



КАТЕДРА ЗА ПУТЕВЕ, ЖЕЛЕЗНИЦЕ И АЕРОДРОМЕ

ЛИСТА ИСТРАЖИВАЧКИХ ТЕМА У ОКВИРУ ДОКТОРСКИХ СТУДИЈА

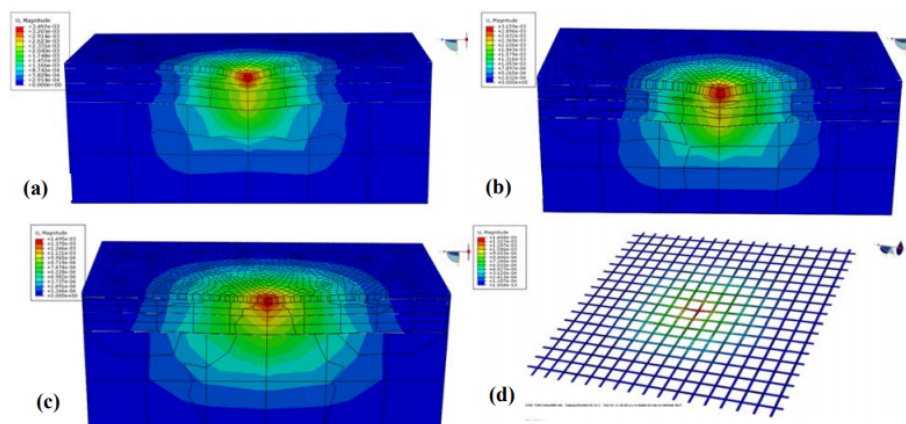
МОДЕЛИРАЊЕ ФЛЕКСИБИЛНИХ КОЛОВОЗНИХ КОНСТРУКЦИЈА АРМИРАНИХ ГЕО-МРЕЖОМ

Ментор: В.проф. др Горан Младеновић Assoc.Prof. dr Goran Mladenović

Гео-мреже представљају једно од могућих решења за продужење века коловозне конструкције приликом њихове рехабилитације. Међутим, њихов утицај није једноставно квантификовати помоћу класичних метода за пројектовање коловозних конструкција.

У том смислу потребно је извршити анализу материјала који се типично користе за израду флексибилних коловозних конструкција, са аспекта њихових физичко-механичких карактеристика потребних за моделирање, при чему се мора узети у обзир зависност крутости асфалтних мешавина од температуре и фреквенције (трајања) оптерећења услед њихове виско-еласто-пластичне природе, као и услови на спојевима између слојева коловозне конструкције, где се дешава делимично проклизавање. Такође треба истражити и физичко-механичке карактеристике гео-мрежа, као и могућности њихове уградње и дефинисати параметре неопходне за симулацију.

Моделирање треба урадити применом методе коначних елемената, развојем 3Д модела у неком од доступних софтвера (Абакус, Адина,...). При моделирању треба применити законе замора асфалтних мешавина које се примењују у нашем окружењу и истражити утицај различитих критеријума за лом услед замора. Посебно треба дефинисати зону када долази до активације гео-мрежа, односно када оне почињу да преузимају напоне затезања у слафалтним слојевима.



Моделирање асфалтних конструкција (а и б) без додатка мреже, (б) са додатком мреже између асфалтних слојева и (д) приказ модела гео-мреже

ПРИМЕНА АЛТЕРНАТИВНИХ МАТЕРИЈАЛА У АСФАЛТНИМ МЕШАВИНАМА

Ментор: В.проф. др Горан Младеновић

Assoc.Prof. dr Goran Mladenović

Ресурси природних материјала који се користе за израду асфалтних мешавина су ограничени. Са друге стране, у различитим индустријским процесима се генеришу материјали попут челичне згуре, летећег пепела, цементне прашине (цемент бупасс дуст) за које, уколико се не надје могућност њихове примене, постоји потреба да се депонују, чиме негативно утичу на околину заузимајући простор, а неки од њих бивају развејани ветром на околне површине, чиме се тај негативан утицај још више повећава. Једна од могућности примене ових материјала јесте замена одређеног дела каменог агрегата у асфалтним мешавинама, чиме се постиже уштеда природних ресурса, али и смањује њихов негативни утицај на околину.

Главни изазов је да се дефинишу границе до којих се природни агрегат може заменити, а да се не угрозе перформансе асфалтних мешавина и коловозних конструкција у којима се ови материјали примењују, у фази експлатације. Поред материјала који се користе за замену минералног материјала у мешавини, постоји могућност да се испита и утицај полипропиленских влакана, која су такође отпадни материјал добијем млевењем ПЕТ амбалаже, којима се врши модификација битумена у асфалтним мешавинама.

У том смислу потребно је истражити карактеристике ових материјала, извршити испитивања реолошких карактеристика битуменског мастика (у случају примене материјала којима се врши замена каменог брашна или примене полипропиленских влакана) и понашања асфалтних мешавина справљених са овим материјалима (крутост, отпорност на трајну деформацију, отпорност на дејство воде, отпорност на циклично дејство мрза, орпотноста на замор) и на бази тога донети закључке о могућности примене ових материјала у асфалтним мешавинама.



Челична згура



Депонија летећег пепела



Депонија струганог асфалта



Самлевена гума



Самлевена ПЕТ амбалажа



Прашина настала производњом цемента

ПРИМЕНА ВИСОКО-МОДИФИКОВАНИХ БИУТМЕНА У АСФАЛТНИМ МЕШАВИНАМА

Ментор: В.проф. др Горан Младеновић

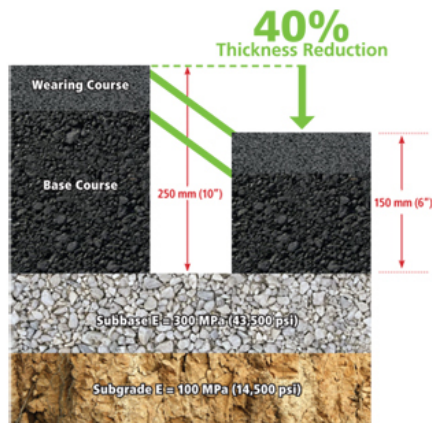
Assoc.Prof. dr Goran Mladenović

Пред асфалтне слојеве у коловозним конструкцијама постављају се све већи захтеви, како у погледу температурног распона у оквиру кога треба на задовољавајући начин да приме оптерећење и пренесе га на ниже слојеве коловозне конструкције, тако и у погледу стално растућих осовинских оптерећења која доводе до трајних деформација и оштећења ових слојева.

У претходном периоду су развијени полимер модификовани битумени, са типичним садржајем од 3 до 4% полимера у битумену, који су са успехом решили питање повећања температурног распона и веће отпорности на трајне деформације флексибилних коловоза.

Међутим, ограничења нафтних ресурса, као и промене на тржишту полимера, омогућавају примену тзв. високо полимеризованих битумена, који садрже знатно веће количине полимера, али због својих особина омогућавају и смањење дебљине асфалтних слојева, чиме је могуће остварити економске уштеде приликом изградње коловозних конструкција на путевима и аеродромима.

Да би се могли квантификовати ефекти примене битумена са високим садржајем полимера, потребно је испитати реолошке карактеристике битумена и понашање асфалтних мешавина справљених са овим битуменом (крутост, отпорност на трајну деформацију, отпорност на дејство воде, отпорност на циклично дејство мраза, отпорност на замор).



Смањење дебљине асфалтних слојева
применом високо-модификованих асфалта

Полимеризација асфалта