



Dokuz Eylül Üniversitesi
İnşaat Mühendisliği Bölümü



İNŞ2024 YAPI MALZEMESİ II

OLUMSUZ İKLİM KOŞULLARINDA BETON ÜRETİMİ

Prof. Dr. Halit YAZICI

<http://halityazici-deu.com>

SICAK HAVADA BETON DÖKÜMÜ



EN OLUMSUZ İKLİM KOŞULLARI:

- YÜKSEK SICAKLIK
- DÜŞÜK RUTUBET
- RÜZGARLI HAVA

} ÇÖL İKLİMİ

SICAKLIK PRİZ HIZLANDIRIR.

(NORMAL ŞARTLARDA PRİZ BAŞLANGICI 1 SAAT)

BETON TÜM TABAKALARI
YERLEŞTİRİLİP,
PERDAHLANINCAYA KADAR
PLASTİK KONUMDA KALMALIDIR.

(SOĞUK DERZ OLUŞTURULMAMALIDIR.)

SICAK HAVADA BETON DÖKÜMÜ



EN UYGUN SICAKLIK

NORMAL BETONDA

10 - 15°C

BARAJ vb KÜTLE BETONLARINDA

5 - 10°C

**SICAKLIK > 32°C İSE
ÖNLEM ALINMALIDIR.**

SICAK HAVADA BETON DÖKÜMÜ



ALINACAK ÖNLEMLER:

- **MALZEMEYİ SOĞUTMALI**
 - **SUYU SOĞUTMALI**
SOĞUK SU KULLANILABİLİR
KARIŞIM SUYUNUN %80'İ BUZ OLARAK KULLANILABİLİR
 - **AGREGAYI SOĞUTMALI**
GÖLGEDE SAKLANMALI
- **HİDRATASYON ISISI DÜŞÜK ÇİMENTO KULLANMALI**
- **BETON DÖKÜM SAATLERİNİ DEĞİŞTİRMELİ**
- **KULLANILAN ARAÇ GEREÇLERİ BEYAZA BOYAMALI**
- **KALIPLARI, ÇELİK DONATIYI, ZEMİNİ SOĞUK SU İLE SPREY ŞEKLİNDE GÖLLENMEDEN ISLATMALI**
- **BETON DÖKÜMÜNÜ HIZLI YAPMALI**
- **TRANSMİKSERLERDE GEREKSİZ FAZLA KARIŞTIRMA YAPMAMALI**
- **PRİZ GECİKTİRİCİ (RETARDER) KULLANILMALI**
- **YERLEŞTİRİLEN TAZE BETONDA HIZLI BUHARLAŞMA ÖNLENMELİ**

SICAK HAVADA BETON DÖKÜMÜ



SICAK HAVADA BETON DÖKÜMÜ



Hazır beton su soğutma (chiller) tesisi (Batı Beton-İzmir)

SOĞUK HAVADA BETON DÖKÜMÜ



SOĞUK HAVA ETKİSİ



TAZE BETON

HİDRATASYONUN YAVAŞLAMASI veya
TAMAMEN DURMASI ($<-12^{\circ}\text{C}$)



BUZUN GENLEŞME ETKİSİYLE
BOŞLUKLARIN AÇILMASI



BUZUN ÇÖZÜLMESİYLE
HİDRATASYONUN
YENİDEN BAŞLAMASI



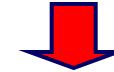
ÇOK BOŞLUKLU YAPI, MEKANİK
ÖZELLİKLERDE ve DAYANIKLILIKTA
DÜŞME



BETONUN YENİDEN KARIŞTIRILMASI
ve SIKIŞTIRILMASI ŞART !!

SERTLEŞMİŞ BETON

BOŞLUK SUYUNUN DONMASI



%9 GENLEŞME



PARAZİT GERİLMELER

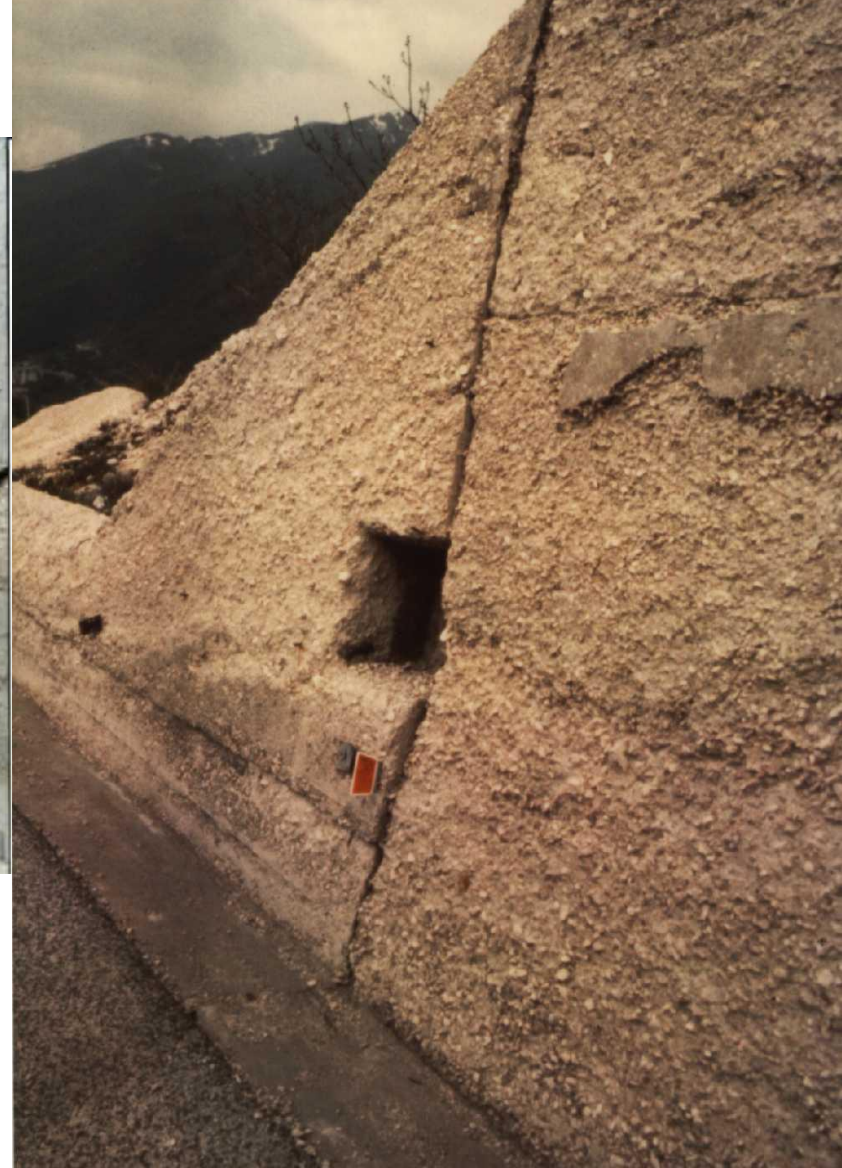


ÇATLAK



PARÇALANMA-HASAR

SOĞUK HAVA ETKİSİ



SOĞUK HAVADA BETON DÖKÜMÜ



**SICAKLIK < 5°C İSE
ÖNLEM ALINMALIDIR.**

**TAZE BETONUN
DON ETKİSİNDEN
HİDRATASYON İŞLEMİ BOYUNCA
KARIŞIM SUYUNUN UZAKLAŞMASINA
ve
YAKLAŞIK 3.5-4.0 Mpa DAYANIMA ULAŞMASINA
kadar
KORUNMASI GEREKİR !**

SOĞUK HAVADA BETON DÖKÜMÜ



ALINACAK ÖNLEMLER:



ÜRETİCİNİN ALACAĞI ÖNLEMLER

- DÖKÜM SAATİNİ GÜNÜN DAHA SICAK SAATLERİNE KAYDIRMAK
- ERKEN DAYANIM KAZANAN BETON ÜRETMEK

TÜKETİCİNİN ALACAĞI ÖNLEMLER

- a) HİDRATASYON ISISI YÜKSEK ÇİMENTO KULLANMAK
(EYÇ52.5, PÇ52.5, PÇ42.5)
- b) DAHA YÜKSEK ÇİMENTO DOZAJI, DAHA DÜŞÜK S/Ç ORANI
- c) KATKI KULLANMAK (ANTİFİRİZ, PRİZ HIZLANDIRICI)
SUYUN ve TAZE BETONUN DONMA SICAKLIĞINI
DÜŞÜRMEK, HİDRATASYONU HIZLANDIRMAK
CaCl₂ ESASLI İSE MAX %1
- d) YÜKSEK KÜR SICAKLIKLARI (BUHAR KÜRÜ)
- e) BİRKAÇ YÖNTEMİ BİR ARADA KULLANMAK

SOĞUK HAVADA BETON DÖKÜMÜ

ALINACAK ÖNLEMLER:

- PREFABRİKASYONA YÖNELMEK
- KALIP ALMA SÜRESİNİ UZATMAK
- MALZEMELERİ (SU VE KUM) ISITMAK
- KALIPLARI ISITMAK
- TAZE BETONU YALITIM MALZEMELERİ İLE ÖRTMEK
- HAVALI BETON ÜRETMEK

SOĞUK HAVADA BETON DÖKÜMÜ



- HAVALI BETON ÜRETMEK

**HAVA SÜRÜKLEYİCİ KATKI MADDELERİ
(SODYUM ABİETAT, LİNYO SÜLFONAT, HAYVANSAL-BİTKİSEL YAĞLAR,
SENTETİK DETERJANLAR)**

HAVA KABARCIKLARI 10-250 μ ÇAP

1 M³ BETONDA $3 \times 10^9 \sim 7 \times 10^9$

HACMİN YAKLAŞIK %2-9



SOĞUK HAVADA BETON DÖKÜMÜ



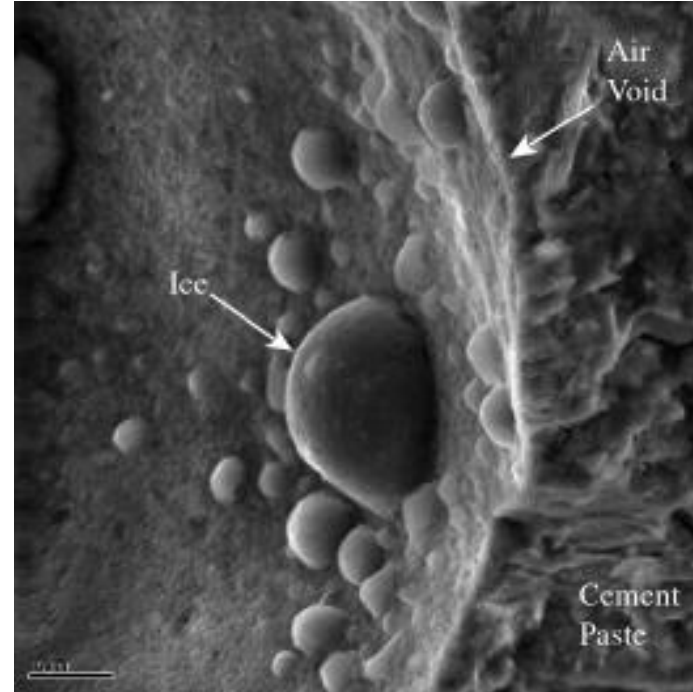
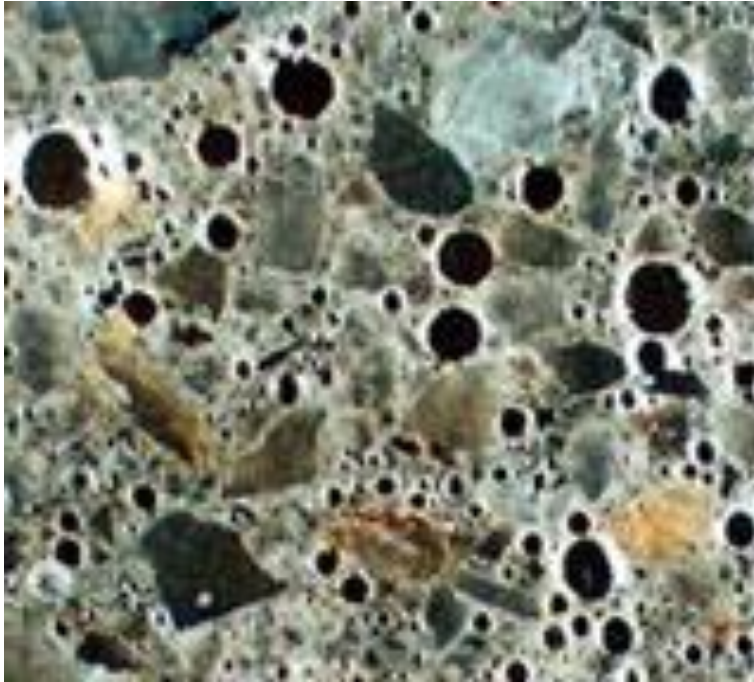
- HAVALI BETON ÜRETMEK

HAVA SÜRÜKLEYİCİ KATKI MADDELERİ
(SODYUM ABİETAT, LİNYO SÜLFONAT, HAYVANSAL-BİTKİSEL YAĞLAR,
SENTETİK DETERJANLAR)

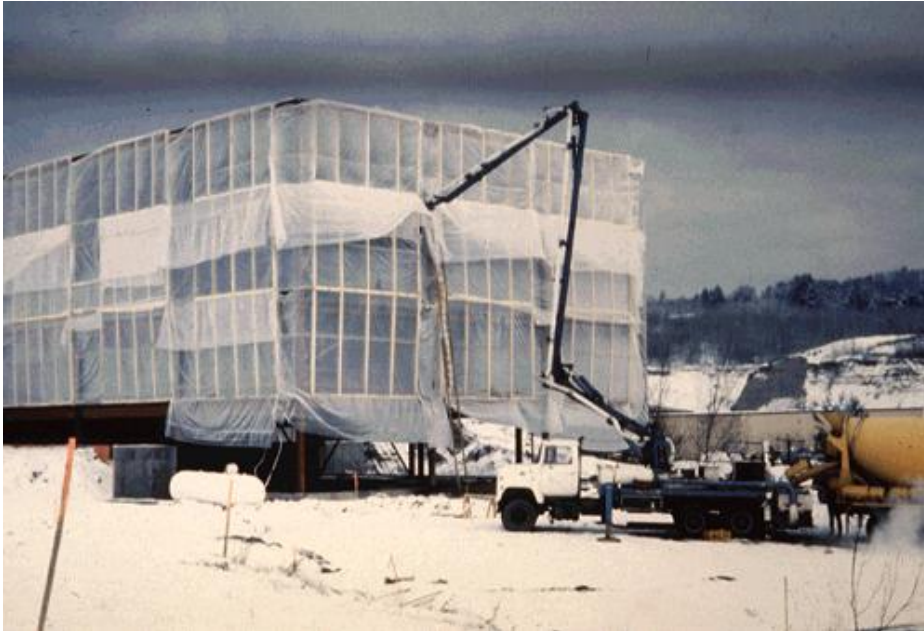
HAVA KABARCIKLARI 10-250 μ ÇAP

1 M³ BETONDA $3 \times 10^9 \sim 7 \times 10^9$

HACMİN YAKLAŞIK %2-9



SOĞUK HAVADA BETON DÖKÜMÜ



SOĞUK HAVADA BETON DÖKÜMÜ



SOĞUK HAVADA BETON DÖKÜMÜ



SOĞUK HAVADA BETON DÖKÜMÜ



SOĞUK HAVADA BETON DÖKÜMÜ



YALITIMLI KALIP

SOĞUK HAVADA BETON DÖKÜMÜ



SOĞUK HAVADA BETON DÖKÜMÜ



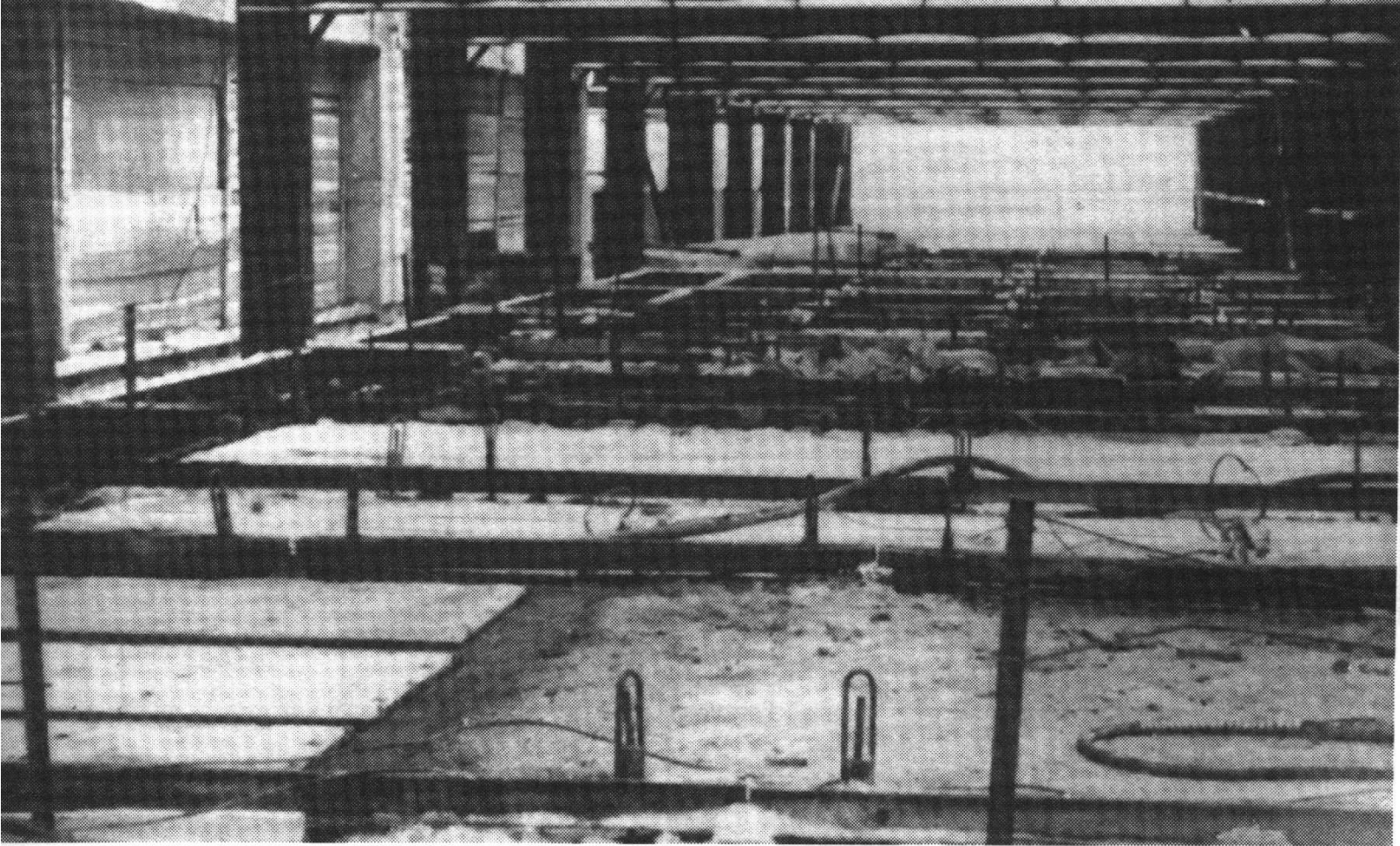
-12°C'de Herhangi Bir Yalıtım Olmadan Antifiriz Katkısı ile Beton dökülmesi

SOĞUK HAVADA BETON DÖKÜMÜ



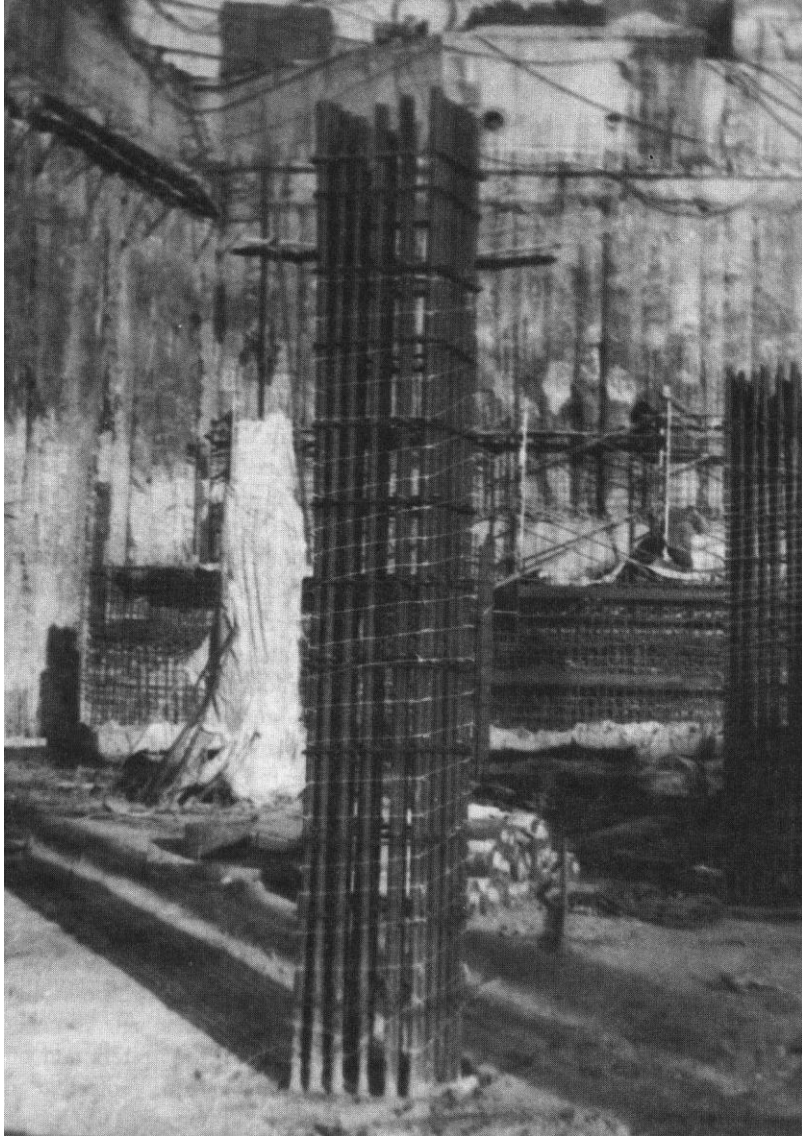
Betonun içten ısıtılması

SOĞUK HAVADA BETON DÖKÜMÜ



Beton yüzeyinin bir ağ şeklinde yerleştirilen ısıtıcılarla ısıtılması

SOĞUK HAVADA BETON DÖKÜMÜ



**Beton Dökülmeden Önce
Donatıları Etrafının Isıtıcı
Tellerle (beyaz renkli)
Sarılması**



Dokuz Eylül Üniversitesi
İnşaat Mühendisliği Bölümü



İNŞ2024 YAPI MALZEMESİ II

OLUMSUZ İKLİM KOŞULLARINDA BETON ÜRETİMİ

Prof. Dr. Halit YAZICI

<http://halityazici-deu.com>