

MİM 333
Yapım Sistemleri

Modüler Kalıp Sistemleri
(Modular Formwork Systems)

Prof. Dr. Hakan YAMAN
İstanbul Teknik Üniversitesi
Mimarlık Fakültesi – Mimarlık Bölümü
Taşkışla 205 A



İçerik


- İçerik
 - Giriş
 - Kalıcı Kalıplar
 - Takılır Sökülür Kalıplar
 - İskeleler
 - Tırmanır Kalıplar
 - Kayar Kalıplar

12 Aralık 2019 Prof. Dr. Hakan YAMAN
MİM 333 Yapım Sistemleri Dersi Slayt 2



1
Giriş


12 Aralık 2019 Prof. Dr. Hakan YAMAN
MİM 333 Yapım Sistemleri Dersi Slayt 3



Giriş


- Modüler kalıp sistemleri kullanım özelliklerine göre 5 grupta toplanmaktadır:
 - Kalıcı kalıplar,
 - Takılır sökülür kalıplar,
 - Tırmanır kalıplar,
 - Kayar kalıplar,
 - Tünel kalıplar.

12 Aralık 2019 Prof. Dr. Hakan YAMAN
MİM 333 Yapım Sistemleri Dersi Slayt 4



2
Kalıcı Kalıplar


12 Aralık 2019 Prof. Dr. Hakan YAMAN
MİM 333 Yapım Sistemleri Dersi Slayt 5



Kalıcı Kalıplar

- Kalıcı kalıplar, beton döküm işlemi tamamlandıktan sonra, sökülerek yerinde bırakılan kalıplardır.
- Kalıcı kalıplar, ahşap, metal, betonarme gibi çeşitli malzemelerden üretilebilmektedir.
- ...

12 Aralık 2019 Prof. Dr. Hakan YAMAN
MİM 333 Yapım Sistemleri Dersi Slayt 6



Kalıcı Kalıplar

- ...
- Kalıcı kalıplar iki grupta incelenebilir:**
 - Yatay yapı elemanlarının gerçekleştirilmesinde kullanılan kalıcı kalıplar,
 - Düşey yapı elemanlarının gerçekleştirilmesinde kullanılan kalıcı kalıplar.

12 Aralık 2019

Prof. Dr. Hakan YAMAN
MİM 333 Yapım Sistemleri Dersi

Slayt 7

3

Takılır – Sökülür Kalıplar

12 Aralık 2019

Prof. Dr. Hakan YAMAN
MİM 333 Yapım Sistemleri Dersi

Slayt 8

Takılır – Sökülür Kalıplar

- Takılır sökülür kalıplar, beton harcının içine döküleceği ve sertleşinceye kadar orada kalacağı bir ortam yaratmakta, aynı zamanda, yapı elemanına biçim ve boyutunu da vermektedir.
- Takılır sökülür kalıpların, yapı elemanlarının kendini taşıy hale gelinceye kadar taşıyıcı özelliğini koruması ve kolaylıkla sökülebilmesi gerekmektedir.
- Genellikle ahşap malzemeden üretilen takılır sökülür kalıplar, birkaç kez kullanıldıktan sonra işlevini yitirmektedir. Takılır sökülür kalıpların kalıp ömrünü uzatılabilmesi için, bakımının zamanında ve yeterli düzeyde yapılması gerekmektedir.

12 Aralık 2019

Prof. Dr. Hakan YAMAN
MİM 333 Yapım Sistemleri Dersi

Slayt 9

Takılır – Sökülür Kalıplar

- Fabrikada üretilerek şantiyeye getirilen takılır sökülür kalıpların boyutları sabittir.
- Standart kalıp boyutlarına göre kalıp projeleri hazırlanmaktadır.
- Ancak, kullanım sayısı fazla ise, projeye özel kalıp üretimi de gerçekleştirilebilmektedir. Ancak, bu da maliyeti arttıran bir unsurdur.

12 Aralık 2019

Prof. Dr. Hakan YAMAN
MİM 333 Yapım Sistemleri Dersi

Slayt 10

Takılır – Sökülür Kalıplar

- Takılır sökülür kalıplar kullandıktan yere göre:
 - Temel ve sömel kalıpları,
 - Perde (çerçeve perde ve sık kirişli büyük yüzey perde) kalıpları,
 - Kolon (kolon çerçeve ve sık kirişli kolon) kalıpları,
 - Kiriş, hatlı, lento kalıpları,
 - Döşeme (büyük yüzeyli {masa ve çekmece} ve küçük yüzeyli {panel döşeme ve kalıcı döşeme}) kalıpları,
 - Saçak, korniş kalıpları,
 - Merdiven kalıpları gibi adlandırılmaktadır.

12 Aralık 2019

Prof. Dr. Hakan YAMAN
MİM 333 Yapım Sistemleri Dersi

Slayt 11

Takılır – Sökülür Kalıplar

- Perde kalıpları iki tiptir:
 - Çerçeve perde kalıpları,
 - Sık kirişli büyük yüzey perde kalıpları.




12 Aralık 2019

Prof. Dr. Hakan YAMAN
MİM 333 Yapım Sistemleri Dersi

Slayt 12

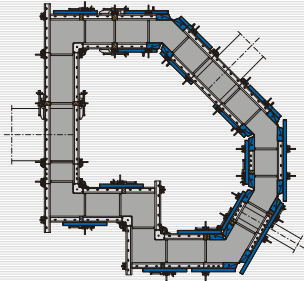
Frami – the modern hand-shifted Formwork for small areas



- logical element grid
- stable steel frame made of hollow profiles
- exact, self-aligning panel interconnections
- highly versatile

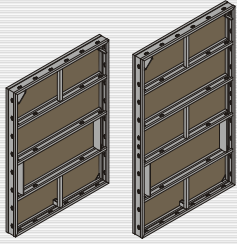
F1-01-94e

Difficult formwork tasks solved by Frami – all in the system



F1-07-94e

Frami panel sizes




Widths:

- 30 cm
- 45 cm
- 60 cm
- 75 cm
- 90 cm

Heights: 120 cm 150cm


F1-05-94e

Doka framed formwork Frami in detail



- 1 sturdy steel frame, galvanised
- 2 exact inter-panel connections
- 3 safe bracing
- 4 accessories are simple to attach
- 5 transverse bores in frame and centre profiles
- 6 ergonomic to use
- 7 economical corner ties

F1-02-96e



F1-12-94e



F1-02-96e

Takılır – Sökülür Kalıplar

Perde kalıpları

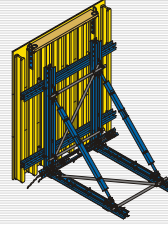
- **Sık kirişli büyük yüzey perde kalıpları**, genellikle kalıp yüzeyi (ahşap, çelik veya prese plaka pano), taşıyıcı kısım (ahşap kirişler), ahşap kirişleri birbirine yatay olarak bağlayan ve eğilmeleri önleyen (çelik) kuşaklama, kalıbın yer düzlemi ile yaptığı açığı ayarlayan (eğik veya kafes kiriş biçiminde) payanda ve çalışma platformlarından oluşmaktadır.
- Ayrıca, iki büyük yüzeyli perde kalıbı betonun döküleceği boşluğu oluşturmak üzere birbirine kuşaklamalar ile bağlanmaktadır.
- Bu tür kalıplarda, kalıp yüzeyi çerçeve perde kalıplara göre daha büyüktür. Bu nedenle, kalıp elemanı birleştirildikten sonra, yerine ancak, vinçlerle taşınabilmektedir.

12 Aralık 2019

Prof. Dr. Hakan YAMAN
MİM 333 Yapım Sistemleri Dersi

Slayt 19

Doka supporting construction frame Variabel



- for heights of up to 3.30 m (up to 4.05 m using extra parts)
- for timber-beam and frame formwork
- tensile forces are transferred safely via diagonal anchors
- optimum adjustment to different concrete pressure – simply alter the spacing of the supporting constructions.

EH-06-96e

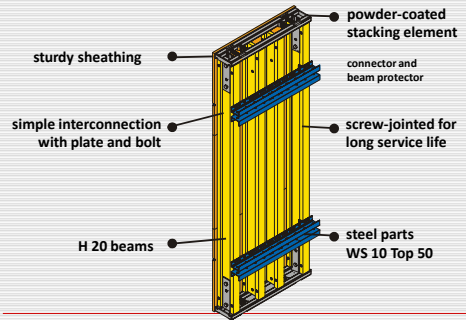
Doka Wall Formwork FF 20



- timber-steel combination
- pre-assembled
- perfect grid

FF-01-96e

Doka Wall Formwork FF 20 in detail

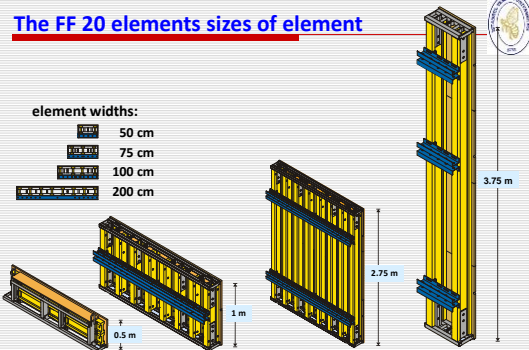


FF-03-96e

The FF 20 elements sizes of element

element widths:

	50 cm
	75 cm
	100 cm
	200 cm

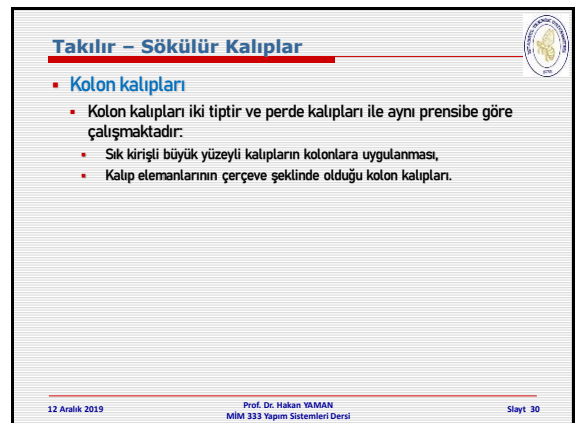
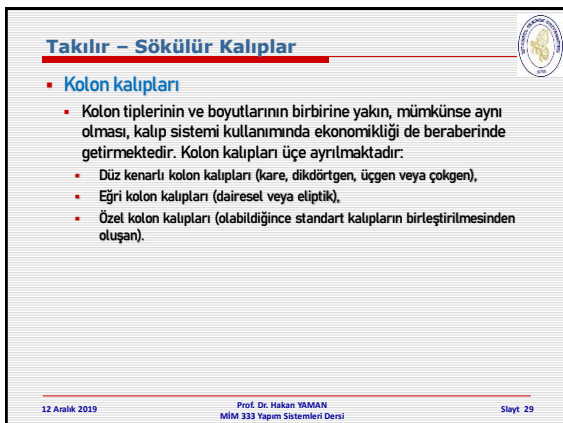
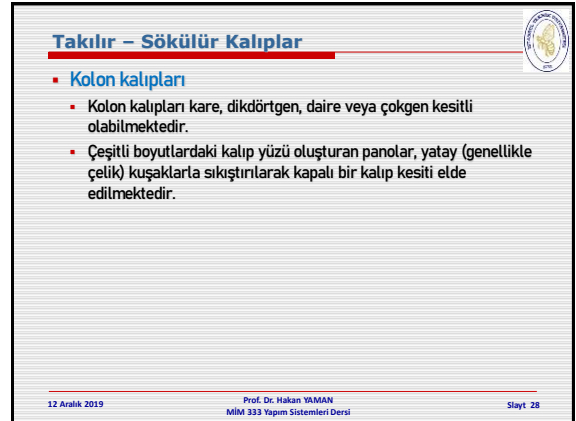
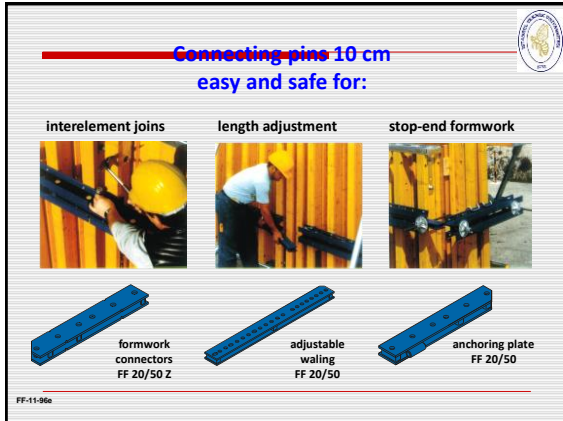
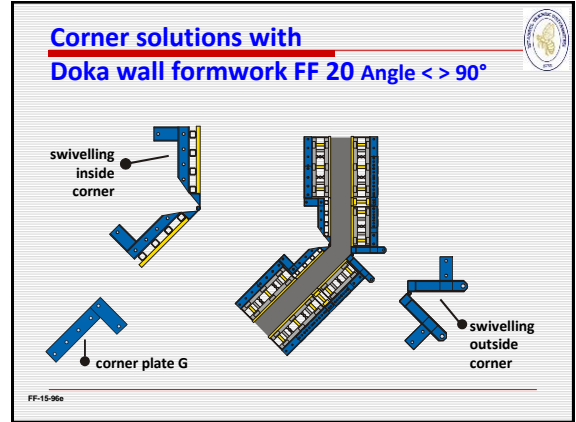
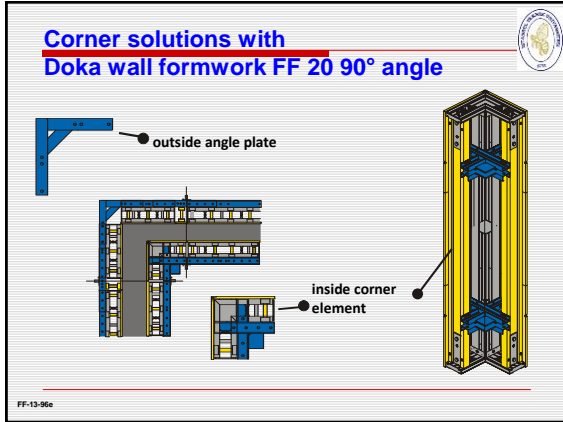


FF-04-96ed

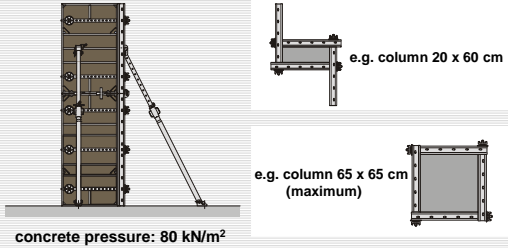


FF-05-96e

DOKA



Frami – a column formwork too



FI-14-95b

Takılır – Sökülür Kalıplar

▪ Kiriş kalıpları

- Bir yapıdaki yatay taşıyıcı elemanlar döşemeler ve kirişlerden oluşmaktadır.
- Bilindiği gibi döşemelerden gelen yükler, önce kirişlere, oradan kolon ve perdelerle ve en son olarak da temeller yardımıyla zemine aktarılmaktadır.
- Yükleri zemine iletmek üzere birlikte çalıştıklarından ve sürekli olduklarından, kiriş ve döşeme kalıpları genellikle bir arada hazırlanmakta, daha sonra beton dökülmektedir.

12 Aralık 2019

Prof. Dr. Hakan YAMAN
MİM 333 Yapım Sistemleri Dersi

Slayt 32

Takılır – Sökülür Kalıplar

▪ Kiriş kalıpları

- Kirişlerin de kolonlar gibi benzer boyut ve tipte olması kalıp ekonomikliğini arttırmaktadır.
- Malzeme olarak da kolon ve perde kalıpları ile kiriş kalıpları hemen hemen aynı özellikler göstermektedir.
- Kiriş kalıplarını diğer kalıplardan ayıran özellik, kalıbı hazırlanacak elemanın formu ve yapımda kullanılacak olan kalıp elemanlarının birleşme biçimidir. Çünkü, kiriş kalıplarının mutlaka alttan, yükseklığı ayarlanabilir (teleskobik) "dikmeler" aracılığıyla desteklenmesi gerekmektedir.
- Kiriş kalıpları, ya yerinde birleştirilen daha küçük boyutlu kalıp elemanları ile, ya da (masa veya uçan kalıp gibi) masa ve benzeri kalıplarla hazırlanabilmektedir.

12 Aralık 2019

Prof. Dr. Hakan YAMAN
MİM 333 Yapım Sistemleri Dersi

Slayt 33



FI-21-95b

Eğilimler

Takılır – Sökülür Kalıplar

▪ Döşeme kalıpları

- Döşeme kalıplarını oluşturan elemanlar arasında boyutsal koordinasyon olması nedeniyle, kalıp elemanları farklı şekillerde bir araya gelebilmektedir.
- Döşeme kalıpları iki tiptir:
 - Büyük yüzeyli döşeme kalıpları (masa ve çekmece),
 - Küçük yüzeyli döşeme kalıpları (pano ve kalcı).

12 Aralık 2019

Prof. Dr. Hakan YAMAN
MİM 333 Yapım Sistemleri Dersi

Slayt 35

Takılır – Sökülür Kalıplar

▪ Döşeme kalıpları

- **Büyük yüzeyli döşeme kalıpları**, kiriş ve dikmelerin birleşik kalıplar yardımıyla üretildiği, taşıyıcısı tabana mesnetli döşeme kalıpları olan masa kalıpları ile, duvardaki konsollar tarafından taşınmakta olan ve tünel kalıp ile benzerlikler taşıyan uçan kalıplar olmak üzere iki çeşittir.
- Büyüklükleri nedeniyle vinç kullanımı gerekmektedir.
- Döşeme kalıbını oluşturan pano, kiriş ve dikmeler birbirinden ayrılmamaktadır.




12 Aralık 2019

Prof. Dr. Hakan YAMAN
MİM 333 Yapım Sistemleri Dersi

Slayt 36

The Dokaflex table: The „large panel“ for fast forming



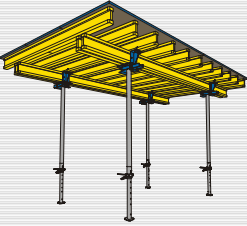
- Same system components as Dokaflex 1-2-4
- Load adjustment via heads
- Fast shifting – no need to dismantle

DT-20-95e



DT-20-95e

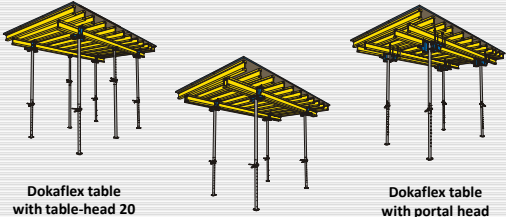
Dokaflex tables: Break your present forming speed limit



- start to bring big savings after only a very few times of using
- use components of the Dokaflex 1-2-4 system
- keep on forming, seamlessly, in the fitting zones
- wide range of different possible applications

DT-01-95e

Dokaflex tables - design variants



Dokaflex table with table-head 20

Dokaflex table with table-head 30

Dokaflex table with portal head

DT-04-95e



DT-03-95e



DT-11-95e



Takılır – Sökülür Kalıplar

- **Döşeme kalıpları**
 - Küçük yüzeyli döşeme kalıpları, kiriş ve dikmeleri yerinde kurulan, daha küçük boyutlu kalıplar yardımıyla üretilen kalıplardır.
 - Pano döşeme kalıpları ve kalıcı döşeme kalıpları olarak iki çeşittir.
 - Kaset döşeme kalıpları kullanılabilir.

DOKA Flex Döşeme Kalıp Sistemi

12 Aralık 2019 Prof. Dr. Hakan YAMAN
MİM 333 Yapım Sistemleri Dersi Slayt 44

Dokaflex 1-2-4

a brilliantly fast system

D4-13-96e

Intelligent system components:

Reference-marked beam

The market beams speed up work a lot ...

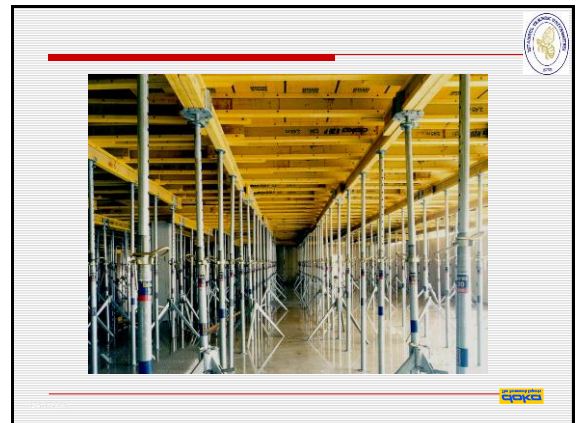
- ... because the „plan“ is ready-printed right on each beam
- ... because with only 2 lengths of beam (2.65 m and 3.90 m) much less time is spent searching
- ... because they make sight checks so easy

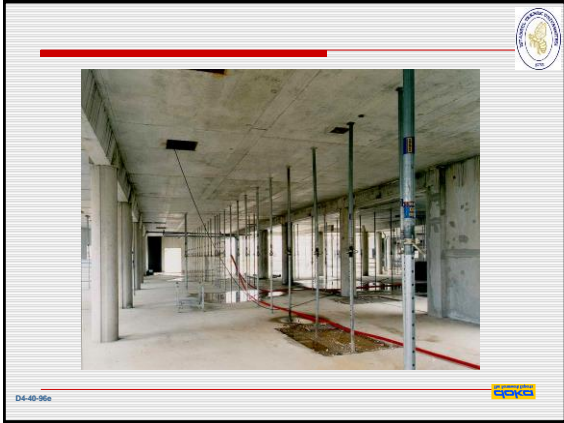
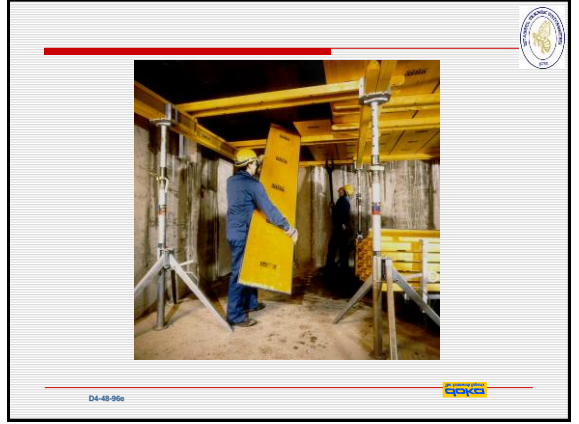
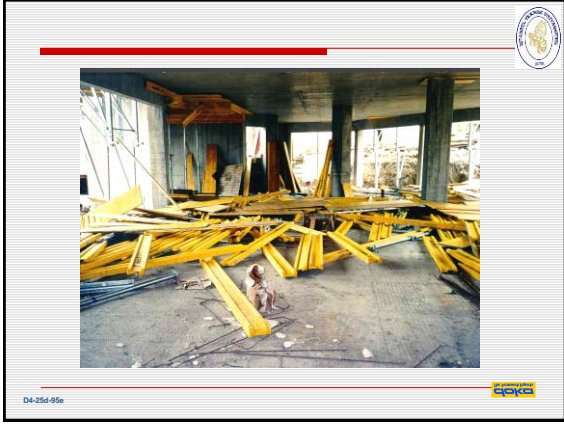
D4-08-96e

Dokadur panel

- dependable protection for many types of assignment, thanks to:
 - special plastic surround made of polyurethane
 - twin-layer surface sealing
- corundum additive makes surface highly slip-resistant
- available for rent

D4-08-96e





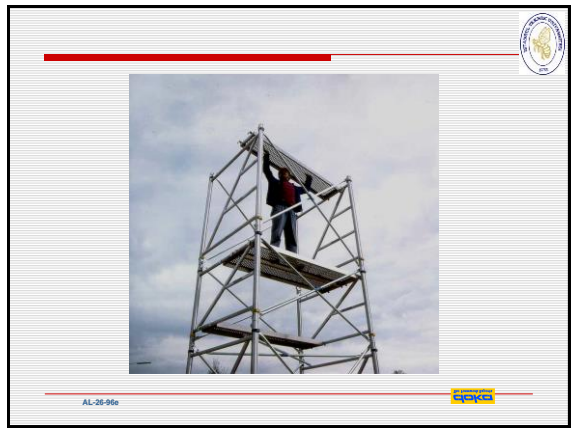
4
iskeleler

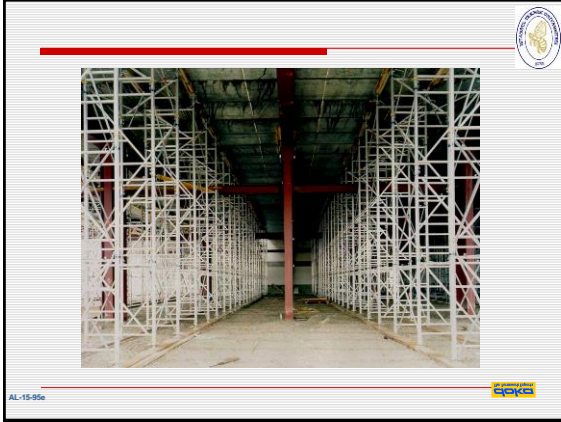
12 Aralık 2019 Prof. Dr. Hakan YAMAN
MİM 333 Yapım Sistemleri Dersi Slayt 52

Doka load-bearing tower Aluxo in detail

- 4-way screw-jack head
- Lightweight frame, in 2 heights:
1.20 m
1.80 m
- Various lengths of diagonal cross
- Heavy-duty screw-jack with split nut

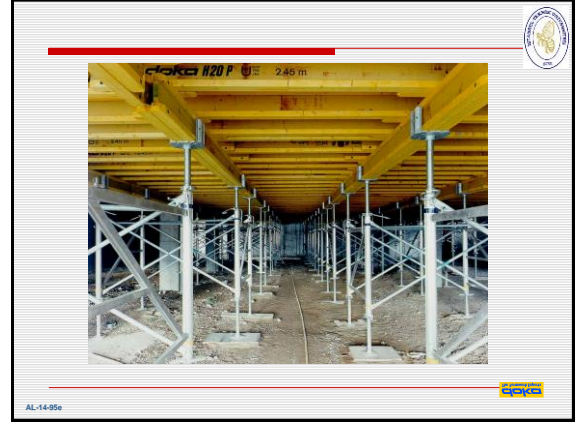
AL-09-96a





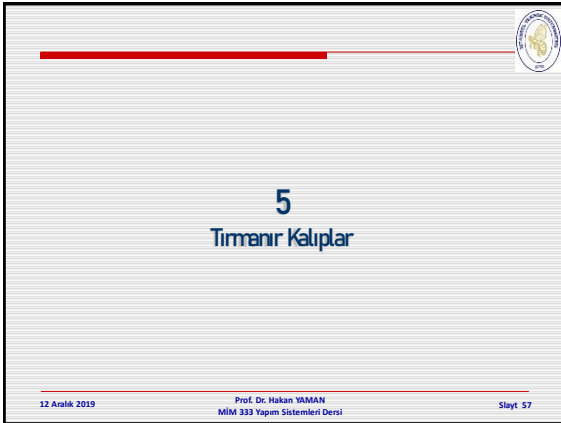
AL-15-95e

Doka



AL-14-95e

Doka



12 Aralık 2019

Prof. Dr. Hakan YAMAN
MİM 333 Yapım Sistemleri Dersi

Slayt 57

Tırmanır Kalıplar

- Tırmanır kalıplar, yüksek ve düşey yapı kısımlarının oluşturulmasında kullanılmaktadır.
- Örneğin, kuleler, köprü ayakları, yapı çekirdekleri, taşıyıcı perdeler, yüksek yapıların dış duvarları gibi.

12 Aralık 2019

Prof. Dr. Hakan YAMAN
MİM 333 Yapım Sistemleri Dersi

Slayt 58

Doka Climbing Formwork MF 240

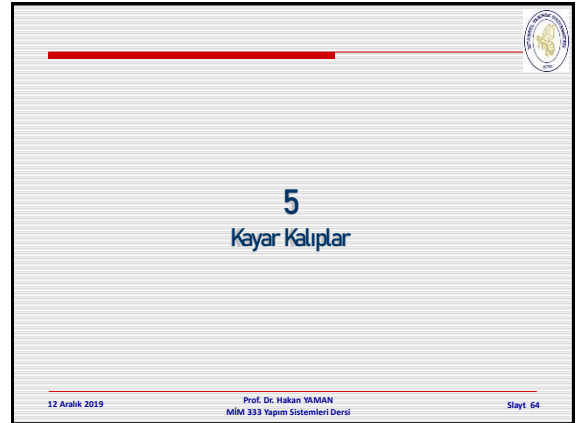
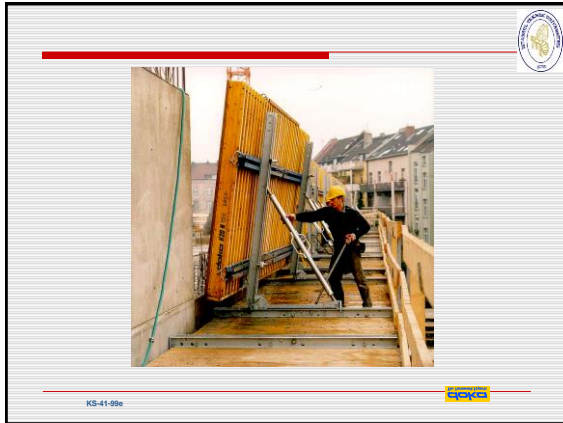
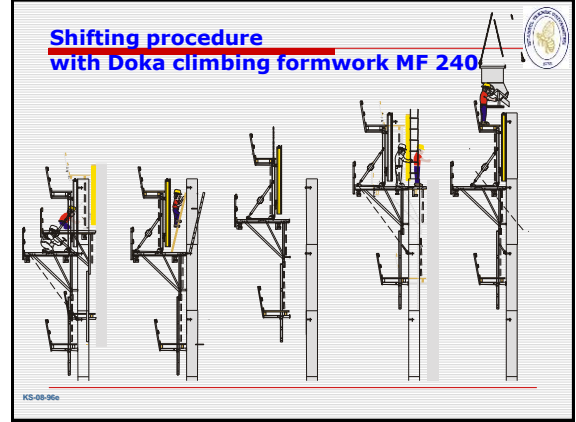
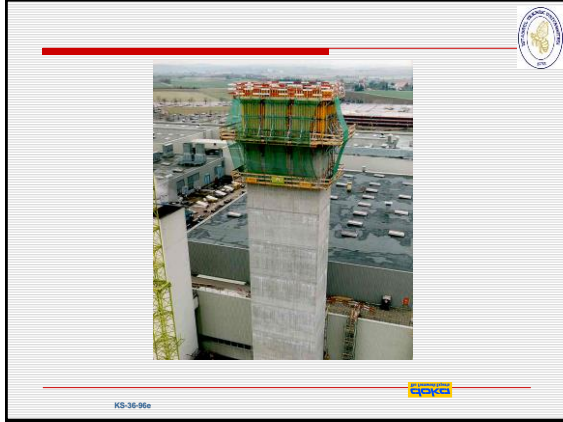
- modular system
- high adaptability
- short shifting times
- high loadability
- superb workplace safety

KS-01-96a

Every Doka Formwork can climb

- Climbing scaffold
 - Climbing bracket MF
 - Running gear MF
- Platforms
- Bracing
- Suspended platforms MF
- Top 50 large-area formwork
- FF 20 wall formwork
- Framax/Alu-Framax frame formwork

KS-04-95a



Kayar Kalıplar

- Kayar kalıplar, beton dökülürken devamlı hareket eden, sürekli ve hızlı bir uygulamayı beraberinde getiren, ek bir iskele gerektirmeyen kalıplar olarak tanımlanmaktadır.
- Ana ilke olarak kayar kalıplar, kalıp yüksekliği sınırlı, ufak boyutlu, çift yüzeyli, rijit konstrüksiyonlu, zeminle bağlantısız asma bir sisteme dayanmaktadır.

12 Aralık 2019

Prof. Dr. Hakan YAMAN
MİM 333 Yapım Sistemleri Dersi

Slayt 65

Kayar Kalıplar

- Kayar kalıplar, çoğunlukla yüksek ve düşey yapı kısımlarının oluşturulmasında kullanılmaktadır.
- Örneğin, silolar, tanklar, su kuleleri, fabrika bacaları, soğutma kuleleri, anten direkleri, köprü ve viyadük ayakları, asansör shaftları, petrol arama platformları gibi.
- İlk yatırım maliyeti yüksek olduğundan, düşük üretim miktarı olan durumlarda ve az katlı yapılarda kullanımı akılcı değildir.
- Tırmanır kalıplara benzer şekilde, kayar kalıplar da yapının kendisini mesnet olarak kullanmakta ve zemine kadar ayrıca bir kalıp iskelesine gereksinim duymamaktadır.

12 Aralık 2019

Prof. Dr. Hakan YAMAN
MİM 333 Yapım Sistemleri Dersi

Slayt 66

Kayar Kalıplar



- **Kayar kalıp ve tırmanır kalıplar arasındaki fark**
 - Tırmanır kalıplar parça parça çalışmakta ve yeni beton, ancak alttaki beton dayanımını sağladıktan sonra dökülebilmektedir.
 - Kayar kalıplarda ise, kalıp kısa zaman aralıklarında yukarı doğru çekilmekte ve taze beton üzerine yeni beton kısımları dökülebilmektedir. Üretim son yüksekliğin elde edilmesine kadar kesilmemektedir.

Kayar Kalıplar



- [Kayar kalıp demo](#)
- [Kayar Kalıp demo](#)
- [ISMD Bina Gezileri- Çamlıca Kulesi](#)