



Univerzitet u Beogradu – Građevinski fakultet
www.grf.bg.ac.rs

Studijski program: **GRAĐEVINARSTVO**
Modul: **KONSTRUKCIJE**
Godina/Semestar: **3 godina / 5 semestar**

Naziv predmeta (šifra): **TEORIJA BETONSKIH KONSTRUKCIJA 1
(B2K3B1)**

Nastavnik: **Prof.dr Snežana Marinković**

Naslov predavanja: **UVOD**

Datum : 06.10.2020.

Beograd, 2020.

Sva autorska prava autora prezentacije i/ili video snimaka su zaštićena. Snimak ili prezentacija se mogu koristiti samo za nastavu na daljinu studenta Građevinskog fakulteta Univerziteta u Beogradu u školskoj 2020/2021 i ne mogu se koristiti za druge svrhe bez pismene saglasnosti autora materijala.

Sadržaj

- Uvod
- Osnove proračuna
- Osobine materijala
- Analiza
- ULS-Savijanje
- ULS-Smicanje
- ULS-Torzija
- ULS-Strut&tie modeli
- Trajnost
- Performance based design
- Ploče u jednom pravcu





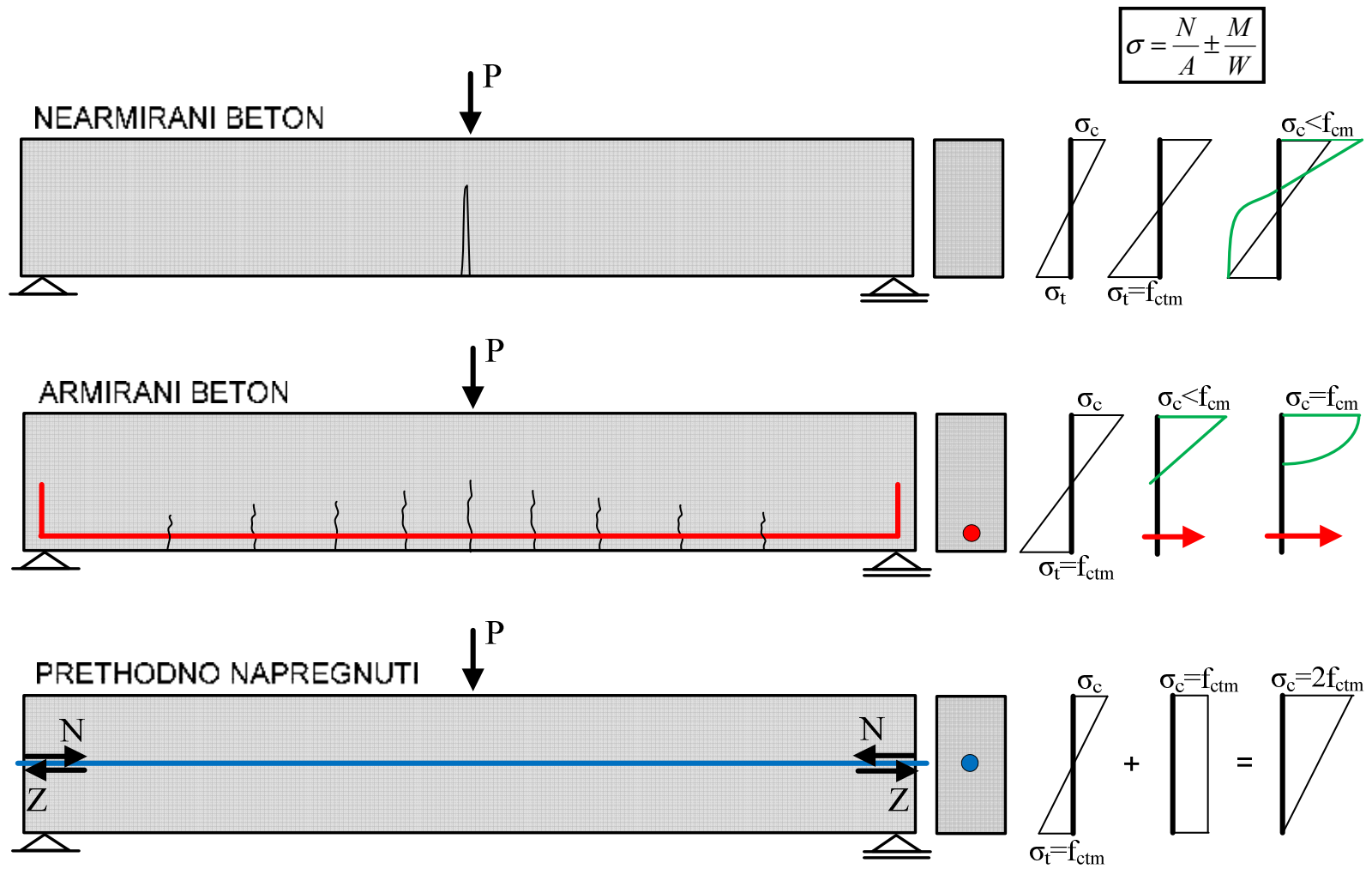
agregat

pesak+cement+voda

Beton je materijal koji se dobija mešanjem kamenog agregata, cementa i vode u određenim proporcijama, da bi se dobile željene osobine u svežem i očvrslom stanju. Osnovu materijala čini agregat, dok cement i voda hemijski reaguju vezujući zrna agregata u kompaktnu masu.

dobra čvrstoća pri pritisku
niska čvrstoća pri zatezanju

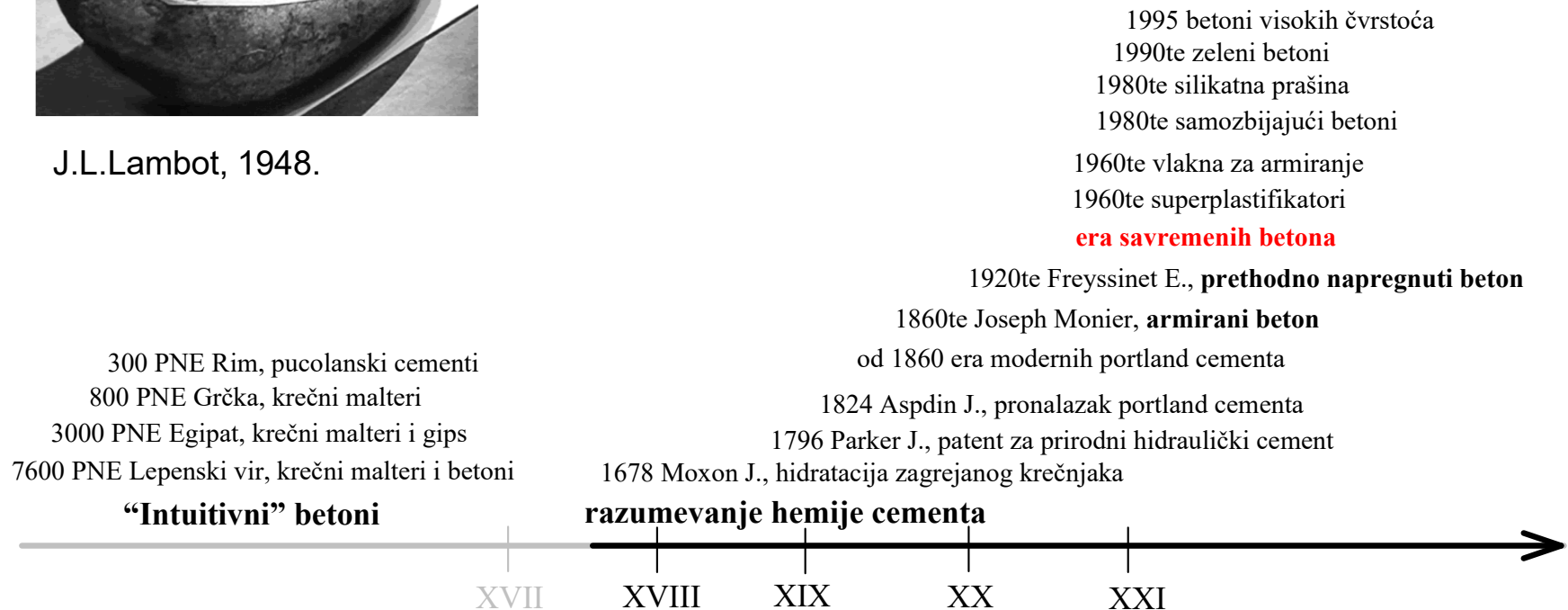




Istorijski razvoj



J.L.Lambot, 1948.



Istorijski razvoj



- Do kraja 19. veka AB konstrukcije građene su uglavnom po intuiciji i na osnovu iskustva u drugim materijalima
- Od početka 20. veka vrše se obimna i raznovrsna eksperimentalna istraživanja AB elemenata i zaokružuje *Teorija dopuštenih napona*
- Krajem šezdesetih i početkom sedamdesetih godina 20. veka *uvodi se Teorija graničnih stanja* koja se primenjuje i danas
- Krajem devedestih godina razvijen je sveobuhvatan koncept projektovanja pod nazivom *Projektovanje prema ponašanju (performansama)*



Istorijski razvoj

Kraljevina Srbija



Hotel Moskva,
Beograd, 1907.



Palata Albanija,
Beograd, 1939.

Između dva rata.....



Most na Đurđevića Tari, 1940.



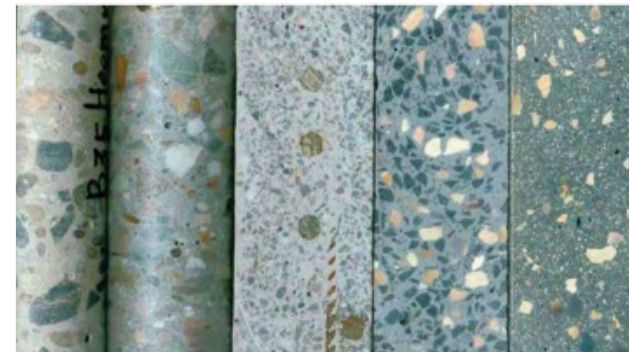
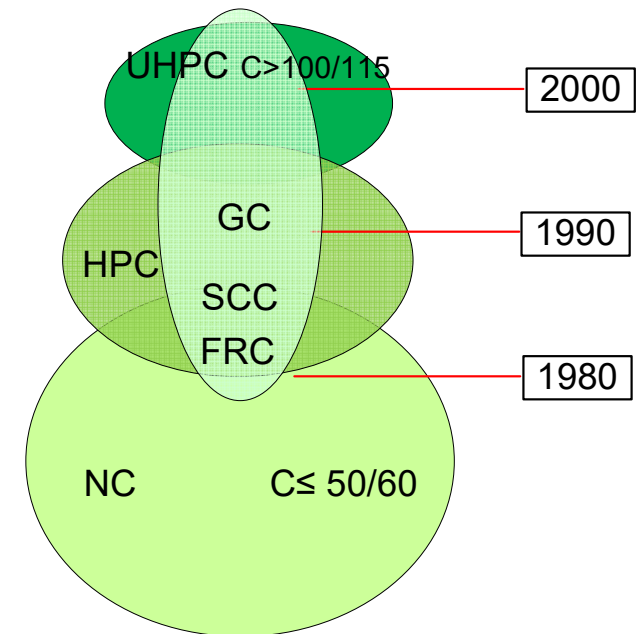
Istorijski razvoj

Mikroarmirani betoni
(*fiber reinforced concrete FRC*)

Samozbijajući betoni
(*self-compacting concrete SCC*)

Betoni visokih i vrlo visokih čvrstoća-performansi
(*high HPC i ultra-high performance concrete UHPC*)

Zeleni betoni
(*green concrete GC*)



Primena

Beton je ne samo najzastupljeniji građevinski materijal, već i najupotrebljivaniji ljudski proizvod uopšte, posle vode. Procenjuje se da se danas u svetu proizvodi preko 20 milijardi tona betona godišnje. To je oko **3 tone po glavi stanovnika ove planete**, čovečanstvo danas troši samo vodu više nego beton.

Od betona se grade konstrukcije više nego od svih ostalih građevinskih materijala zajedno. Jednostavni su razlozi za ovakvo stanje:

- spravlja se od lako dostupnih i relativno jeftinih materijala,
- ima zadovoljavajuće mehaničke karakteristike,
- pruža velike mogućnosti oblikovanja konstrukcija,
- trajan je uz niske troškove održavanja,
- otporan na kratkotrajne visoke temperature (požar).



Primena

Najvažnija prednost u odnosu na ostale građevinske materijale – najpovoljniji odnos cene i kvaliteta.

Osnovni nedostatak betona – velika sopstvena težina - onemogućava racionalnu primenu armiranog betona u konstrukcijama velikih raspona. Ovaj nedostatak se može otkloniti, do određenih raspona, primenom prethodno napregnutog betona.

Armirani i prethodno napregnuti beton se uspešno primenjuju u svim granama građevinarstva: visokogradnji i mostogradnji, hidrotehnici i putogradnji.



Primena



AB međuspratna konstrukcija u poslovnoj zgradi

Zgrade,
sportske i
izložbene
dvorane,
tržni centri...



Krovna konstrukcija železničke stanice,
Budimpešta



Primena



Burdž Kalifa, Dubai,
najviša zgrada (i uopšte,
građevina) na svetu -
visina **829,8** m



Turning Torso, Švedska



Primena



Heydar Aliyev Centar, Baku,
Azerbejdžan

AB Ijuske

City of Arts and Sciences,
Valencia, Španija



Primena



Beogradska Arena
Krovnna konstrukcija– sistem
dvopojasnih, spoljašnje prethodno
napregnutih AB nosača u dva
pravca, raspona **103x130** m



Primena

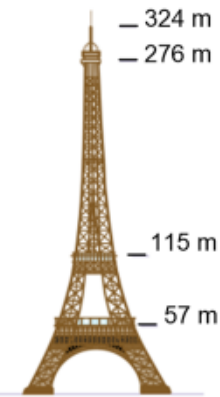
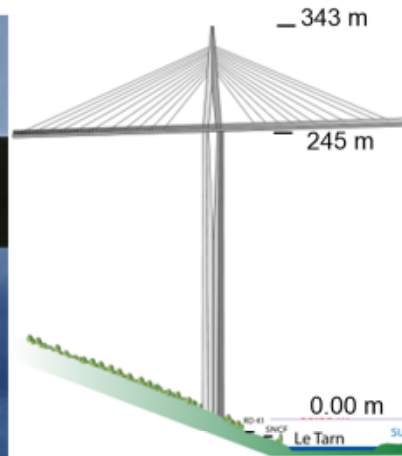


Delta City tržni centar, Beograd – AB
montažna konstrukcija, **80000** m²



Primena

Mostovi



Vijadukt Millau, Francuska - najviši drumski most na svetu (najviši stub visine 343 m)



Primena

Vodotornjevi



Kuwait Towers, Kuwait City, vodotornjevi visine 187m, kapacitet oba vodotornja **9000** m³



Primena

Brane



Huverova lučno-gravitaciona betonska brana (Hoover Dam) na reci Kolorado, USA, visina **221** m



Primena

Tuneli, saobraćajnice,
dimnjaci....



Metro u Madridu, 50 km tunela i 28 stanica



Primena

Silos, akvadukti,
rezervoari....



Standardi i propisi

U Srbiji je projektovanje i građenje armiranobetonskih i prethodno napregnutih konstrukcija bilo regulisano sledećim zakonskim dokumentima:

1. **Pravilnik o tehničkim normativima za beton i armirani beton** iz 1987. godine (BAB 87)
2. **Pravilnik o tehničkim merama i uslovima za prednapregnuti beton** iz 1971. godine (PB 71)
3. **Pravilnik o tehničkim normativima za izgradnju objekata visokogradnje u seizmičkim područjima** iz 1981. godine

kao i nizom pratećih pravilnika i standarda za pojedine materijale, metode proračunavanja i postupke građenja.



Standardi i propisi

Evrokodovi za konstrukcije (2004.)

- EN 1990 – (Evrokod 0): Osnove proračuna
- EN 1991 – (Evrokod 1): Dejstva na konstrukcije
- EN 1992 – (Evrokod 2): Projektovanje betonskih konstrukcija
- EN 1993 – (Evrokod 3): Projektovanje čeličnih konstrukcija
- EN 1994 – (Evrokod 4): Projektovanje spregnutih konstrukcija
- EN 1995 – (Evrokod 5): Projektovanje drvenih konstrukcija
- EN 1996 – (Evrokod 6): Projektovanje zidanih konstrukcija
- EN 1997 – (Evrokod 7): Geotehničko projektovanje
- EN 1998 – (Evrokod 8): Projektovanje seizmički otpornih konstrukcija
- EN 1999 – (Evrokod 9): Projektovanje aluminijumskih konstrukcija



Standardi i propisi

Projektovanje betonskih konstrukcija obuhvaćeno je Evrokodom 2 koji se sastoji iz 4 dela:

EN 1992 Deo 1-1: Opšta pravila i pravila za zgrade

EN 1992 Deo 1-2: Projektovanje konstrukcija za dejstvo požara

EN 1992 Deo 2: Armiranobetonski i prethodno napregnuti mostovi

EN 1992 Deo 3: Rezervoari i silosi

EN 1992 Deo 4: Projektovanje spojnih sredstava za betonske konstrukcije

U Srbiji su, 2015. godine, usvojeni:

SRPS EN 1992-1-1: Evrokod 2 - Projektovanje betonskih konstrukcija -
Deo 1-1: Opšta pravila i pravila za zgrade

SRPS EN 1992-1-1/NA: Evrokod 2 - Projektovanje betonskih konstrukcija -
Deo 1-1: Opšta pravila i pravila za zgrade - Nacionalni prilog



Standardi i propisi

Obavezna primena ovih standarda u Srbiji je počela stupanjem na snagu **Pravilnika za građevinske konstrukcije** decembra 2019.

Pri primeni Evrokoda 2 neophodno je koristiti (pored Evrokodova 0, 1, 7 i 8) i niz pratećih evropskih standarda – normi EN, na koje se ovaj Evrokod poziva. Najvažniji među njima su:

- EN 206-1: Beton: Specifikacije, performanse, proizvodnja i usaglašenost
- EN 10080: Betonski čelik – zavarivi betonski čelik
- EN 15630: Betonski čelik i čelik za prednaprezanje betona
- EN 12390: Ispitivanje očvrslog betona
- EN 13791: Ispitivanje betona
- EN 13670: Izvođenje betonskih konstrukcija.....

