



TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL
INSENERITEADUSKOND

Ehituse ja arhitektuuri instituut

**ROOMIKMASINATELE SOBILIKE KATENDITE
PROJEKTEERIMINE**

SUITABLE PAVEMENT DESIGN FOR TRACKED VEHICLES

MAGISTRITÖÖ

Üliõpilane: Kai Mändmets

Üliõpilaskood: 153639EAXM

Juhendaja: Ain Kendra

Tallinn, 2017.a.

Kokkuvõte

Töö esimestes osades andis töö autor lühiülevaate roomikmasinate eripäradest ning proovis nende põhjal leida Eesti avalikes projekteerimisjuhendites (elastsed, jäigad ja sillutiskatted) roomiksõidukite teede ja katendite projekteerimiseks sobilikku metoodikat. Paraku pole roomikutel liikurmasinaid projekteerimismisnormides eraldi arvesse võetud ning juhendid on alusdokumentidena seetõttu sobimatud või liialt üldistavad. Seetõttu tuleks projekteerimise juhenddokumentides sisse viia parandused või koostada roomiksõidukitele eraldiseisev juhend, mis sobiks teede, tänavate ja platside projekteerimise aluseks. Tulevikus peab eraldi tähelepanu pöörama ka roomikmasinate parkimis-, manööverdamis-, laadimis- ja katsealadele, kus liiklemisel esinevad lisaks dünaamilisele ka spetsiifilised staatilised koormused. Eriti kontekstis, kus liitlaste tehnika Eestis viibimine näitab tulenevalt kaitsepoliitilisest olukorrast kasvavat tendentsi. Üha rohkem on oodata sõjaväe rasketehnika liikumist ka avalikel teedel.

Töö praktilises osas vaatles, analüüsis ja arvutas lõputöö autor erinevate riikide katendiarvutusprogramme ning andis hinnangu nende programmide kasutamissobivuse kohta, arvestades Eesti kliimat ja püstitatud projekteerimise lähteülesannet. Saadud tulemuste ja samalaadsete katendite võrdluse alusel andis töö autor soovitusel roomiksõidukitele sobilike katendikonstruktsioonide osas. Tulemustena peab mainima, et ükski tarkvara ei anna kõikehõlmavat arvutusala sobivat lahendust ega metoodikat. Positiivsena võib välja tuua USA relvajõudude poolt koostatud spetsiaalset militaarprogrammi PCASE, mis autori hinnangul sobib katendikonstruktsiooni kontrolliks, kuna kalkuleerib liikluse põhjal katendile sobilikud koormused.

Autori arvates on raskeroomiktehnikate katendite projekteerimisel suurimateks väljakutseteks:

- Eesti vähene kogemus;
- puudulikud juhendid ja arvutusmetoodika;
- kliimaatilised tingimused;
- konstruktsioonis kasutamiseks sobilike kohalike täitematerjalide piiratud ressursid ning kvaliteet;
- avalike katselõikude puudumine ning nende katendikonstruktsioonide seisundi ja püsivuse analüüs.

Edaspidi tuleks enam tähelepanu pöörata ka tsiviilkasutuses olevate roomikmasinate omanike vajadustele, seda eriti just erateedel ja platsidel. Ühe reaalse võimalusena vajaksid lihtsustatud

katendite analüüsimetodit ja arvutusmetoodikat karjäärde valdajad, seda pigem pinnas- või siirdekateendite jaoks (kummipatjadeta purustid, ekskavaatorid, buldooserid jm tehnika). Ettevaatavalt võiks tegeleda raskeruumiktehnika mõjude uurimisega lisaks püsikatenditele ka pinnas- ja siirdekateenditele.

Töö autori arvates peaks kõik potentsiaalsed roomikmasinate teed arvutama militaartechnika vajaduste järgi ning sellisel juhul peaksid olema kaetud ka tsiviiltehnika eripärad. Juhendid ja normid peaksid sellisel juhul olema avalikult kättesaadavad.

Summary

SUITABLE PAVEMENT DESIGN FOR TRACKED VEHICLES

Kai Mändmets

Estonia has in recent years significantly increased the permanent presence of Allied forces and therefore considerably increased the number of heavy military vehicles on the ground. In addition, the economic situation has favoured the private sector to purchase special civilian purpose heavy equipment, e.g. tractors, excavators, specific road construction machinery, etc. In continuation of the situation there is a growing need to take into account the specificities of the tracked vehicles in road and pavement design and construction.

In the first part of the thesis, the author has given an overview of the specificities of tracked vehicles and has tried to find suitable methodology from the Estonian public Technical guides (*Flexible, Rigid and Pavement*) to design roads and pavements for tracked vehicles. Unfortunately, non-road mobile machinery is not taken into account in road design and the manuals are for that reason unsuitable or too general in nature. Therefore, amendments should be added to the basic road design manuals or a separate manual should be compiled about the design of roads, streets and squares for tracked vehicles.

In the second part of the thesis, the author examined, analysed and calculated with the pavement design software of various countries and evaluated the suitability of these programs by taking into account Estonian climate and the terms of reference. As a result, it must be noted that no software provides a comprehensive solution or methodology for calculations. It can be said, though, according to the author, that the special military program PCASE, which is compiled by the US armed forces, is suitable for pavement structure control since it calculates suitable loads for the pavement on the basis of traffic.

According to the author, the biggest challenges when designing pavements for heavy equipment are:

- Estonia's lack of experience;
- insufficient manuals and calculation methodology;
- climatic conditions;
- limited resources and lack of high quality of suitable local fillings in construction;
- lack of available test sections and analysis of these pavement construction conditions and stability.

In the future, more attention should be paid to the needs of civilian tracked heavy equipment owners, especially on private roads and sites (e.g. quarries, industrial sites, etc.)