



1918

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL

TEEDEINSTITUUT

Teetehnika õppetool

**MUSTSEGU (MSE) JA SELLEST VALMISTATUD
KATENDIKIHT. ÜLEVAADE JA PROBLEEMIDE ANALÜÜS**

**COULD MIX ASPHALT (MSE) AND PRODUCED PAVEMENT LAYER.
AN OVERVIEW AND ANALYSES OF PROBLEMS**

ETT 70 LT

Üliõpilane: Ergo Paas

Juhendaja: lektor Silver Siht

Tallinn, 2016

Kokkuvõte

Lõputöös vaadeldi mustsegu (MSE) katendi ehitusega seotud küsimusi ja käsitleti erinevaid probleeme, millega ehitusetappidel peab tegelema: ettevalmistustöödest, materjali valikust ja transportimisest, segu valmistamisest kuni lõpliku paigalduseni välja. Lõputöös tehti tagasivaade ajalukku- millisena tunti varasemalt mustsegu ning millisel kujul ja miks on see tänapäeval kasutuses. Juhiti tähelepanu juhendites, nõuetes ja normides olevatele punktidele, mis on mustseguga seotud teetööde juures olulised, millised on vastuolulised ning keerulised ja rasked täita. Näiteks lubatud peenosiste sisalduse täitmine teepeal segamise juures.

Maanteeamet on seisukohal, et praegu kasutatav segu peab omaduste poolest jõudma ligilähedale asfaltbetoonile. Freesipuru mõjutab suuresti valmis segu lõpptulemust. Parema lõpplahendi saavutamiseks oleks ehitajal kasulikum freesipuru rohkem katsetada. Hetkel ehitatakse MSE katendeid ilma suuremat tähelepanu pööramata freesipuru sideaine sisaldusele ja terastikulisele koostisele. Paljud kõikuvate omadustega freesipurud tuleks eraldada, mitte ladustada kõiki materjale kokku. Paremate tulemuste saavutamiseks võiks tellija nõuda igale lõigule eraldi materjalihunnikut ja erinevaid seguretsepte. Hetkel kasutatakse freesipuru liiga läbimõtlematult.

Probleeme tekitab segusse lisatav uus kivimaterjal, mille puhul tekitab muret niiskus ja LA. Mõningal määral mängib rolli segregeerumine transportides, mille tõttu niigi problemaatilise freesipuruga ei pruugi hilisem lõpptulemus olla lubatud hälvetes. Terakoostise kehvad tulemused on põhjustatud liigest ülekattest tööde ajal ja kivimaterjali nõrkadest omadustest. Visuaalselt võib segu lõpptulemus teel olla korralik, kuid paberil ei pruugi see nii olla. Materjali peenenemine ja liigne peenosise sisaldus on tõsine probleem teelsegamise juures. Antud töömeetmetega kaasneb kitsal teel segades palju erinevaid probleeme. Töös analüüsiti, kuidas teostada segamist nii, et see annaks eeldatava parima tulemuse. Ideaalne lahendus ehitaja jaoks oleks, kui tellija võimaldaks ühtlase segu saavutamiseks tee sulgeda.

Seguretseptide koostamine on problemaatiline, kuna õiget vajaminevat uut bituumeni kogust on keeruline lisada nii, et oleks täidetud vajalikud tingimused, kuid ei ületataks maksimaalset lubatud sideaine sisaldust. Näiteks lisades uut bituumenit 2,2% freesipurusse, mille sideaine sisaldus on 4,0%, tuleb valmis segu bituumenisisalduseks 4,7%, mis on ka maksimaalne

keskmise lubatud sideaine sisaldus segul. Seguretseptide ja katseprotokollide tulemused on erinevad. Proovide vahelised kõikumised on suured ning hälve projekteeritud seguga on tihti üle lubatud piiri. Probleemiks on kõikumine mõlemale poole. Lubatud piirides püsivaid hälbeid näitavad katseprotokollid olid saadud ettevõtte enda laboris katsetades. Sellest võib järeldada, et tegemist on suure murekohaga, kui tellija ja insener uue materjali lisamisele ja segu õigele katsetamisele tähelepanu ei pööra.

Hetkel jätab Maanteeamet segu probleemidele suurema tähelepanu pööramata ning jälgib visuaalselt katendi üldpilti ja pindamist ning tähtsamaks peetakse saavutatud tasasuse näitajaid. Valmis katendil on kõrge IRI nõue, millega tahetakse tulevikus kindlustada tee hea seisukord ka liiklussageduse suurenemisel.

Koostaja sai lõputöö raames kinnitust, et mustsegu ja sellest katendi ehitamisega kaasneb palju erinevaid probleeme. Antud katendit polegi võimalik ehitada nii, et ühte või teist normi ei ületataks või rikutaks. Nõuetele vastavat segu on võimalik toota vaid tehases. Tellijal tuleb otsustada, millist segu valmistamist oleks otstarbekas kasutada ja lähtuvalt valmistamisviisist tuleb üle vaadata, mis nõuetele antud segu vastata suudab.

Summary

Hereby final paper disserts questions concerning could mix asphalt (MS) and different problems while road-making: preparations, the choice of materials and transportation, making of compound until final installing.

A retrospective for could mix asphalt (MSE) was given and how and why it is used nowadays. Requirements that are important while road-making about could mix asphalt in the manuals and norms were paid attention to and also requirements that are contradictory, difficult and complicated to fulfil. For example mixing fines content at the road.

Estonian Road Administration has taken a stand that the qualities of the mixture must be similar to asphalt concrete. Recycled asphalt influences the final outcome. Achieving the best outcome it is beneficial to test the recycled asphalt. At the moment MSE pavements are being built without turning extra attention to content of recycled asphalt binder and fillers. A lot of recycled asphalt with unsteady characteristics should be removed not put together. The client should ask different pile of materials and mixture recipes for each road section. Recycled asphalt is being used inconsiderately.

New stone material added to the mixture brings issues whereas dampness and LA occur. Segregation while transporting is problematic as recycled asphalt might not be among allowed deviations. Bad results of grading might be caused by excessive overlay while working and poor quality of stone material. Visually the final outcome might be decent on the road but on paper it might not be so. Thinning of material and excessive fines is a serious issue while mixing at road. Given method brings various problems while mixing on the narrow road. An analyses was given how to execute mixing with the best result. Ideal solution for the builder would be the possibility to close the road for even outcome.

Composing recipes of mixtures is problematic as necessary amount of bitumen is complicated to add so that all required requirements are filled but would not exceed the content of allowed amount of binder. For example adding 2.2% bitumen to recycled asphalt, which content of binder is 4.0% ends up with 4.7% of content in bitumen which is also average maximum for binder content in the given mixture. Outcome of recipe of mixtures and protocols of experiments

are different. Variations between testing are high and deviations exceed allowed limits. Problem is deviating toward both sides. Test results staying in allowed limits were received in the laboratory of a company. It can be concluded that if the client and the engineer do not pay attention to adding new material and proper testing.

At the moment Estonian Road Administration does not pay attention to the problems of mixture and monitors the general picture of the pavement and the indicators of a flat surface are noted. Finalised pavement has a high IRI standard which ensures the good conditions of the road even while the density of traffic grows.

The author was assured that could mix asphalt and the produced pavement comes with many issues. Given pavement cannot be built without breaking different rules. Only a factory can produce a mixture that follows the standard. The client must decide which mixture to use and according to the method of making, the requirements must be overlooked.