



Calculate yesterday's estimates

MOSTY 2024 – NUMERICKÉ ŘEŠENÍ DEVIÁTORU KOMOROVÉHO MOSTU



PREZENTUJÍCÍ



Lukáš Juříček Produktový inženýr



OBSAH

- Deviátor komorového mostu
- Simulace pomocí CSFM (Compatible Stress Field Method)
- Simulace pomocí modelu Drucker-Prager
- Prezentace výsledků





CÍL PŘÍSPĚVKU

- Stanovení mezní únosnosti deviátoru pomocí spolehlivostního přístupu EN 1992–1–1, EN 1992–2
- Verifikace CSFM
- Identifikace optimálního řešení



Z GEOMETRIE A VYZTUŽENÍ



GEOMETRIE A VYZTUŽENÍ

GEOMETRIE KOMORY A DEVIÁTORU





GEOMETRIE A VYZTUŽENÍ

GEOMETRIE KOMORY A DEVIÁTORU

- B500B
- Y1860 S7-15,2 mm
- Kotevní napětí v horní desce 1100 MPa monostrandy







CSFM – PŘEDPOKLADY

- 2D rovinná napjatost
- Beton v tahu nepůsobí
- Tlakové změkčení díky příčným tahům
- Upravená tuhost každé betonářské výztuž díky spolupůsobení betonu mezi trhlinami







MODEL + OKRAJOVÉ PODMÍNKY + ZATÍŽENÍ

- Návrhové materiálové modely
- Kloubové okrajové podmínky
- Podpora svázaná s výztuží (RBE3)
- Symetrické zatížení
- V podélném směru mostu 31 lanné externí kabely s kotevním napětím 1394 MPa
- Vertikální síly na jeden kabel 1812 kN
- Horizontální síla na jeden kabel 181 kN









PREZENTACE VÝSLEDKŮ

Lineární topologická optimalizace



Materiálově nelineární výpočet





1.11

469 MPa

4 DRUCKER – PRAGER MODEL



DRUCKER – PRAGER MODEL PŘEDPOKLADY

- Materiálový model vhodný pro materiály s soudržností a úhlem vnitřního tření (beton)
- Uvažuje se pevnost v tlaku i v tahu betonu
- Pevnosti betonu a diagramy stanoveny dle Thorenfeldt[4]
- Uvažováno postkritické chování
- Tlakové změkčení
- Tahové změkčení
- Změna tuhosti na základě "Damage parametrů"
- Bilinární model se zpevn**ě**ním pro výztuž





5 MODEL – B



MODEL B

MODEL + OKRAJOVÉ PODMÍNKY + ZATÍŽENÍ

- Prostorový 3D model
- Počáteční napjatost v podélném směru $\sigma_v = 0$
- Vazební rovnice pro zatížení a okrajové podmínky (distribuční coupling, RBE3)
- Vazební rovnice neztužují oblast zájmu uměle, ale dochází k roznosu zatížení dle vah







MODEL B PREZENTACE VÝSLEDKŮ – GMNA









MODEL C

MODEL + OKRAJOVÉ PODMÍNKY + ZATÍŽENÍ

- Prostorový 3D model
- Počáteční napjatost v podélném směru $\sigma_v = -5$ MPa
- Reprezentace podélného předp**ě**tí v komoře





Vazby distribučníhou couplingu (vazební rovnice)



MODEL C

PREZENTACE VÝSLEDKŮ – GMNA







NAPĚTÍ V PODÉLNÉM SMĚRU NA DEVIÁTORU

- Model A $\sigma_y = 0$ rovinná napjatost
- Model B 3D (σy = 0 Mpa)

S, S22 2.3 2.0 1.6 1.2 0.9 0.5 0.2 -0.6 -0.9 -0.9 Lx x S, S22 1.6 1.3 0.9 0.6 0.3 -0.0 -0.4 -0.7 -1.7 -2.0

• Model C – 3D (σ y = –5 MPa)



GRAF ZÁVISLOSTI REAKCE NA DEFORMACI

• Model A – 2D rovinná

napjatost

- Model B 3D (σy = 0 MPa zatížení komory podélná směr)
- Model C 3D (σy = -5 MPa – zatížení komory podélný směr)





SHRNUTÍ

- Extrémné napětí se shodovalo skrze všechny modely
- Dosaženo 95 % shody meze únosnosti modelu
- Prostorové modely B,C vykazovali o 18 a 25 % nižší hlavní napětí než model A v místě kanálku
- Nízká hladina napětí ve směru tloušťky deviátoru poukazuje na použití zjednodušeného modelu A
- Nejefektivnější použití pro inženýrskou praxi 🗆 model A
 - Preprocessing + analýza = jednotky hodin
 - Model B, C 🗆 preprocessing + analýza = jednotky dní







Calculate yesterday's estimates

DĚKUJI ZA POZORNOST

