

Výpočet sedání a natočení patky

Program: Patky

Soubor: Demo_manual_10.gpa

V tomto inženýrském manuálu je popsán výpočet sednutí a natočení plošného základu.

Zadání úlohy

Stanovte sedání centrické základové patky navržené podle předchozího manuálu (č. 9 - Návrh rozměrů plošného základu). Geometrie konstrukce, zatížení a geologický profil včetně zemin zůstávají beze změn. Výpočet sedání proveďte pomocí edometrického modulu s uvažováním strukturní pevnosti zeminy. Základ posuďte z hlediska mezního stavu použitelnosti. Pro staticky neurčitou ŽB konstrukci, jejíž je posuzovaná patka součástí, je hodnota limitního sedání: $s_{m,lim} = 60,0$ mm.

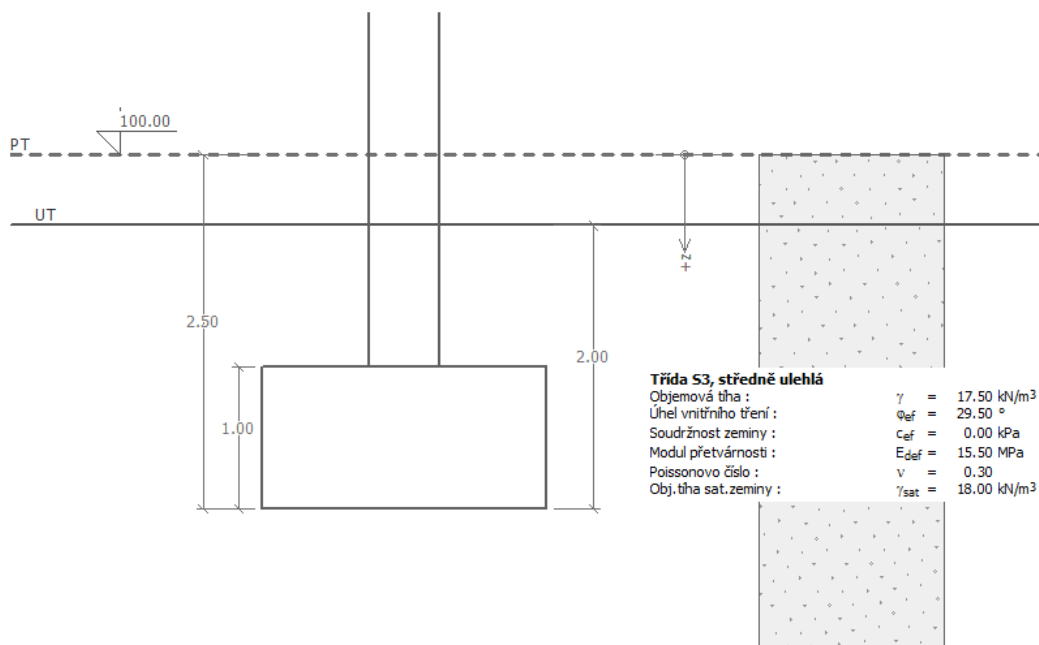


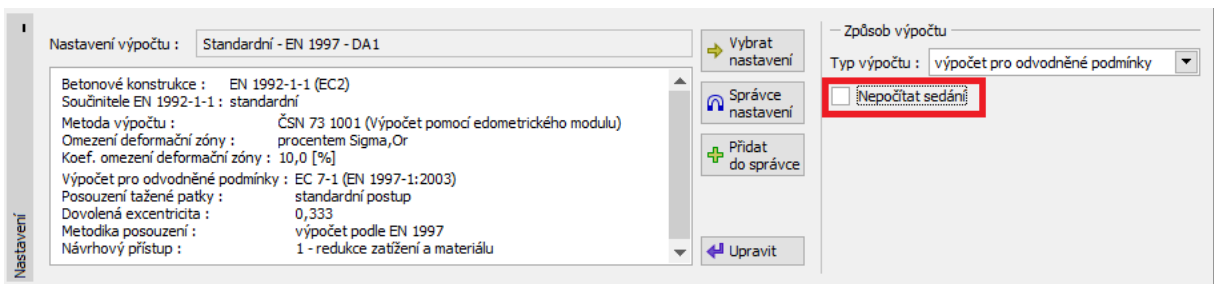
Schéma zadání úlohy – výpočet sedání základové patky

Řešení

K výpočtu této úlohy použijeme program GEO5 – Patky. Použijeme data z minulé úlohy (č. 9), kde byla většina vstupních informací již zadána.

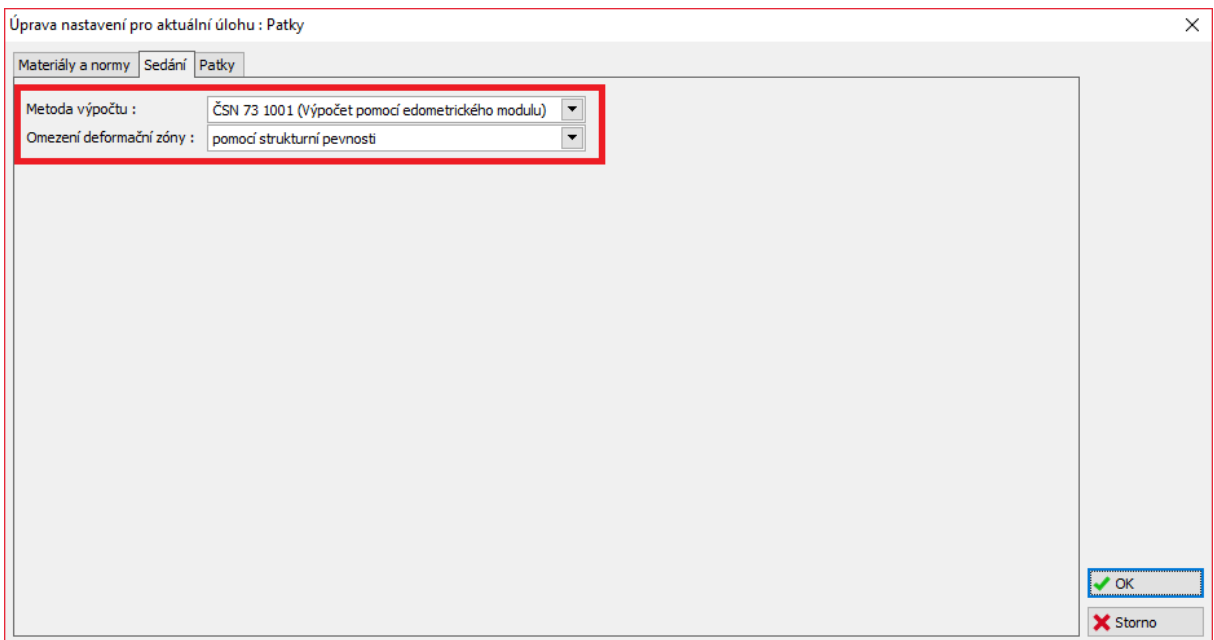
Návrh patky z minulé úlohy byl proveden podle EN 1997, NP 1. Eurokód nijak neřeší způsob výpočtu sedání, proto je v programu v základním nastavení zvolena nejpoužívanější teorie.

Nejprve v rámu „Nastavení“ zrušíme zatrhnutí možnosti „nepočítat sedání“.



Rám „Nastavení“

Poté zkontrolujeme aktuální nastavení stisknutím tlačítka „Upravit“. V záložce „Sedání“ zvolíme metodu „ČSN 73 1001 (Výpočet sedání pomocí edometrického modulu)“ a způsob omezení deformační zóny budeme uvažovat „pomocí strukturální pevnosti“.



Dialogové okno „Úprava nastavení pro aktuální úlohu“

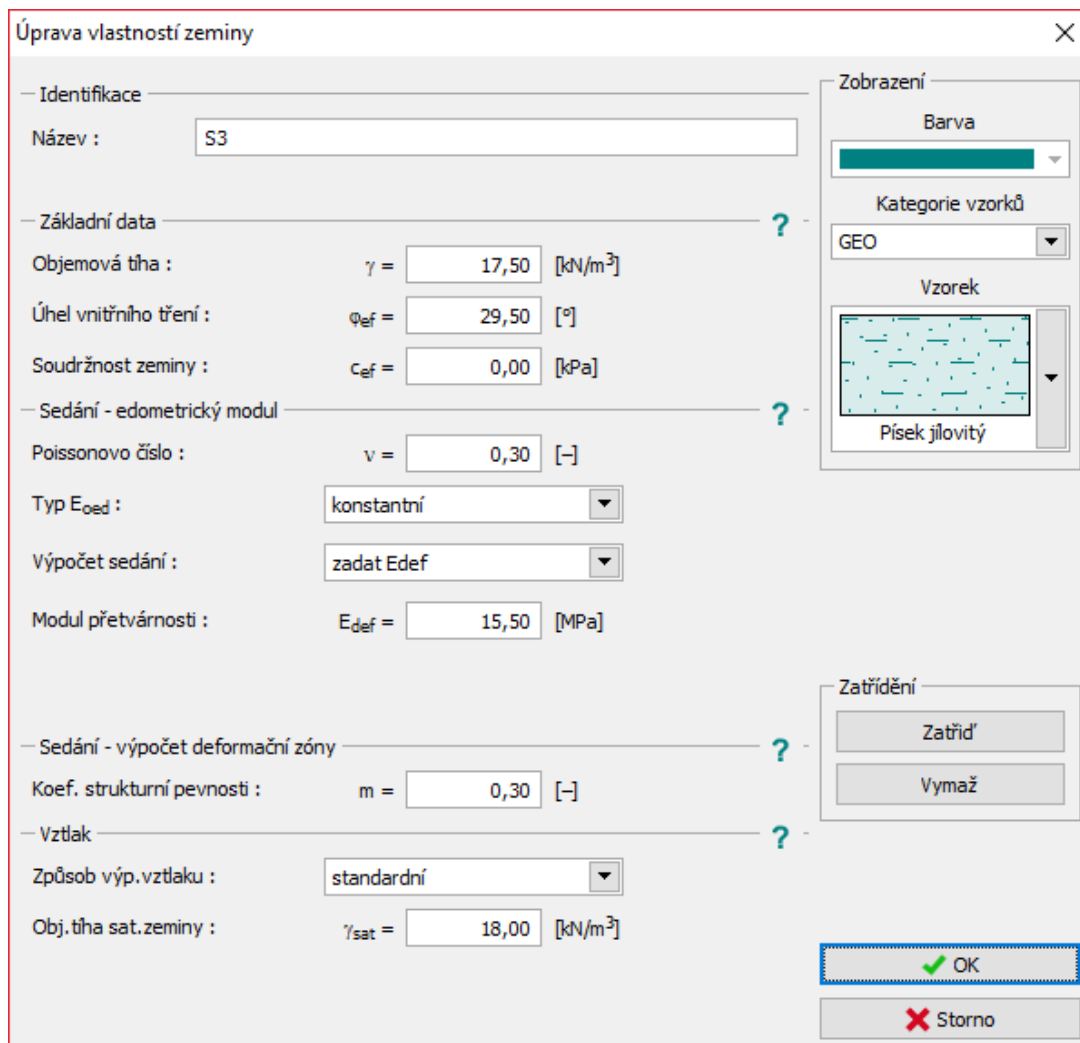
Poznámka: Strukturální pevnost vyjadřuje odpor zeminy proti přetvoření, a to při takovém zatížení, kdy začne změna, resp. porušování její struktury. Je používána prakticky pouze v České a Slovenské republice, v ostatních zemích je deformační zóna omežována procentem geostatické napjatosti. Doporučené hodnoty strukturální pevnosti vychází z normy ČSN 73 1001 (Základová půda pod plošnými základy).

V dalším kroku přejdeme do rámu „Zeminy“, kde zadáme parametry zemín pro výpočet sedání. U příslušné zeminy musíme doplnit hodnoty pro Poissonovo číslo, koeficient strukturální pevnosti a edometrický modul, resp. modul přetvárnosti zeminy.

Tabulka s parametry zemín

Zemina (zatřídění)	Objemová tíha γ [kN/m ³]	Úhel vnitřního tření φ_{ef} [°]	Koeficient strukturální pevnosti m [-]	Modul přetvárnosti E_{def} [MPa]	Poissonovo číslo ν [-]
S3, středně ulehlá	17,5	29,5	0,30	15,5	0,3

Poznámka: Koeficient strukturální pevnosti závisí na typu zeminy – viz nápověda (F1)

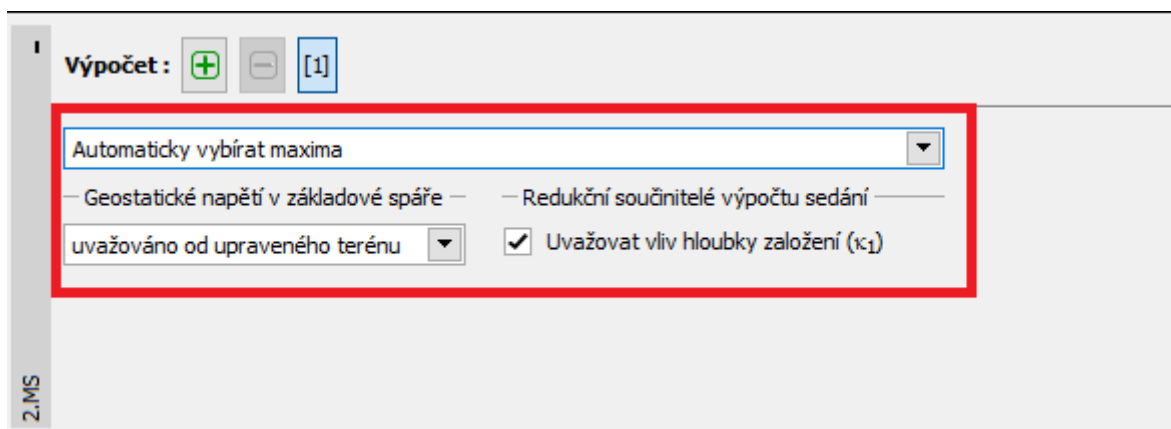


Dialogové okno „Úprava vlastností zeminy“

Výpočet

Nyní spustíme výpočet v rámu „2. MS“. Sedání je počítáno vždy pouze pro **užitné** (provozní) zatížení. V levé dolní části rámu 2. MS je nejprve nutné zadat několik dalších parametrů:

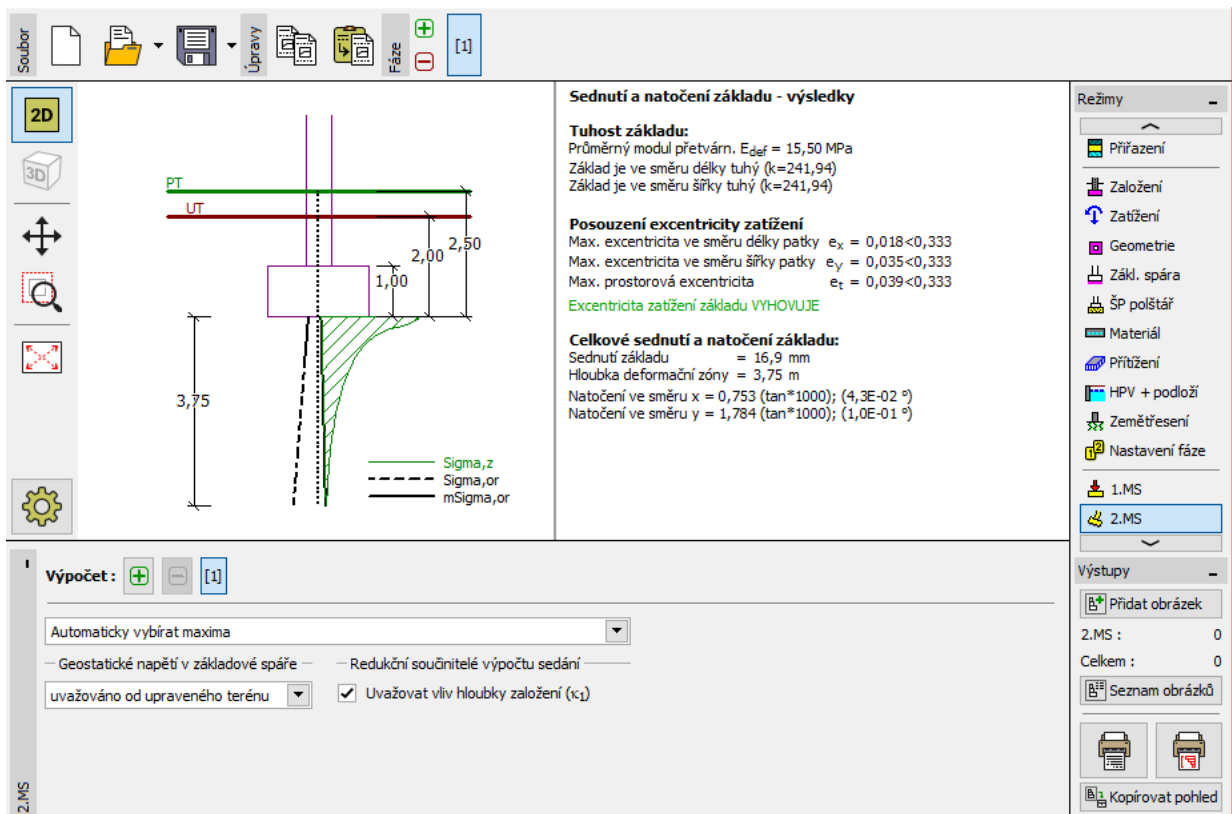
- **Geostatické napětí** v základové spáře uvažujeme od upraveného terénu.
- Pro **redukční součinitele výpočtu sedání** zvolíme možnost „Uvažovat vliv hloubky založení (κ_1)“.



Rám „Nastavení“ – nastavení výpočtu

Poznámka: Velikost geostatického napětí v základové spáře ovlivňuje velikost sedání a hloubku deformační zóny – větší uvažované geostatické napětí představuje menší sedání. Volba působení geostatického napětí v základové spáře závisí především na době odkrytí základové spáry. Pokud je základová spára odkryta delší dobu, dojde ke ztrátě původní napjatosti a původní napětí nelze uvažovat.

Poznámka: Součinitel „ κ_1 “ zohledňuje vliv hloubky založení a udává reálnější výsledky sedání. Při použití tohoto koeficientu se používá tzv. náhradní hloubka založení „ z_r “.



Rám „2. MS“ – celkové sednutí a natočení základu, hloubka deformační zóny

Výsledky výpočtu

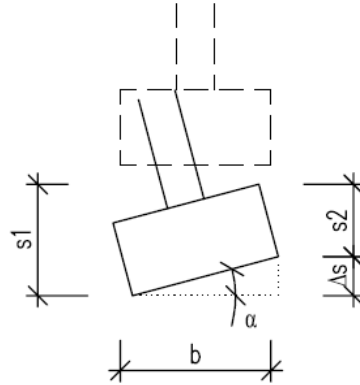
Spočtené sednutí plošného základu je 16,9 mm. V rámci posouzení mezního stavu použitelnosti porovnáváme hodnoty spočteného sedání a natočení základu s limitními hodnotami, které jsou pro danou konstrukci přípustné.

*Poznámka: Podstatný vliv na sednutí základu má tuhost systému (vyjádřená součinitelem k) tvořeného základovou konstrukcí a podložím. Je-li $k > 1$, základ se považuje za tuhý a reprezentativním bodem pro určení jeho sednutí je tzv. **charakteristický bod** (vzdálený o 0,37 násobek rozměru základu od jeho osy). Při tuhosti systému $k < 1$ se základová konstrukce považuje za poddajnou a reprezentativním bodem pro určení jeho sednutí je **střed základu**.*

- Spočtená tuhost základu ve směru délky, resp. šířky je $k = 241,94$. Sedání se tedy počítá pod tzv. charakteristickým bodem.

Poznámka: Orientační hodnoty limitního sedání pro různé druhy staveb, resp. konstrukcí uvádí informativní Národní příloha (Tab. NA 1: Mezní hodnoty sednutí), která je součástí ČSN EN 1997-1 (2006): Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 1: Obecná pravidla.

Program dále poskytuje výsledky natočení základu, které se určuje z rozdílu sednutí středů jednotlivých hran.



$$\Delta s = s_1 - s_2$$

$$\text{natočení} = \frac{\Delta s}{b} (\tan \cdot 1000)$$

$$\alpha = \arctan \frac{\Delta s}{b} [^\circ]$$

Natočení plošného základu – princip výpočtu

- Natočení ve směru x : $0,753 \cdot (\tan \cdot 1000) = 0,043^\circ$
- Natočení ve směru y : $1,784 \cdot (\tan \cdot 1000) = 0,1^\circ$

Poznámka: Natočení základu je zapotřebí posuzovat především u plošného založení speciálních staveb např. mostních opěr, vysokých komínů a stožárů, resp. sloupů elektrického vedení atp.

Závěr

Takto navržená centrická základová patka z hlediska 2. mezního stavu vyhovuje.

$$\text{Posouzení sednutí: } s_{m,\text{lim}} = 60,0 \geq s = 16,9 \text{ [mm].}$$