

## NLA022 – Betonové konstrukce (S) (odkaz [NLA022](#))

Vyučující: doc. Ing. Ivana Laníková, Ph.D., tel. 541147847, mail: [lanikova.i@fce.vutbr.cz](mailto:lanikova.i@fce.vutbr.cz)  
pracovna E308 - zkoušky, konzultace, zápočty  
Ing. Josef Panáček, tel. 541147856, mail: [panacek.j@fce.vutbr.cz](mailto:panacek.j@fce.vutbr.cz) pracovna E309  
- zkoušky, konzultace, zápočty  
Ing. Jiří Strnad, Ph.D., tel. 541147863, mail: [strnad.j@fce.vutbr.cz](mailto:strnad.j@fce.vutbr.cz) pracovna E316  
- konzultace, zápočty

### Pokyny k registraci a účasti ve výuce:

- Dle oficiálního rozvrhu přímá výuka bude probíhat každý pátek v liché týdny zimního semestru od 29. 9. do 8. 12. v **10:00 - 11:50 hodin, učebna C310**.
- Veškerá zadání, podklady a studijní materiály budou poskytnuty prostřednictvím **fakultního Moodle**. Ke kurzu budou studenti přiřazeni vyučujícím.
- Další informace budou upřesněny na začátku výuky v hodině.

### Požadované znalosti:

Stavební mechanika, pružnost, plasticita, dimenzování betonových prvků, navrhování betonových a zděných konstrukcí. Bez těchto znalostí nelze probíranou látku pochopit.

### Obsah kurzu (komplexní):

- Podstata předpjatého betonu, srovnání s železobetonem, statické působení.
- Vlastnosti materiálů, výroba.
- Technologie předpjatého betonu, základní terminologie, předem a dodatečně předpjatý beton, předpínací systémy.
- Předpětí a jeho změny.
- Účinky předpětí na betonové prvky a konstrukce. Metoda ekvivalentního zatížení. Návrh předpětí metodou vyrovnání zatížení. Vliv výstavby na návrh předpjatých konstrukcí.
- Základní principy dimenzování předpjatých prvků. Mezní únosnost prvků namáhaných osovou silou a ohybem, stav dekomprese, počáteční napjatost průřezu. Prvky namáhané smykem a kroucením, analýza napjatosti, dimenzování.
- Analýza kotevní oblasti – namáhání, výpočetní model, posouzení a vyztužení.
- Mezní stavy použitelnosti. Omezení napětí, mezní stav trhlin, výpočet šířky trhlin. Deformace předpjatých konstrukcí.
- Navrhování a provádění vybraných předpjatých konstrukcí pozemních a inženýrských staveb.
- Zásady statického přístupu k rekonstrukcím betonových a zděných konstrukcí a základů, způsoby zesilování.
- Zesilování betonových a zděných konstrukcí pomocí předpětí - způsoby zesilování, provádění, statická analýza.
- Navrhování betonových konstrukcí na účinky požáru. Účinek požáru na konstrukce. Stanovení požární odolnosti.
- Chování materiálů při účinku požáru. Návrhové přístupy. Zjednodušené výpočetní metody.

### Osnova přednášek přímé výuky:

1. Podstata předpjatého betonu, statické působení. Účinky předpětí na betonové prvky a konstrukce, metoda ekvivalentního zatížení - staticky určité konstrukce (Téma 1, část 2).  
Metody návrhu předpětí (Téma 1, část 1 a 2).
2. Účinky předpětí na staticky neurčité konstrukce. Změny předpětí.
3. Základní principy dimenzování předpjatých prvků. Mezní únosnost prvků namáhaných osovou silou a ohybem, stav dekomprese. Mezní stavy použitelnosti. (Téma 1, část 1)
4. Navrhování betonových konstrukcí na účinky požáru. Účinek požáru na konstrukce. Stanovení požární odolnosti. Chování materiálů při účinku požáru. Návrhové přístupy. Zjednodušené výpočetní metody. (Téma 2).

5. Navrhování a provádění vybraných předpjatých konstrukcí pozemních a inženýrských staveb. Zásady statického přístupu k rekonstrukcím betonových a zděných konstrukcí a základů, způsoby zesilování. Zesilování betonových a zděných konstrukcí pomocí předpětí
6. Konzultace, zápočet.

### Literatura:

#### Základní literatura předmětu

- COLLINS, Michael P. a MITCHELL, Denis: Prestressed Concrete Structures. New Jersey: Prentice Hall, 1991. ISBN 0-13-691635-X.
- NAVRÁTIL, Jaroslav: Předpjaté betonové konstrukce. Brno: CERM, 2008. ISBN 978-80-7204-561-7.
- Navrátil, J.: Prestressed concrete structures, ISBN 978-80-248-3625-6, 2014.
- Navrátil, J., Zich, M.: Předpjatý beton (průvodce předmětem BL11, modul P01), studijní opora VUT, Brno, 2006.
- BAŽANT, Zdeněk a KLUSÁČEK, Ladislav: Statika při rekonstrukcích objektů. Brno: CERM, 2010. ISBN 978-80-7204-692-8.
- PROCHÁZKA, Jaroslav, ŠTEFAN, Radek a VAŠKOVÁ, Jitka: Navrhování betonových a zděných konstrukcí na účinky požáru. Praha: ČVUT, 2010. ISBN 978-80-01-04613-5.

#### Doporučená literatura ke studiu předmětu

- GERWICK, Ben C: Construction of Prestressed Concrete Structures. USA: Wiley, 1997. ISBN 978-0-471-18113-2.
- PROCHÁZKA, Jaroslav a kol: Navrhování betonových konstrukcí podle norem ČSN EN 1992 (EUROKÓDU 2). Část 2: Předpjatý beton. Praha: ČBS Servis, 2010. ISBN 978-80-87158-21-0.
- MORAVČÍK M., Navrhovanie predpätých konštrukcií podľa Európskych norem, ISBN 978-80-554-1354-9, Žilina, 2017.

### Pokyny ke studiu:

**Časový plán výuky** kombinované formy studia na FAST VUT se řídí příslušnou směrnicí děkana. Je vhodné, aby posluchači pro konzultace v maximální míře využívali oficiálních termínů předem určených děkanátem.

### Kontrola studia, zápočet

- Studium bude v průběhu zimního semestru kontrolováno formou vypracování dvou témat:

#### Téma č.1: Předpjaté konstrukce:

- **Část 1. Předpjatý vazník** (zadání bude individuální podle pořadového čísla  $n$ , posluchač ho obdrží na první hodině, ev. si ho vyžádá u vyučujícího).  
K zadání jsou přiloženy *Pokyny k vypracování Tématu č.1, část 1: Předpjatý vazník a Příloha P1*, které jsou stručným návodem na vypracování zadání.
- **Část 2. Účinky předpětí na staticky určitých a neurčitých konstrukcích**

#### Téma č.2: Navrhování betonových konstrukcí na účinky požáru.

Témata budou vypracována v souladu s platnými normami.

- Podmínkou udělení zápočtu je průběžná kontrola zpracování testů na konzultacích během výuky.
- Při udělování zápočtů bude kontrolováno, zda posluchač výpočtům rozumí.
- Pokud student nesplní podmínky pro udělení zápočtu do konce zimního semestru studia, může o případné prodloužení zápočtového termínu požádat vedoucího ústavu. Žádost se podává u cvičícího ještě před koncem zimního semestru a je na něm potřeba uvést důvod.

### Zkouška

Zkouška bude obsahovat praktickou a teoretickou část. Okruhy otázek jsou shodné s obsahem kurzu. Termíny zápočtů i zkoušek budou stanoveny po dohodě s posluchači.

V Brně, září 2023

doc. Ing. Ivana Laníková, Ph.D.  
Ing. Josef Panáček  
Ing. Jiří Strnad, Ph.D.