



MASIVNE KONSTRUKCIJE 1

Dr. sc. Damir Varevac

BETONSKE KONSTRUKCIJE

POVIJESNI PREGLED

- ◆ 4000 g. pr. K.: Asirci i Babilonci koristili glinu
- ◆ 3000 g. pr. K.: Egipćani koristili vapnenac i gips
- ◆ 500 g. pr. K.: Rimljani koristili pucolanski pepeo

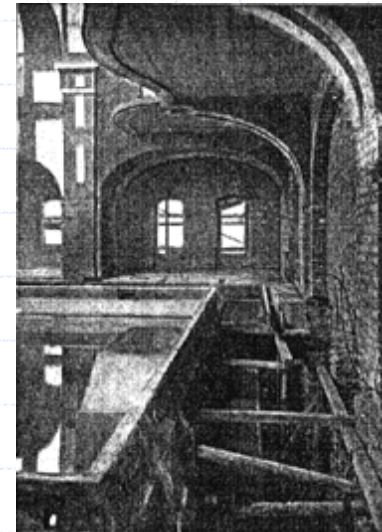
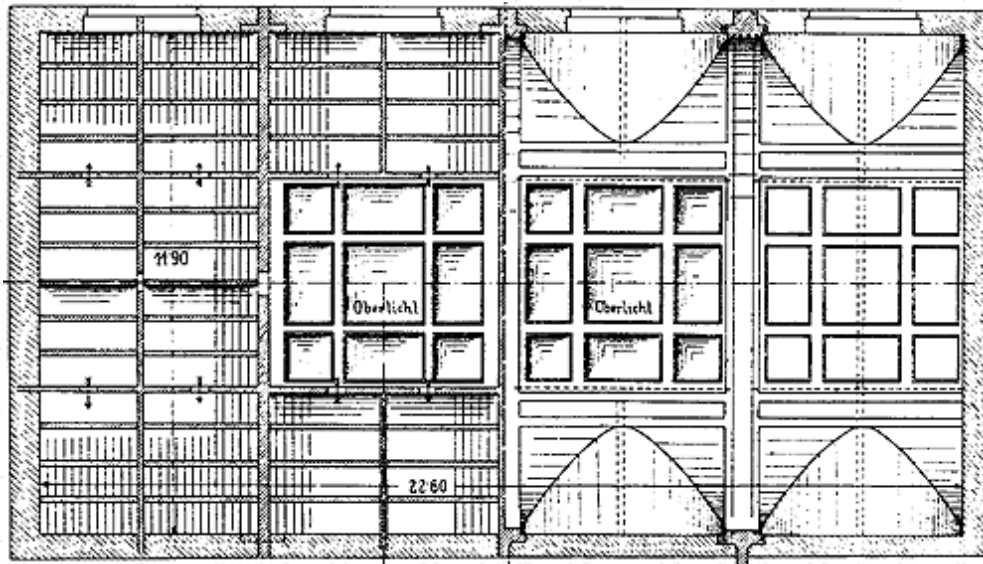


- ◆ 1756. g. John Smeaton prvi koristio cement kao hidrauličko vezivo
- ◆ Agregat: šljunak i lomljena opeka

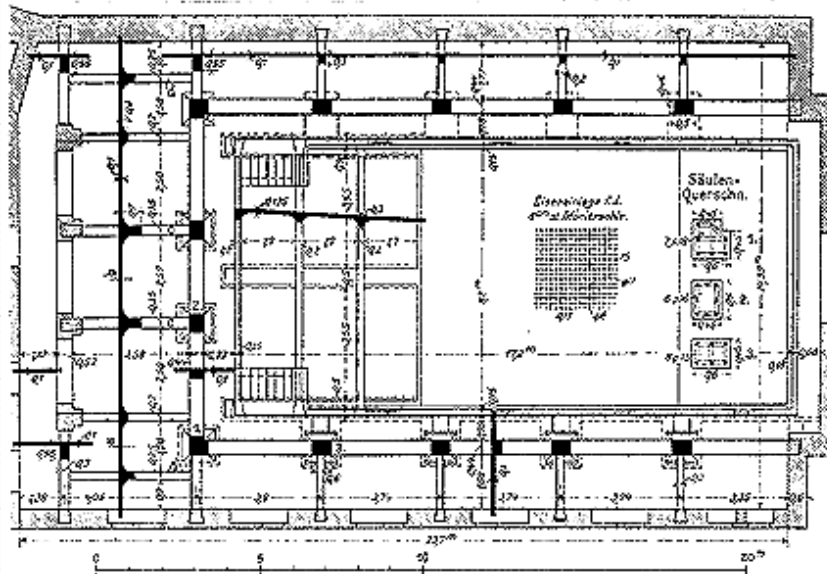


- ◆ 1824 Engleski izumitelj Joseph Aspdin pronalazi Portland cement pečenjem vapnenca i gline zajedno
- ◆ 1849 francuski vrtlar Joseph Monier pronalazi armirani beton – bez razumjevanja osnovnih svojstava
- ◆ 1850 lambot izrađuje čamac od armiranog betona
- ◆ Amerikanac Huatt daje prva objašnjenja ponašanja
- ◆ 1866 Koenen daje prvi postupak proračuna
- ◆ Kraj 19. stoljeća: *klasična metoda proračuna*
- ◆ brz napredak novog materijala

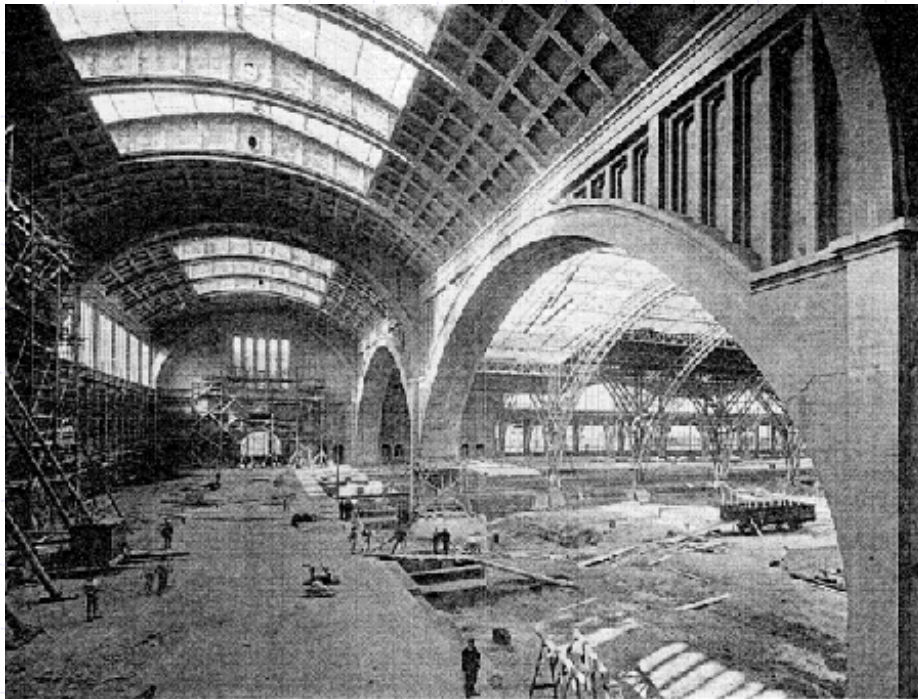
Javno kupalište (Natatorium) 1898, Eduard Züblin Francuska



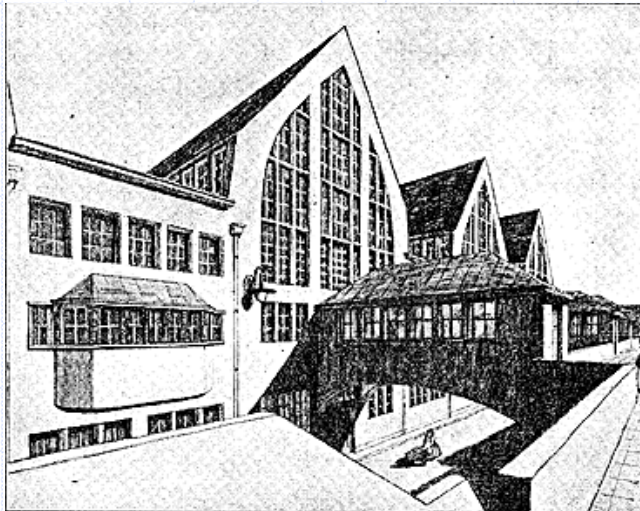
Javno kupalište (Natatorium) 1904-1096, Rössner & Pfau, Njemačka



Željeznička stanica 1907-1915, William Lossow & Max Hans Kühne, Leipzig, Njemačka



Tržnica 1903-1912, Richard Schachner, Munchen, Njemačka



Izložbena hala, 1929, Josef Kalous, Brno, Češka



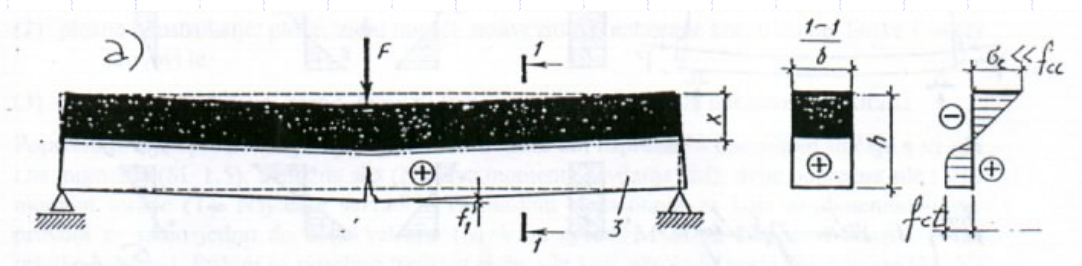
PREDNOSTI I MANE

- ◆ EKONOMIČNOST
- ◆ TRAJNOST
- ◆ IZBOR RAZNIH OBLIKA
- ◆ MALI UTROŠAK ENERGIJE
- ◆ DOBRO PRIGUŠENJE
VIBRACIJA
- ◆ MONOLITNOST = STATIČKA
NEODREĐENOST
- ◆ DOBRA PROTUPOŽARNA
SVOJSTVA I ZAŠTITA
ARMATURE
- ◆ DOBRI ZDRAVSTVENO-
HIGIJENSKI UVJETI
- ◆ VELIKA VLASTITA TEŽINA
- ◆ OTEŽANI UVJETI
PREPRAVAKA, POJAČANJA,
UKLANJANJA, SANACIJE
- ◆ DOBRO PROVODI TOPLINU I
ZVUK
- ◆ MALA VLAČNA ČVRSTOĆA
- ◆ NEHOMOGENOST
MATERIJALA

KONCEPT ARMIRANOG BETONA

Nearmirani beton:

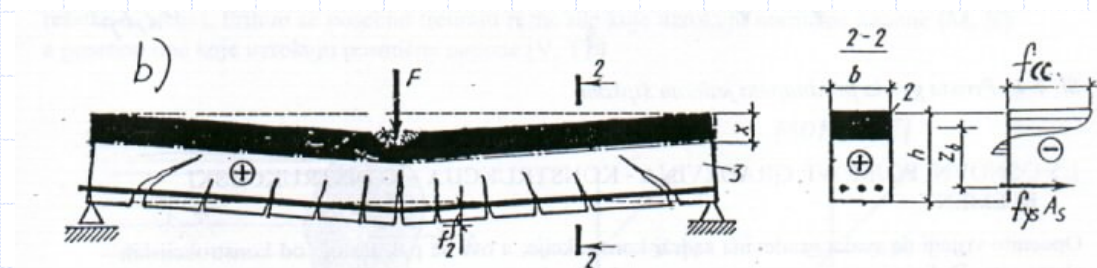
- Slom nastaje pojavom prve pukotine
- Mehanizam sloma: dostignuta vlačna čvrstoća betona
- Iskorištenost tlačnog pojasa 5-7%
- Nema duktilnosti – slom nastaje trenutno



KONCEPT ARMIRANOG BETONA

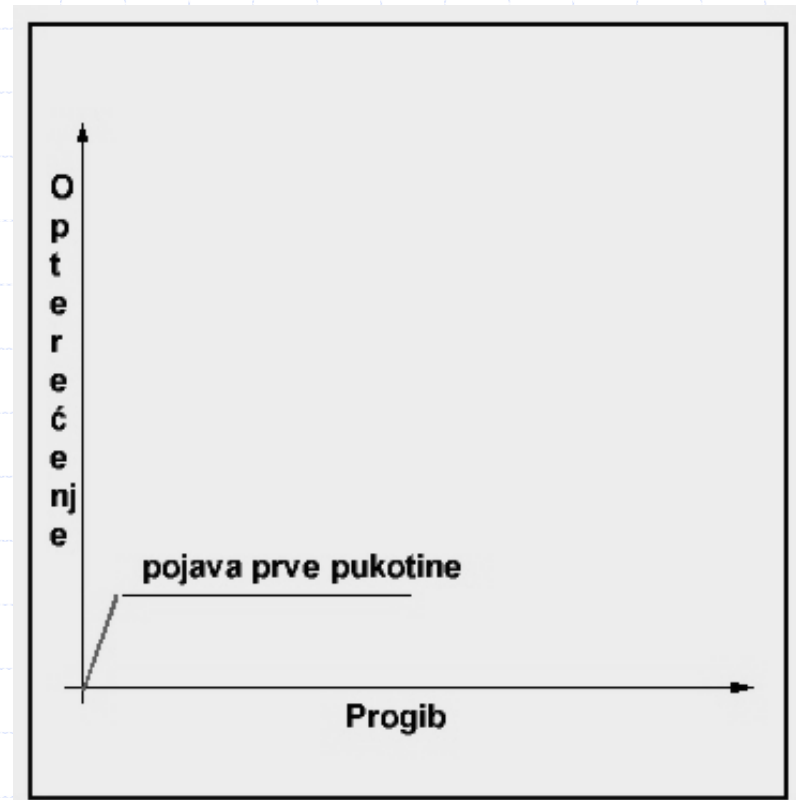
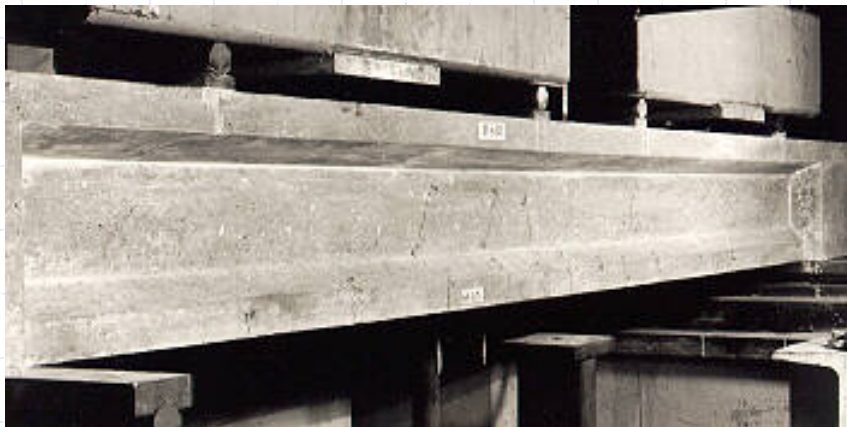
Armirani beton:

- Slom nastaje preko brojnih pukotina vlačnog pojasa
- Izražena duktilnost
- Nosivost 15 do 20 puta veća
- Mehanizam sloma: dostignuta tlačna čvrstoća betona ili granica razvlačenja čelika



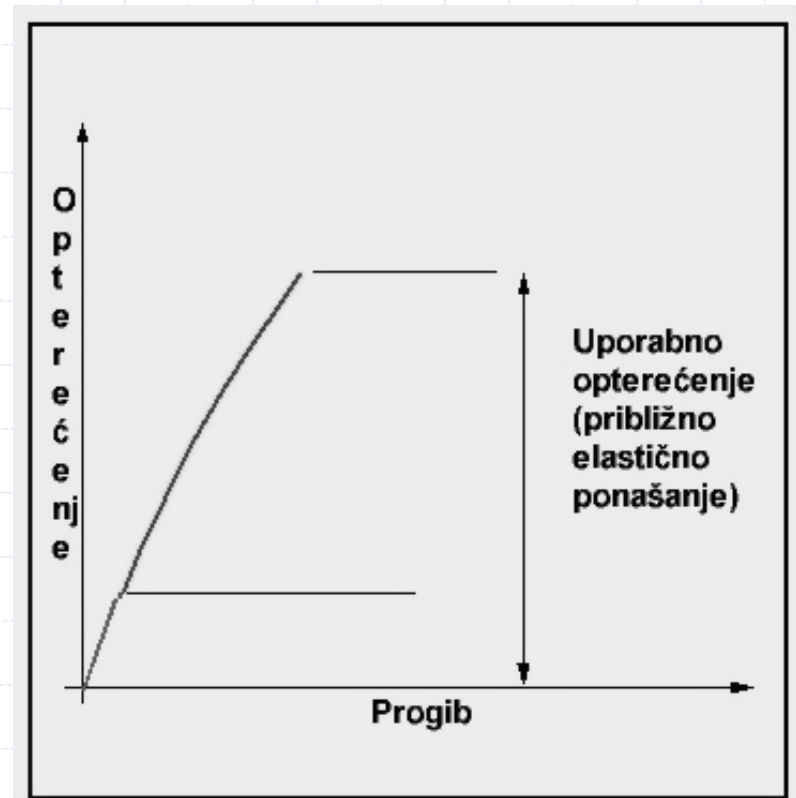
RAZVOJ OPTEREĆENJA – FAZA 1

- ◆ Beton i armatura djeluju homogeno sve dok vlačna naprezanja na donjem rubu ne dostignu vlačnu čvrstoću



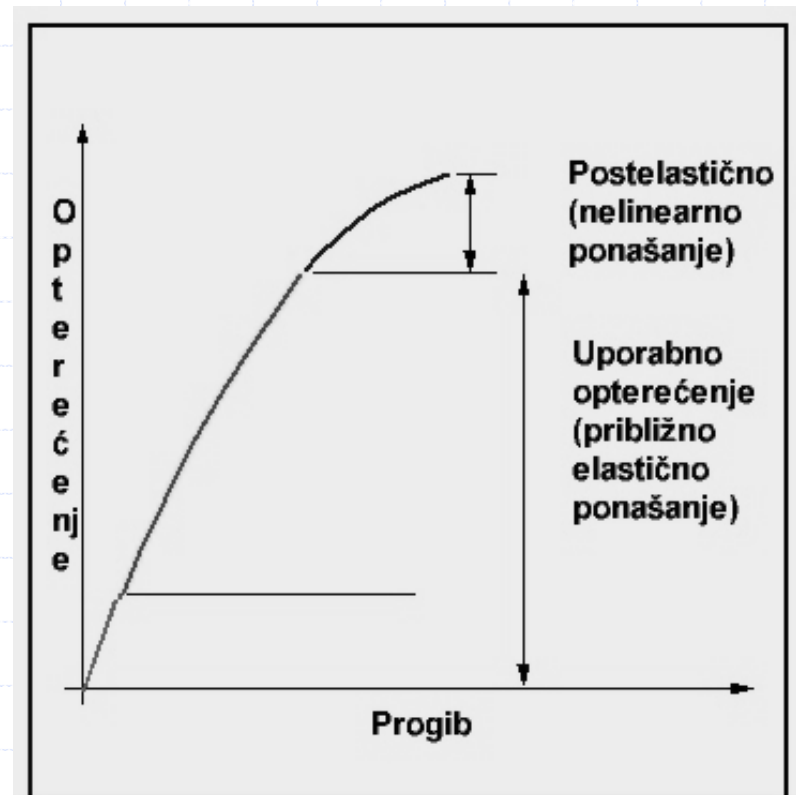
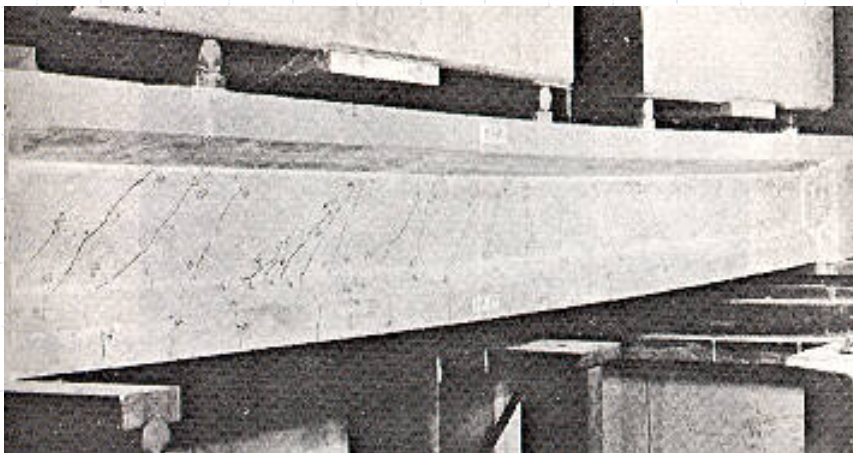
RAZVOJ OPTEREĆENJA – FAZA 2

- ◆ Porastom opterećenja povećavaju se deformacije i pukotine rastu prema gornjem rubu nosača. Beton u vlačnoj zoni više ne doprinosi nosivosti.



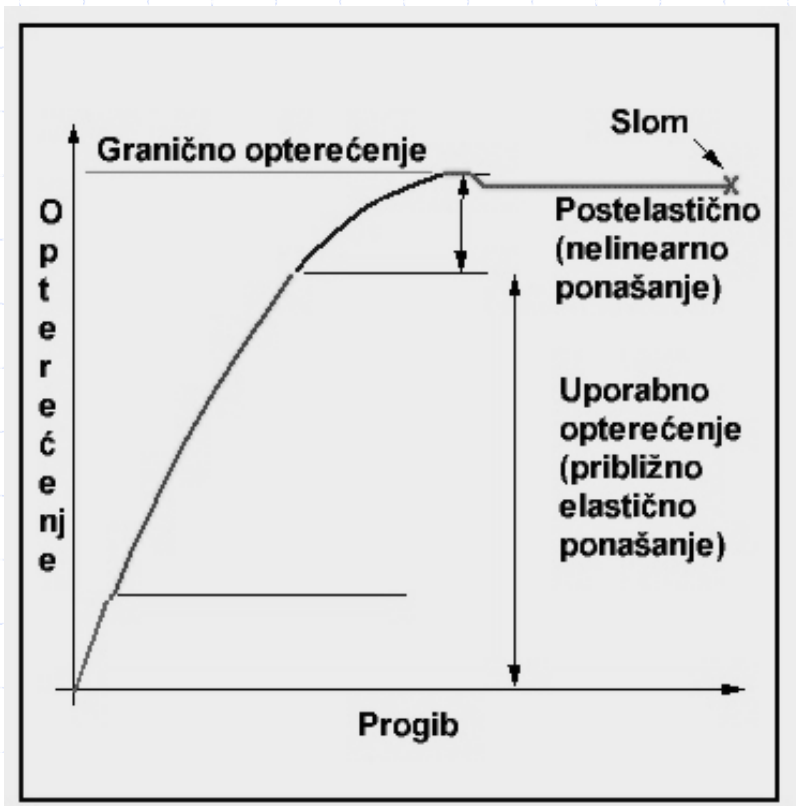
RAZVOJ OPTEREĆENJA – FAZA 3

- ◆ Daljnje povećanje opterećenja uzrokuje istežanje armature sve do plastifikacije. Beton na gornjem rubu trpi velika tlačna naprezanja, a deformacije nelinearno rastu.



RAZVOJ OPTEREĆENJA – FAZA 4

- ◆ Kada opterećenje dosegne graničnu vrijednost, deformacije se povećavaju bez prirasta opterećenja – nastaje slom, bilo prekoračenjem tlačne čvrstoće betona, bilo prekoračenjem granice razvlačenja čelika.



DEFINICIJA I PRETPOSTAVKE

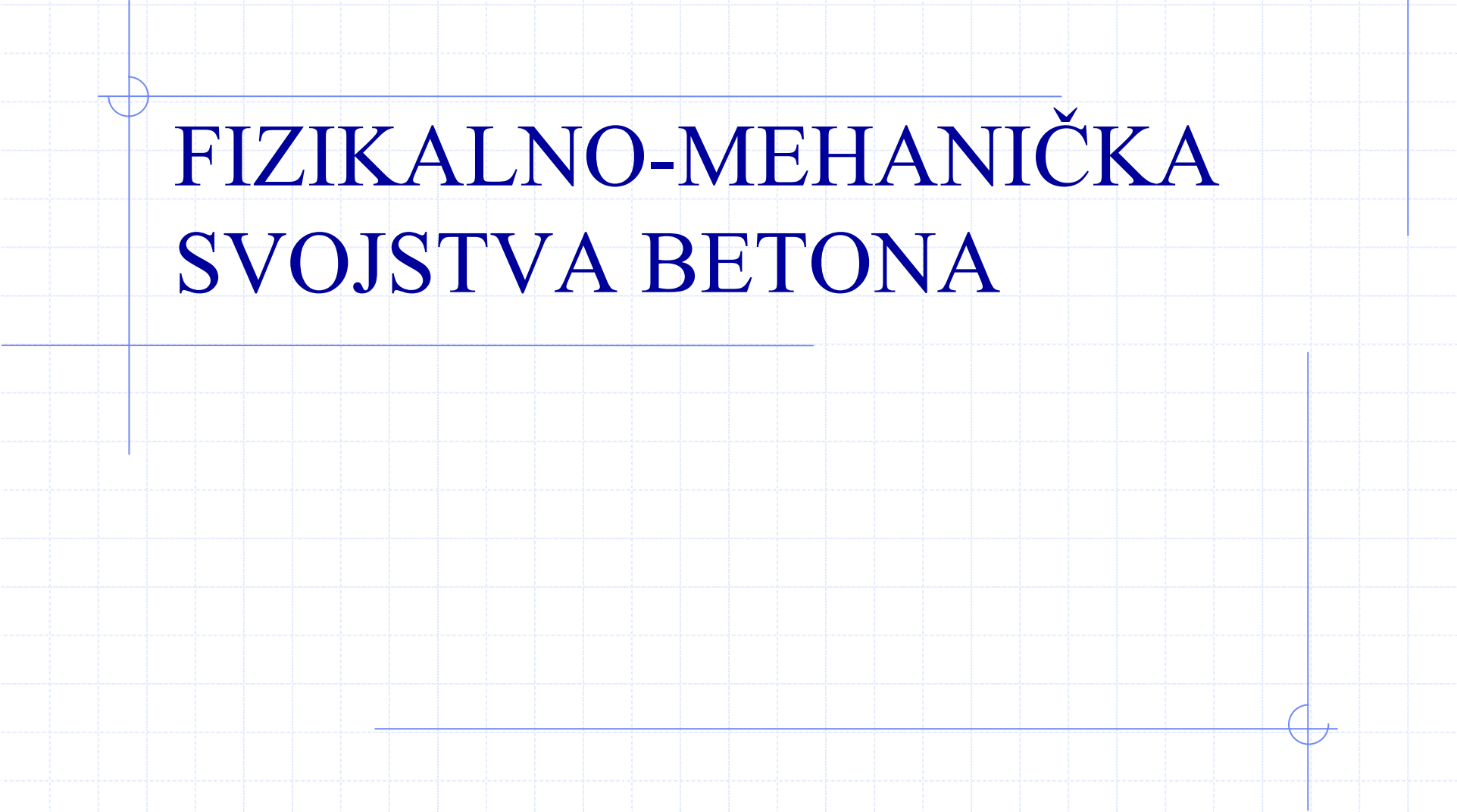
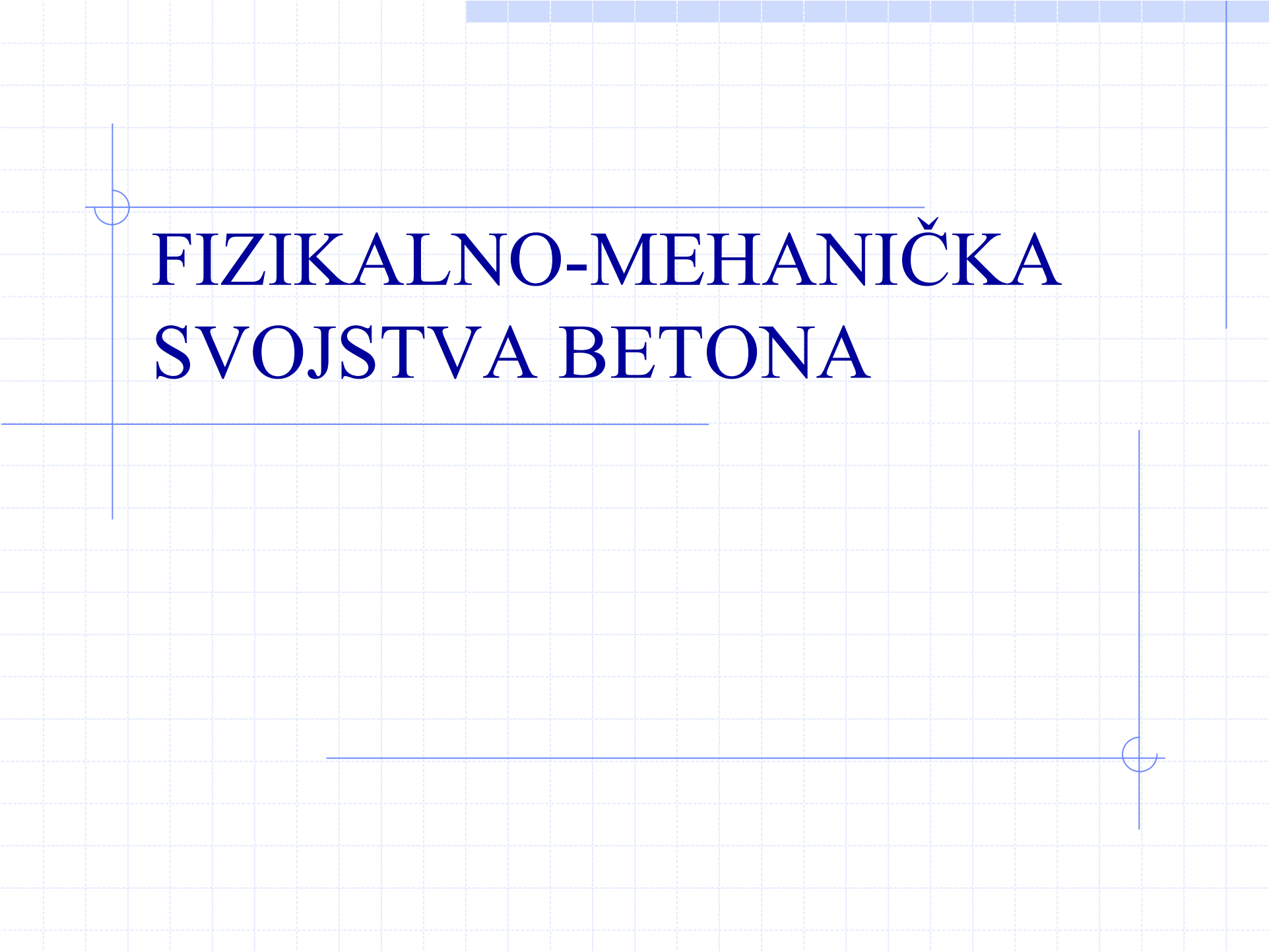

Definicija: ARMIRANI BETON JEST BETON OJAČAN (ARMIRAN) BETONSKIM ČELIKOM

PRETPOSTAVKE PRORAČUNA:

- 1. Zajedničko djelovanje betona i čelika za armiranje**
- 2. Vrijedi hipoteza ravnih presjeka**
- 3. Beton u vlačnom području ne doprinosi nosivosti**
- 4. Nelinearna raspodjela naprezanja u tlačnoj zoni**
- 5. Linearna raspodjela deformacija po visini presjeka**

OPĆENITO O BETONU

- ◆ Složeni građevinski materijal izrađen od vode, veziva (cement) i agregata (pijesak, šljunak, drobljenac)
- ◆ Za posebna svojstva dodaju se aditivi (zaptivači, aeranti, plastifikatori, regulatori vezivanja, sredstva protiv smrzavanja i sl.)
- ◆ Struktura očvrstnutog betona: poput kostura od stvrdnutog cementnog tijesta u kojem je raspoređena ispuna od agregata
- ◆ Unutar betonske mase voda se nalazi u tri stanja: kemijski vezana, adsorbirana i slobodna voda



**FIZIKALNO-MEHANIČKA
SVOJSTVA BETONA**