



TALLINNA TEHNIKAKÕRGGKOOI
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

TALLINNA TEHNIKAKÕRGGKOOI TOIMETISED NR 8

TALLINN 2005

SISUKORD

Arvi Altmäe, TTK rektor, Ph.D., prof. Teaduse ja praktika seosed Eesti kõrghariduses pragmatismi seisukohast vaadatuna	3
Arvi Altmäe, Rector of Tallinn College of Engineering, Prof., Ph.D. The Relation Between Science and Practice in Estonian Higher Education from a Pragmatic Perspective	11
Tiit Tiidemann, TTK prof., Ph.D., Toomas Talving, TTK lektor. Rakendusteadusest ja teaduse rakendamisest	12
Tiit Tiidemann, Prof., Ph.D., Toomas Talving, Lecturer. Applied Science and Application of Science	16
Enno Lend, TTK prorektor, MSc, dots. Saarte juurdepääsetavuse ja majandusarengu seosed	17
Enno Lend, Prorector, Assoc. Prof., MSc. Interrelation of Economic Development and Accessibility to Islands	32
Valev Reinhold, TTK dots., MSc. Globaliseerumine ja logistika pädevus	33
Valev Reinhold, Assoc. Prof., MSc. Globalisation and Competence of Logistics	40
Rein Einasto, TTK prof., Ph.D. Eesti paevarude kaevandamisest ja säästlikust kasutamisest	41
Rein Einasto, Prof., Ph.D. Mining of Limestone Resources and Sustainable Utilisation in Estonia	45
Janek Luppin, TTK lektor, MSc., Hans Rämmal, TTK lektor, MSc. Sõiduauto taastatud rehvide sidestus- ning juhitavusomaduste määramine maantekatsetel	47
Janek Luppin, Lecturer, MSc., Hans Rämmal, Lecturer, MSc. Determination of Handling and Traction Properties of Passenger Car Remould Tyres in Road Testing	55
Endel Jõgioja, Ph.D., Robert Reinpuu, TTK lektor, Jelena Mironova, TTK lektor. Lisasoojustusega FIBO-plokkidest välisseina niiskuselukorra katseline määramine ehitusjärgsel perioodil	56
Endel Jõgioja, Ph.D., Robert Reinpuu, Lecturer, Jelena Mironova, Lecturer. Tests for Determination of Moisture Condition of External Fibro-Block Walls with Additional Insulation during Post-constructional Period	58
Jaan Rohusaar, TTK prof, Ph.D., Martin Komendant, insener, Tõnis Endel, insener. Minimaalse massiga varraskonstruksioonidest	60
Jaan Rohusaar, Prof., Ph.D., Martin Komendant, Eng., Tõnis Endel, Eng. On Bar Structures with Minimal Mass	74
Jüri-Aleksander Starkopf, TTK lektor. Nelinurgse katsekeha märgumisel tekkiva meniski kuju arvutus	76
Jüri-Aleksander Starkopf, Lecturer. Shape Calculation of Meniscus Formed by Wetting of Square Test Piece	86

TEADUSE JA PRAKTIKA SEOS EESTI KÕRGHARIDUSES PRAGMATISMI SEISUKOHAST VAADATUNA

Teadustegevus kvaliteedile orienteeritud organisatsioonikultuuri arengus

Arvi Altmäe

Kokkuvõtteks: teadustöö, õpetamine ja teadustööl põhinev õpetamine

Eeltoodule toetudes peaks olema piisavalt põhjust kokkuvõtvalt tõdeda, et teadmise ja praktika vahelist dualismi ei ole põhjust arendada. Pragmatismi vaatenurgast ja intellektuaalsest seisukohast vaadatuna on see ühiskonna ja demokraatia arengut pidurdav.

Töö on inimese loomulik viis maailmas elada, kogeda, õppida, teada ja osata. Seepärast ei ole tõelises inimlikus elus praktikast või argipäevategevustest eraldatud puhtal teadmisel kohta. Kogu meie teadustegevus, õpetamine ja õppimine – nagu ka töötamine, põhineb loomulikel inimlikel vajadustel. Seepärast on vältimatu, et praktilise töö mõiste, mis on rakenduskõrgkoolide lähtekohaks, on pragmatismi raamistikus ühenduses teadmistega seonduvate terminitega. Nii võiks järgnevatel diskussioonidel keskenduda mõiste "tegevuse kaudu õppimine" (*learning by doing*) käsitlemisele koos mõistega „õppimine valmistamise kaudu“ (*learning by making*).

Niisiis peaks "teaduslikkuse" vaim sisalduma mõlemas kõrgharidussektoris nii, et nende vahel ei oleks algusest peale teravat olemuslikku vahet. Seega ei tohiks rakenduskõrgkoolidel keelata keskendumist teoreetilistele uurimustele või piirata teadusülikooli rakendusliku suunaga või tootearendusega seotud uurimuste tegemisel, kui selleks on olemas vastav kompetents ja võimalused. Pragmatilisest seisukohast lähtuvalt peaks rakenduskõrgkoolis arendatama uurimust kas või puhtast teadasaamise himust innustumiseks, eesmärgiks võiks otseste rakenduste asemel olla ka mingit nähtust paremini tundma õppimine.

Nii ei ole rakenduskõrgkoolidel vajadust sarnaneda teadusülikoolidega. Pragmatismile toetudes võib öelda, et teadusuuring ja praktiline tegevus on teadmiste hankimise ning õpetamise seisukohalt üks ja seesama. Samas tuleks säilitada rakenduskõrgkoolile ja teadusülikoolile omased erinevused. Teadusülikoolis peab õpetamine tuginema eelkõige uurimusele, mida omakorda tuleb võtta kui tõe otsimist (pragmatilises tähenduses) ja mitmekülgse hariduse poole pürgimist.

Pihlströmi arvates on hea, kui õpetajad on huvitatud oma õpetamisoskuste arendamisest, kuid ülikooli haridus- ja uurimisülesande vaatenurgast on teisejärguline, milliste innovatiivsete pedagoogiliste meetodite abil uurimistulemusi ja -viise tudengitele õpetatakse. Prioriteetne on uurimus ise. Ka rakenduskõrghariduses ei ole esmatähtis õpilastele valmis faktide edastamine, olulisem on nende endi "uurimusliku" hoiaku äratamine (vt Dewey *learning by doing*), kuigi õppejõu võimed just õpetajana tegutsemisel (mitte eelkõige uurijana) on rakenduskõrgkoolis olulisemad kui ülikoolis. Viimases on õnnestumise seisukohalt kõige tähtsam, pedagoogilistest võimetest mitmekordselt olulisem, et õpetaja on ise uurija.

Kui soovitakse säilitada teadusülikooli ideaali põhisisu, siis ei tohiks õpetamine mitte kunagi asetuda uurimisest tähtsamale positsioonile ja õpetamiskogemusel ei tohiks olla märkimisväärset kaalu ülikooli ametikohtade täitmisel. Selles suhtes on rakenduskõrgkoolid teistsuguses situatsioonis, kuigi ka siin tuleks õppejõude valides pöörata suuremat tähelepanu uurimiskogemusele. Kuid samas tuleks järgida ka Dewey pragmatismi, arvab Pihlström.

Uurijate-õppejõudude püüd olla hea uurija aitab üliõpilastel õppida kriitilist mõtlemist väärtustama ka enda intellektuaalses elus. Samas suunas võib pürgida loomulikult ka rakenduskõrgkooli õppejõud (Pihlström, 2005).

Siinkirjutaja jagab Pihlströmi arvamust, et modernsete (ja postmodernsete) õpetamismeetodite arendamisega ei tohiks üle pingutada. Tõe otsimise traditsiooni üks kesksemaid õpetustehnilisi ilminguid on traditsiooniline ülikooliloeng *ex cathedra*, mille ohuks on loomulikult autoritaarne jutlustamine, kuid mis parimal juhul on loengupidaja aus katse rääkida oma tudengitele midagi sellest tõe otsimisest, mida ta ise on läbi viinud.

Oluliseks tuleb pidada rakenduskõrgkoolide õppejõudude püüdu säilitada koolituse ja tööelu seoseid, mis ülikooliõppes kipub hõlpsasti kõrvale jääma, ja suunama üliõpilasi rakendushariduse (mitte esmajärjekorras tööst eraldatud teoreetilise teadmise) hankimisele. Sel kombel täidavad haridussüsteemi erinevad osad harmoonilisemalt omi, neile iseloomulikke ülesandeid.

Kokkuvõttes võib tõdeda, et teadustöö kuulub õppetöö järel rakenduskõrgkooli põhitegevuste hulka, olles seejuures teaduse loomingulise protsessi osas erinev ülikoolis toodetud teadusest.

Omaette teemana võiks siit jätkata mõistete „loov – loovus – loomingulisus“ ja „teadustegevus“ sidususega, et alustatud teemat kokku viia. Küsimust võib esitada ka lihtsustatult – kas teadustegevus on loominguline tegevus?

Vastuse leiame loovuse teooria rajaja J. L. Moreno (1956: 103) tööst. Spontaansus ja loovus on inimkäitumise kesksed mõisted ning nende jäljed esinevad igas inimese tegevuses, kõige lihtsamast keeruliseni. Seega on ka uurimisel põhinev teadus- ja arendustegevus loomult loominguline ning võib väita, et oma keerukuselt kuulub keerulisemate hulka.

Loominguline tegevus, kus õppejõu ja üliõpilase suhetes tekib avastamise rõõmust vastastikune innustumine, loob sünergilise õhustiku, mis on kvaliteedile suunatud organisatsioonikultuuri oluliseks aluseks. Tulemusena tekib arengule suunatud sisekliima, mis peaks rikastama Eesti jätkusuutlikkust põhilise strateegilise ülesande täitmisel – teadmispõhise Eesti loomisel.

Summary

The Relation between Science and Practice in Estonian Higher Education from a Pragmatic Perspective

Scientific Activity in the Development of a Quality-oriented Organizational Culture

The interrelation between science and practice has been an issue on the Estonian higher educational landscape for quite some time, while with the development of schools offering an applied higher education. Universities have yet to settle on the exact role of these institutions in scientific research and development.

In dealing with this issue, the author of this article has relied on one of the most prominent founders of pragmatism, John Dewey, as well as Richard Rorty and the works of many other authors, such as Helsinki University Rector Ilkka Niiniluoto and associate professor Sami Pihlström and the Estonian writers Ene Grauberg and Jüri Engelbrecht.

In exploring this issue, the present author has made use primarily of John Dewey's pragmatic theory, which to a significant degree explains the connections between theory and practice and demonstrates persuasively the suitability of the criteria imposed on scientific investigations to both spheres of activity. The Deweyan way of thinking is captured by Dewey's unequivocal catchphrase

"learning by doing", which Matti Vesa Volanen has perhaps more aptly rephrased as "learning by marking".

The search for truth through scientific investigation is according to J. L. Moreno, the founder of spontaneity-creativity theory, a creative undertaking. In light of this, the present author maintains that scientific research and development in schools of applied higher education constitute an essentially creative activity leading to innovation and the fostering of an entrepreneurial spirit and is therefore one of the most important foundations of a quality-oriented organizational culture. From the interactions of students and teaching staff inspired by involvement in scientific research and development arises a synergetic atmosphere which should have a positive impact on the organization.

RAKENDUSTEADUSEST JA TEADUSE RAKENDAMISEST

Tiit Tiidemann, Toomas Talving

Summary

Applied Science and Application of Science

The result of R&D in college of engineering level may be patents on new inventions an example of machine elements. The new specialized AI visual programming software Cocovila helps in it.

The possibilities of getting invention solutions by using TRIZ principles together with CAD AI tools and machine element knowledge base have been describe. Some aspects of student curricula problems, including creativity and CAD training methods, have discussed. The student curricula actualisation in product development is necessary.

Keywords: product development, TRIZ, AI based CAD software, creativity trainings.

SAARTE JUURDEPÄÄSETAVUSE JA MAJANDUSARENGU SEOS

Enno Lend

Kokkuvõte

Kokkuvõtteks tuleb tõdeda, et mitmete majandusnäitajate järgi on Hiiumaa ja Saaremaa maakonnad parimate hulgas ja enamike majandusnäitajate järgi ületavad Eesti keskmist. Saartel asuvate ettevõtete jaoks on loomulikult oluline transpordiühenduse parandamine maismaaga, kuid üksnes transpordiühenduse või püsiühenduse valmimisega seotud ootused on ekslikud.

Reeglina mõjutavad üksnes infrastruktuuri investeeringud ilma teiste meetmete rakendamiseta selle regiooni majanduslikku arengut minimaalselt. Transpordiühenduse parandamine mõjutab Saaremaa ja Hiiumaa majandust ainult teatud piirini, majanduse jätkusuutlikkuse kasvu determinante on paraku palju enam ja nende mõju ulatus regiooni arengule on asukohaspetsiifiline.

Hiiumaa ja Saaremaa majandusarengu analüüsil tuleb avastada kõigepealt põhjuseid, mis on ühe või teise probleemi, nähtuse taga. Teadmata põhjuseid, pole võimalik mõjutada teatud protsesside tagajärgi – püsiühenduse valmimine võib kaasa tuua väljarände suurenemise.

Makrokeskkonna trende, samuti muude riikide kogemusi, ei saa üle võtta otse, arvestamata kohalike töötajate kompetentsust ja väärtushinnanguid ning muid asukohaspetsiifilisi mõjureid.

Ka väga hästi koostatud maakonna arengustrateegiad võivad sattuda nn „musta auku“, kui neid kopeeritakse ühest ärikeskkonnast teise või kui arengukontseptsioon ei hõlma ressursside kompleksset analüüsi. Lisaks transpordiühenduse nüüdisajastamisele tuleb Saaremaa ja Hiiumaa ettevõtete konkurentsivõime säilitamiseks ja tõstmiseks tegeleda tehnoloogia- ja personaliinnovatsiooniga.

Summary

Interrelation of Economic Development and Accessibility to Islands

The competitiveness of the economy of different states or different region depends mostly on the development of transport infrastructure and of the service level of transport operators. Usually, the interaction between transport infrastructure and regional development is not same in different regions.

The aim of present article is to give a survey on the regional economics aspects, accessibility factors and empirical study on the context Estonian islands. Of the viewpoint of logistics ability to supply the customers with the goods ordered is a vital part of logistics system of islands.

In recent years, there has been a interest in the role of transport infrastructure and transport connection changes in accessibility of region and their economic development. Although it has been clear that there is impact between transport infrastructure quality and economic development, it has often been extremely difficult to identify by topographic and economic measurement of accessibility. In the context of this study have given the main measurement of accessibility.

In empirical study of this paper has been analysed by development index of counties. The development index was elaborated by adding up the ranking positions of the net sales revenues of enterprises per capita, the monthly income of a household member and the unemployment rate. The smaller is the value of the development index; the better is the socio-economic situation in respective county.

For the sustainable development the economy of Saaremaa and Hiiumaa, there is significant role of transport connection between island and mainland, but also it will be innovation proposal of technology and personnel.

GLOBALISEERUMINE JA LOGISTIKA PÄDEVUS

Valev Reinhold

Kokkuvõte

Seega globaliseerumise uurimine, võimaluste realiseerimine ja riskide minimeerimine eeldab kompleksset, süsteemset ja interdistsiplinaarset lähenemist. Globaliseerumise kui mõiste olemuse saab avada transnatsionaalse aegruumi mõiste kaudu, mis hõlmab

- aegruumi sotsiaalse konteksti muutumist;
- globaalse ja lokaalse vastasmõju;
- erinevate kultuurivormide hübriidiseerumist ja fragmenteerumist. (Beck, 2001).

Transnatsionaalsed eluvormid muudavad struktuurset ja sisuliselt inimese eluolu, annavad selle tajule uue loogika ja järelkult muudavad isiksuslikku identifikatsiooni, maailmavaadet, elustiili ja -laadi.

Globaliseerumine (üleilmastumine) kui protsess kaasab nii võimalusi kui ka ohtusid nii individile, organisatsioonile kui ka riigile. Logistikas võib näha nii globaliseerumise põhjust kui ka tagajärge: nii globaliseerumise laiendamise kui ka võimaluste parema ärakasutamise vahendit.

Summary

Globalisation and Competence of Logistics

The study of globalisation, realisation of opportunities and minimisation of risks assume a complex, systematic and interdisciplinary approach. The concept of globalisation can be interpreted as an idea of transnational time/space context, which includes the following aspects:

- 1) changes of the social context of time/space;
- 2) interrelation of global and local;
- 3) hybridisation and fragmentation of different forms of culture.

Transnational modes of life alter the structure and content matter of people's lives, attach a new logic to perception and, therefore, change the identification, view of life and lifestyle of a personality.

Globalisation as a process involves both the opportunities and the dangers to an individual, organisation as well as the state. Logistics can be seen as the reason as well as the result of globalisation, as a means of expanding globalisation as well as a means of exploiting the opportunities more efficiently.

EESTI PAEVARUDE KAEVANDAMISEST JA SÄÄSTLIKUST KASUTAMISEST

Rein Einasto

Kokkuvõte

Kõiki neid paetootmise täiendavaid võimalusi koos kaasnevate keskkonnaprobleemide lahendustega peaks elanikkonna laiale avalikkusele tutvustama paekihtide kasutamist kõrgkoolides õpetavad õppejõud koostöös Eesti Paeliidu ja paefirmadega. Selgitustööd saab teha meedia vahendusel ning iga-aastastel paepäevadel. Tallinna Tehnikakõrgkool peaks oma äsjaloodud ehitusteaduskonna PAEUURINGUTE LABORI baasil korraldama paekivi kasutamisevõimaluste täienduskoolitusi, mida vajaksid nii senised tootmisjuhid kui ka pae kasutamist õpetavad kõrgkoolide õppejõud, samuti paeuuvilistest koosnev avalikkus (ajakirjanikud kaasa arvatud), kes ühiselt koos kujundavadki rahvale sügavama paekultuurilise vaimse keskkonna. Ainult nii saaksime taas elustada säästliku paekasutuse, mille heaks näiteks on Eesti vanad paeehitised ja lubjapõletuspraktika. Paekasutuskultuuri aitavad tõsta uued paetootmise tehnilised lahendused. Tootja eesmärgiks on tagada säästlik paekasutus ja inimväärne elukeskkond kaevanduspiirkonnas. Keskkonnaministeeriumi ja tema allasutuste missioon on luua Eesti arengule sellised eeldused ja tingimused, mis tagavad meie liigirikka looduse ja puhta elukeskkonna säilimise ja kindlustavad loodusvarade säästliku kasutamise. Jääb vaid üle loota, et ühiste pingutuste tulemusena õnnestub selgitada ka linnade ja maapiirkondade elanikkonnale, et riikliku maavara kaevandamisviisides on juba toimunud suured muutused ja keskkonnakahjude suurust hinnates tuleb käsitleda Eesti ala looduslikku seisundit kui tervikut, et lähitulevikus ei peaks tegema kulutusi reostunud põhjavee probleemide lahendamiseks, vaid võiks edukalt taaskasutada rekultiveeritud säästlikult kaevandatud maad.

Summary

Mining of Limestone Resources and Sustainable Utilisation in Estonia

In recent years the hostility of local people towards mining of all kinds of mineral resources has become an important obstacle at the development of approved active reserves. The most frequent environmental damage accompanying mining in limestone areas is drying up of wells in the surrounding area, but also the adverse effect of blasting (seismic as well as phonic contamination) on the neighbouring environment in Harku, Vão, Vasalemma etc. The resistance to establishing of new quarries in the nearest vicinity of residential areas is understandable because of the fears caused by the environmental damage accompanying the wasteful mining during many decades, especially when the damages exceeded the allowable level, often also the endurance of inhabitants. However, it is clear that in the modern society mining cannot be entirely excluded and therefore it is a matter of choices, i.e. where and how the mining is performed.

Up to now, in Estonia the matters of state environmental strategy and tactics of sustainable mining and use have been solved one-sidedly or have not been solved at all. The bedrock limestone is state property, but presently the landowner can decide whether to allow the utilisation. It should be made possible to mine mineral resources of state importance independently of landowner's decision, in the locations where the environmental damages are the smallest, high-quality carbonate rocks occur the closest to the user, conditions for mining are favourable and consequently the cost price is the lowest. Why does the government continue to sell, both at state and municipal level, the land with mineral resources and the real estate development companies build houses there

before the winning of useful minerals? Houses should not be built prior to the winning of useful minerals. Why doesn't the government apply its legal right to legitimately expropriate the land with mineral resources, paying the preliminarily established price?

Under the present conditions mining should be purposefully planned in areas where groundwater occurs deeper (4–7 m below ground surface and more). Such deposits can be found on West- and North-Estonian limestone plateau, near the notable escarpments in relief: by the side of the klint escarpment, as well as at the edges of bedrock elevations in Pandivere and central Estonia, at separate cliffs in western Estonia and near the river valleys deeply cutting into limestone plateau.

On the other hand, fast technological improvement of mining methods has opened up several new opportunities for using the today's residual reserves, to selectively mine by layers, i.e. produce more sustainably and with better quality. At the Limestone Products Plant the winning of residual reserves from the quarry bottom was successfully tested, applying the modern German Wirtgen-method. The latter allows at opencast mining to extract carbonate rocks and kukersite much more sustainably, namely considering the bedded structure of our limestone deposits. It enables to use each bed of the Lasnamägi building limestone only in its best field of application and practically without any losses. At mining of kukersite also the thinner seams between and above the limestone beds can be mined, which in the process of former wasteful mining have been carried to dumps, wasting the valuable resource. Would it be possible, applying the modern technology, to produce breakstone from the dumps of the Maardu phosphorite mine and of oil shale mines in Ida-Viru County?

The companies making limestone products should demonstrate the new possibilities of limestone production to the public during annual limestone-introducing activities and fairs arranged in different regions of Estonia. The lecturers of universities teaching limestone-related disciplines as well as the Estonian Limestone Union should, via all media channels, thoroughly explain these possibilities as well as possible environmental threats. The Tallinn College of Engineering might periodically organise advanced training courses in the field of applied limestone research at the recently established Limestone Research Laboratory.

SÕIDUAUTO TAASTATUD REHVIDE SIDESTUS- NING JUHITAVUSOMADUSTE MÄÄRAMINE MAANTEEKATSETEL

Janek Luppin, Hans Rämmal

Kokkuvõte

Anud uuringu eesmärgiks oli võrrelda taastatud talverehvide sidestus- ja juhitavusomadusi uute talverehvide vastavate näitajatega. Rehvi ja teekatte pikisidestusomadused määrati pidurduskatsete abil ja põikisidestusomadused ringikatte abil. Katsemõõtmised teostati GPS-põhise mõõtesüsteemi Racelogic VBOX abil erinevates teetingimustes: jäisel, lumisel ning märjal teekattel. Erinevate rehvikomplektide mõju sõiduauto juhitavusparameetritele hinnati ringikatsel mõõdetud maksimaalse ja ajaliselt keskmistatud normaalkiirenduse väärtuste võrdluse teel. Katsetulemused näitasid, et kaasaegse kujundusega turvise ja moodsa ehitusega naastude kasutamisel on katsetatud taastatud rehvi pikisidestusomadused võrreldavad katsetatud uute talverehvidega. Tänu eeldatavalt suurema jäikusega suverehvide karkassi kasutamisele taastatud talverehvi valmistamisel on taastatud rehvi külgsidestusnäitajad tänu keskpärastele juhitavusomadustele madalamad kui uutel kõrgema hinnaklassi talverehvidel, olles samas võrreldavad odavama hinnaklassi talverehvi omaduste tasemega. Edaspidise uuringu põhisuunaks taastatud rehvide tootearendusel on määrata katseliselt, rehvitestpingis teostatud mõõtmiste abil, tooraineks kasutatavate rehvide karkasside külgjäikused ning võrrelda neid uute talverehvide vastavate näitajatega. Seejärel on otstarbekas teostada teekatsed määramaks milliste jäikusomadustega karkassid võimaldavad saavutada taastatud rehvi sobivaimaid juhitavus- ja sidestusomadusi uuritavates teeloludes. Teiseks uuringusuunaks on määrata katseliselt taastatud rehvide sidestus- ja juhitavusomaduste muutus seoses ekspluatatsiooni käigus aset leidva rehvi turvise kulumise ja materjali vananemisega.

Summary

Determination of Handling and Traction Properties of Passenger Car Remould Tyres in Road Testing

Based on Road Tests

Abstract. The handling and lateral stability properties of the car are dependent on the construction and technical condition of the tyres. The price dependence of these parameters has often been not clearly defined. The comparison road tests offer a possibility to investigate these parameters of different tyres.

The objectives of the current investigation were to determine the extent of difference and the price dependence of the passenger car tyres sold in Estonia.

The handling properties of the test vehicle were evaluated taking into account the discrepancy between the maximum and the time-averaged lateral acceleration values obtained during the skidpad tests.

The traction properties of the remould tyres and new winter tyres were experimentally found to be comparable in several road and test conditions.

The results of the research show that the use of the summer tyre carcasses in remould winter tyre production potentially limits the lateral traction of the remould winter tyre. This can be related to a higher cornering stiffness provided by the summer tyre carcass.

For experimental determination of the traction and the handling properties a GPS-based analysis system was used.

Keywords: *tyre, tire, remould, retreaded, traction, handling, braking, skidpad.*

LISASOOJUSTUSEGA FIBO-PLOKKIDEST VÄLISSEINA NIISKUSOLUKORRA KATSELINE MÄÄRAMINE EHTUSJÄRGSEL PERIOODIL

Endel Jõgioja, Robert Reinpuu, Jelena Mironova

Järeldused katsetulemustest

Järeldused katsetulemustest

1. FIBO-plokkidest hoone eksploatatsiooni andmisel sügis-talvisel perioodil, mil seinaniiskus on suurem tarindmaterjalide maksimaalsest sorptsiooniiskusest, võib toimuda intensiivne veeauru kondenseerumine tarindi välistel aurutihedatel kihtidel.
2. 100 mm paksuse vahtpolüstüreensoojustuse korral on veeauru kondenseerumise oht vahtpolüstüreeni ruumipoolsel küljel. Arvestades, et sellel pinnal on temperatuur positiivne, on jää teke selles kihis välistatud. Talvekuudel seinas kondenseerunud vesi aurustub aasta jooksul ilma niiskuskahjustusi tekitamata.
3. 100 mm paksuse kivivillsoojustuse korral toimub seinas intensiivne ehitusniiskuse liikumine väliskihi sisepinnale, kus see madalatel välisõhu temperatuuridel kondenseerub ja jäätub. Jää ja vesi võivad põhjustada väliskrohvil niiskuskahjustusi. Reaalselt see ka oli. Ka selle tarindusvariandi korral kuivab FIBO-plokist sein aasta jooksul ning hilisema eksploatatsiooni käigus ei tohiks niiskusprotsessid seinas tarindi niiskuskahjustusi põhjustada.
4. Vältimaks seinte niiskuskahjustusi, peab taotlema seinte kasutuselevõtmist tingimusel, et ehitusniiskus ei ületaks tarindimaterjali sorptsiooniiskust.

Summary

Tests for Determination of Moisture Condition of External Fibro-Block Walls with Additional Insulation during Post-constructional Period

The purpose of the research, carried out was to give an assessment of the moisture situation of FIBO-block walls with various insulation materials (expanded polystyrene plates, rock wool plates). The research results can be summarised as follows.

1. When a building, constructed from FIBO-blocks, is ready for use in autumn or winter, while the moisture of a wall is greater than the maximum sorption moisture of the structural materials, an intensive condensation of water vapour may take place on the outer steam-dense layers of a structure.
2. In the case of an expanded polystyrene insulation with a thickness of 100 mm, the danger of condensation of water vapour is on the side of the expanded polystyrene that is towards the room. Taking into account the fact that the temperature on this surface is positive, the formation of ice in this layer is excluded. In winter months the water, condensed in the wall, evaporates within a year, without causing any moisture damage.
3. In the case of rock wool insulation with a thickness of 100 mm, an intensive construction moisture movement to the interior surface of the outer layer takes place in the wall. It condenses and ices at low ambient air temperatures. Ice and water may cause moisture damages on the external rendering. In reality this also took place. Also in the case of this structural variant the FIBO-block wall dries within a year and in the course of a later exploitation the moisture processes in the wall should not cause moisture damages to a structure.

4. In order to avoid moisture damages to walls, ideally the walls would be ready for use on the condition that construction moisture would not exceed the sorbtion moisture of the structural material.

MINIMAALSE MASSIGA VARRASKONSTRUKTSIOONIDEST

Jaan Rohusaar, Martin Komendant, Tõnis Ental

Kokkuvõte ja järeldused

Käesolevas töös uuriti ideaalsete tasapinnaliste sõrestike materjalimahukust. Arvutati ülemistes sõlmedes omakaalu ($0,5 \text{ kN/m}^2$) ja kasuskoormusega ($1,5 \text{ kN/m}^2$) koormatud 36 m sildega kolmnurksõrestike, trapetssõrestike ja paralleelvöödega sõrestike materjalimahukus kaetava pinnaühiku kohta (kg/m^2). Muudetavateks suurusteks olid sõrestike kõrgus (3,5 m, 4,0 m, 4,5 m), sõrestike vahekaugus (6 m, 8 m, 10 m, 12 m) ja ümarate ning ruutristlõikega varraste seinapaksus (3 mm ja 4 mm). Materjalimahukus määrati homogeensete varraste mahu ja terase tiheduse (7850 kg/m^3) järgi. Materjalide maht määrati varda minimaalse ideaalse ristlõike pindala ja pikkuse järgi. Järelduste adekvaatsuse saavutamiseks kasutati kandepiiriseundi järgi leitud idealiseeritud minimaalse ristlõikepindalaga vardaid. Surutud varraste minimaalsete ristlõigete leidmiseks kasutati iteratsiooni, mille plokk skeemid on artiklis toodud.

Käesolevas töös leidis täielikku kinnitust tööhüpotees materjalide kontsentratsiooniprintsiibi paikapidavusest tasapinnaliste sõrestike projekteerimisel.

Kui meie varasemates töodes oli näidatud sõrestike kõrguse suurt mõju materjalimahukusele [1] ja leitud paralleelvöödega sõrestike optimaalne kõrgus, siis sedapuhku pöörasime suuremat tähelepanu vaid praktikas enamkasutatavate sildeava ja kõrguse suhtega ($L/h = 10,3, 9,0$ ja $8,0$) sõrestike sammu mõjule. Erinevused ümar- ja ruutristlõikega varrastest sõrestike materjalimahukuses leidis kinnitust: ümarristlõikega torudest sõrestikud on 5...15% kergemad kui sama koormust vastu võtvad ruutristlõigetega torudest sõrestikud. Erinevus on suurim trapetssõrestikel (15%), kus surutud pikki vardaid on rohkem ja vähim suhteliselt lühikeste surutud toediagonaalidega kolmnurksõrestikel (5%). Toodud järeldusel ei ole praktilise kasutuse seisukohalt olulist tähendust, sest ümartorude kasutamine muudab sõlmed ülemäära keeruliseks ja materjali kokkuhoid ei õigusta sõlmede keerukust.

Märgatav on ka toru seinapaksuse mõju materjalimahukusele. Suurema seinapaksusega sõrestikud on mõnevõrra materjalimahukamad. Jällegi on suurim erinevus (4...5%) kõrgetel trapetssõrestikel, kus on suhteliselt väikese koormusega pikad surutud keskmised võrguvarjad.

Kolmnurksõrestikel on erinevus mõnevõrra väiksem.

Oodatult ilmnevad suured erinevused kõikidel vaadeldud sõrestike tüüpidel vastavalt sõrestike kõrgusele ja sõrestike vahekaugusele. Kõige suuremad erinevused on trapetssõrestikel.

Trapetssõrestike kõrguse suurendamisel 3,5 meetrilt 4,5 meetrini väheneb materjalimahukus umbes 30% ja ilmselt ei ole 4,5 meetrit veel optimaalne kõrgus [1]. Kolmnurksõrestikel on erinevus umbes 20% ja meie poolt varem põhjalikult uuritud paralleelvöödega sõrestikel jääb selles piirkonnas kõrguse suurenemisel materjali vähenemine vaid 10% piiridesse.

Olulisim järeldus käesolevast tööst on materjalimahukuse vähenemise arvuliste näitajate leidmine kaetava pinnaühiku kohta, mis saadakse koos sõrestike vahekauguse suurenemisega.

4,5 m kõrguste 3 mm seinapaksusega ruutristlõikega torudest sõrestike materjalimahukus 6 meetrise sammuga võrreldes 12 m sammuga on erinevus ilmne: kolmnurksõrestikel 5%, paralleelvöödega sõrestikel 14% ja trapetssõrestikel 17%.

Kui võrrelda 4,5 m kõrgusi 12 m sammuga trapetssõrestikke 3,5 m kõrguste 6 m sammuga sõrestikega, on materjali kokkuhoid sõrestiku ühe paneeli vahe (3 m) kohta $m = (9,79 - 6,48) \cdot 12 \cdot 3 = 120 \text{ kg}$.

See on suurus, mida tuleks praktilise projekteerimise käigus arvestada. Tähendab see ju seda, et sama pinna katmiseks tuleks valmistada kaks korda vähem sõrestikke ja 6-meetrise sildega roovitise asendamiseks 12-meetrise roovitisega on kasutada täiendavalt 120 kg terast, mis on piisav sprengeltala valmistamiseks. Kuna ka sõrestike arv väheneb, kaasneb materjali kokkuhoiule ka töömahu vähenemine.

Toodud idealiseeritud arvutused olid 36-meetrise sildega sõrestike kohta. Kuid meie varasemates töodes on tõestatud, et piirkonnas 18...36 meetrit on sõrestike materjalimahukus proportsionaalne silde pikkusega [1]. See tõsiasi võimaldab kogu eeltoodud suhtearvud üle kanda ka teistsugustele silde pikkustele.

Seega võime formuleerida käesolevas töös toodud andmetest järgmised järeldused:

- 1) terassõrestike projekteerimisel on otstarbekas surutud varrasteks kasutada tehnoloogiliselt minimaalse seinapaksusega kandilisi terastorusid.
- 2) post-tala kandesüsteemide korral on otstarbekas kasutada suurema sõrestiku sammuga lahendusi, seda eriti kõrgete postide korral.
- 3) otstarbekas on kasutada trapetssõrestikke kõrgusega mitte vähem kui 1/8 silde pikkusest.
- 4) suuremate sillete korral ei ole otstarbekas kasutada roovitisteta lahendusi, kus gofreeritud plaat toetub ülemisele vööle, vaid on soovitatav kasutada roovitisi ja suuremat sõrestike sammu.
- 5) arvestades tänapäevaseid ehitusmahte tähendab 3...4 kg metalli kokkuhoid kaetava pinna ruutmeetri kohta imporditava metalli suurt kokkuhoidu.

Summary

On Bar Structures with Minimal Mass

The present publication examined the material volume of ideal plane trusses. The material volume of 36 m span triangular trusses, trapezium trusses and trusses with parallel belts, loaded in upper joints with dead load (0,5 kN/m²) and live load (1,5 kN/m²) per area unit (kg/m²) was calculated. Variables were the heights of the trusses (3.5 m, 4.0 m and 4.5 m), the distance of the trusses (6 m, 8 m, 10 m, 12 m) and the wall thickness of bars with round or square cross-sections (3 mm and 4 mm). Material volumes were determined according to the volume and steel density (7850 kg/m³) of homogenous bars. The volume of materials was determined on the basis of minimal ideal cross-sectional area and the length of the bar. For adequate conclusions, bars with idealized minimal cross-sectional areas, found on the basis of a load bearing limit state, were used. To find minimal cross-sections for pressed bars, iteration was used.

The present publication fully proved the working hypothesis of the validity of the concentration principle of materials in designing plane trusses.

Whereas our earlier research showed the significant influence of the height of trusses on material volume [1] and found the optimal height of trusses with parallel belts, then this time we concentrated merely on the impact of a truss step difference with a more widely used ratio of a span and height ($L / h = 10.3, 9.0, 8.0$). Difference in material volume for trusses, consisting of bars with a round or square cross-section, was confirmed: trusses consisting of pipes with round cross-sections are 5...15% lighter than trusses made of pipes with a square cross-section, bearing the same load. The difference is the greatest in

trapezium trusses (15%), where there are more pressed long bars, and smallest in triangular trusses with relatively short pressed support diagonals (5%). These conclusions are of no particular importance from a practical point of view, since the use of round pipes makes joints too complicated and material economy does not justify the complexity of joints.

Also the influence of the pipe's wall thickness on material volume is noticeable. Trusses with greater wall thickness require somewhat more material. Again, tall trapezium trusses with long pressed middle mesh bars with relatively a small load, show the biggest difference (4...5%). The difference in triangular trusses is somewhat less.

As expected, all the observed truss types show big differences according to the height and distance of trusses. In the case of the trapezium trusses the differences are the greatest.

Increasing the height of trapezium trusses from 3.5 metres to 4.5 metres results in an approximately 30% decrease of material volume and apparently 4.5 metres is not yet the optimum height [1]. In the case of triangular trusses, the difference is about 20%, and in the case of trusses with parallel belts that we thoroughly examined earlier, the decrease in material remains within a 10%, when the height is increased in this area.

The most important finding in this paper is the numerical values of the decrease in material volume per area unit covered, which result from the increase of the distance between trusses. The material volume of trusses, made from pipes with square cross-section with a height of 4.5 m and a wall thickness of 3 mm, compared to trusses with a 6 metre distance between trusses is evident: for triangular trusses it is 5%, for trusses with parallel belts 14%, and for trapezium trusses 17%.

The above idealized calculations apply to trusses with a 36 metre span. However, our earlier research has shown that in the range of 18... 36 metres the material volume of trusses is proportional to the length of the span [1]. This fact also makes it possible to transfer the above ratios to different lengths of span.

Thus, the following conclusions can be formulated from the results, described in the present paper:

- 1) in designing steel trusses, it is practical to use square steel pipes with a technically minimal wall thickness for pressed bars.
- 2) in the case of post-beam load bearing systems it is more practical to choose solutions with bigger post differences.
- 3) it is reasonable to use trapezium trusses with a height of no less than 1/8 of the length of the span.
- 4) in the case of bigger spans, it is not reasonable to use solutions without roof battens.
- 5) considering today's construction volumes, an economy of 3...5 kg metal per square metre.

NELINURKSE KATSEKEHA MÄRGUMISEL TEKKIVA MENISKI KUJU ARVUTUS

Jüri-Aleksander Starkopf

Kokkuvõte

Töötati välja arvutuspõhimõtted ja arvutusprogramm nelinurkse katsekeha märgumisel tekkiva meniski kuju arvutamiseks etteantud märgumise parameetrite korral. Koostatud programm võimaldab edaspidi uurida katsekeha mõõtude ja märgumist iseloomustavate parameetrite mõju meniski kujule ning hinnata nende mõju eelnevalt väljatöötatud eksperimentaalse meetoodika kasutamise korral.

Summary

Shape Calculation of Meniscus Formed by Wetting of Square Test Piece

Calculation principles of meniscus profile in case of wetting triangular specimens are presented.

A special calculation program has been worked out. This program gives an opportunity to study the impact of specimen's dimensions and wetting parameters on the meniscus shape.