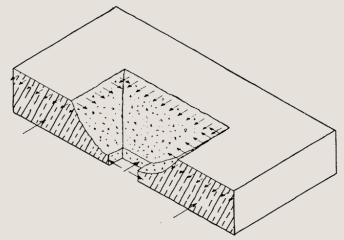
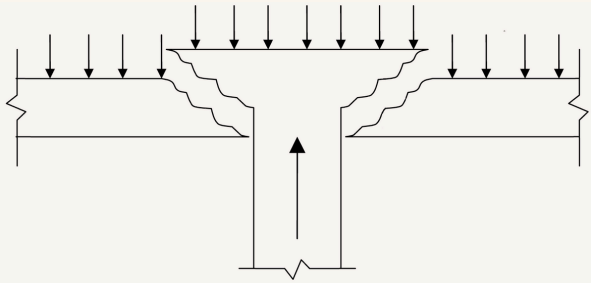


SYMULACJE NUMERYCZNE ZJAWISKA PRZEBICIA W STROPACH ŻELBETOWYCH



WPROWADZENIE

Zjawisko przebicia (ang. punching shear) - wywołane jest występowaniem wysokich naprężeń ścinających w rejonie połączenia płyty z elementem podpierającym.

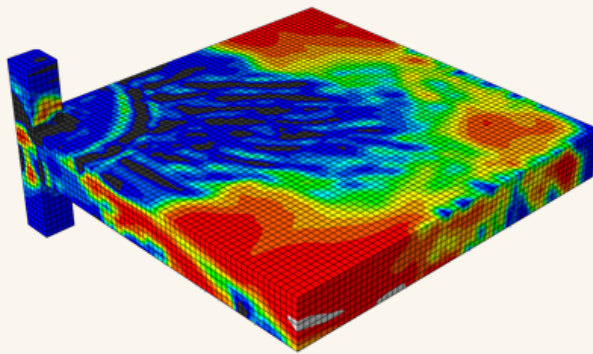


Cel analizy:

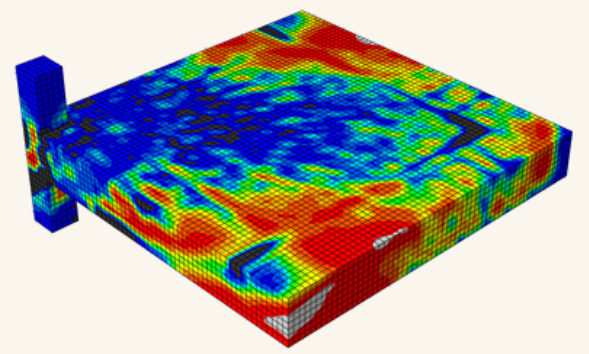
1. Odzworowanie zjawiska przebicia w połączeniu płyta-słup.
2. Kalibracja modelu plastycznego zniszczenia betonu (CDP) na podstawie wyników badań eksperymentalnych.
3. Analiza wpływu sposobu modelowania i zakotwienia zbrojenia na nośność oraz mechanizm przebicia stropu.
4. Ocena skuteczności różnych metod wzmocnienia strefy podporowej w kontekście przebicia.
5. Rozwój i udoskonalenie metodyki analizy nieliniowej w środowisku Abaqus.

MODEL GŁÓWNY - PORÓWNANIE

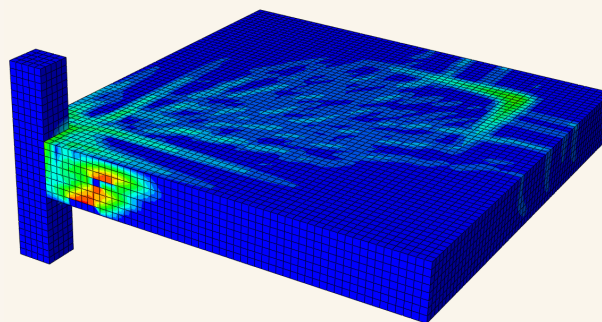
MAPA NAPRĘŻEŃ - POWIERZCHNA DOLNA



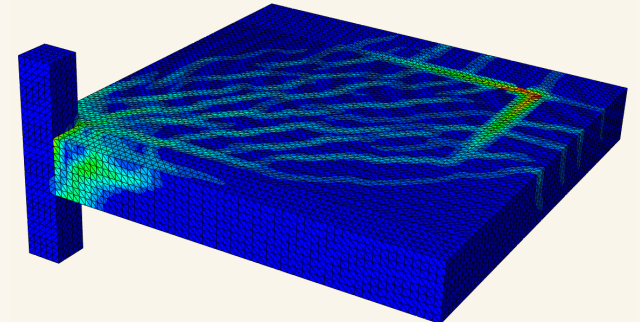
MAPA NAPRĘŻEŃ - POWIERZCHNIA GÓRNA



MAPA ODKSZTAŁCEŃ - ELEMENTY 8-WĘZŁOWE

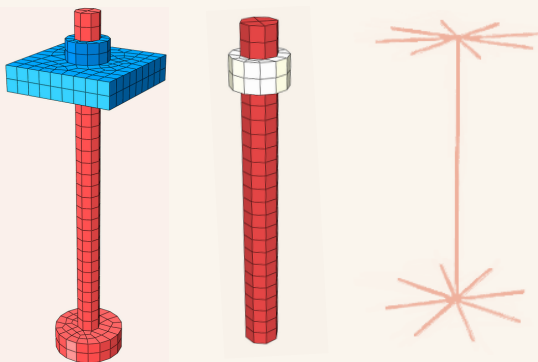


MAPA ODKSZTAŁCEŃ - ELEMENTY 4-ŚCIENNE

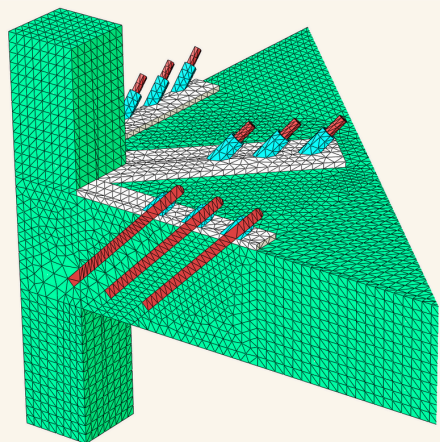


SPOSOBY WZMOCNIENIA

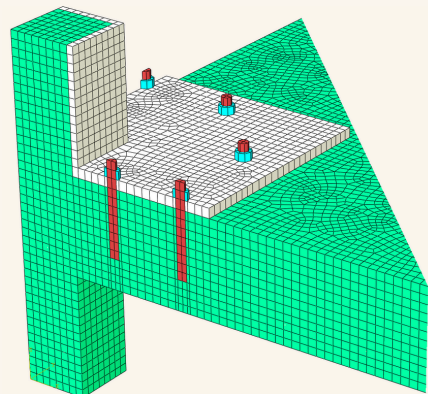
MODELE ZAKOTWIENIA



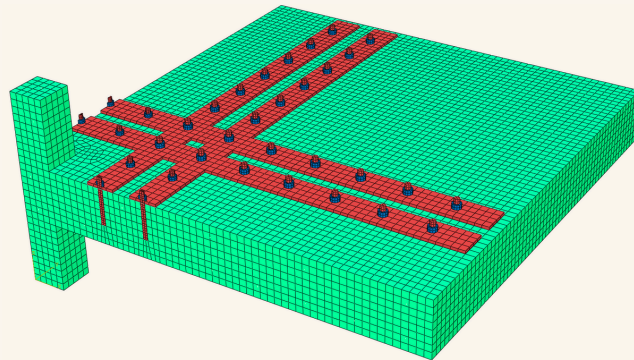
UKOŚNE KOTWY WKLEJANE W DOLNĄ POWIERZCHNIĘ PŁYTY



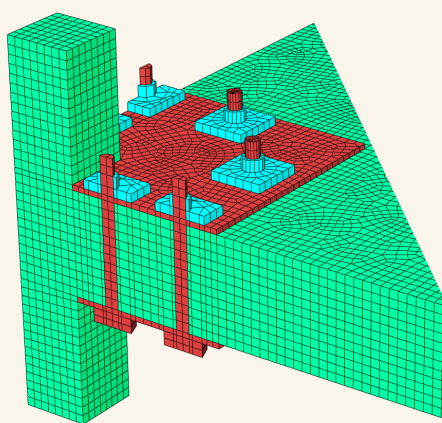
UKŁAD BLACH ZAMOCOWANYCH DO DOLNEJ POWIERZCHNI PŁYTY



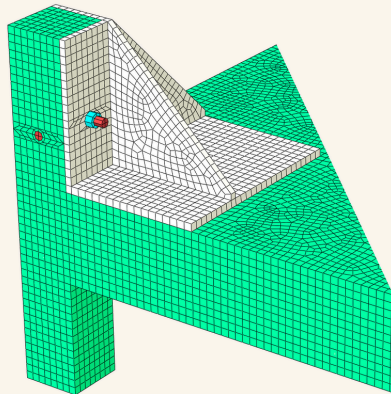
PODŁUŻNE BLACHY ZAMOCOWANE ZA POMOCĄ WKLEJANYCH KOTWÓW



BLACHY PRZYTWIERDZONE OBUSTRONNIE DO PŁYTY ZA POMOCĄ ŚRUB



UKŁAD SPAWANYCH BLACH ZAKOTWIONYCH W SŁUPIE

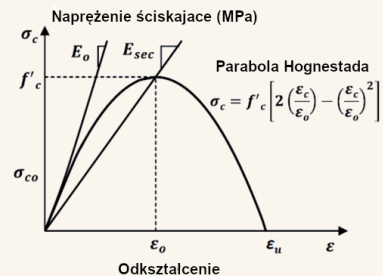


DEFINICJA MODELU

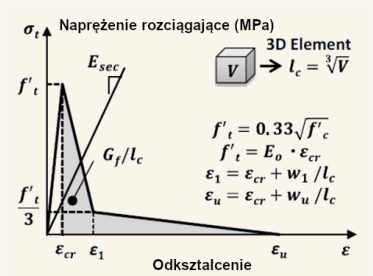
BETON:

- model plastycznego zniszczenia betonu - Concrete Damaged Plasticity (CDP)
- krzywa ściskania - parabola Hognestada
- krzywa rozciągania - przekształcony model Peterssona
- brak aktywnych parametrów uszkodzenia

ZAKRES ŚCISKANY



ZAKRES ROZCIĄGANY

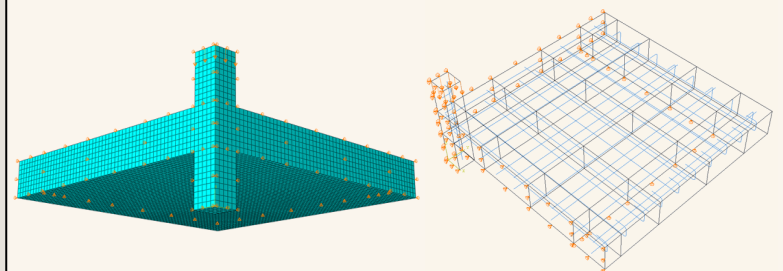


ZBROJENIE:

- model materiału sprężysto-plastycznego z idealnym uplastycznieniem (identyczne zachowanie w rozciąganiu i ściskaniu)
- elementy prętowe idealnie zespolone z betonem
- ortogonalna siatka $\emptyset 10$ - typowe rozwiązanie połączeń płytowo-słupowych
- odwrócony schemat zbrojenia - zgodny z obciążeniem

GEOMETRIA:

- symetria: model 1/4 płyty - redukcja kosztu obliczeń
- wymiary pełnej płyty: 1800 x 1800 x 120 mm
- słup: 150 x 150 mm, wysokość 150 mm ponad płytę
- podparcie:
 - blokada pionowych przemieszczeń na obwodzie płyty
 - blokada poziomych przemieszczeń powierzchni bocznych
- obciążenie: wymuszone przemieszczenie pionowe węzłów na górnej powierzchni słupa



PODSUMOWANIE

- Skalibrowany model wiernie odzwierciedla wyniki badań eksperymentalnych oraz rzeczywiste zachowanie konstrukcji.
- Właściwy dobór parametrów materiałowych jest kluczowy dla poprawności analizy nieliniowej.
- Najlepsze efekty wzmocnienia uzyskano dla wariantów angażujących większą powierzchnię płyty.
- Analiza numeryczna stanowi skuteczne narzędzie wspomagające projektowanie konstrukcji żelbetowych.
- Symulacje MES umożliwiają prognozowanie zniszczenia elementów i ograniczenie kosztów badań eksperymentalnych.

DANE KONTAKTOWE

AUTOR: mgr inż. Błażej Lewalski
E-MAIL: blazej.lewalski@gmail.com

PROMOTOR: dr hab. inż. Jerzy Bobiński
Politechnika Gdańska, 23.10.2025



WYDZIAŁ INŻYNIERII
LĄDOWEJ I ŚRODOWISKA