

Proračun Interakcije Kolosijek-Konstrukcija

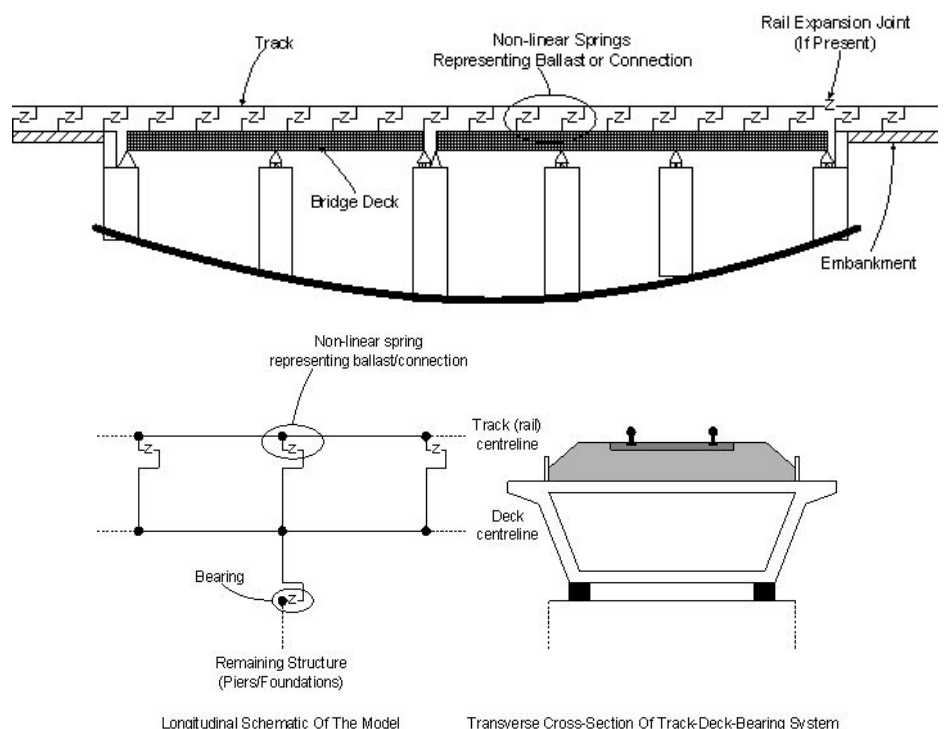
Porastom infrastrukturnih projekata gradnje brzih i lakih željeznica širom svijeta pojavila se potreba za točnim modeliranjem interakcije kolosijeka i konstrukcije (mostova, vijadukata i sl.). Potrebno je dokazati da je interakcija kolosijeka i konstrukcije, uslijed opterećenja od vlakova i topline, unutar projektnim zadatkom zadanih granica. Kada se koristi sa Nelinearnim modulom, LUSAS modul za interakciju kolosijeka i konstrukcije omogućava proračun prema UIC 774-3 i relevantnim dijelovima Eurokoda 1. Automatski stvara modele iz podataka zadanih u Excel tablicama i prikazuje rezultate u Excel tablici ili LUSAS formatima.

Stvaranje modela

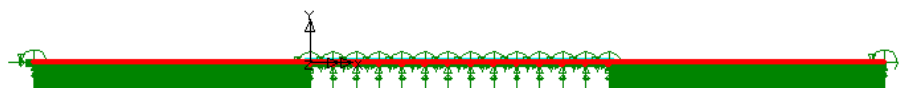
Da se točno procijeni interakcija kolosijek-konstrukcija potrebno je napraviti nelinearni proračun da se istraže utjecaji toplinskog opterećenja na ploču konstrukcije, toplinsko opterećenje na tračnicu ako je postavljena prijelazna naprava za tračnice, te vertikalnih i uzdužnih opterećenja od kočenja i/ili ubrzanja vlakova. Proračuni se mogu raditi za kolosijeka sa zastorom ili bez zastora.

Modeli za interakciju kolosijek-konstrukcija stvaraju se automatski u 3D iz geometrije, materijala i opterećenja definiranih u MS Excel tablicama. Mogu se definirati i opterećenja od topline i opterećenja od vlaka uslijed kočenja i/ili ubrzanja. U skladu sa propisom UIC 774-3, duljina elementa definirana od strane korisnika koristi se za definiranje uzdužnog nasipa i karakteristike konstrukcije. U model se mogu uključiti i spojnice za tračnice, pomak zastora, ležajevi i krutost stupova. Moguće je modelirati jedan kolosijek preko jedne ili više konstrukcije kao i više kolosijeka preko iste konstrukcije.

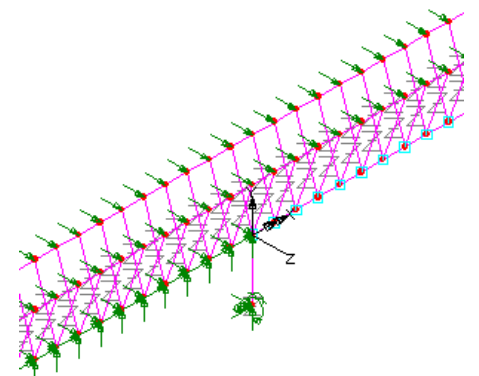
NAPOMENA: Ključna opcija LUSAS modula za interakciju kolosijek-konstrukcija je ta da automatski osvježava svojstva materijala obzirom na položaj vlaka ili vlakova koji prolaze preko konstrukcije.



Modeliranje u skladu s propisom UIC 774-3



Tablični podaci se koriste za automatsko stvaranje modela za proračun interakcije kolosijek-konstrukcija



Primjer LUSAS modela (gore) i izdvojeni pogled koji pokazuje oslonce nasipa i prvi raspon

Pokretanje proračuna

Pri proračunu, toplinsko opterećenje se može promatrati izolirano za postepenu analizu višestrukih konfiguracija kolosijeka ili se može napraviti potpuna analiza uzimajući u obzir kombinirano opterećenje toplotinom u ploči i kolosijeku. Uvijek je potrebno napraviti nelinearnu analizu jer je odziv zastora i spojnica tračnica nelinearan. Za potpunu procjenu utjecaja interakcije kolosijek-konstrukcija, potrebno je uzeti u obzir i dinamički utjecaj prolaza vlakova preko konstrukcije.

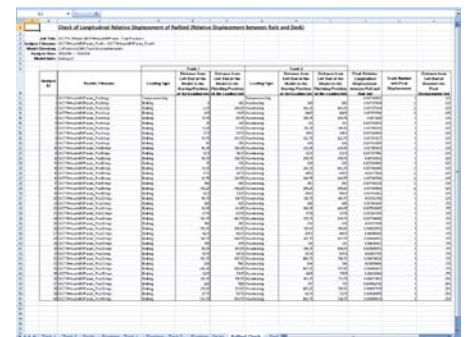
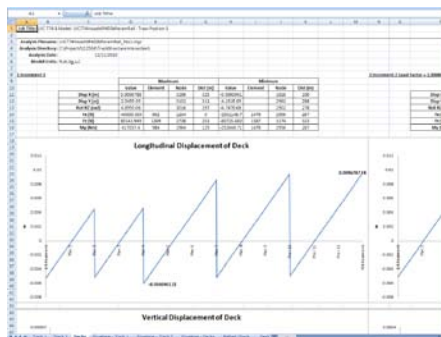
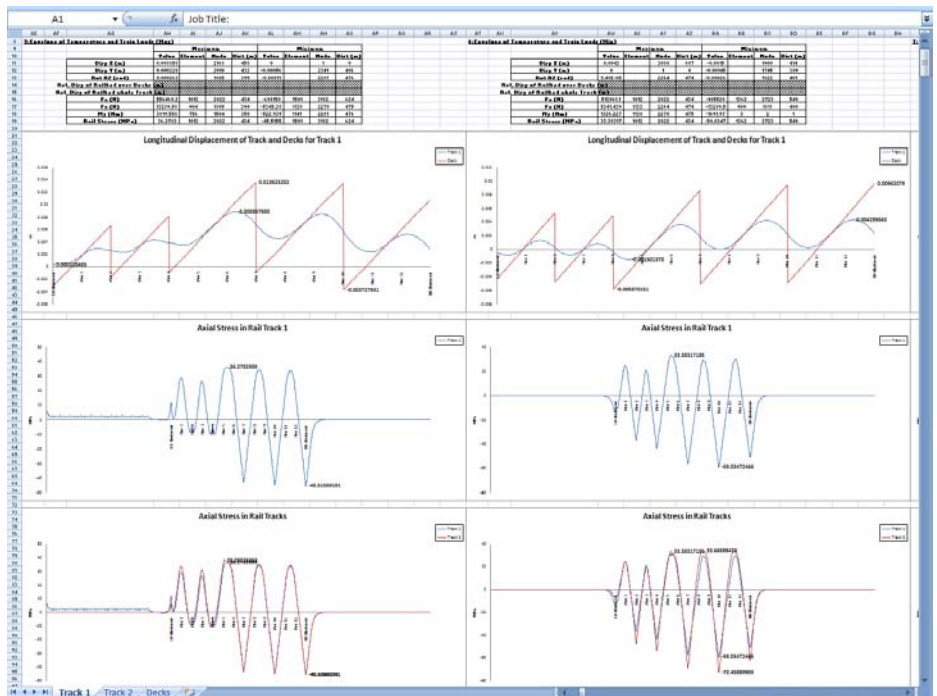
Prikaz rezultata

Rezultati se mogu prikazati u Excel tablici ili standardnom LUSAS formatu. Izrada anvelopa se radi tako da se odabire automatski unutar Excela ili određivanjem kombinacija u LUSASu. Odvojene tablice unutar rezultata sadrže rezultate za zasebna područja koja korisnika zanimaju. Ove tablice uključuju:

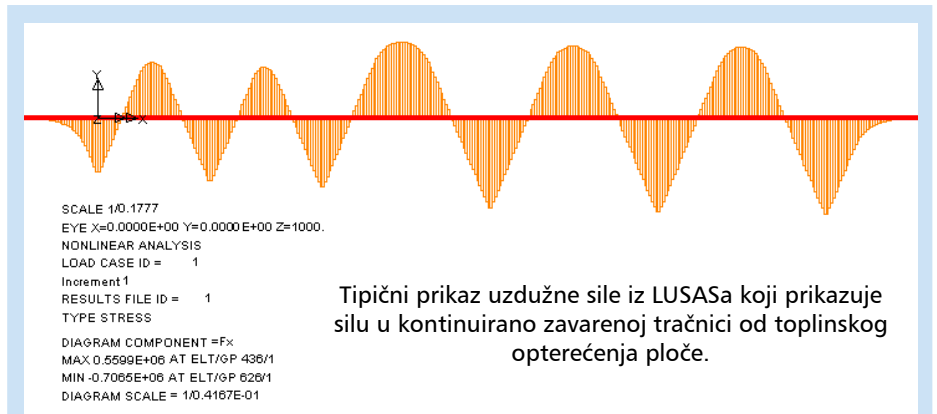
- Skraćeni prikaz rezultata, grafički i tablični oblik za svaki kolosijek i dio konstrukcije
- Anvelope podataka kolosijeka i konstrukcije, grafički i tablični oblik za kombinacije opterećenja od topline i vlaka
- Tablice pomaka kolosijeka
- Tablice uzdužnih reakcija
- Tablice napreznja u tračnici

Tablice sa tri slova prikazuju sažete ključne rezultate i omogućuju brzu procjenu koji proračun stvara najgoru utjecaje za pojedinu provjeru graničnih uvjeta prema propisu UIC 774-3.

Eurokod EN 1991-2:2003 Eurokod 1: Djelovanja na konstrukcije-2. dio: Prometna opterećenja mostova uključuje ključne elemente za modeliranje interakcije kolosijek-konstrukcija iz propisa UIC 774-3. Granični uvjeti su isti kao i prema UIC 774-3 što znači da se može koristiti i za zadovoljenje propisa prema Eurokodu.

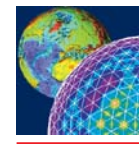


Tipična anvelopa, grafički i tablični rezultati automatski stvoreni u Excelu



Tipični prikaz uzdužne sile iz LUSASa koji prikazuje silu u kontinuirano zavarenoj tračnici od toplinskog opterećenja ploče.

Za višerasponske konstrukcije i konstrukcije s više ploča interakcija između nasipa/upornjaka i ostalih ploča može biti kompleksna. Kao i u primjeru iznad, kada se promatra toplinsko djelovanje na konstrukciju koja ima kontinuirano zavarenu tračnicu uobičajeno je vidjeti povratnu uzdužnu silu/napreznje u tračnici. Iako se ne vidi iz veličine modela, konstrukcija je 325m dugačka i sastoji se od dvije ploče, svaka s dva raspona od 25m raspona, praćena s tri ploče, svaka raspona od 25m. Jedan stup/ležaj potpora za svaku ploču je je prikazan za oprugom koja uzima u obzir karakteristike pomaka sistema stup/ležaj u skladu s UIC 774-3. Ostale potpore su klizne koje omogućuju uzdužni pomak ploča. Pod utjecajem topline na konstrukciju, uzdužne sile/napreznja u svakom kolosijeku/tračnici variraju, najviše zbog interakcije između pomičnih i nepomičnih konstrukcijskih elemenata.



LUSAS
Forge House,
66 High Street,
Kingston upon Thames,
Surrey, KT1 1HN, UK.

Tel: +44 (0)20 8541 1999
Fax: +44 (0)20 8549 9399
Email: info@lusas.com
http://www.lusas.com