

**Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava**  
Fakulta stavební  
Katedra geotechniky a podzemního stavitelství



# **Počítačová podpora navrhování geotechnických konstrukcí (224-0241)**

STUDIJNÍ OPORY PRO KOMBINOVANOU FORMU STUDIA

BAKALÁŘSKÉHO PROGRAMU STAVEBNÍ INŽENÝRSTVÍ

SPECIALIZACE:

*GEOTECHNIKA A PODZEMNÍ STAVITELSTVÍ*

GARANT PŘEDMĚTU: Ing. MAREK MOHYLA Ph.D.

## **Cíle předmětu vyjádřené dosaženými dovednostmi a kompetencemi**

Cílem předmětu je seznámit posluchače s možnostmi návrhu a posouzení geotechnických konstrukcí pomocí výpočetní techniky.

Témata cvičení:

- Výpočet zemních tlaků (aktivní tlak, pasivní tlak a zemní tlak v klidu),
- Návrh a posouzení plošných základů,
- Návrh a posouzení pilotových základů,
- Návrh a posouzení pažení, návrh kotvení,
- Návrh a posouzení tížné zdi,
- Návrh a posouzení úhlové zdi,
- Návrh a posouzení gabionové zdi,
- Posouzení stability svahu,
- Posouzení skalního svahu.

Obsahem výuky je dále vypracování semestrálního projektu na jedno z probíraných témat v rámci cvičení. Nutnou studijní pomůckou je rovněž program GEO5, který je nainstalován na fakultní počítačové učebně, v níž bude probíhat výuka daného předmětu. Student během kurzu získá přehled o možnostech návrhu a posouzení základních geotechnických konstrukcí pomocí specializovaného softwaru GEO5.

## **Anotace**

Obsahem předmětu je praktická výuka zaměřená na navrhování geotechnických konstrukcí s využitím výpočetní techniky. Výuka bude zaměřena především na využití specializovaného geotechnického softwarového systému GEO5, který je v praxi široce využíván geotechnickými firmami i firmami s širším stavebním zaměřením. Úlohy řešené s podporou výpočetní techniky budou zaměřeny především na řešení zemních tlaků, návrh a posouzení plošných základů, pilotových základů, pažicích konstrukcí, tížných a úhlových zdí a posouzení zeminového a skalního svahu.

## **Doporučená literatura:**

LAURIN, J. a kol: Manuál programového systému GEO5 [online]. Dostupné z: <<http://www.fine.cz/ke-stazeni/stazeni/manual/>>.

HULLA, J, TURČEK, P.: Zakladanie stavieb. Jaga Bratislava 1998. ISBN 80-88905-05-2.

SARSBY R. Environmental geotechnics. London: Thomas Telford Ltd, 2000. ISBN 0-7277-2752-4.

WEIGLOVÁ, Kamila. Mechanika zemin. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2007. ISBN 978-80-7204-507-5.

DAS, Braja M. and Khaled SOBHAN. Principles of geotechnical engineering. Eighth edition/SI edition. Stamford, CT: Cengage Learning, 2014. ISBN 978-1133108672.

Mezi další doporučenou literaturu lze zařadit podklady firmy Fine, např.:

- Uživatelský manuál (dostupné z: <https://www.fine.cz/manualy/>);
- Inženýrské manuály (dostupné z: <https://www.fine.cz/inzenyrske-manualy/>);
- Online nápověda (dostupné z: <https://www.fine.cz/napoveda/geo5/cs/pouzivani-napovedy-01/>).
- Verifikační manuály (dostupné z: <https://www.fine.cz/verifikacni-manualy/>).

### Ukázka řešených úkolů:

Úlohy jsou koncipovány tak, aby je bylo možné vypracovat v rámci jedné vyučovací dvouhodiny. Zadání úlohy, které není nutně kompletní, je záměrné, se snahou o zvýšení studentovy pozornosti s potřebou dohledání dalších podkladů. Parametr „N“ je modifikační parametr zadání, který je studentovi sdělen vždy na začátku kurzu.

Úkol: Dle EN 1997-1 (NP1, kombinace 2: A2 + M2 + R1) navrhnete rozměry, hloubku založení centrické základové patky včetně výztuže a pevnostní třídy použitého betonu. Patka je zatížena následující kombinací sil  $V=500+50*N$ [kN],  $M_x=80+5*N$ [kNm]. Základovou půdu tvoří 5m mocná vrstva hlíny písčité s tuhou konzistencí, v podloží byly zjištěny jílovce. Povrch upraveného terénu se nachází o 0,6m níže a je vodorovný. Hladina podzemní vody byla zjištěna v hloubce 3,5m pod původním terénem. Při řešení úlohy využijte modul „Patky“ softwaru Geo 5.

Tab. Parametry zemin

zemina / hornina	profil [m]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{\text{sat}}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi_{\text{ef}}$ [°]	$c_{\text{ef}}$ [kPa]

hlína písčítá	0-5	18	26,5	12	19,5
jílovce	5-15	23	24,5	26	56

**Úkol:** Navrhněte a posuďte stěnu z ocelových štetovnic kotvenou v jedné úrovni dle EN 1997-1 (NP3). Hloubka stavební jámy je  $5+0,1 \cdot N$  [m]. Hladina podzemní vody byla zjištěna v hloubce  $2+0,2 \cdot N$  [m].

Tab. Parametry zemin

zemina / hornina	profil [m]
S3, středně ulehlá	0-2
jílovce	od 2

Dále posuďte vnitřní stabilitu kotev a celkovou (vnější) stabilitu konstrukce. Při řešení úlohy využijte modul „Pažení návrh“ a „Pažení posudek“ softwaru Geo 5.

**Úkol:** Navrhněte úhlovou zeď o výšce  $2,0+0,1 \cdot N$  [m] a posuďte ji podle EN 1997-1 (EC 7-1, Návrhový přístup 1). Terén za konstrukcí je vodorovný. Hladina podzemní vody se nachází v úrovni  $1,0+0,1 \cdot N$  [m] pod povrchem terénu. Za zdí působí proměnné pásové přetížení délky 3,0 m o velikosti  $10 \text{ kN/m}^2$  ve vzdálenosti 1m od koruny zdi. Základovou půdu tvoří jíl písčítý (třída F4, tuhá konzistence),  $R_{dt}=150 \text{ kPa}$ . Zásyp za zdi se provede ze šterku (třída G3). Úhlová zeď bude zhotovena z železobetonu třídy C 20/25.

**Úkol:** Navrhněte gabionovou zeď o výšce 4,0m a posuďte ji podle všech návrhových přístupů EN 1997-1. Terén za konstrukcí je skloněný pod úhlem  $\beta=5+2 \cdot N$  [°] do vzdálenosti 2m, dále je terén rovinný. Od vzdálenosti 2m za zdí působí proměnné pásové přetížení šířky 3,0m o velikosti  $10 \text{ kN/m}^2$ . Hladina podzemní vody nebyla zastižena. Základovou půdu tvoří jíl písčítý (třída F3, tuhá konzistence),  $R_{dt}=100 \text{ kPa}$ . Rozměry a pevnostní parametry gabionových košů volte dle prospektu zvoleného výrobce. Parametry výplňového materiálu uvažujte následující:  $\gamma=19 \text{ kN/m}^3$ ,  $\varphi=40^\circ$ ,  $c=0 \text{ kPa}$ .