

Obor: Environmentálně vyspělé budovy
BDA014 – Stavební mechanika 2

Harmonogram přednášek (2 hodiny, přednášející Lehký)

1. Význam statiky, základní předpoklady řešení. Virtuální práce vnějších a vnitřních sil. Lagrangeův princip virtuálních prací. Věty o vzájemnosti virtuálních prací. Maxwellův–Mohrův vztah, zjednodušení výpočtu.
2. Určení posunutí a pootočení prímých a lomených nosníků metodou jednotkových sil. Vereščaginovo pravidlo. Vliv změny teploty na deformaci plnostěnných nosníků. Výpočet posunutí uzlů příhradových nosníků.
3. Metody řešení staticky neurčitých prutových konstrukcí. Posouzení statické neurčitosti. Výklad silové metody.
4. Jednoduchý staticky neurčitý nosník, vliv osového zatížení.
5. Spojitý plnostěnný nosník, obecný tvar třímomentové rovnice pro silové i deformační zatížení. Průběhy vnitřních sil.
6. Rovinný rám řešený silovou metodou. Volba staticky neurčitých veličin, kanonické rovnice. Účinky rovnoměrné a nerovnoměrné změny teploty rámu. Vliv daného popuštění podpor. Staticky neurčitý příhradový nosník silovou metodou.
7. Podstata deformační metody a její varianty. Výpočtový model a stupeň přetvárné neurčitosti.
8. Obecná deformační metoda pro rovinné prutové konstrukce. Podmínky rovnováhy, parametry deformace, vázané uzly. Maticová forma.
9. Analýza přímého prutu konstantního průřezu: primární a sekundární stav.
10. Lokální veličiny, primární vektor a matice tuhosti. Prut kloubově připojený, konzola.
11. Geometrická transformace, globální matice prutu. Analýza prutové soustavy, sestavení rovnic, kódové číslo a lokalizace.
12. Dokončení řešení prutů – výpočet vnitřních sil a deformací na prutech. Určení reakcí a kontrola řešení. Chyby při řešení rámu deformační metodou. Nezkrácená varianta sestavování rovnic.
13. Zvláštnosti řešení pravouhlých rámu a spojitých nosníků. Řešení prostorových rámu deformační metodou. Teplotní vlivy, popuštění podpor. Příhradový nosník deformační metodou.

Harmonogram cvičení (2 hodiny, cvičící Sadílek, Šomodíková)

1. Opakování průběhů vnitřních sil na rovinných lomených staticky určitých prutových konstrukcích.
2. Výpočet posunutí a pootočení metodou jednotkových sil na jednoduchých prutových konstrukcích jednoduše zatížených.
3. Výpočet posunutí a pootočení metodou jednotkových sil na složitějších prutových konstrukcích, vliv změny teploty na deformaci nosníků. Výpočet posunutí příhradových nosníků.
4. Stupeň statické neurčitosti. Volba základní staticky určité soustavy. Řešení jednoduchého staticky neurčitého nosníku se silovým zatížením včetně vlivu osového zatížení. **(T1)**
5. Spojitý nosník se silovým i deformačním zatížením.
6. Rovinný staticky neurčitý rám a příhradový nosník se silovým zatížením. **(T2)**
7. Rovinný staticky neurčitý rám s deformačním zatížením. **(D1)**
8. Výpočtové modely prutových konstrukcí pro deformační metodu, analýza přetvárné neurčitosti.
9. Řešení spojitého nosníku se silovým a deformačním zatížením.
10. Dokončení řešení spojitého nosníku se silovým a deformačním zatížením – soustava rovnic, koncové síly, průběhy vnitřních sil a reakce. **(T3)**
11. Řešení složitějšího staticky neurčitého rámu obecnou deformační metodou. **(D2)**
12. Dokončení řešení rámu – soustava rovnic, koncové síly, průběhy vnitřních sil a reakce. Příhradová soustava řešená obecnou deformační metodou.
13. Dokončení řešení příhradové soustavy. Zápočty.

Doporučená literatura:

- Statika stavebních konstrukcí I a Statika stavebních konstrukcí II. Kadlčák J., Kytýr J., nakladatelství VUTIUM, 1998 (I) a 2001 (II).
- Statika I: řešené příklady a Statika II: řešené příklady. Kytýr J., Gratza R., Plášek J., Ekr J., Ridoško T., Akademické nakladatelství CERM, 2014 (I) a 2016 (II).

Podrobnosti k cvičení

- Cvičící rozešle studentům každé studijní skupiny elektronicky (event. rozdá v tištěné formě) **harmonogram** přednášek a cvičení.
- Studenti budou seznámeni s **podmínkami zápočtu** (aktivní účast ve cvičeních a úspěšné vypracování všech testů). Studenti mají povinnost být připraveni do cvičení jak po stránce teoretické (návštěvou přednášek či samostatným studiem), tak materiální (kalkulačka a příp. další materiály obdržené ve cvičení).
- Studenti mají povoleny dvě **absence** (ideálně obě omluvené, jinak 1 neomluvená a 1 omluvená). Neomluvená absence v termínu testu znamená hodnocení testu **"F"**.
- Tři krátké kontrolní **testy** (10–15 min) budou hodnoceny A–E vyhověl nebo F nevyhověl. Předběžná náplň a termíny testů:
 - **T1** – výpočet posunutí a pootočení průřezu jednoduchého nosníku metodou jednotkových sil aplikací Vereščagina pravidla (4. týden).
 - **T2** – určení stupně statické neurčitosti, volba základní soustavy pro silovou metodu (6. týden).
 - **T3** – určení minimálního stupně přetvárné neurčitosti, sestavení výpočtového modelu pro deformační metodu (10. týden).
- Každý student musí mít pro udělení zápočtu správně napsané všechny testy. K dispozici je 1 opravný termín na každý test. Mimořádný opravný termín může být přidělen na základě výsledků z předchozích testů a práce ve cvičení. Opravné termíny budou probíhat **mimo cvičení**.
- Dva domácí **projekty** – **D1** na silovou metodu (7. týden) + **D2** na deformační metodu (11. týden).