

STUDIE AV BALLASTADE JÄRNVÄGSSPÅR I ÖVERGÅNGSZONER MED HYBRIDMODELL FÖR DISKRET-KONTINUERLIG SIMULERING

Alireza Ahmadi^A, Kouros Nasrollahi^B, Jens Nielsen^B, Stefan Larsson^A, Carl Wersäll^C

A: Kungliga Tekniska högskolan, Avd. jord- och bergmekanik

B: Chalmers tekniska högskola, Institutionen för Mekanik och Maritima Vetenskaper, Avd. Dynamik

C: Kerberos geotechnics

Abstract

Ballastade järnvägsspår består av granulära partiklar, inklusive ballast och underballast, som interagerar genom kollisioner, kontakt, brott och överföring av tåglaster till undergrunden. Traditionella analyser inom industrin har främst använt sig av kontinuerliga mekanikmetoder, såsom Finita Elementmetoden (FEM), för att modellera dessa granulära lager. Det är dock viktigt att beakta den diskreta naturen hos dessa material. I denna studie har den Diskreta Elementmetoden (DEM) använts för att simulera de granulära komponenterna i de ballastade spåren, medan kontinuerlig mekanik, specifikt Finita Differensmetoden (FDM), har använts för att modellera element som broar, undergrund och rälsbalkar. Dessutom har en tågbanainteraktionsmodell i FEM använts för att uppdatera hjul-räls-lasten med hänsyn till spårets faktiska förskjutning. Denna hybridmodell representerar på ett effektivt sätt verkliga järnvägsförhållanden när tågets axel rör sig över spåret. Modellen användes för att undersöka beteendet i övergångszoner, där spåret möter stela strukturer som broar eller tunnlar. I dessa zoner ökar den dynamiska påverkan av tåglasten på spåret på grund av skillnader i styvheten hos banvallen mellan banken och bron.

