OPLATNI SUSTAVI

Značajan udio u troškovima i vremenu građenja

LITERATURA:

Rudolf Lončarić, ORGANIZACIJA IZVEDBE GRADITELJSKIH PROJEKATA, Sveučilište u Zagrebu i HDGI, 1995.

Gorazd Bučar, TESARSKI, ARMIRAČKI I BETONSKI RADOVI NA GRADILIŠTU, Građevinski fakultet, Osijek, 1997.

Gorazd Bučar, NORMATIVI I CIJENE U GRADITELJSTVU, Sveučilište u Rijeci, 2001.

S obzirom na tehnologiju rada oplatni sustavi se dijele na:

- tradicijske
- polumontažne
- velikoplošne sustave za vertikalne konstrukcije
- velikoplošne sustave za horizontalne konstrukcije
- prostorne oplatne sustave
- penjajuće, prijenosne sustave
- klizne oplatne sustave
- sustavi za proizvodnju prefabriciranih elemenata

Izbor vrste oplatnog sustava ovisi o:

- količini betonskih radova
- obliku, visini, vrsti konstrukcije
- cijeni postavljanje oplate
- raspoloživim strojevima
- rokovima gradnje
- raspoloživom broju kvalificiranih djelatnika
- drugim uvjetima gradilišta

ELEMENTI OPLATNOG SUSTAVA

OPLATNA PLOHA – površina koja dolazi u neposredan dodir sa svježim betonom

OPLATNA PLOČA – oplatna ploha trajno povezana u drugim elementima oplatnog sustava u jedinstvenu cjelinu

OPLATNI SKLOP – konstrukcije nastale povezivanjem svih dijelova oplatnog sustava namijenjeni određenoj vrsti betonskih konstrukcija (zidovi, ploče, grede, ...)

Karakteristike suvremenih oplatnih sustava:

- brza montaža i demontaža
- montaža i demontaža bez korištenja strojeva – lagani sustavi
- univerzalnost primjene
- modularnost
- fleksibilnost
- mali broj radnika koji sudjeluju u montaži/demontaži

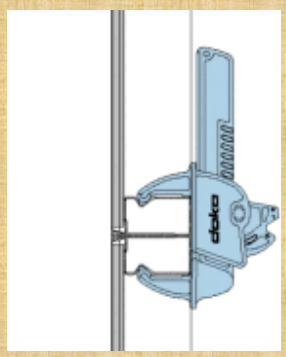
Velikoplošni oplatni sustavi

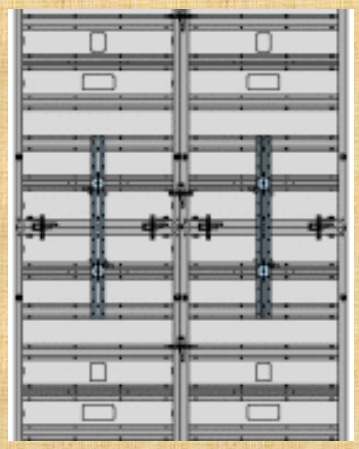
Fleksibilni sustavi za različite dužine i visine zidova, stropova, greda, stupova.

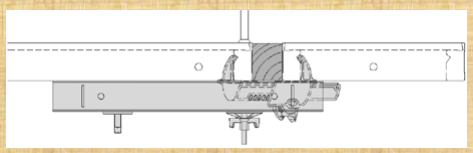
Velikoplošni oplatni sustavi za zidove

OPLATNI SUSTAV ZA ZIDOVE

SPAJANJE OPLATNIH PLOČA DOKA SUSTAVA

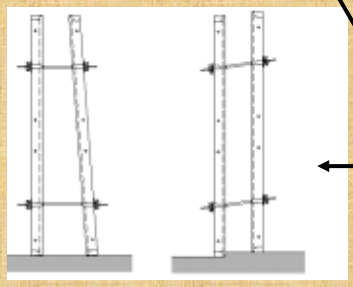






SPAJANJE OPLATNIH PLOČA
DOKA SUSTAVA

MEVA SPOJNICA
SUSJEDNIH OPLATNIH PLOČA

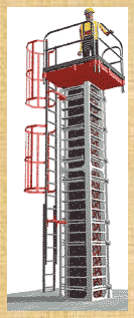


SPOJ SUPROTNIH
OPLATNIH PLOČA

Velikoplošni oplatni sustavi za stupove

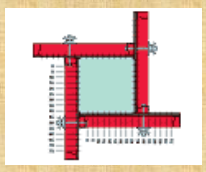
VELIKOPLOŠNI OPLATNI SUSTAV
ZA STUPOVE PERI RAPID

VELIKOPLOŠNI OPLATNI SUSTAVI ZA STUPOVE



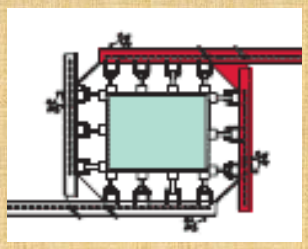
PERI RAPID

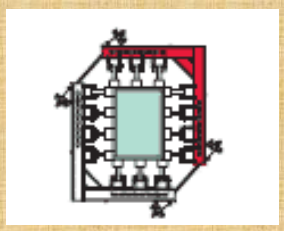
PERI VARIO



POPREČNI PRESJEK
VELIKOPLOŠNIOG OPLATNOG SUSTAVA

PERI TRIO

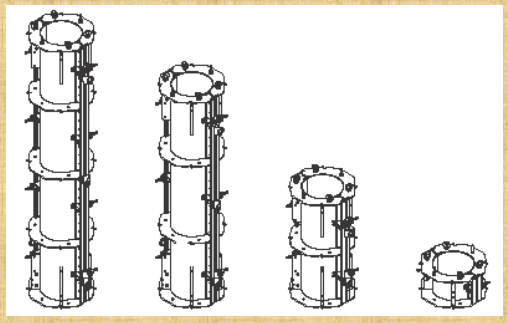




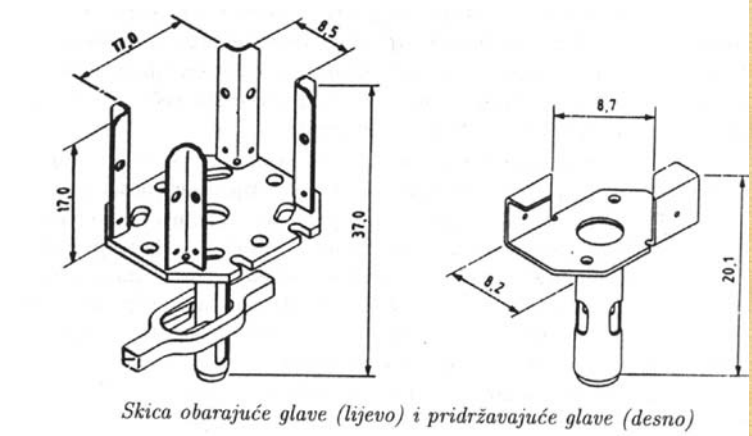
VELIKOPLOŠNI PLATNI SUSTAVI PERI VARIO
ZA RAZNE PRESJEKE STUPOVA

VELIKOPLOŠNI OPLATNI SUSTAVI ZA STUPOVE

VELIKOPLOŠNI OPLATNI SUSTAVI
ZA OKRUGLE STUPOVE PERI



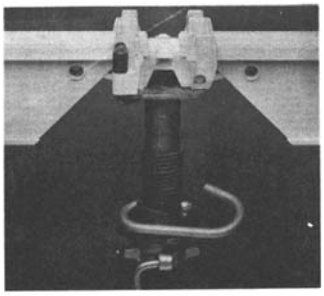
Velikoplošni oplatni sustavi za stropove



Skica obarajuće glave (lijevo) i pridržavajuće glave (desno)

(Lončarić, 1995.)

(Lončarić, 1995.)



Padajuća glava oplatnog sustava PERI–MODUL i glava sustava PERI–SKYDECK

MEVA PADAJUĆA GLAVA

PRIJENOS OPLATNE PLOČE

DRVENI NOSAČI OPLATNOG SUSTAVA DOKA

GLAVNI I NOSAČI OSLONJENI NA PODUPIRAČE S OBARAJUĆIM GLAVAMA

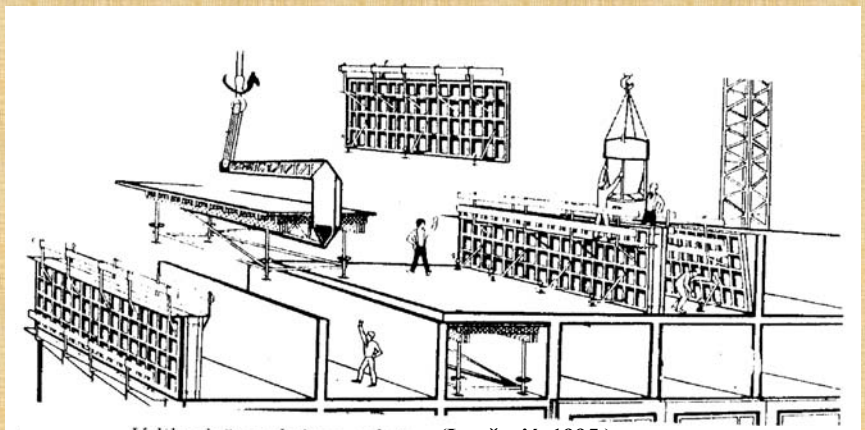
BETONIRANJE PLOČE VELIKOPLOŠNIM OLATNIM SUSTAVOM DOKA

BETONIRANJE PLOČE VELIKOPLOŠNIM OPLATNIM SUSTAVOM DOKA

TORNJEVI OD LAKIH SKELA - DOKA

OPLATNI SUSTAVI ZA LUKOVE

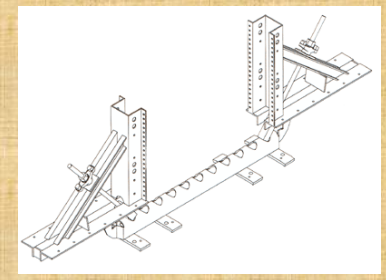
OPLATNI SUSTAVI
KOJI SU PRILAGOĐENI
POSEBNIM OBLICIMA



Velikoplošna okvirna oplata **(Lončarić, 1995.)**

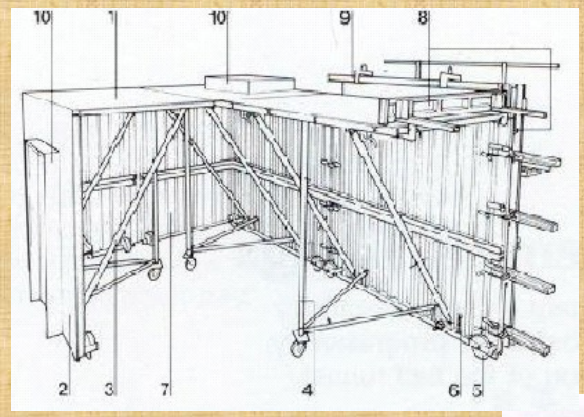
OPLATNI SUSTAV ZA GREDE PERI

SHEMA METALNOG UKRUĆENJA



Prostorne - tunelske oplate

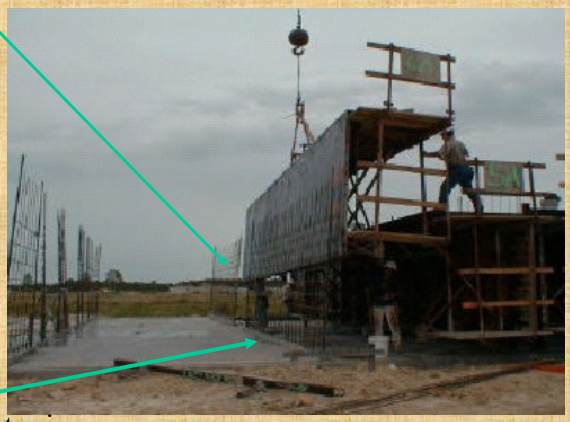
Ovim sustavom se istovremeno izvodi oplata zidova i stropova. Sustav postiže veliku brzinu građenja, a efekt je najveći kod modularnih stambenih objekata. Sustav se proizvodi kao sustav s polu ili punim školjkama. Posebni sustav se koristi i za izradu tunelskih obloga.



OUTINORD prostorna oplata u obliku poluškoljke

postavljanje OUTINORD
prostorne oplate

armatura



prethodno izbetoniran
početak zida

OUTINORD prostorna oplata
za stepenice

montirana
OUTINORD
prostorna oplata

TUNELSKA OPLATA PERI

Prijenosna ili penjajuća oplata

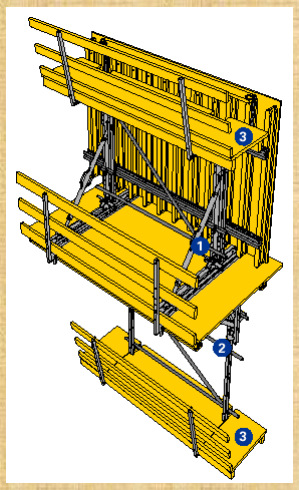
Za izvedbu zidova visokih objekata. Nakon betoniranje jedne sekcije zida oplata se demontira i prenosi na slijedeću sekciju i pritom se vješa na sidra u već betoniranoj prethodnoj sekciji.Prijenos oplate se vrši nekim sustavom za podizanje i prijenos tereta.

PENJAJUĆA OPLATA

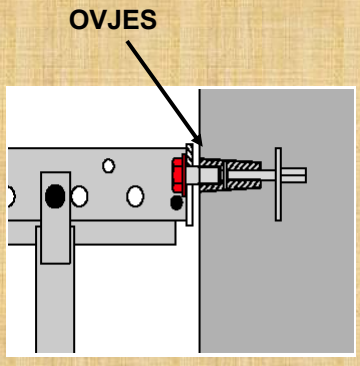
Jedinica koja se podiže (1):
Širina platforme je 2.40 m s mogućnošću
povlačenja u iznosu od 75 cm
radi čišćenja i postavljanja armature.

Penjajući nosač (2):
Kut nagiba u odnosu na vertikalu ± 15°

Radne platforme (3)



Penjajuća oplata

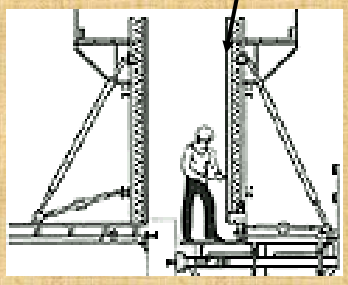


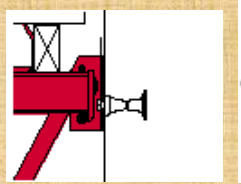
Climbing Formwork

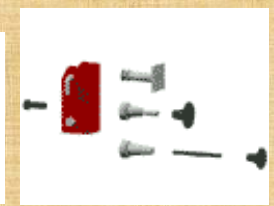
sidra za ovjes

Climbing System

Oplata je odmaknuta







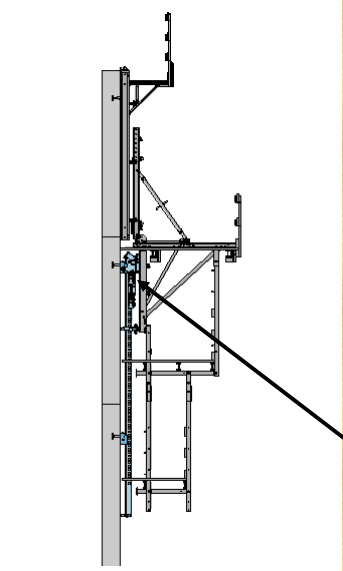
sustav za ovjes

Klizna oplata

Klizna oplata služi za betoniranje zidova visokih objekata. Sustav klizne oplate ima mogućnost hidrauličkog podizanja oplate na narednu sekciju. tako za razliku od prijenosne oplate ovaj sustav ne koristi dizalicu.

KLIZNA OPLATA

DOKA SKE system
The modular system for automatic climbing



hidraulička jedinica

STROJEVI ZA DIZANJE, TE DIZANJE I PRIJENOS TERETA

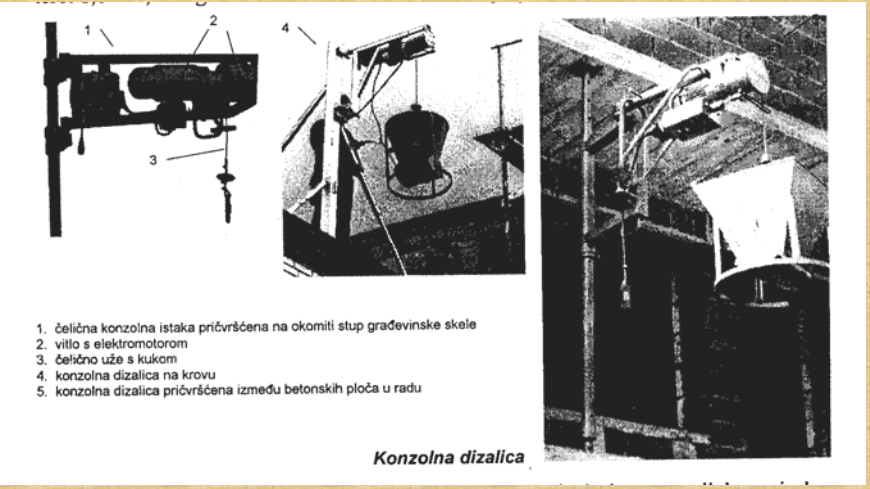
- LITERATURA:
- Eduard Slunjski, STROJEVI U GRAĐEVINARSTVU, HDGI, 1995.
- Gorazd Bučar, NORMATIVI I CIJENE U GRADITELJSTVU, Sveučilište u Rijeci, 2001.

Temeljna podjela dizalica je prema obliku transporta:

- Dizalice za dizanje tereta
- Dizalice za dizanje i prijenos tereta

STROJEVI ZA DIZANJE TERETA

- **ručne mehaničke dizalice**
- **ručne hidraulične dizalice**
- **dizalice s koloturnicima**
- **vitla**
- **konzolne dizalice**
- **viseća skela**
- **pokretna lift-dizalica**
- **stabilna lift-dizalica**
- **elevator-dizalica**



Planski učinak:

$U_p = (3600 / T_c)\ q\ K_i\ K_v$ (kN/h)

q - nosivost (kN)
K_v - koeficijent vremena
K_i - koeficijent iskorištenj dizalice
T_c - trajanje radnog ciklusa (s)

Tc = tu + td + ti + ts
tu - vrijeme utovara
td - vrijeme pune vožnje td = h/vd
h - visina dizanja (m)
vd - brzina dizanja (m/s)
ti - vrijeme potrebno za istovar
ts - vrijeme spuštanja

STROJEVI ZA DIZANJE I PRIJENOS TERETA

- **TORNJASKE DIZALICE**
- **AUTODIZALICE**
- **DERIK-DIZALICE**
- **KABLESKE DIZALICE**
- **MOSNE DIZALICE**
- **PORTALNE DIZALICE**

TORANJSKE DIZALICE

- s kosom rukom
- s vodoravnom rukom
- uspinjuće

Toranjska dizalica s kosom rukom:
čelične tračnice 2.2 do 6 m
članci rešetkastog tornja duljine 3-5 m
visina dizanja 25 - 65 m (100 m)
vodoravni doseg 30 do 40 m
nosivost 1.3 do 2 kN

Toranjska dizalica s vodoravnom rukom:
brzina dizanja tereta 70 - 100 m/min
brzina okretanja tornja 1.2 okretaja/min
brzina kretanja "mačke" po "ruci" 40 m/min
broj radnih ciklusa 25-30 u satu

Liebherr crawler crane LR 11200

max. lifting capacity: 1200 t at 16 m radius **max. load moment:** 20904/27000 tm

Main boom: 42 m - 126 m **Lattice jib:** 42 m - 112 m **Derrick mast:** 42 m

Slewing platform ballast: 400 t **Derrick ballast:** 600 t

Carrier/crane engine/output: Cummins, 12-cylinder, turbo-Diesel, 746 kW

Driving speed: 0 - 0.8 km/h **Operational weight:** 1200 t **Total counterweight:** 1000 t

Liebherr-Hydraulic Lift Crane LR 1140

max. capacity: 140 t
max. main boom 78 m
max. jib 46 m
max. combination: 49 m + 46 m
winches - single line pull 120 kN
engine power: 240 kW (2000 U/min)

Hydraulic Crawler Crane HS 895 HD

max. capacity: 200 t
winches - max. single line pull 350 kN
max. main boom 84,5 m
engine power: 605 kW

Liebherr-Hydraulic Lift Crane LR 1250

max. capacity: 250 t **max. engine power:** 240 kW
max. main boom 96,2 m **max. jib** 62 m
max. combination: 63,8 m + 62 m
winches - single line pull 150 kN **engine power:** 400 kW

Max. hook height	Max. lifting capacity	Max. working radius	Lifting capacity
80,5 m	12000 kg	55 m	2000 kg

Type Norm	Max. hook height	Max. lifting capacity	Max. working radius	Lifting capacity
DIN/FEM	17,0 m	1200 kg	20 m	600 kg
DIN/FEM	19,0 m	2000 kg	24 m	750 kg
DIN/FEM	21,0 m	2000 kg	28 m	800 kg

Type	Norm	Max. hook height	Max.lifting capacity	Max.working radius	Lifting capacity
24 TT	DIN/FEM	14,0 m	2500 kg	24 m	1000 kg
27 TT	DIN/FEM	22,0 m	2500 kg	27 m	1100 kg
32 TT	DIN/FEM	24,0 m	2500 kg	30 m	1100 kg

Planski učinak:

$U_p = (3600 / T_c)\ q\ K_p\ K_v$ (kN/h)

$T_c = \Sigma\ (L / V) + t_m$

q - nosivost (kN)
L - duljina pojedinih pokreta (m)
V - brzina pojedinih pokreta (m/s)
t_m - vrijeme prihvaćanja i otpuštanja tereta (s)

DERIK DIZALICA

Technical Specifications

Max. Load Capacity 20-30 Ton
Central Mast Height 19 mtrs
The Member Length 26 mtrs
Boom Length 40 mtrs

Area Covering 240
Lifting Motor 20 hp
Boom Lifting 20 hp
Lifting Speed
1 MT /MIN TO 9 MT /MI

kosa ruka

užad za dizanje tereta

Mosna dizalica

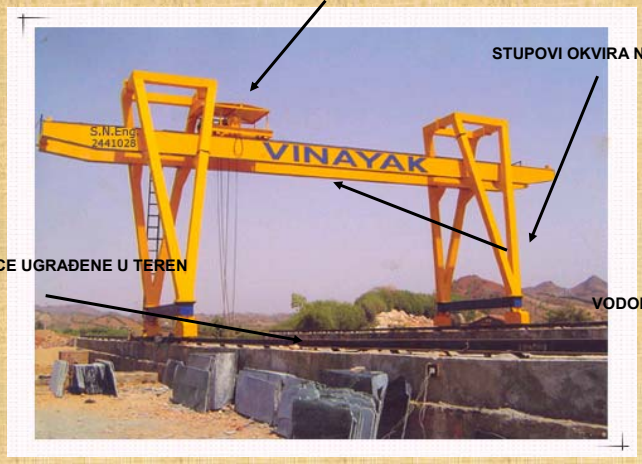
POMIČNA KOLICA S VITLOM I POGONSKIM MOTOROM

ČELIČNE TRAČNICE

MASIVNA ČELIČNA GREDA

SKLOP ZA DIZANJE TERETA

PORTALNA DIZALICA



KABELSKA DIZALICA