



1918

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL
TEEDEINSTITUUT

TEETRUUPIDE PROJEKTEERIMISE JA EHTAMISE
PROBLEMAATIKA

PROBLEMS OF DESIGN AND CONSTRUCTION OF CULVERTS

ETT 60 LT

Üliõpilane: Elian Laks

Juhendaja: Tiit Metsvahi

Tallinn, 2014

Kokkuvõte

Teetruupide projekteerimise algandmeteks on valgala pindala, vooluveekogu pikkus, pinnamood, mullastiku tüüp ja paljud muud tegurid, mis määravad vooluhulga sängi ristlõikes, kus see lõikub maanteega. Kuigi erinevad riigid pakuvad välja erinevaid lahendusi, siis vooluhulga arvutamisel peaks lähtuma väljatöötatud Autoteede projekteerimise metoodilisest juhendist [43], arvestades et arvutustulemused erinevate meetodite korral erinesid mitmeid kordi. Kuid arvestades viimases maanteee normide eelnõus igale maanteeelemendile kehtestatava majandusliku võrdluse perioodiga ehk elueaga, siis teatud varuteguri olemasolu, mida empiirilised valemid kaudselt sisaldasid on igati põhjendatud. Truup ise ja selle rajamine ei moodusta küll maantee üldisest maksumusest teab kui suurt osa, kuid selle taastamine suurema sagedusega kui katendi aluse eluiga (40 – 50 aastat) mõjuks süsteemi toimivust ja jätkusuutlikkust silmas pidades siiski pärssivalt.

Uus-Meremaa lahendusvariant, mis on välja töötatud farmeritele, lähtub ainult sademete hulgast ja valgala pindalast ning piirkonnale tüüpilisest pinnamoest. Lahenduseks saadud truubitorude läbimõõdud erinesid kuni 0,5 meetrit. Kusjuures suurema valgala pindala korral võrreldes metoodilise juhendiga truubitoru läbimõõtu alahinnati ja teisel juhul, väiksema valgala pindala korral, hinnati üle. Truubitoru läbimõõdu alahindamist siiski teede projekteerimisel juhtuda ei tohiks ning Uus-Meremaa lahendusvariant võib osutada kasulikuks Maaparandussüsteemide projekteerimisel, kus arvutusliku vooluhulga esinemistõenäosused ei ole sedavõrd karmid kui üldkasutatavatel maanteedel. Karmus maanteedel aga on otseselt seotud teekasutajate suure hulgaga ja nõudega tagada liikluse ohutus.

Käesolevas töös tõdeti, et tänastes Eesti oludes on projekteerijad aeg-ajalt püüdnud truubi projekteerimist võtta liialt kergekäeliselt. Töös tehtu aga viitas ka sellele, et väga lihtne käsitus on mõeldav ainult väikeste valglate ja sealt tulenevate vooluhulkade korral. Väikseks valgalaks on valgala, mille pindala on väiksem kui 500 ha.

Projekteerimisel tuleb valida erinevate truubitoru materjalide teras, plast ja betoon vahel. Ühelt poolt võivad lähtetingimused anda eelistuse ühele või teisele materjalile, kuid ka valitud materjal seab omad tingimused nii projekteerimisele kui ka ehitamisele. Materjali valiku puhul saab määravaks paigaldamissügavus. Plasttorude puhul on maksimaalseks paigaldamissügavuseks 6 m ja terastorude puhul 8 m. Raudbetoontruupide puhul on suurim lubatud mulde kõrgus 20 m, kuid erilahenduste jaoks ei saa ka see olla piiriks, vaid sellise

lahenduse otstarbekuse määravad siis hoopis teised asjaolud. Lisaks tuleb ette näha ka nõlvade kui voolusängi kindlustamine.

Ehitamise korral on teatud juhtudel kõige keerulisemaks ehitusplatsi kuivana hoidmine. Väikeste vooluhulkade ja kiiremate tööde korral saab rakendada tammide rajamist koos pumpamisega, kuid suuremate tööde puhul on oluline rajada veele ajutine voolusäng. Nii ajutised voolusängid kui ka tõkketammid tuleb ette näha juba projekteerimisel. Teiseks ehitust aeglustavaks teguriks on liiklus ning selle ümbersuunamise võimalused. Põhimaanteede korral võiks ajutine ümbersõiduskeem olla koostatud ehitusprojekti ühe osana.

Mida täpsemad andmed on toodud projektis: sisse- ja väljavoolu ava kõrgused, truubitoru materjal, pikkus, kalle, rõngasjäikus, korrosioonikaitse, otsakute ja voolusängi kindlustamine, ajutise voolusängi rajamine, seda väiksem on oht ettenägematute olukordade tekkeks ehitusobjektil.

Töös leiavad käsitlemist veel erinevad aspektid, millele on seni suhteliselt vähe tähelepanu pööratud: kalapääs truubis, vanade betoontruupide pikendamine ja truubitorude eluea pikendamine.

Summary

PROBLEMS OF DESIGN AND CONSTRUCTION OF CULVERTS

Elian Laks

To determine the right culvert size for your situation the initial data is the catchment area, stream length, landform, main soil type and many other factors that determine the flow rate in cross section of the stream bed. Although different countries offer different solutions to calculate the peak flow rate, the calculation made to Estonian streams should be based on the calculation method, which is developed in a brochure “Autoteede projekteerimise metoodiline juhend. III osa, Vooluvete juhtimine.” The reason for this suggestion is that the results of different calculation method peak flows differed several times.

New Zealand simplified version to determine culvert size been developed for farmers, based only on rainfall and catchment area. The solutions of culvert sizes varied up to 0.5 meters. In this method culvert size was overestimate in larger catchment area and underestimated in smaller catchments area, in comparison with the methodological guidelines. However, the underestimation of the diameter of the culvert should not happen in road design. That is the reason why the New Zealand version of the solution may be useful in designing a soil improvement, where the requirements of design flow rates are lower than public roads. The harshness and severity of requirements of the road is directly related to the high number of road users and the requirement to ensure traffic safety.

In this work, it was noted that in some cases Estonian designers occasionally tried to take the design of culverts too lightly. In this report it is pointed out the fact that a very simple approach is feasible only for small catchments if there are small flow rates. Small catchment area is less than 500 ha.

Nowadays designer has to choose between three different culvert pipe materials: steel, plastic and concrete. On the one hand, in terms of starting can give preference to one or the other material, but designer also has to take into account properties of the material itself. The most important property of material is installation depths of pipes. The maximum installation depth of plastic pipes is 6 m and steel pipes allow 8 m placing depth. Concrete culverts allow 20 m of installation depth. Installation depth shall be measured at bottom of pipe. Also securing the side slopes should be shown as well as securing the watercourse.