

## OPLATE

Danijel Delija<sup>1</sup>, Sanja Ladarević<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Student TVZ-a

<sup>2</sup>Tehničko veleučilište u Zagrebu

### Sažetak

U ovom članku opisani su osnovni pojmovi vezani uz oplata koje se koriste kao privremene pomoćne konstrukcije u izvođenju betonskih konstrukcija, te betonskoj smjesi daju željeni oblik. U oplatama se dakle svježi beton ugrađuje, tj. zbija i oblikuje tijekom procesa njegovog stvrdnjavanja. U radu su opisani i slikama prikazani osnovni elementi oplatnog sklopa, a to su: oplatne ploče, potkonstrukcija, nosiva konstrukcija, spojna sredstva, podupirači i uređaji za regulaciju i pridržavanje. Također je prikazan redoslijed radova pri izradi oplata, koja se može podijeliti u 4 faze: priprema oplatnih ploha, postavljanje oplata, skidanje oplata, i čišćenje i sanacija oštećenja.

**Ključne riječi:** oplata, elementi oplata, oplatni sklop, tradicionalne oplata, suvremene oplata

### 1. Općenito o oplatama

Oplata se pojavljuju još u vrijeme stare Grčke i Rima, kada su služile za oblikovanje zidova zalijevanih pucolanskim gipsanim i vapnenim mortovima. Intenzivniji razvoj počeo je u 19. stoljeću, paralelno s razvojem cementa.[1] Među suvremenim građevinama gotovo da nema građevine od bilo kojeg materijala u kojoj beton nije prisutan u dijelu ili cijeloj konstrukciji.[5] Oplata je tehnološka konstrukcija – sredstvo rada – koja betonskoj konstrukciji daje oblik i površinski izgled. To je privremena konstrukcija u koju se izlijeva svježa betonska mješavina u kojoj se odvija proces očvršćivanja.[3] Osim kod nekih posebnih slučajeva (izgubljena oplata), oplata je pomoćni materijal koji se ne ugrađuje jednom, nego se ista upotrebljava za izvedbu više konstrukcija (betonskih elemenata). Broj upotreba ovisi o njezinim svojstvima (materijalima) i načinu ophođenja s njom tokom vijeka korištenja. Što se tiče same cijene armirano – betonske konstrukcije, ovisno o složenosti i

veličini presjeka elementa, oplata sudjeluje od 20-40%.[2]

Oplata moraju ispunjavati brojne funkcionalne zahtjeve i kriterije kvalitete:[3]

- Da prihvate i prenesu (bez velikih deformacija) opterećenje od svježeg betona i druga opterećenja
- Da je ploha u kontaktu sa svježim betonom vodonepropusna i vodorezistentna (tj. da pod utjecajem vode ne mijenja svoje fizičke osobine i dimenzije)
- Da je otporan na udare (vibracije) i habanje
- Da su što trajnije, kako bi se višestruko koristile
- Oplatni sklopovi moraju biti fleksibilni kako bi bila moguća njihova primjena za izradu različitih oblika i dimenzija betonskih konstrukcija
- Betonske površine moraju ostati popunjene i ravne, kako bi se izbjeglo naknadno popravljanje

### 2. Elementi oplata

#### 2.1 Oplatne ploče



Slika 1 Oplatne ploče od industrijski prerađenih drvenih materijala

Zadaća oplatnih ploha je da oblikuju betonsku konstrukciju, prihvate i prenesu opterećenje svježeg betona na potkonstrukciju i druge dijelove sklopa. Oplatna ploha je površina koja dolazi u neposredni dodir sa svježim betonom. To su najizloženiji dijelovi sklopa i najviše se troše, što znači da imaju najkraći vijek trajanja.[2]

## 2.2 Potkonstrukcija

Potkonstrukcija su dijelovi sklopova koji se nalaze ispod oplatnih ploha. Osnovna je namjena da prihvati opterećenje s oplatne plohe i prenese na nosivu konstrukciju, a istovremeno da povezuje oplatnu plohu u cjelinu sklopa.[2]



Slika 2 Potkonstrukcija

## 2.3 Nosive konstrukcije

To su rasponski nosači, koji preko potkonstrukcija preuzimaju sva opterećenja i prenose ih na stabilna uporišta (podupirače, dovršene dijelove građevine i dr.). Nosive konstrukcije su rasponski nosači izrađeni od različitih materijala i različitih rješenja.[2]

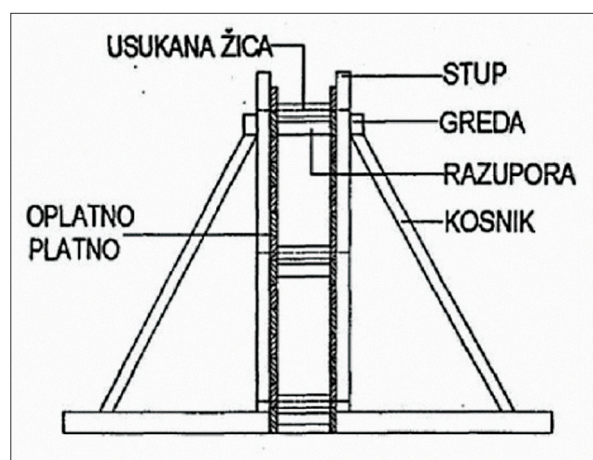


Slika 3 Elementi nosive konstrukcije

## 2.4 Spojna sredstva (uređaji za povezivanje)

Trebaju osigurati dobru povezanost oplatnih ploča, potkonstrukcije i nosive konstrukcije, te nepomičnost cijelog sklopa.[2]

Tradicionalni način povezivanja oplatnih sklopova je s tzv. "paljenom žicom" i razupornim gredicama. Grede imaju dužinu odgovarajuću razmaku oplatnih ploha, odnosno projektiranoj širini betonske konstrukcije, a utezanjem žice one se uklješćuju (pritisnu ih oplatne plohe). To je dosta pouzdan način povezivanja, ali s velikim utroškom radnog vremena.[2]



Slika 4 Tradicionalni način povezivanja oplatnih sklopova [6]

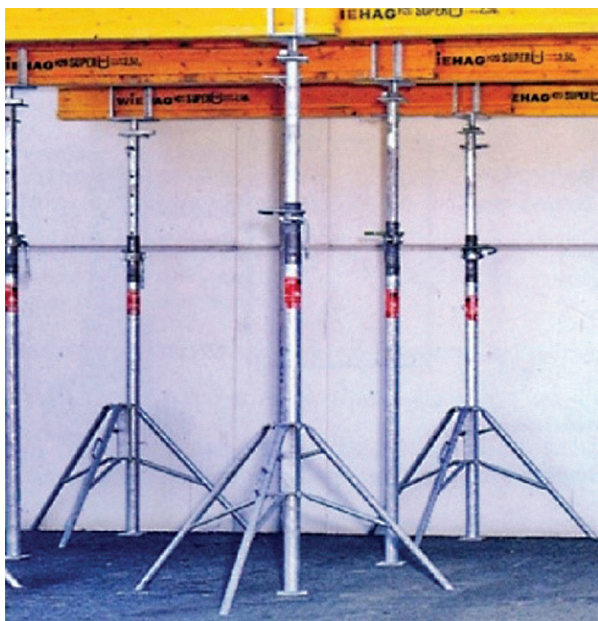
Suvremeni uređaji za povezivanje oplatnih sklopova uglavnom su konstruirani s vijkom i velikim matičnim glavama koje olakšavaju zatezanje. Vezni su elementi šipke od čelika, ali s orebrenjem u navoju, koje se vade iz betona i višekratno koriste. Točnost rastojanja unutar oplata postiže se izrezanim komadima plastične cijevi kroz koju prolaze vezne šipke. Obično se koriste cijevi od tvrde plastike promjera 30 mm koje ostaju u betonu.[4]



Slika 5 Suvremeni uređaji za povezivanje oplatnih sklopova

## 2.5 Podupirači

Podupirači su samostalni nosivi štapovi koji prihvaćaju opterećenje i prenose ga na oslonce. Nekada su se koristili drveni podupirači. Suvremeni oplatni sklopovi imaju cijevne, metalne (čelik, aluminij) podupirače s promjenjivom dužinom, tj. visinom podupiranja od 2,4-4,2 m, te s vanjskim presjekom kružnog ili zvjezdastog oblika. Težina metalnih podupirača se kreće od 12-25 kg/kom, pa je moguća ručna manipulacija.[2]



Slika 6 Podupirači

## 2.6 Uređaji za regulaciju i pridržavanje

Uređaji za regulaciju omogućuju postupna pomicanja oplatnih sklopova po visini ili nagibu kod postavljanja u projektirani položaj i postupno popuštanje kod skidanja oplata. Kada se postavi oplata bilo koje vrste, prije pritezanja mora se provjeriti i dovesti u projektiranu visinu i vertikalnost.[2] Kod drvenih oplata kao uređaji za regulaciju služe klinovi koji se u parovima postavljaju u smjerovima pomicanja. Klinovi se rade od hrastova ili bukova drveta glatkih površina s nagibom jedne strane 1:5 - 1:10. Klinovi se postavljaju u paru tako da su im vanjske strane usporodne. Laganim udaranjem čekićem po jednom ili drugom klinu oplatni sklopovi se pomiču.[2]



Slika 7 Drveni klinovi

Kod suvremenih oplatnih sustava izrađuje se posebna oprema za regulaciju i pridržavanje. Nagib okomitih oplata regulira se pomoću cjevastih kosnika koji ujedno služe za podupiranje i pridržavanje oplata tijekom rada. U cijevi kosnika ugrađen je suprotan navoj te se okretanjem cijevi, kosnik produžava ili skraćuje. Na taj se način oplatni sklop dovodi u željeni položaj.[2]



Slika 8 Cjevasti kosnici za regulaciju i pridržavanje

## 3. Izrada oplata

Izrada oplata po pravilu mora se vršiti izvan objekta koji se gradi, u pogonu za tesarske radove. Na objektu se mora organizirati pravilno čuvanje oplata.

Drvene oplatne elemente treba slagati na kupove (po markama i dimenzijama) na pokrivenom prostoru. Čeličnu oplatu treba čuvati u zatvorenim prostorijama, koje su zaštićene od vlage, postavljajući elemente vertikalno, najviše po dva jedan iznad drugog. Sitni dijelovi (vijci, klinovi i dr.) čuvaju se u sanducima ili na policama.[2]

Redoslijed radova pri izradi oplata:

1. Priprema oplatnih ploha
2. Postavljanje oplata
3. Skidanje oplata
4. Čišćenje i sanacija oštećenja

### 3.1 Priprema oplatnih ploha

Površinski izgled betonske konstrukcije odraz je stanja oplatne plohe. Ukoliko oplatna ploha nije prethodno pripremljena beton će se vezati za oplatu i kod skidanja oštetiti. Prianjanje za beton sprečava se čišćenjem i nanošenjem tankih slojeva premaza preko oplatnih ploha prije svake uporabe.[2]



Slika 9 Priprema oplatnih ploha

### 3.2 Postavljanje oplata

Postavljanje oplata vrši se prema detaljnim i radnim crtežima. Postavljanje treba vršiti u skladu sa grafikom radova, koji predviđa mogućnost višekratnog korištenja oplata.[2] Kod oplatnih ploha velikih dimenzija postavljanje se vrši uz pomoć toranjskih dizalica koje elemente donose na mjesto postavljanja. Radnici uz pomoć skela i uređaja za regulaciju postavljaju oplatu u željeni položaj.



Slika 10 Postavljanje oplatnog sklopa

### 3.3 Skidanje oplata

U trenutku kad je vlastita čvrstoća betona u stanju da “nosi” vlastitu težinu betonske konstrukcije i radno opterećenje na njoj, može se pristupiti skidanju oplata, ali ne u cijelosti, kod rasponskih konstrukcija zadržava se tzv. podupiranje.[3] Oplate se mogu skidati kada beton dostigne 30% predviđene čvrstoće kod zidova, stupova i drugih okomitih dijelova konstrukcije. Kod ploča, greda i stupova izloženih savijanju ili izvijanju oplate se mogu skidati kada beton dostigne 70% predviđene čvrstoće.[2]



Slika 11 Skidanje oplata

### 3.4 Čišćenje i sanacija oštećenja



Slika 12 Čišćenje oplatne plohe

Da bi se na duži vremenski period sačuvala vrijednosti i mogućnosti višestrukog korištenja oplata ista se mora redovito čistiti i njegovati. Korištenjem u teškim vremenskim uvjetima i uvjetima rada neizbježna su oštećenja, a tako i popravci. Za osposobljavanje rabljenih elemenata u postrojenjima postoje mali i veliki servisi za popravke. U malim servisima se obavlja čišćenje i stavljanje novih oplatnih ploča. U velikim servisima okviru se pjeskare, ravnaju i po potrebi vare.[2]

### 4. Zaključak

Bez obzira na primijenjenu tehnologiju, oplate su neizostavne, privremene konstrukcije u svim područjima graditeljskih djelatnosti (visokogradnji, niskogradnji, tunelogradnji). U tradicionalnoj gradnji prevladavaju neobrađene drvene oplate, koje su kratkog vijeka trajanja, te se uglavnom koriste pri izgradnji manjih, individualnih, zidanih objekata. Tradicionalne oplate sve se više potiskuju suvremenim tehnologijama građenja. Danas se suvremene oplate uglavnom rade za višestruku uporabu, u cijelosti napravljene uglavnom od čelika raznih kvaliteta. [5]

### 5. Reference

- [1] <http://www.gradimo.hr/clanak/pomocne-konstrukcije-za-izvedbu-konstrukcija-u-visokogradnji-i-niskogradnji/6019>
- [2] <http://www.ss-obrtnicka-pozega.skoleTe-sarskiradovi.pdf>
- [3] <http://www.gf.unsa.ba/portal/tehiorgradjenja/TIOGpred18.pdf>
- [4] <http://www.gradimo.hr/oplata>
- [5] Lađarević Sanja: Elementi zgrada I, TVZ, 2012.
- [6] Lađarević Sanja: Tesarski radovi I i II (interno obrazovno sredstvo OIGŠ)

**AUTORI · AUTHORS****Sanja Ladarević**

Sanja Ladarević, dipl. ing. arh. diplomirala na Arhitektonskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu. Nakon rada u projektiranju, vođenju radova na gradilištima, usavršavanja na Učiteljskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu, kao profesor stručnih predmeta radi u srednjoj školi gdje izdaje nekoliko recenziranih skripti kao interno obrazovno sredstvo, stručne priručnike, kataloge znanja i skripta za potrebe HUP, HOK, UPGH, SGH, izrađuje plan i program obrazovanja po

JMO za neka graditeljska zanimanja. Od 2004. radi kao asistent na TVZ-u a 2007. kao predavač, nositelj predmeta Elementi zgrada I i II, Završni radovi, objavljuje recenziranu skriptu na TVZ-u, mentorira velikom broju studenata pri izradi završnog rada i kao mentor/voditelj sudjeluje sa studentima TVZ-a na nekoliko međunarodnih radionica. Sudjeluje u radu Erasmus programa na Graditeljskom odjelu TVZ-a, Član ispitne komisije za majstorske ispite pri HOK-u, član komisije za licenciranje obrtničkih tvrtki i trgovačkih društava pri HOK.

**Korespondencija:**

sladarev1@tvz.hr