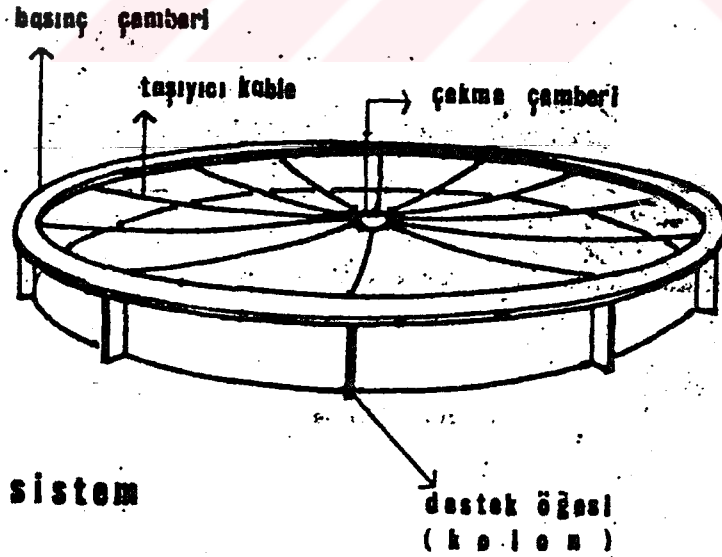


3.3.3. ÇİFT EĞRİLİKLİ TEK KABLOLU SİSTEMLER

Daire planlı hacimlerin örtülmesinde kullanılan, çift eğrilikli tek kablolu asma sistemlerde örtü sistemi, ters kubbe şeklindedir. Sistem, içte bir çekme çemberi, dışta bir basınç çemberi ve bu çemberler arasına konmuş taşıyıcı kablolardan oluşur.

Bu üç taşıyıcı elemanın oluşturduğu sistem statik bakımdan "kapalı" bir sistem olup, kablolardaki çekme kuvvetleri dışta (basınç), içte (çekme) çemberlerince alınmakta ve dengelenmektedir. Bu nedenle dikdörtgen planlı yapılardaki gibi kablo kuvvetlerini karşılamak için ayrı bir ankraja gerek duyulmaz. Dıştaki çemberin düşey kolonlarla mesnetlendirilmesi yeterli olmaktadır.

Bu sistemler, elips planlı yapıların örtülmesinde de kullanılır. Ayrıca bu sistemler 45-90 m. arasındaki açıklıklarda uygulanır.

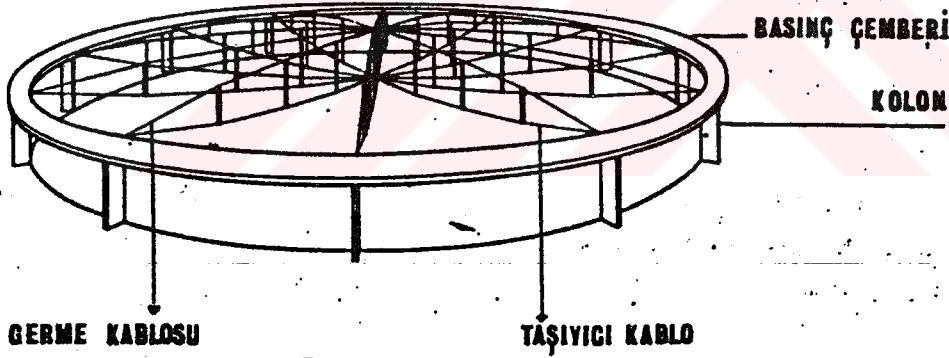


Çift eğrilikli tek kablolu sistemlerin ilke ve kuruluşu.

3.3.4. ÇİFT EĞRİLİKLİ ÇİFT KABLOLU ASMA SİSTEMLER

Çift eğrilikli tek kablolu asma sistemlere bir stabilite kablosu ilavesiyle meydana getirilen sistemlerdir.

Germe kablosu üstte düzenlenen sistemlerde, her iki kablo, bir basınç çemberine bağlanmaktadır. Germe kablosu altta ve kısmen üstte olan sistemlerde, germe kablosundaki çekme kuvvetlerini karşılamak amacıyla, ikinci bir basınç çemberine gereksinim vardır.

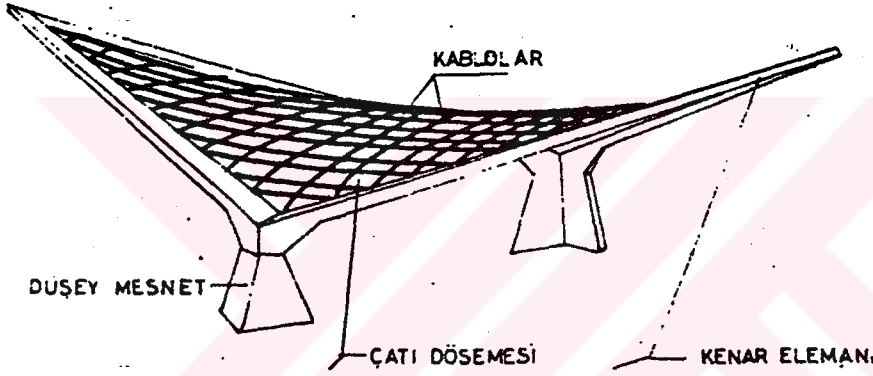


Germe kablosu taşıyıcı kablonun üzerinde düzenlenmiş, çift eğrilikli çift kablolu asma sistem

3.3.5. KABLO AĞI ŞEKLİNDE ÇİFT EĞRİLİKLİ ASMA SİSTEMLER

Bu sistemler, rijitlik ve stabiliteyi sağlamak amacıyla, taşıyıcı kablolarla zıtyönde düzenlenen kablolar ile gerilmesi ilkesine dayanmaktadır.

Bu sistemlerde en çok kullanılan örnek, birbirini dik kesen kablolarla meydana getirilen ve hiperbolik paraboloid bir yüzey oluşturan asma sistemlerdir.



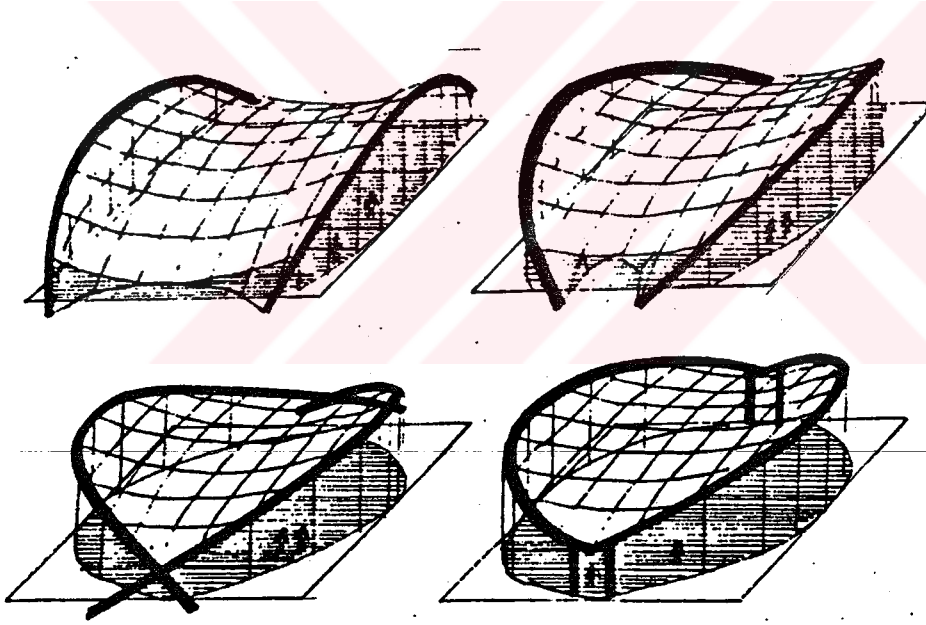
Kablo ağı şeklinde çift eğrilikli asma sistem

Bu sistemler, değişik planlı yapıların örtülmesine olanak sağladıklarından, mimarlara değişik form yaratma imkanı sağlarlar. Bu sistemlerin kenar elemanları, betonarme perde, kemer kafes sistem, veya kablo olmak üzere çeşitli şekillerde yapılabilir.

Kablo ağı sistemlerin en büyük özelliği, sisteme gerekli rijitliği kazandırmak ve stabiliteyi sağlamak için geçici yüklere gerek kalmadan kesişen kabloların birbirlerine mesnetlendirilmesiyle, sisteme bir ön gerilme verilmesidir.

Rüzgar etkisi ve hareketli yükler karşısında stabiliteyi sağlamak için kablolarla verilen ön gerilmeye ilaveten kenar elemanlarının kenarları boyunca mesnetlenmeleri gerekir.

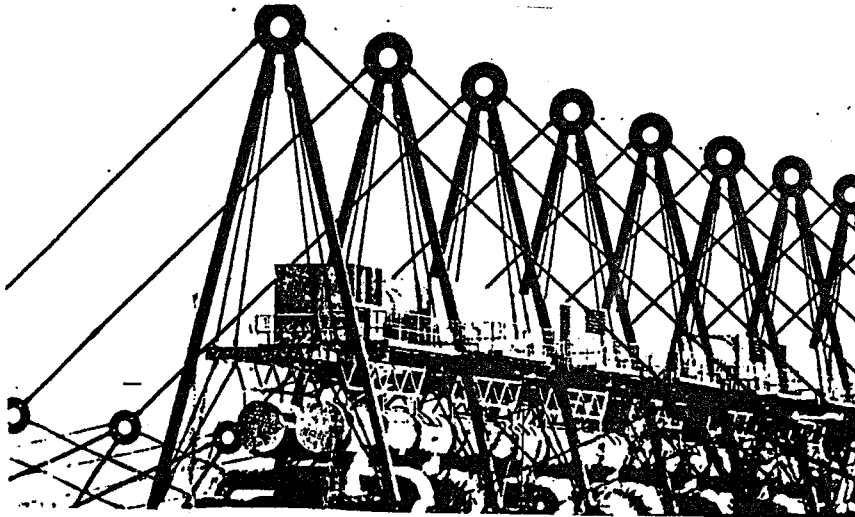
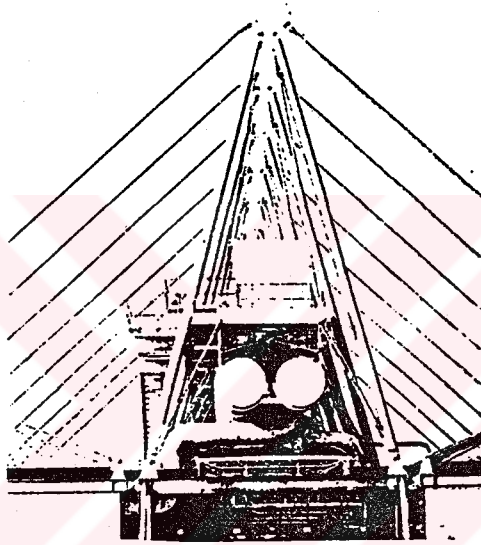
Bu sistemlerde çatı örtüsü olarak hafif elemanlar kullanıldığı için, rüzgar etkileri önem kazanmaktadır. Yapılan araştırmalar sonucu, kasıklık oranının azalması ile, "salınlıklar"ın arttığı ve sıcaklık değişimindeki duyarlılığın fazla olduğu görülmüştür.



Kemer elemanlarla mesnetlenmiş asma sistemler

3.3.6. KABLO ASKILI ASMA SİSTEMLER

Bu sistemlerde, kablo bir gergi durumundadır. Çekmeye çalışan kablolar, germe işlevinde esas taşıyıcı sisteme yardımcı olmaktadır. Asma sistemlerde kablonun biçimi önemli olduğu halde, kablo askılı sistemlerde, kablo ağırlığından ileri gelen eğrilik göz önüne alınmadığı takdirde, kablo düz bir doğruya yakındır.



3.3.7. ÇADIR SİSTEMLER

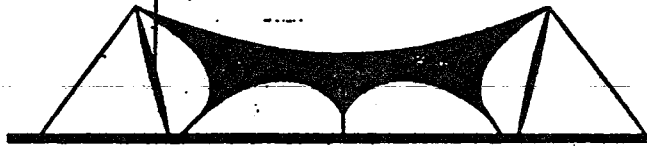
"Mimarlık literatüründe çoğunlukla membran deyimi ile yer alan çadırsal strüktür, bütünü ile eğilme ve sertliği olmayan, gerilmiş bir örtü yapısıdır. Saçlardan, folye ve dokumalardan oluşturulan çatı örtüleri ile, bu tür yapılar özellikle büyük açıklıkları geçmede statik bir denge yaratırlar. Dengenin prensibi şöyle açıklanabilir.

Bu örtüler çekme kuvvetlerini alır ve yüzeylerine yayarlar. Başka bir deyişle, bu kuvvetler örtü yüzeyine tesir eder ve onu gererler. Çadırsal strüktürler de örtü (zar, çelik halat örgü), çekmeye çalışan esas konstrüksiyon elemanlarını ve aynı zamanda çatı örtüsünü oluştururlar." (.)

3.3.7.1. YÜKSEK NOKTALARI DOĞRUDAN DESTEKLENEN ÇADIR SİSTEMLER

Bu çadır sistemlerde, membran örtü destek öğelerine doğrudan asılmak sureti ile ankraj noktalarına gerdirilmektedir.

destek öğesi - direk -

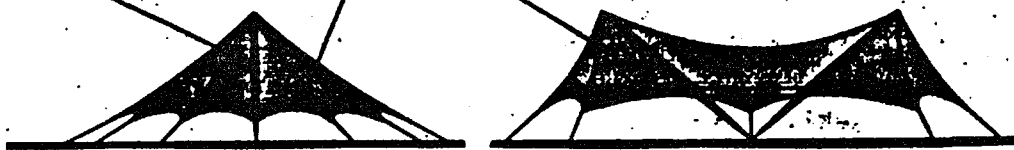


destek kemeri



iç direk

membran



(.) ÇELEBİ, Rifat; "Modern Mimaride Çadır Mimari Fikrinin Uygulaması"

3.3.7.2. YÜKSEK NOKTALARI DOLAYLI DESTEKLENEN ÇADIR SİSTEMLER

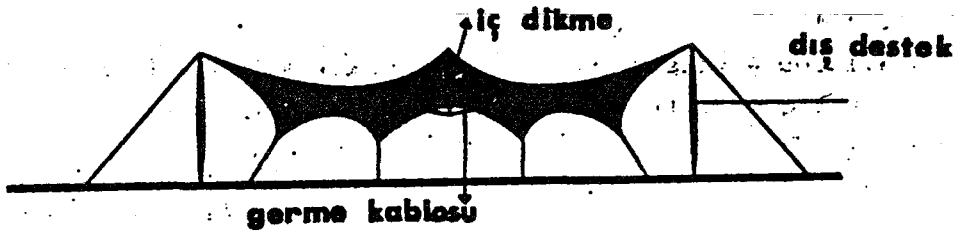
Geniş açıklıklı mekanların direksiz olarak örtülmesinin amaçlandığı bu sistemlerde, direkler içte ve dışta düzenlenebilmekte, membran örtüyü kablolar yardımı ile desteklemektedir.

Membran örtü, kenarda düzenlenen direklere, ortasına saplanan belirli noktalardan kablolarla gerilmek suretiyle yüksek noktalar oluşturulmaktadır.

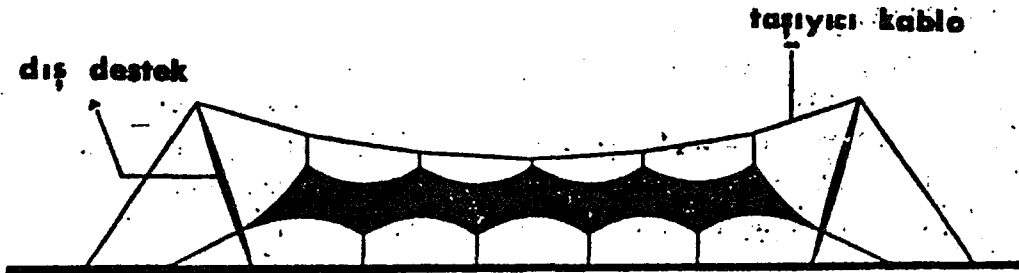
Bu sistemlerde, membranın karşılıklı direkler arasında düzenlenen bir kabloya belirli noktalardan asılarak taşıtılması da başka bir yöntemdir.

Membran örtünün, direkler arasında düzenlenen kablolarla iç dikmeleryardımları ile taşıtılarak yüksek noktalar oluşturulması da başka bir çözümdür.

Ayrıca, dış destekler arasında gergi kabloları ve iç dikmeler yardımları ile, membran örtü dolaylı olarak desteklenebilmektedir.



Yüksek noktaları dolaylı desteklenen çadır sistem.



Yüksek noktaları dolaylı desteklenen çadır sistem.

3.4. ŞİŞİRME (PNÖMATİK) STRÜKTÜRLERİN TANIMI VE SINIFLANDIRILMASI

"Bu sistemlerde temel özellik, sistemin form ve stabilitesinin, sıvı veya gaz akışkanlardan sağlanan basınç farkları üzerine kurulmasıdır.

En eski zamanlardan beri ve doğuda pnömatik sistemler aslında varolagelmıştır. Örneğin hava kabarcıkları, kan damarları pnömatik sistemlerdir. Bir geminin şişmiş yelkeni, lastik toplar, otomobil lastikleri, şişirme botlar da pnömatik birer sistemlerdir. Mimarlık alanında rastlanan pnömatik yapılar, hacimleri sınırlayan şişebilir çift zarlı örtülerden kurulur. Bu örtüler çoğunlukla katlanabilir ve taşınabilirler." (.)

"Bir balonun hava ile şişirildiğini düşünelim. Balonun içinde dış atmosferden bir miktar daha yüksek basınçla hava depolanmıştır. Bu basınç farkı balonun dış zarını gerer ve balona dış etkilere karşı bir direnç ve dayanma gücü sağlar. Aynı şeyi bir futbol topu için düşünürsek, içine yüksek basınçlı hava konan top, futbolcuların ayak vuruşlarına dayanacak bir güç kazanır." (..) Bu mantık, şişirme strüktürlerin temel, yapım ilkesini oluşturur.

"Şişirme strüktürler, gerilmeye elverişli geçirgen olmayan bir yüzeyin ayırdığı iki uzay kesimindeki, farklı yoğunluk veya miktardaki gaz, sıvı ve taneli katı cisimlerin doğurduğu basınçtan yararlanarak kurulmuş sistemlerdir." (.)

Gereç niteliklerinin getirdiği eğri biçimlerin kazandırdığı strüktürel üstünlükler nedeniyle, büyük açıklıkları kolon gerektirmeden örtebilmeleri, çok ferah hacimler yaratması şişirme strüktürlerin en belirgin özelliğidir. Her türlü eğrilikte yapılabilme olanağı veren PVC esaslı örtülerin ke-

-
- (.) KULAKSIZOĞLU, Erol; "Mimarlık Alanında Çağdaş İnşaat Sistemleri Gelişimi ve İlgili Tasarım Olanakları"
(..) GERÇEK, Cemil; "Yapıda Taşıyıcı Sistemler"

sitlerinin çok az olması nedeniyle bu sistemler hafiflik açısından büyük kolaylıklar getirmektedir. Diğer strüktürlere oranla çok daha hafif olan bu sistemlerle, 500 m. eninde ve birkaç km. boyunda yapı elde edilebilir. Ayrıca bu sistemler kuruluşları gereği kalıp ve iskele gerektirmezler. Bu sistemin en önemli özelliklerinden biri, kısa sürede inşa edilebilir melidir.

Şişirme sistemlerin sorunları geleneksel sistemlere göre farklıdır.

"Geleneksel yapılarda olduğu gibi yapının yere basması ve yere bir yük vermesi şişirme yapılarda tam tersine yerden kapma ve uçmağa eğilimlidir. Bu yüzden bu tür yapıların ağlar ve kablolar aracılığı ile yere bağlanması sorunu vardır. İkinci önemli sorunları, yere bağlandıkları çizgide yer ile zar arasında hava kaçağının olmaması için mükemmel bir yapış tırmanın sağlanmasıdır. Bu yapıların malzemesi özellikle ek yerlerinden bir miktar hava kaçıırır. Isı değişimi sebebiyle de bir basınç değişimi doğar. Ayrıca kapılardan hava kaçağını karşılamak ve hava değişimini sağlamak amacıyla hava pompalama işi sürekli olarak sürdürülür. Bu yüzden bu şekildeki şişirme yapılara canlı-yaşayan yapılar da denmektedir.

Rüzgar, şişirme yapıları etkileyen dış etkenlerin başında gelir. Bu gücü yapının iç basıncını sağlamada kullanmak akla yakın gelmektedir. Rüzgarın sürati arttıkça dışa direnci arttırmak ve yapının sağlamlığını sağlamak için büyük bir iç basınç gerekmektedir. Gerekli ek pompalama yapılarak şişirme yapı kendi kendini rüzgara karşı ayarlayacak duruma getirilir. Rüzgar iç basıncı sağlamada kullanılırsa, rüzgar kesildiği zaman yapıyı ayakta tutacak bir pompalama sistemi gerekmektedir." (.)

Şişirme strüktürlerde, örtü gereci olarak vinyl kaplı fiberglass veya polyester kullanılmaktadır. Neopren veya nylon içeren nylon polyester veya cam, eğer 4-5 yılda bir

bir boyanırsa 12 ile 15 yıl dayanabilmektedir. Ayrıca son yıllarda örtü gereci olarak teflon kullanılmaktadır. 20 yıllık bir garanti kullanımı olan bu gereç, ultra viole ışınlarından etkilenmeyip, diğer gereçlere oranla dış etkenlere karşı daha dayanıklıdır. Yapılar araştırmalara göre teflon kaplı fiberglass, 100 yıldan 1000 yıla kadar dayanabilmektedir. Teflonla birlikte gelişen diğer bir örtü türü ise teflon tabakası (filmi)dir. Metalize edilen bu gereç türü, alimünyum gibi boşluklu kaplama ile yapılır. Böylece ısıyı tutan ve ışığı geçiren parlak ve yansıtıcı bir yüzey elde edilir.(..)

3.4.1. ALÇAK BASINÇLI SİSTEMLER

Bu sistemler tek ve çift zarlı sistemler olarak iki grupta toplanır.

3.4.1.1. TEK ZARLI SİSTEMLER

Bu sistemlerde tek kat zar vardır. Bu zarın içinde yaratılan basınç farkı nedeniyle örtü gerilerek havada durmaktadır. Tek zarlı sistemlerin en büyük sorunu sürekli basınç kayıplarıdır. Bu sistemler rüzgür nedeniyle uçmağa eğilimlidir, bunu önlemek için yapının zemine ağ yada kablo ile sabitlenmesi gerekir.

Tek zarlı sistemlerde, hava sızıntıları sonucu oluşan ısı değişimi iç basıncın azalmasına yada artmasına yol açar. Aynı sorunu yaratan diğer öğeler ise kapılardır. Yapıların girişleri ana sorunların başında gelir. Basınç kayıplarını önlemek için, ya çift kapılı rüzgarlık sistemi yada döner kapılar uygulanır.

Tek zarlı şişirme yapılarda biçim açısından, her noktadan eş gerilim olduğu için küre en uygundur.

3.4.1.2. ÇİFT ZARLI SİSTEMLER

"Sistem iki zar arasında yer alan basınç nedeniyle ayakta durmaktadır. Bu sistemlerde 0,2 ile 7,0 atülük basınç kullanılmaktadır. Çift zar arasında yer alan bu basınç strük türün rüzgara ve dış etkilere karşı direnimini arttırmaktadır.

Çift zarlı sistemler, tek zarlı sistemlere göre daha açık ve serbest formlarda düzenlenebilirler. Kapalı strüktür lerde çift yüzey kendi etrafında kapanacak bir hacim oluştur maktadır. Bu hacim yerden kopuk havada duran sistemlerde örtünün doğrudan doğruya ya da bir beton perde aracılığı ile zemine bağlanmasına ve tavanı örten zarın zeminle birleşerek kapalı bir dairesel alan oluşturmasına karşılık çift örtülü sistemler zeminden kopmuştur.

Sistem kendi kendini taşıyan çift örtüden oluşmakta ve çatı örtü olarak kullanılmaktadır. Çift zar ince iplikler ve diyaframlarla birbirine bağlanarak rijitliği daha da artırılır." (.)

Alçak basınç çift zarlı diyafram oldukça büyük açıklık için kullanılabilir. Fakat kalın duvar kesitleri gerektirir. Havayla şişirilmiş çift zarlı konstrüksiyonlar rahatlıkla iç kompartmanlara ayrılabilir. Böylece bir patlamada bütün sistemin çökme tehlikesi önlenir. Bu çift zarlı sistemlerisi kontrolü için olumlu sonuç verirler. Bu sistemlerin tamiri zor olduğundan pahalı sistemlerdir, özel şartlar için kullanılır.

3.4.2. YÜKSEK BASINÇLI SİSTEMLER

"Bu sistemlere yüksek basınçla şişirilmiş tüpler denilmektedir. Bu sistemlerin yapısal alanda kullanışı diğer iskelet sistemlere benzemektedir." (.)

(.) BAYÜLGEN, Cengiz; "Çağdaş Strüktür Sistemleri"

ŞİŞİRME YAPILAR				
Alçak basınçlı yapılar				
Tek Zarlı Yapılar				
	Ek dayanaksız	Noktasal dayanaklı	Çizgisel dayanaklı	Hem noktasal hem çizgisel dayanaklı
Emme				
Şişirme				
Çift Zarlı Yapılar				
	Ek dayanaksız	Noktasal dayanaklı	Çizgisel dayanaklı	Hem noktasal hem çizgisel dayanaklı
Emme				
Şişirme				
Yüksek Basınçlı Sistemler				
	Kesik tüpler		Sürekli tüpler	
Düz				
Kemer				

"Yüksek tazyikle şişirilmiş taşıyıcı tüplerin bir taşıyıcı iskelet meydana getirmesi şekilde, bu taşıyıcı tazyikli tüpler bir çeree teşkil ederler ve hava geçirmez zarla desteklenirler. Bu bağlayıcı zar ünitenin sağlamlığına büyük katkıda bulunur." (..)

3.4.3. KARMA SİSTEMLER

Karma sistem hem tek zarlı, hem iskelet tüplü sistemlerin avantajlarına sahip olmak için yapılmıştır. Tek zarlı sistemin açıklık geçme potansiyeli sabit tutulmuş izalasyon karakteristiği yükseltilmiş strüktürel bir çökmeye karşı desteklenmiş, giriş-çıkış problemi azaltılmıştır.



(.) BAYÜLGEN, Cengiz; "Çağdaş Strüktür Sistemleri"
(..) GERÇEK, Cemil; "Yapıda Taşıyıcı Sistemler"

BÖLÜM IV.

TÜRKİYE'NİN İKLİMSEL VE JEOLJİK KOŞULLARI

4.1. TÜRKİYE'NİN BÖLGELERE GÖRE İKLİMSEL KOŞULLARI

4.1.1. MARMARA BÖLGESİ

Bir geçiş kuşağında yer alan Marmara Bölgesi'nde Akdeniz ikliminin etkisi güneyden kuzeye doğru azalır. İç kesimlerdeki Bilecik yöresiyle Ergene Havzası'na doğru ise bozkır ikliminin özellikleri görülür. Kesintisiz dağ engelleri olmadığından bölgenin birçok kesimi Balkan Yarımadası'nın bazı kesimleri de İç Anadolu Bölgesi'nin iklim özelliklerine sahiptir. Bu nedenle bazı kışlar, bölgenin kıyılarını bile etkileyen beklenmedik soğuklar, bazı yazlar ise bunaltıcı sıcaklar görülür.

Kıyı boyunda 5° - 6° C olan en soğuk ay ortalama sıcaklığı, iç kesimlere doğru gidildikçe azdır. Kara iklimi özellikleri gösteren Tekirdağ $4,3^{\circ}$ C ile öteki kıyı yerleşmeleri ne göre daha düşük bir ortalama sahiptir. Güney Marmara Bölümü'nde de en soğuk ay ortalamaları yaklaşık 5° dir. En sıcak ay ortalamaları hiçbir yerde 21° C'nin altına inmediği gibi hiçbir yerde de 25° C'yi bulmaz. Marmara Bölgesi'nde bugüne kadar en düşük sıcaklık Bursa'da $-25,7^{\circ}$ C (9 Şubat 1929) en yüksek sıcaklık ise Balıkesir'de $43,7^{\circ}$ C (23 Ağustos 1985) olarak ölçülmüştür. Yağış rejimi bakımından Akdeniz yağış rejiminin hafiflemiş biçimi görülür. En kurak mevsim yaz, en yağışlı mevsim ise kıştır. Yıllık ortalama yağış miktarı 500-1000 mm arasında değişir.

Ortalama her yağışlı gün sayısı genellikle 10 günden azdır. İç kesimlerde bulunan ve İç Anadolu'ya yakın olan Bilecik'te ise kar yağışlı gün sayısı ortalama 19,5 gündür. Yerin karla örtülü olduğu gün sayısı, kıyı ve yakınlarında kar yağışlı gün sayısından daha küçük olmakla birlikte, iç kesimlerde karla örtülü gün sayısı kar yağışlı günlerden daha çoktur. Uludağ'da ortalama 63 gün kar yağmakta ve yağın

kar ortalama 178 g nyerde kalabilmektedir.

4.1.2. EGE BÖLGESİ

Ege Bölgesi genellikle yazları sıcak ve kurak, kışları ılık ve yağışlı olan Akdeniz ikliminin etkisi altındadır. Bu daha çok Ege Bölümü için geçerlidir. İçbatı Anadolu'da ise denizden uzaklık ve yükselti nedeniyle iklim koşulları değişir. Yıllık ortalama sıcaklıkta, coğrafi enlemin etkisiyle, güneyden kuzeye ve batıdan doğuya doğru azalma görülür. (Bodrum'da 18,9 C, İzmir'de 17,6 C, Dikili'de 16,3 C, Manisa'da 16,6°C, Uşak'ta 12,1°C, Afyonkarahisar'da 11,1°C) En soğuk ay ortalamaları kıyı bonuda 11°C ile 6 C° arasında değişir; bu rakam iç kesimlere doğru Ege Bölümü ovalarında biraz azalır. (7°C ile 5°C).

En sıcak ay ortalamaları da kıyı kesiminde güneyden kuzeye doğru azalır. (Bodrum'da 27,9°C, İzmir'de 26,5°C, Dikili'de 25,2°C) Ege Bölümü ovalarında yaz sıcakları kıyıdaki gibi kavurucudur. Ama kuzeye doğru (Akhisar'da 26,6°C) ve y kseklığın arttığı yerlerde (Muğla'da 26°C, Denizli'de 26,6°C) en sıcak ay ortalaması biraz düşer. İçbatı Anadolu'da yaz mevsimi kıyıları ve ovalardakinden daha serindir. (Afyonkarahisar'da 21,9 C°, Kütahya'da 20,4C°, Uşakta 23,2C°) Ege Bölgesi'nde en yüksek sıcaklık 25 Ağustos 1958'de Manmariis'te 47 C° olarak, en düşük sıcaklık ise 29 Aralık 1948'de Kütahya -28,1 C° olarak saptanmıştır.

Ege Bölgesi'nde yıllık yağış miktarı genelde 500-1000 mm arasında değişir ve yöreden yöreye önemli farklılıklar görülmez. 500 mm'nin altında ve 1000 mm'nin üstünde yağış alan ancak birkaç y re vardır. Yağışın mevsimlere dağılımı, kıyı kesiminde Akdeniz yağış rejimine uyar. Yazlar çok kurak geçer. Yıllık toplam yağış miktarı içinde, yaz yağışlarının payı İzmir'de yüzde 2 Marmaris ve Bodrum'da ise yezde 1'den azdır. Bu oranlar kışın İzmir'de yüzde 59, Bodrum'da yüzde 64'tür. Ege Bölümü ovalarındaki yağış rejimi de buna benzer.

İçbatı Anadolu'da en az yağışlı mevsim, yıllık yağış içindeki payı çok düşük olmamakla birlikte gene yazdır. Söz gelimi Afyon-karahisar'da yağışların dağılımı şöyledir. Kış yüzde 30,5, ilkbahar yüzde 34,5, yaz yüzde 16, sonbahar yüzde 19.

4.1.3. AKDENİZ BÖLGESİ

Bölgenin Akdeniz kıyıları boyunca, geride yükselen dağlar yüzünden içerilere fazla sokulmayan bir şerit üstünde, gerçek anlamıyla Akdeniz iklimi egemendir. Bu iklim tipi, yazların sıcak ve nerdeyse bütünüyle kurak geçmesi, buna karşılık kışların ılık ve yağışlı olmasıyla tanımlanır. Kıyılarda kışlar kısa geçer ve en soğuk ayın (Ocak) sıcaklık ortalaması 10°C dolayındadır. Sıcaklık, seyrek olarak 0°C 'nin altına iner. Gerideki dağlara bol olarak yağın kar, alçak alanlarda çok seyrek görülür ve yağsa bile yerde pek kalmaz. Yaz erken gelir ve çok uzun sürer. En sıcak ayın sıcaklık ortalaması 28°C dolayındadır ve yaz günleri gölgede sık sık 40°C 'nin üstüne çıkar (Adana'da kaydedilen en yüksek sıcaklık $45,8^{\circ}\text{C}$). Yıllık ortalama yağış miktarı, kıyıda yer yer değişiklik göstermekle birlikte 60 cm'nin üstündedir. Bazı yörelerde 1 metreyi de aşabilir. Bu yağışların bazen üçte ikisinden çoğu kış aylarında, geri kalanı da gene kışa yakın aylarda yağar. Akdeniz Bölgesi'nin kıyı kesiminde yaz mevsiminin yağışlardaki payı, hemen her yerde yüzde 5'in altındadır. (Fethiye yüzde 1, Antalya yüzde 1,5, Anamur yüzde 0,5, Adana yüzde 4), bunun tek istisnası, yaz mevsiminin yağışlardaki payı yüzde 12'ye yaklaşan Dörtyol'da olur. Yerel koşullar burada yazın oldukça yüksek yağış düşmesine yol açar.

Akdeniz'le komşu olan dağlık alanlarda, yükselti yüzünden, iklim bazı değişikliklere uğrar. Yazlar, Toroslar'ın yüksek yaylalarında serin geçtiği için, kıyı kesimi kentlerinin halkından yaylalara yazlığa giden çoktur. (Mersin'liler Gözne ve Fındıkpınarı; Tarsuslular Namran; Adanalılar Börücek ve Pazantı; İskenderunlular Soğukoluk yaylalarına çıkarlar.) Söz konusu kesimler kışın soğuk olur, bu mevsimde eteklerde bol olan yağmurlara karşılık, yükseklere çok kar düşer. Yağışların yıllık tutarı Toroslar'ın denize bakan yamaçlarında eteklerden yükseklerle doğru artar, ama

dağların arkasındaki çukur alanlarda, İç Anadolu'dakine benzer bir biçimde bir yağış eksilmesi görülür.

4.1.4. İÇ ANADOLU BÖLGESİ

İç Anadolu düzlükleri kuzey ve güneyde kenar dağları, batı da ise İçbatı Anadolu eşiği üstündeki dağ dizileriyle denizlerden ayrılmış olduğundan bölgede, az yağışlı kara iklimi hüküm sürer. Kışlar uzun, çok soğuk ve karlı geçer. İç Anadolu Bölgesinde sıcaklık doğuya doğru azalır. Yıllık ortalama sıcaklık Konya'da $11,5^{\circ}\text{C}$, Ankara'da $11,6^{\circ}\text{C}$, Kırşehir'de $11,3^{\circ}\text{C}$, Kayseri'de $10,6^{\circ}\text{C}$, Sivas'ta $8,6^{\circ}\text{C}$ 'dir.

Yıllık ortalama sıcaklıkta olduğu gibi en soğuk ay ortalamaları (Ankara'da $0,2^{\circ}\text{C}$, Konya'da $0,3$, Kayseri'de -2°C , Sivas'ta -4°C) ve en sıcak ay ortalamaları da (Ankara'da $23,1^{\circ}\text{C}$, Konya'da $23,1^{\circ}\text{C}$, Kırşehir'de $22,9^{\circ}\text{C}$, Kayseri'de $22,5^{\circ}\text{C}$, Sivas'ta $19,6^{\circ}\text{C}$) batıdan doğuya doğru azalır. Ölçülen en düşük sıcaklıklar ise Eskişehir'de $-23,6^{\circ}\text{C}$, Ankara'da $-24,9^{\circ}\text{C}$, Konya'da $-27,8$, Kayseri'de $-31,4^{\circ}\text{C}$ 'dir. Bölgedeki en düşük sıcaklık 20 Ocak 1972'de $-34,6^{\circ}\text{C}$ olarak Sivas'ta ölçülmüştür. En yüksek sıcaklıklar ise 40°C dolayındadır. (Yozgat'ta $37,1^{\circ}\text{C}$, Sivas'ta $38,3^{\circ}\text{C}$, Kırşehir'de $39,4^{\circ}\text{C}$, Ankara'da 40°C , Kayseri'de $40,7^{\circ}\text{C}$) Bölgedeki en yüksek sıcaklık 1 Ağustos 1954'te Çankırı'da $41,8^{\circ}\text{C}$ olarak belirlenmiştir.

Az yağışlı bir bölge olan İç Anadolu'da yıllık ortalama yağış tutarı genellikle 300-500 mm arasındadır. Bu yağış tutarı bazı çukur yerlerde 300 mm'nin altına düşer. Buna karşılık bölgenin kenar kesimlerinin bazı yörelerinde ise 500 mm'yi aşar. (Yozgat'ta 516 mm, Akşehir'de 680 mm). Yağışların mevsimlere dağılımı düzensizdir, genellikle yazlar kurak, sonbahar az yağışlı, kış ve ilkbahar ise oldukça yağışlıdır. En yağışlı mevsim bölgenin batı ve güneybatı kesimlerinde kış, doğu kesiminde ise ilkbahardır. İç Anadolu Bölgesi'nde kar yağışlı günlerin sayısı genellikle 10 gün den çok bölgenin doğu kesiminde ise 20 gün ve daha çoktur. (Kayseri'de 20 gün, Sivas'ta 31 gün) Yerin karla örtülü olduğu günlerin sayısı ise, kışın şiddetine bağlı olarak doğuya doğru artar (Konya'da 21 gün, Kayseri'de 38, Sivas'ta 62 gün.)

4.1.5. KARADENİZ BÖLGESİ

Karadeniz Bölgesi'nde iklimi belirleyen başlıca etmenler denize yakınlık ve kıyıya paralel olarak uzanan dağ sıralarıdır. Denize yakınlık, kıyıyada mevsimler arasındaki sıcaklık farklarının azalması ve nemliliğin artmasının nedenidir. Dağ sıraları ise denize bakan yamaçlar ile gerideki kesimler arasında sıcaklık ve yağış bakımından önemli farklar yaratır. Bölgenin doğu kıyılarındaki kışlar ılık geçmekle birlikte, batı kıyılarında zaman zaman beklenmedik soğuklar görülür.

Bölgenin kışı kesiminde en soğuk ay ortalamaları batıdan doğuya doğru artar (Zonguldak'ta $5,8^{\circ}\text{C}$, Samsun'da $6,8^{\circ}\text{C}$, Trabzon'da $7,2^{\circ}\text{C}$, Hopa'da $7,4^{\circ}\text{C}$) En sıcak ay ortalamaları Zonguldak'ta $21,6^{\circ}\text{C}$, Samsun'da $23,1^{\circ}\text{C}$ 'dir. Kıyı kesiminde ölçülen en düşük sıcaklıklar Hopa'da $-5,1^{\circ}\text{C}$, Samsun ve Giresun'da $-9,8^{\circ}\text{C}$ 'dir; bu kesimde günümüze değin -10°C 'den daha düşük bir sıcaklık kaydedilmiştir. Karadeniz kıyılarında ölçülmüş en yüksek sıcaklıklar Sinop'da $34,5^{\circ}\text{C}$ ve Hopa'da $42,2^{\circ}\text{C}$ 'dir.

Bölgenin iç kesimlerindeki en soğuk ay ortalamaları, kıyı kesiminden oldukça farklıdır (Bolu'da $0,1^{\circ}\text{C}$, Merzifon'da $0,8^{\circ}\text{C}$, Çorum'da $0,6^{\circ}\text{C}$, Kastamonu'da $-1,4^{\circ}\text{C}$) En sıcak ay ortalaması $19,4^{\circ}\text{C}$ (Bolu) ile $23,9^{\circ}\text{C}$ (Amasya) arasında değişir. Bu kesimde ölçülen en yüksek sıcaklıklar Merzifon'da $41,9^{\circ}\text{C}$, Amasya'da $43,2^{\circ}\text{C}$ 'dir. İç kesimlerde saptanan en düşük sıcaklıklar İç Anadolu ve Doğu Anadolu bölgelerindeki ölçümlere yakındır.

Bölgenin yağış durumu, kıyı ile iç kesimler arasında olduğu gibi birbirinden çok uzak olmayan kıyı yöreleri arasında da önemli farklılıklar gösterir. Söz gelimi, Rize'de yıllık ortalama yağış miktarı 2.332 mm 'yken, buradan 60 km uzaklıkta olan Trabzon'da 789 mm 'dir.

Genel olarak doğu kıyılarında yüksek olan yağış miktarı, Orta Karadeniz Bölümünde azalır ve batı kıyılarında gene yükselir.

İç kesimlerde ise, yağışlar birdenbire azalır. Yıllık ortalama yağış miktarı, bu kesimdeki 500 mm 'nin altında (Gümüşhane'de

424 mm, Çorum'da 418 mm, Kastamonu'da 451 mm, Tokat'ta 435 mm) hatta Merzifon'da 380 mm düzeyindedir.

Karadeniz Bölgesi'nde yağışların mevsimlere dağılışı (yağış rejimi), Türkiye'nin öteki bölgelerinde rastlanmayan ölçüde düzenlidir. Kıyı kesiminde yağışlı gün sayısı genellikle yılın üçte birini aşar ve batıdan doğuya gidildikçe bu sayı büyür (ortalama olarak Sinop'ta 129 gün, Giresun'da 158 gün, Rize'de 170 gün) Kıyılarda 10'u geçmeyen kar yağışlı gün sayısı, iç kesimlerde 20 gün dolayındadır. Kıyıda yerin karla örtülü bulunduğu gün sayısı, genel olarak, kar yağışlı gün sayısını çok aşmaz. Ama iç kesimler de bu sayı, kar yağışlı gün sayısından büyüktür.

4.1.6. DOĞU ANADOLU BÖLGESİ

Yüksek ve dağlık oluşu, dağ sırasıyla denizden ayrılmış bu lunması Doğu Anadolu'da yıllık ortalama sıcaklığın düşük olmasına ve kışların sert geçmesine yol açar. Yıllık ortalama sıcaklık Ağrı ve Erzurum'da $5,9^{\circ}\text{C}$, Kars'ta $4,2^{\circ}\text{C}$ 'dir. Ocak ayı ortalamaları bütün bütün bölgede 0°C 'nin altında bulunur ve güneşbatıdan kuzey doğuya doğru azalır (Malatya'da -1°C , Erzincan'da $-3,5^{\circ}\text{C}$, Erzurum'da $-8,6^{\circ}\text{C}$, Kars'ta $-11,6^{\circ}\text{C}$) Türkiye'de bugüne kadar en düşük sıcaklık da bu bölgede ölçülmüştür. Bölgenin dağlık olması yamaçlar arasında karşıtlıklar doğurur ve birbirinden çok uzak olmayan yörelerde farklı iklim tipleriyle karşılaşmasına yol açar. Kars, Kağızman ve Iğdır arasındaki fark buna örnektir. En sıcak ay ile en soğuk ayın ortalamaları arasındaki fark Erzurum'da $28,2^{\circ}\text{C}$, Kars'ta $28,9^{\circ}\text{C}$ 'dir. Bölgenin dağlık olması, yağışların İç Anadolu'ya göre fazla olmasına da neden olur. Yağış miktarının 1.000 mm 'yi geçtiği yüksek dağlık kesimlerin ve az yağmur alan bazı çukur alanların dışında yağış miktarı 400 mm 'den fazladır. Yağışların mevsimlere dağılışı bakımından Doğu Anadolu'da bir düzensizlik vardır. Doğu Anadolu'nun bütün orta, kuzeybatı ve doğu kesiminde (Malatya, Erzincan, Van) en çok yağış görülen mevsim ilkbahardır. Bu kesimlerde kış, yıllık toplam yağış miktarındaki payı bakımından baharı izler. Oysa Marmara, Ege, Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde en yağışlı mevsim kıştır. Bölgenin kuzeydoğu kesiminde (Erzurum-Kars bölümü) ise en az yağış kış aylarındadır. En çok

yağış Erzurum'da gene ilkbaharda görülürken, kuzeydoğu yönünde ilerledikçe yaz mevsimine kayar. Doğu Anadolu Bölgesi, kar yağışlı gün ve yerin karla örtülü olduğu gün sayısı bakımından da öteki bölgelerden çok farklıdır. Kars'ta ve Erzurum'da yerin karla örtülü olduğu günlerin sayısı, yılda yaklaşık olarak 90'dır.

4.1.7. GÜNEYDOĞU ANADOLU BÖLGESİ

Güneydoğu Anadolu Bölgesi, kara iklimi koşullarıyla Akdeniz iklimi koşullarının etkisi altındadır. Uzun süren yazlar çok sıcak ve oldukça kurak geçer. Kışlarsa yağışlı ve Doğu Anadolu'da ki kadar olmasa da soğuk geçer. En soğuk ay ortalaması $1,5^{\circ}\text{C}-6^{\circ}\text{C}$ 'dir. En sıcak ay ortalaması Fırat vadisinin doğusunda genellikle 30°C 'yi aşar (Diyarbakır'da 31°C , Şanlıurfa'da $31,5^{\circ}\text{C}$, Mardin'de $29,6^{\circ}\text{C}$) Türkiye'de Dalaman'dan sonra en yüksek sıcaklık 48°C olarak 17 Temmuz 1978'de Cizre'de ölçülmüştür.

Yağışlar bölgenin kuzeyinden Suriye sınırına doğru azalır. Yıllık ortalama yağış miktarı Adıyaman'da 796 mm, Siirt'te 730 mm Suriye sınırı yakınında Ceylanpınar'da 331 mm'dir.

4.2. TÜRKİYE'NİN BÖLGELERE GÖRE JEOLOJİK KOŞULLARI VE DEPREM BÖLGELERİ

4.2.1. TÜRKİYE'NİN JEOLOJİK KOŞULLARI

Türkiye'nin jeolojik yapısı genel olarak volkanik ve tortul kayalarla bunları örten topraklardan meydana gelir. Değişik bölgelerde, dört jeolojik devre ait bütün oluşumlara rastlanır. Stratigrafik yapı bellibaşlı bölgeler itibariyle şu görünüştedir. 1. Batı Anadolu: Marmaris-Köyceğiz çevresinde serpantinler; Milas ve Muğla'dan Büyük Menderes güneyine kadar Birinci zaman (Arkeen) Bodrum yarımadasında trahitler; Büyük Menderes vadisi, Aydın, Nazilli, Söke civarı Dördüncü zaman alüvyonları; Denizli çevresinde üçüncü zaman (Miyosen); Aydın ve Samsun dağları Birinci zaman; Ödemiş, Tire, Torbalı tarafları dördüncü zaman; Bozdağ silsilesi birinci zaman (arkeen) İzmir civarı trahit tipi volkanik kayalar, tortul kayalar; Karaburun yarımadası buzalt; Çeşme-Urla arası trahit; Bornova-Menemen civarı andezit; İzmir körfezinin güneyinde Seydiköy-Seferhisar arası killi şistler ve serpantinler; Manisa

ikinci zaman (kretase), Torbalı-Kemalpaşa vadisi üçüncü zaman (miyosen), Uşak, Denizli ve Afyon çizgisi üçüncü zaman; Banaz ovası miyosen; Burgaz ve Akdağ dağları kalker, kuzeye doğru mikaşist ve mermer; Çanakkale, Bayramiç, Biga arasında trahit Ayvalık'ın doğu su ve Manyas gölü güneyinde granit; Bergama'nın kuzeydoğusu ve İvrindi'nin güneyi andezitler ve tüfler, Balıkesir ve Manyas ovaları dördüncü zaman ve alüvyonları; Bigadiç-Sındığı, Simav-Gediz-Kütahya-İnegöl-Bursa çevresinde serpantinler ve granit oluşumları Gemlik-Mudanya-Bandırma arasında üçüncü zaman tortul kayaları, Karacabey-Bandırma arasında şistler killi şistler; kapıdağ yarımadası granit.

2. Akdeniz: Fethiye'nin kuzeyinde, Burdur-Isparta-Eğridir-Beyşehir-Alanya çizgisi üçüncü zaman Miyosen ile birlikte marn ve esmer kalker; Anamur-Silifke arasında Devonyen; Toroslar'ın güney yamaçları miyosen; Ceyhan-Kozan-Adana-Mersin çizgisinde alüvyon; Adana ovasının kuzeyinde miyosen; Balkar dağlarında killi şistler ve Aladağ yönünde Eyozen ve serpantinler.

3. Karadeniz: Şile-Gebze çizgisinin batısında devonyen; Karaburun Anadolukavağı arasında andezit kayalar; İstanbul boğazında .

mit körfezinin güney kıyıları tortul kayalar; Yalova çevresi Eyozen; Gebze-İzmit arasında ikinci zaman (Tiyas); Şile-Ünye arasında, Katran ve Canik dağlarında Kretase; Ereğli-Amasya-İnebolu çevresi birinci zaman, Kastamonu-Çerkeş-Hacıhamza-Boyabat çevresinde killi şistler ve volkanik bazalt kayaları; Giresun'un doğusunda volkanik kayalar; Trabzon, Kızılhisar, Gümüşhane çevresinde Eyozen, Şebinkarahisar çevresinde granit, eyosen ve bazalt kayaları; Sivas ve Bayburt civarı eyosen.

4. Orta Anadolu: Kızılırmak'ın güneydoğusu Eyozen; Erciyes kitle si trahit; Kızılırmak'ın kuzeybatı kıyıları Pliyosen; Çankırı, Çorum, Yozgat, Kalecik çevresi üçüncü zaman Eyozen, Çerkeş, Kalecik Ankara trahit; Kızılırmak vadisi (Yahşihan-Nevşehir arasında) granit; Aladağlar'da volkanik görüntüler; Konya ovasının güneyinde trahit kayalardan meydana gelen çevrede volkanik yapılar; Haymana çevresi ikinci zaman oluşumu.

5. Ağrı ve Tendürek dağları ile Van gölü çevresi: Kesif volkanik ve ölükraterlerle kaplı; Bayburt, Kelkit çevresi Eyozen; bu çevrenin güney tarafları kretase, yer yerde serpantinler; Erzincan çevresi miyosen; Tercan ve Palandöken dağları volkanik yapı; Ke-ban çevresinde granitler, volkanik ve tortul yapı, Malatya ovası Eyozen ve Pliyozen, Harput, Ergani arası tortul yapı, Gaziantep çevresi püskürük kayalar ve serpantinlerle karışık Eyozen.

6. Trakya: İstanbul boğazının Rumeli tarafında, Yenikapı, Piriçiköy ve Demirciköy çevresinde Devonyen, Yenikapıdan Büyük Çekme-ceye doğru kıyı kesimi Miyosen ve Pliyozen; Gelibolu yarımadası Pliyozen; Karadeniz kıyısında Ayazma ve Ağaçlı tarafları linyit yataklarını da kapsayan Pliyozen; Çatalca, Çorlu, Lüleburgaz, Edirne, Uzunköprü çevreleri dördüncü zaman; Malkara ve Keşan ke-simi Eyozen ve Oligosen.

4.2.2. TÜRKİYE'NİN DEPREM BÖLGELERİ

"Türkiye'nin her tarafı deprem bakımından aynı derecede tehlikeli değildir."Türkiye Deprem Bölgeleri Haritası"bir bakıma çeşitli bölgelerin deprem tehlikesi bakımından bir sıralamasını vermektedir. Bu haritadan yaklaşık olarak Türkiye'de üç ana dep-rem bölgesi bulunduğu sonucu çıkarılabilir.

1. Kuzey Anadolu Deprem Kuşağı: Çanakkale, Gelibolu ve Edremit'ten başlar ve Bursa, İzmit, Adapazarı, Bolu, Gerede, Merzifon, Amasya, Tokat, Suşehri, Erzincan, Varto ve Van'a doğru uzanır. Bir kolu Erzurum, Horasan ve Ardahan'a doğru ilerler. Bu kuşak üzerinde 1939, 1992 Erzincan, 1942 Erbaa, 1944 Bolu 1951 Kurşunlu, 1953 Gönen, 1957 Abant, 1964 Manyas, 1966 Varto, 1967 Adapazarı, 1976 Çaldıran, 1983 Horasan depremleri gibi büyük depremler olmuştur. Bu kuşak Türkiye'nin en aktif deprem kuşağıdır. Üzerinde olan depremlerin çokluğu bakımından belki de dünyanın en aktif deprem kuşaklarından birisidir.

2- Doğu Anadolu Deprem Kuşağı: Bu kuşak Antakya'dan başlar ve Kahramanmaraş, Malatya, Elazığ, Bingöl, Muş, Bitlis ve Van gölünün güneyine doğru döner. Ayrıca Bingöl'den ayrılan bir kolu kuzey

Anadolu deprem kuşağı ile Karlıova yakınlarında birleşir. Bu kuşak üzerinde de çok sayıda deprem olmaktadır. 1971 Bingöl, 1975 Lice 1986 Sürgü depremleri bu kuşak üzerinde son yıllarda olmuş en büyük depremlerdir. Bu kuşak üzerinde tarih boyunca pek çok yıkıcı deprem olmuştur. Bugün ise Kuzey Anadolu Deprem Kuşağı kadar deprem aktivitesi göstermemektedir. Ancak bu kuşak üzerinde de Kuzey Anadolu Fay Kuşağı üzerinde beklenen büyüklükler de deprem olması hiçte şaşırtıcı olmayacaktır.

3. Batı Anadolu Deprem Bölgesi:

Bu Bölge, diğer deprem bölgeleri gibi uzun ve dar değildir Batı Anadolu'daki çöküntü havzaları bu bölgeyi oluşturur. Ayvalık Dikili, İzmir, Çeşme, Aydın ve Büyük Menderes Nehrinin vadisinden Denizli, Isparta ve Akşehir'e kadar uzınar. Gediz Nehrinin çöküntüsü de bu bölge içindedir. Fethiye ve Marmaris çevresi de bir başka çöküntü bölgesidir. Bu bölgede 1928 Torbalı-Tepeköy, Ayvalık Dikili, 1949 Çeşme, 1956 Söke-Balat, 1957 Fethiye, 1969 Alaşehir-Salihli ve Demirci, 1970 Gediz, 1971 İzmir depremleri olmuştur. Batı Anadolu Deprem Bölgesinde küçük fay kırıkları ile ilgili pek çok sayıda küçük deprem oluşabilmektedir. Bu bölge için diğer bölgelere göre çok daha fazla küçük ve orta şiddetli deprem olurken, az sayıda büyük deprem olduğu görüşü ileri sürülebilir.

~~Bu sayılan bölgelerin hepsinde Türkiye'nin bilinen tarihi boyunca çok sayıda yıkıcı deprem olduğu kayıtlardadır. Son 20-30 yıl içinde deprem olmadı, bundan sonra da olmaz diye bir düşünce çok tehlikelidir. Kısaca Türkiye her bakımdan bir deprem ülkesidir, geçmişte depremlerin olduğu her yerde yakın gelecekte de deprem olacaktır." (.)~~

BÖLÜM V.

TÜRKİYE'NİN İKLİMSEL, JEOLJİK VE DEPREM BÖLGELERİNİN YAPIYA ETKİLERİ.

5.1. TÜRKİYE'NİN İKLİMSEL BÖLGELERİNİN YAPIYA ETKİLERİ

Dördüncü bölümde Türkiye'nin bölgelere göre iklimsel koşulları incelemiştir. Tablo 1'de Türkiye'nin iklimsel bölgelerinin yapıya etkileri incelenmiştir.

Yüzeysel taşıyıcı sistemler ve uzay kafes taşıyıcı sistemler tüm bölgelerimizde uygulanabilirler. Çünkü bu sistemler, kar yüklerine ve rüzgâr yüklerine karşı, asma-germe taşıyıcı sistemler ve şişirme sistemlere oranla daha dayanıklıdır. Çok kar yağan Doğu Anadolu ve İç Anadolu bölgelerinde az eğimli çatılar yerine, eğrilikli çatı örtü sistemleri tercih edilmelidir.

Asma-germe taşıyıcı sistemler çok kar yağan Doğu Anadolu ve İç Anadolu bölgeleri için uygun sistemler değildir. Kar yükleri bu sistemlerde olumsuz etkiler yapmaktadır. Ayrıca asma sistemler, hafiflikleri ve eğilme rijitliklerinin çok az olması nedeniyle rüzgâr gibi simetrik olmayan yükler etkisinde büyük ölçüde yer değiştirebilirler. Bu, asma-germe sistemlerin en olumsuz yanıdır.

Şişirme (pnömomatik) sistemler de tablo 1'de görüldüğü gibi Doğu Anadolu ve İç Anadolu gibi karın yerde uzun süre kaldığı bölgelerimizde tercih edilmemesi gereken sistemlerdir. Çevre şartları, iklim şartları, dış yükler şişirme yapıların şekillenmesinde rol oynar. Rüzgâr, şişirme yapıları etkileyen dış etkenlerin başında gelir. Bu gücü yapının iç basıncını sağlamada kullanmak akla yakın gelmektedir. Rüzgârın sürati arttıkça dışa dırineci arttırmak ve yapının sağlamlığını sağlamak için büyük bir iç basınç gerekmektedir. Gerekli ek pompalamayı yaparak şişirme yapı kendi kendini rüzgâra karşı ayarlayacak duruma getirilir. Rüzgâr iç basıncı sağlamada kullanılırsa rüzgâr kesildiği zaman yapıyı ayakta tutacak bir pompalama sistemi gerekmektedir.

TÜRKİYE'NİN İKLİSEL BÖLGELERİNİN YAPITIA EKİNLİKLERİ					
İKLİSEL BÖLGELER	3.1. YÜZESEL TAŞIYICI SIS.	3.2. UZAY KAFES TAŞ. SIS.	3.3. ASMA-GERME TAŞ. SIS.	3.4. ŞİŞİRME SİSTEMLERİ	
MARMARA BÖLGESİ	3.1.1. 3.1.2. 3.1.1.1 3.1.2.1 3.1.1.2 3.1.2.2	3.2.1. 3.2.2. 3.2.3	3.3.1 3.3.4 3.3.7 3.3.2 3.3.5 3.3.3 3.3.6	3.4.1 3.4.2	
ECE BÖLGESİ	3.1.1 3.1.2 3.1.1.1 3.1.2.1 3.1.1.2 3.1.2.2	3.2.1 3.2.2. 3.2.3	3.3.1 3.3.4 3.3.7 3.3.2 3.3.5 3.3.3 3.3.6	3.4.1 3.4.2	
AKDENİZ BÖLGESİ	3.1.1. 3.1.2. 3.1.1.1. 3.1.2.1 3.1.1.2 3.1.2.2.	3.2.1 3.2.2. 3.2.3	3.3.1 3.3.4 3.3.7 3.3.2 3.3.5 3.3.3 3.3.6	3.4.1 3.4.2	
İÇANADOLU BÖLGESİ	3.1.1 3.1.2. 3.1.1.1. 3.1.2.1 3.1.1.2 3.1.2.2.	3.2.1 3.2.2. 3.2.3	—	—	
KARADENİZ BÖLGESİ	3.1.1. 3.1.2 3.1.1.1. 3.1.2.1 3.1.1.2 3.1.2.2.	3.2.1 3.2.2 3.2.3	3.3.1 3.3.4 3.3.7 3.3.2 3.3.5 3.3.3 3.3.6	3.4.1 3.4.2	
DOĞUANADOLU BÖLGESİ	3.1.1. 3.1.2 3.1.1.1. 3.1.2.1 3.1.1.2 3.1.2.2.	3.2.1 3.2.2 3.2.3	—	—	
GÜNEDOĞU BÖLGESİ	3.1.1 3.1.2 3.1.1.1. 3.1.2.1 3.1.1.2 3.1.2.2	3.2.1 3.2.2. 3.2.3	3.3.1 3.3.4 3.3.7 3.3.2 3.3.5 3.3.3 3.3.6	3.4.1 3.4.2	

NOT: Numaralar "İçindekiler" bölümündeki 3. Bölüm'ün başlık numaralarıdır.

5.2. TÜRKİYE'NİN JEOLojİK VE DEPREM BÖLGELERİNİN YAPIYA ETKİLERİ

Türkiye'de 66 yıllık bir dönemin incelenmesinde şiddetli depremlerin her 1,5 yılda, çok şiddetli depremlerin ise 2,5-3 yılda bir olduğu görülmektedir. 1925-1983 yılları arasındaki depremlerde 60.000 dolayında can, 400.000 dolayında konut kaybı olmuştur. (Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, Yapı Malzemesi ve Deprem Araştırma Genel Müdürlüğü, Ankara 1984). Bu nedenle her deprem oluşuna olağan üstü bir olay gibi bakmayıp bunu Türkiye'nin doğası olarak benimsemeli ve tasarımcı olarak depreme dayanıklı yapı tasarımına önem verilmelidir.

Depreme dayanıklı yapı tasarımında üzerinde önemle durulması gereken nokta da seçilecek taşıyıcı sistemin olabildiğince basit ve kolaylıkla üretilebilen bir sistem olmasıdır. Deprem sonrası yapılan incelemeler, taşıyıcı sistemleri basit olan yapıların karmaşık olanlara oranla depreme daha iyi dayandıklarını göstermiştir.

Depreme dayanım açısından yapının uyması gereken iki kural vardır.

. Yapı hafif olmalıdır.

. Yapı planda ve yüksekliği boyunca basit ve simetrik olmalıdır.

Depremlerde yapılara gelen kuvvetler yapının ağırlığı ile orantılıdır. Yapı ne kadar hafif olursa yapıya gelecek deprem kuvvetleri de o kadar az olacaktır. Kapalı spor salonları gibi büyük açıklık gerektiren yapıların tasarımında deprem bölgeleri önemle dikkate alınmalıdır.

Türkiye bir deprem ülkesidir. Alan olarak % 90, nüfus olarakta % 92'si deprem bölgelerinde bulunmaktadır. Yalnızca Konya ve Mardin illeri hiç deprem olmayan yörelerdir.

Dördüncü bölümde Türkiye'nin deprem bölgeleri incelenmiş, 1.,2.,3.,4. derece ve tehlikesiz bölgeler olarak beş gruba ayrılmıştır.

Tablo 2'de Türkiye'nin deprem bölgelerine göre tercih edilmesi gereken taşıyıcı sistemleri görmekteyiz.

1. ve 2. Derece deprem bölgelerinde yüzeysel taşıyıcı sistemler, düzlem yüzeysel taşıyıcı sistemler ve kabuklar, uzay kafes, asma-germe ve şişirme sistemlere oranla daha az esnek olduklarından tercih edilmezler. Bu sistemler, 3. ve 4. derece deprem bölgelerinde ve tehlikesiz bölgelerde uygulanabilirler.

Ülkemizde, çağdaş taşıyıcı sistemlerden, uzay kafes taşıyıcı sistemler yaygın olarak uygulanmaktadır. Bu taşıyıcı sistemler yüzeysel taşıyıcı sistemlere oranla daha hafif ve daha esnektirler. Bu yüzden ülkemizin 1. ve 2. derece deprem bölgelerinde de uygulanabilirler. Örnek: Abdi İpekçi Kapalı Spor Salonu.

Ülkemizde, asma-germe taşıyıcı sistemlerin örneklerine rastlanmamakla birlikte, mimari yarışma projelerinde dereceye giren projelerde sistemin örneklerine sıkça rastlanmaktadır. Asma-germe taşıyıcı sistemlerin ülkemiz koşullarında uygulanabilmesi çelik kablo üretimi ve taşıma kapasiteleri ile ilgilidir. Asma-germe taşıyıcı sistemler de esnek ve hafif olduklarından 1. ve 2. derece deprem bölgelerinde uygulanabilirler.

Şişirme (pnömatik) strüktürlerin uygulamaları ülkemizde yeni başlamıştır. Bu sistemler de 1. ve 2. derece deprem bölgelerinde uygulanabilirler.

TÜRKİYE'NİN JEOLojİK VE DEPREM BÖLGELERİNİN YAPIYA ETKİNLİKLERİ

DEPREM BÖLGELERİ	3.1. YÜZESEL TAŞIYICI SİSİMLER	3.2 UZAY KAFES TAŞIYICI SİSTEM	3.3. ASMA-GERME TAŞ.SİS	3.4. ŞİŞİRME SİSİMLER
I. DERECE DEPREM BÖLGESİ		3.2.1. 3.2.2. 3.2.3	3.3.1. 3.3.4 3.3.7 3.3.2 3.3.5 3.3.3. 3.3.6	3.4.1 3.4.2
II. DERECE DEPREM BÖLGESİ		3.2.1 3.2.2. 3.2.3.	3.3.1. 3.3.4 3.3.7 3.3.2. 3.3.5 3.3.3. 3.3.6.	3.4.1 3.4.2
III. DERECE DEPREM BÖLGESİ		3.2.1 3.2.2 3.2.3	3.3.1 3.3.4 3.3.7 3.3.2 3.3.5 3.3.3 3.3.6	3.4.1 3.4.2
IV DERECE DEPREM BÖLGESİ		3.2.1 3.2.2. 3.2.3	3.3.1 3.3.4 3.3.7 3.3.2 3.3.5 3.3.3. 3.3.6	3.4.1 3.4.2
TEHLİKESİZ BÖLGELER		3.2.1 3.2.2. 3.2.3,	3.3.1 3.3.4 3.3.7 3.3.2 3.3.5 3.3.3. 3.3.6	3.4.1 3.4.2

NOT: Numaralar "İçindeki"le bölümlerdeki 3. BÖLÜM'ün numaralarıdır.

SONUÇ VE ÖNERİLER:

Bu çalışmada, kapalı spor salonlarının çatı örtü sistemleri, Türkiye koşullarına göre değerlendirilmiştir. Bunlar, jeolojik koşullar, iklimsel koşullar ve deprem bölgeleri olarak ele alınmıştır. Çünkü, özellikle geniş açıklıklı yapıların çatılarını örterken, bu gibi koşullar büyük önem taşırlar.

Kapalı spor salonunun inşa edileceği yerin iklimsel koşulları, zemin koşulları, kaçınıcı derecedeki deprem bölgesinde olduğu, çatı örtü sistemi tasarımı doğrudan etkiler. Bu çalışmada, çağdaş yapı sistemleri de, Türkiye'nin iklimsel, jeolojik koşulları ve deprem bölgeleri de ayrı ayrı bölümlerde ele alınmıştır.

Çalışmanın V. bölümünde Türkiye'nin iklimsel ve jeolojik koşulları ile deprem bölgelerinin yapıya etkinlikleri üzerinde durulmuş ve bunlar tablo 1 ve tablo 2 çizelgelerin de ortaya konmuştur. Türkiye koşulları gözönüne alınarak yapılan bu çalışmanın sonucunu, V. bölümdeki tablo 1 ve tablo 2'de görmekteyiz.

KAYNAKÇA:

1. DÜZGÜN, Ali : Mimarı Mekan Örtüsü Oluşturmada Yüzeysel Taşıyıcılar.
2. BAYÜLGEN, Cengiz : Çağdaş Strüktür Sistemleri
3. ÇAMLİBEL, Nafiz : Mimarlıkta Taşıyıcı Sistemlerde Tasarım Sorunları.
Mimarlıkta Çağdaş Taşıyıcı Sistemler.
4. ÖZDÖNMEZ, Saadettin : Kapalı Spor Salonlarının Oluşumu ve Günümüzdeki Gelişmeleri
5. ÇELEBİ, Rifat : Modern Mimaride Çadır Mimari Fikrinin Uygulanması.
6. KULAKSIZOĞLU, Erol : Mimarlık Alanında Çağdaş İnşaat Sistemleri Gelişimi ve İlgili Tasarım Olanakları
7. GERÇEK, Cemil : Yapıda Taşıyıcı Sistemler
8. AYAYDIN, Yükselen : Büyük Açıklıklı Prefabrike Betonarme Yapılar

9. AŞ, Gilben : Asma-Germe Taşıyıcı Sistemlerin
Türkiye Koşullarında Yapım Olanak-
larının Araştırılması.
10. BUTTNER, Oskar : Bauwerk Tragwerk Tragstruktur
HAMPE, Erhard
11. BAYÜLKE, Nejat : Depreme Dayanıklı Yapılar

DERGİLER:

1. ARKİTEKT - 1958
2. ARKİTEKT - 1968
3. ARKİTEKT - 1969
4. ARKİTEKT - 1971
5. DİZAYN - 1988
6. ARKİTEKT - 1991
7. ARKİTEKT - 1977