

## BL001 základní pokyny k vypracování 6. cvičení

**Program:** Základním tématem je procvičení dimenzování stropního trámu T1 na smyk, rozdělení materiálu a dále dimenzování desek na smyk (D1 a nebo D2).

**Teorie ke cvičení** byla odpřednášena na přednášce v pondělí 9.3.2020. Pro vypracování cvičení je odpřednášená látka dostatečná. Teorie je dále uvedena v např. následující literatuře:

- Studijní opory [1] modul M02 strana 35-56.
- Ve zjednodušené formě i ve výukovém textu [2] str. 14-22.
- [3] kap. 6.2
- [5] str. 125-150.

## Literatura

- [1] Terzijski, I., Štěpánek, P., Čírtek, L., Zmek, B., Panáček, J.: Prvky betonových konstrukcí. Modul CM1 až CM5, studijní opora, VUT, Brno, 2005.
- [2] Štěpánek, P., Terzijski, I., Laníková, L., Panáček, J., Šimůnek, P.: BL001 Prvky betonových konstrukcí. Výukové texty, příklady a pomůcky, elektronická pomůcka, VUT, Brno, 2013, aktualizace 2019  
<https://www.bzk.fce.vutbr.cz/wp-content/uploads/sites/6/2019/02/OPVK-BL01-Final-190220.pdf>
- [3] ČSN EN 1992-1-1 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby, ČNI, Praha, 2006.
- [4] Zich, M. a kol.: Příklady posouzení betonových prvků dle Eurokódů, Verlag Dashöfer, Praha, 2010.
- [5] Procházka J., Štěpánek J., kol. Navrhování betonových konstrukcí 1, prvky z prostého a železového betonu., Praha, 2005.

Podrobný příklad k dimenzování smyku, včetně rozdělení materiálu je uveden ve skriptech [4]:

- **příklad P4.1 – pro dimenzování desek na smyk**
  - o použijte ho pro jednu z desek D1 nebo D2. Desky by měly vycházet bez smykové výztuže.
  - o Je možné, že už to někteří z Vás mají vypracované, tak to neopakujte.
  - o Ve výpočtu se používají kotevní délky – ty byste již také měli mít stanovené z předchozích cvičení. Pozor započítejte jen výztuž, která jde skutečně do podpory.
- **příklady P4.2, P4.3, P4.4 pro dimenzování trámů na smyk včetně posouzení kotvení výztuže.**
  - o Použijte pro dimenzování trámu na smyk.
  - o Ověřte se, zda trám vyhovuje ve vzdálenosti  $d$  od líce podpory bez smykové výztuže nebo zda je nutná smyková výztuž – str. 59. Většinou je to tak, že je nutné smykovou výztuž dále navrhovat výpočtem – str. 61.
  - o Pozor na započtení plochy výztuže, která jde do podpory. Do podpory půjdou min. dva krajní podélné pruty v třmínkách a min.  $\frac{1}{4}$  výztuže z pole.
  - o Návrh výztuže - str. 62 – není nutné zapisovat do statického výpočtu. Důležité provést posouzení – str. 63. Obvykle vycházejí třmínky průměru 6 (8) mm po vzdálenosti 100-250 mm. Třmínky obecně nedávat blíže k sobě jak cca 50-70 mm. To raději zvolit větší profil. Návrh je obecně možno provést několika způsoby (nutné splnit všechny podmínky,  $V_{Rds}$ ,  $V_{rd,max}$ , limity úhlů tlačené diagonály a zakotvení podélné výztuže). Doporučený úhel  $\theta$  je  $35^\circ$ . Nedoporučuji dávat min.  $\cotg \theta = 2,5$ . Diagonála je pak dosti plochá.
  - o Ověřte se konstrukční zásady – str. 64.
  - o Tak jak se snižuje posouvající síla od podpory, tak se mohou dát třmínky dále od sebe. Třmínky rozdělíme po délce trámu min. na dva úseky. Např. první úsek nadimenzujeme

řádně na posouvající sílu ve vzdálenosti  $d$  od podpory a druhý úsek, tam kde již by vyhověla únosnost ve smyku jen z betonu uděláme dle konstrukčních zásad. Je třeba najít místo, kde je posouvající síla rovná  $V_{Rdc}$ . Dle průběhu posouvající síly je možné rozdělit trám na více úseků.

- o Proveďte se rozdělení materiálu dle příkladu P4.3 (str. 65-68). S rozdělením materiálu dále souvisí příloha B9, kde je uveden podobný postup. Každý má navržený min. 3 ks (případně více) podélné výztuže. Z obrazce momentů je zřejmé, že část prutů není nutné zatahovat do podpory (např. se zkrátí střední pruty). K tomu je třeba stanovit kotevní délky.
- o Výztuž se dělá symetricky na obě strany nosníku i příčného řezu.
- o Příklad se zakončí schématem rozdělení materiálu – jednoznačný vzor je uveden na str. 68. Udělá se podélný a příčný řez a obálky tahových sil. Možná vykreslit ručně tužkou nebo v autocadu. Paraboly řádně vykreslit dle zásad deskriptivy.

Přeji hodně zdaru ve vypracování. Zatím mi vypracované projekty neposílejte, vyčkáme jak se situace vyvine. Osobní konzultace je vždy lepší. Pokud by situace s koronavirem trvala delší dobu (cca déle jak 14 dnů), budeme konzultace a odsouhlasování projektu řešit následně pomocí emailů. Vaše projekty nascanujete a pošlete je mne nebo mým kolegům, kteří mají výuku se mnou.

Příští týden pošleme pokyny k 7. týdnu.

V Brně dne 12.3.2020

Doc. Ing. Miloš Zich, Ph.D.