

TALLINNA TEHNIKAULIKOOI TOIMETUSTE LISAD
NR. 4 DETSEMBER 1939

Arvustajate arvamused kandideerijate kohta
puu-, massiiv- ja raudbetoonkonstruktsioonide
professorile

T A L L I N N

ISBN 9789949483228 (pdf)

Vakantseks kuulutatud puu-, massiiv- ja raudbetoonkonstruktsioonide professorile Tallinna Tehnikaülikoolis kandideerisid augustis 1939. a. insener A. Komendant ja insener H. Öngo (Oengo).

Kandidaatide võimete hindamist toimetasid ehitus- ja mehaanikateaduskonna poolt valitud arvustajatena

prof. O. Maddison,

prof. O. Martin,

prof. V. Paavel.

1. August Komendant'i curriculum vitae.

Olen sündinud 2. oktoobril 1906. a. Mäo vallas, Järva- maal taluomaniku pojana.

Pärast kohaliku algkooli lõpetamist astusin Paide reaalgümnaasiumi, mille lõpetasin 1927. a. Samal aastal läksin kaitseväge Auto-Tanki rügementi sundaega teenima. Auto-Tanki rügemendist komandeeriti mind allohvitseride kooli ja pääle selle lõpetamist (auhinnaga) sõjakooli aspirantide klassi. Sõjakooli lõpetanud, sain Auto-Tanki rügemendi töökodades täieliku tehnilise väljaõppe lahingmasinate käsitamisalal.

Kaitseväest lahkusin lipnikuna 1929. a. kevadel. Kuna keskkooli ajal olin ametis joonistajana Asunikude Liidu Paide osakonnas ning töötanud ehitustöölisena, siis siirdusin ehitusalale.

1929. a. sügisel avanes mulle võimalus õppida Dresdeni Tehnika Ülikooli ehitusosakonnas. Üliõpilasena koostasid Saksamaal staatilisi arvutusi ning andsin matemaatika ja ehi-

tusstaatika tunde. Semestri vaheaegadel tegelesin Tallinnas väikeettevõtjana ja majandusteel ehitajana. Nii ehitasin Alfr. Kalm'i 6-kordse elumaja Kentmanni tän. 20, Ullay & Co Keemia Tehase (end. Mayeri vabrik) ning Tammneeme uue sõjatee (1½ km.). Ülikooli lõpetasin 1934. a. dipl. insenerina erialaga raudbetooni staatika. Eestisse tagasi tulnud, projekteerisin ja ehitasin 1934. a. suvel Võhma Tapamaja raudbetoonlaed. 1934. a. sügisest kuni 1936. a. sügiseni olin Teedeministeeriumi teenistuses, kus projekteerisin ja juhtisin peamiselt raudbetoonitöid. 1935. a. asutasin ins. Teder'iga koos ehitusettevõtte ja kivi- ja betoonitööstuse. Riigiteenistusest lahkunud, võtsin ins. Teder'ilt üle ettevõtte ja asusin selle otsesele juhtimisele. 1937. a. lõpul müüsin ettevõtte ning asutasin inseneri-büroo raudbetooni alal.

1936. a. alates loen Ehitusajanduse Ühingu poolt korraldatavatel alalistel kursustel raudbetooni.

Olen ekspert Inseneride Kojas raudbetooni alal.

Õppeülesandetäitjana Tallinna Tehnikaülikoolis loen raudbetooni 1937. a. alates.

Perekonnaseis — abielus.

31. aug. 1939. a.

A. K o m e n d a n t.

2. Hugo Öngo (Oengo) curriculum vitae ja tegevuse kirjeldus.

Hugo Gustavi p. Öngo (Oengo), sündinud 12. XII. 1907 a. Haapsalus; eestlane, Eesti Vabariigi kodanik.

Õppinud Tallinnas Peetri Realkoolis ja Haapsalu Gümnaasiumis, mille reaal-haru lõpetanud 1926 a. cum laude.

1926—1932 a. õppinud Tallinna Tehnikumis (1920 a. põhikiri), mille ehitustehnika haru lõpetanud 1932 a. inseneri kutsega.

1934 a. omandanud iseseisva projekteerimise ja tööde juhatamise õigused. Insenerikoja tegevliige koja asutamisest alates, kuuludes ehitussektssiooni.

Edasi õppinud täiendamise eesmärgiga: 1936—1937 a. Tartu Ülikooli Tehnikateaduskonnas ja Tallinna Tehnikaüli-

koolis, omandades 1937 a. jaanuaris Tallinna Tehnikaülikooli inseneridiplomi cum laude. 1937—39. a. Zürichi Tehnikaülikoolis eriainetes kuulajana ning 1938/39 a. iseseisva teadusliku uurimise teostajana (doktorandina), esitades tulemusena 1939 a. märtsis Zürichi Tehnikaülikoolile väitekirja:

„Die statische Tragfähigkeit der auf Biegung und exzentrischen Druck beanspruchten Eisenbeton-Körper“, tehniliste teaduste doktori astme taotlemiseks. (See asjaolu leiab tõestamist prof. Dr. M. Roši poolt väljaantud tõendus.)

Teenistuskäik ja praktiline tegevus.

1) Praktikandina: 1927 a. suvel Raudteevalitsuse VII-das liinjaoskonnas tehnikuna; 1928 a. suvel Viru Maa-valitsuses tehnilise järelevalve ametnikuna teede ja sildade alal (eriti just 42 m pika puusilla ehitamisel üle Purtse jõe Lügänu alevikus); 1930 a. suvel Tartu-Petseri raudtee ehitamisel, raudbetoon-kaarsildade ehitamisel üle Ahja ja Võhandu jõgede.

2) Assistentina kõrgemates õppeasutistes: 1929—1934 a. Tallinna Tehnikumis (1920 a. põhikiri) Tehnilise Mehaanika, Materjalide proovimise ja Sildade alal, sellest alates 1932 a. vanema assistendina; 1934—1936 a. vanema assistendina Tartu Ülikooli Tehnikateaduskonnas Tehnilise mehaanika ja Raudkonstruktsioonide alal; 1936—1937 a. vanema assistendina Tallinna Tehnikaülikooli Tugevus ja Tehnilise mehaanika laboratooriumis.

3) Riiklikus Katsekojas ehitusmaterjalide ja konstruktsioonide proovimiste ning laboratoorsete uurimuste alal: 1929—1934 a. assistendina, samaaegselt assistendi kohustega Tallinna Tehnikumi õppetegevusega; 1937 a. inseneriteadlase k. t. samaaegselt assistendi kohustega Tehnikaülikoolis; 1. aprillist 1939 a. alates kuni käesoleva ajani insener-eriteadlasena Mehaano-tehnilises osakonnas.

4) Õppejõuks tehnilistel kursustel ja kõrgemates õppeasutistes: 1932—1934 a. Tallinna Tehnikumi (1920 a. põhikiri) juures korraldatud tehnilistel kursustel Raudbetooni loengute ja harjutuste ning Tehnilise mehaanika harjutuste

alal; 1932—1933 a. Kaitseministeeriumi Inseneriväe ohvitseride täienduskursusel lektorina praktiliste ainete alal ning assistendina Tehnilise mehaanika, Raudbetooni ja Puitsildade alal; 1936 a. sügissemestril Tallinna Tehnikaülikoolis õppeülesande täitjaks Raudbetooni harjutuste ja Puukonstruksioonide praktikumi alal.

5) Tallinna Tehnikaülikooli ja Majandusministeeriumi stipendiaadina 1937—1939 a. Šveitsis, töötades Zürichi Tehnikaülikoolis ja Riiklikus Materjalide proovimise asutises (E. M. P. A.) laboratoorsete uurimuste alal, võttes samal ajal osa E. M. P. A. ametnikuna mitmete Šveitsi suuremate sildade ja hoonete ehitustöödest ja nende juures ettevõetud uurimustest. Viimastest töödest oleks mainida järgmisi:

- a) Bernis üle Aare ehitatava neljateelise raudbetoon-raudteesilla ehitust: 150 m kandeavausega peakaare puit-kaar-rakenduste ehitus, selle proovimine ning selle detailide uurimine laboratooriumis, peakaare betoneerimine, kaare rakenduste alla laskmine ning uurimused selle juures.
- b) Baselis üle Reini Wettsteini-raudsilla laiendustööd, uute täisseinaliste needitud jätkuvate kandjate proovimine ning nende monteerimise jälgimine ja viimasega seoses olevate probleemide lahendamine.
- c) 80 m kandeavaga raudbetoon kaarsilla proovimine, Graubündenis üle Russeini oru.
- d) 65 m kandeavaga raudbetoon kaarsilla proovimine Biascas, üle Breno jõe.
- e) Prantsusmaal Lac Noir'i jõujaama 4,6 m läbimõõduga survetoru proovimine.
- f) 250 m pika kraanatee raamkonstruksioonide proovimine Zürichis.
- g) Zürichi raadiostuudio raudbetoon katus-lae konstruksiooni proovimine.
- h) Baseli Ülikooli uue hoone raudbetoon lagede ja trepi proovimised.

Mitmesuguste vähemate sildade, hoonete ja konstruksioonitüüpide proovimised, millede kohta üksikasjalised andmed toodud Tehnikaülikoolile saadetud aruannetes, kokku 63 lk. masinakirja.

Projekteerimise ja ehituspratika.

Prof. O. Maddison'i abilisena koostanud:

6) Tartu-Petseri raudteele raudbetoon-kaarsildade projektid Ahja ja Võhandu jõgede ületamiseks;

7) kivisilla kavandi ühes detailse eelarvega ja töödekirjeldusega Pirita jõele;

8) Härjapea kollektori kivi-võlvkonstruktsiooni kavandi;

9) Tallinna Linna Elektri jaama 75 m pika raud-korstna tugevuse kontroll-arvutuse.

Koostanud rea tsiviilehitiste projekte ja mitmesuguseid tugevusarvutusi ning raudbetoonkonstruktsioonide projekte, nendest olulisemad:

10) Mustvee keskkooli hoone projekt, koos arh. O. Puuraid'iga. (milline on muuseumis mainitud ka Teedeministeeriumi poolt väljaantud teoses „20 aastat ehitamist Eesti 1918—1938“ Nr. 83 all).

11) Kaitseministeeriumi Ehitus ja Korteri osakonna poolt Tallinnas ehitatud suure neljaosalise raudbetoon reservuaari tugevusarvutus (kõrgemajärguliselt staatiliselt määramata probleem).

Peale selle töötanud insenerina firma A/S Højgaard & Schultz'i ehitustöödel Eestis:

12) 1936 a. suvel Pärnus ehitusbüroos ja Pärnu ning Pika-silla sildade ehitusplatsil ja

13) 1937 a. suvel üle Pärnu jõe Toris ehitatud raudbetoon maantesilla ehitustööde vastutava juhatajana.

Teaduslikud tööd.

14) „Betooni tugevusomadused segu töötlemisel pärast tardumise alguse“, koos prof. O. Maddison'iga, Tehnika Ajakiri Nr. 9. 1934 a.

15) „Dünaamilised meetodid rammitud vaiade kandejõu määramiseks, nende praegune seis ja võrdlev kriitika“, käsikirjas; esitatud 1936 a. novembris Tallinna Tehnikaülikoolile täiendava lõputööna.

16) „Betooni 28-päevase survetugevuse ennustamine Eesti Portlandtsemendi tarvitamisel“, koos prof. O. Maddison'iga, Tallinna Tehnikaülikooli Toimetused Nr. 4. 1938 a.

17) „Tellismüüri tugevusest“, Tehnika Ajakiri Nr. 9. 1938 a.

18) „Die statische Tragfähigkeit der auf Biegung und exzentrischen Druck beanspruchten Eisenbeton-Körper“, käsikirjas; esitatud märtsis 1939 a. doktoriväitekirjana Zürichi Tehnikaülikoolile (v. prof. M. Roš'i poolt väljaantud tõendus, kus ühtlasi on antud ka lühike hinnang mainitud töö kohta).

19) „Raudbetooni uuemaid teooriaid“, ilmub Tehnika Ajakirjas Nr. 7/8 1939 a.

Teised teaduslikud artiklid:

20) „Betoonisegu praktiline arvutamismeetod ettemääratud tsemendihulga puhul“, Tehnika Kõigile Nr. 8. 1937 a.

21) „Puitbetoonehitusviis“, Tehnika Ajakiri nr. 12. 1937 a.

22) „Vibrobetooni tihedusest“, Tehnika Kõigile Nr. 1. 1938 a.

23) „Betonlaed puittaladel“, Tehnika Kõigile Nr. 1. 1938 a.

24) „Täiendavalt puitbetoonist“, Tehnika Ajakiri Nr. 10. 1938 a.

25) „Betonlaed puittaladel, täienduseks T. K. Nr. 1. 1938 a. ilmunud artiklile“, Tehnika Kõigile Nr. 12. 1938 a.

26) Artikleid „Eesti Entsüklopeedias“ (kokku ca 5000 rida), olles selle alaliseks kaastööliseks raudbetooni, sildade, tehnilise mehaanika ja ehitustehnika alal.

27) Töötanud kaastöölisena prof. O. Maddison'i Tehnilise Mehaanika III — võlvid (kaared) väljaandmisel.

28) Kirjutanud täiendusi rootsikeelest tõlgitud „Betoontööde eriteadlase käsiraamatule“, Tehnika Kõigile väljaanne, lisa Nr. 5.

Tallinnas, 30. augustil 1939 a.

H. O e n g o.

Arvustaja prof. O. Maddison'i arvamus
puu-, massiiv- ja raudbetoonkonstruktsioonide professuurile
kandideerijate kohta.

Tallinna Tehnikaülikooli Ehitus- ja Mehaanikateaduskonna
Kogule.

Toetudes Tehnikaülikooli Ehitus- ja Mehaanikateaduskonnakogu otsusele 6. septembrist s. a., härra teaduskonna dekaani kirjale 25. septembrist s. a. ning Ülikoolide Seaduse §§ 57 ja 64, esitan käesolevaga oma kirjaliku arvamuse vakantsile puu-, massiiv- ja raudbetoonkonstruktsioonide professuurile kandideerijate kohta.

Sooviavaldusiga kandideerida Tallinna Tehnikaülikooli vakantsile puu-, massiiv- ja raudbetoonkonstruktsioonide professuurile on esitanud kaks kandidaati:

1. Insener Hugo Oengo ja
2. Insener August Komendant.

Ülikoolide seaduse § 57 kõlab järgmiselt:

„Määralsed professorid seatakse ametisse isikute hulgas, kes on omandanud kõrgema teadusliku kraadi, mis vastab Eesti Vabariigi Tartu ülikooli või Eesti Vabariigi Tallinna Tehnikaülikooli doktori kraadile, ja kes on ilmutanud oma võimeid teaduslikus töös ja õpetamises.

Kui ei leidu nõuetele vastavat kandidaati, võib professori kohustetäitjaks valida isikuid, kes on ilmutanud oma senises tegevuses tarvilikke teadmisi ja võimeid. Professori kohustetäitja valitakse kuni 6 aastaks, tal on kas adjunkt-professori või erakorralise professori õigused.“

Ülikoolide Seaduse § 57-es ettenähtud üldnõudmised kandideerijate kohta. (R. T. 1937. a. nr. 78.)

Selleks, et võtta seisukohta täitmisele tuleva puu-, massiiv- ja raudbetoonkonstruktsioonide professuurile kandideerijate suhtes, tuleb määrata kindlaks, arvesse võttes mainitud professuuri eritähtsust ehitusinseneride ettevalmistamisel, nii üld- kui ka erinõuded mainitud õppekoha suhtes.

Tehnikaülikooli Ehitus- ja Mehaanikateaduskonna kehivate õppekavade kohaselt haarab puu-, massiiv- ja raudbetoonkonstruktsioonide professor järgmisi laialdasi teoreetilisi ja konstruktiivseid alasid:

1. Puukonstruksioonid, kuhu kuuluvad kaks peala:
 - a. puusillad (s. o. alalised ja ajutised sillad ning rakendused massiiv- ja raudbetoonsildadele) ja
 - b. kõrgeehitistes tarvitatavad puukonstruksioonid.
2. Massiivkonstruksioonid, s. o. kivi- kui ka massiivbetonehitised, peamiselt sillad (võlvid ja sillasambad).
3. Raudbetooni üldkursus, s. o. raudbetooni teooria ja tehnoloogia ning raudbetoonkonstruksioonid (sillad ja kõrgeehitistes esinevad konstruksioonid).
4. Peale eelmainitud alade kuulub siia veel üldine kursus „Sildade projekteerimise elemendid“, milline käsitleb sissejuhatavat osa sildade ehitusse, s. o. silla asukoha valikut, geomeetriliste mõõtmete määramist, projektide koostamise põhijooni ja aluseid j. n. e.

Õppetegevuse edukas korraldamine mainitud aladel, samuti Ülikoolide Seaduse § 2 ettenähtud kaasatöötamine ja sammupidamine tänapäeva teaduse arenemisega nendel aladel eeldab koos Ülikoolide Seaduse § 57 ülesseatud tingimusega üldiselt järgmiste nõudmiste rahuldamist:

1. Doktori teadusliku kraadi omamist.
2. Teaduslike tööde avaldamist.
3. Pedagoogilist staaži.
4. Tehnilise mehaanika, s. o. Ehitusstaatika, Tugevusõpetuse ja Raudbetooni teooria põhjalikku tundmist ning nende teadmiste rakendamise süvendatud vilumust võimalikult kõigil ülalloeletud konstruktiivseil aladel projektide koostamise kui ka valmishitiste hindamise puhul.
5. Tarvitatavate materjalide tehnoloogia süvendatud tundmist, mis on eriti oluline just betooni ja raudbetooni puhul, millised materjalid koostatakse teatavasti peamiselt ehitusplatsil. Ühenduses sellega materjalide kui ka konstruksioonide ja nende detai-

lide tugevus- ja deformatsiooni oleku uurimise meetodite tundmist ning süvendatud vilumust teaduslikkude laboratoorsete uurimuste korraldamise alal.

6. Kogemusi ehitiste teostamisel ja valmistamisel proovimisel, millised peaksid haarama võimalikult kõiki ülal loetletud konstruktiivseid alasid.

Juhtumil, kui kandideerijad ei peaks rahuldama täiel määral kõiki ülesseatud väga mitmekesiseid nõudeid, tuleks neist lugeda tähtsamaiks ja ühes sellega ka nõuete vajalikuks miinimumiks järgmised nõuded:

- a. Head kooli ja süvendatud teadmisi Tehnilises mehaanikas, s. o. Ehitusstaatikas, Tugevusõpetuses ja Raudbetooni teoorias.
- b. Süvendatud laboratoorset praktikat, ilma milleta ei ole võimalik mõista ega sammu pidada tänapäeva hoogsa teoreetilise ja konstruktiivse arenguga ülalmainitud teoreetilisel ja konstruktiivseil alul.
- c. Kogemusi nõudlikemais tingimuses püstitatavate ehitiste projektimisel ja teostamisel, eriti sildade alal, mille ala kujutab sisuliselt suuremat osa käesoleva õppekoha ülesandeist.
- d. Kalduvusi teaduslikuks tööks selleks, et kindlustada nõuetavat teadlaste järelkasvu meie olude kohaselt.

Tutvunedes kandideerijate poolt esitatud materjalidega esinen järgmiste seisukohtadega ning arvamusega kandideerijate suhtes.

A. Arvustaja seisukohad ja arvamus insener Hugo Oengo kandidatuuri asjus.

Insener Hugo Oengo on 31-aastane, on lõpetanud 1932. a. Tallinna Tehnikumi (1920. a. põhikiri) ehitustehnika haru inseneri kutsega, omandanud 1934. a. inseneride, arhitektide ja tehnikute kutseõiguste seaduse § 4 põhjal ise-

I. Kandideerija eriharidus.

seisva projektimise ja tööde juhatamise õigused ning on Insenerikoja tegevliige Koja asutamisest alates.

Edasi insener Hugo Oengo on õppinud täiendamise eesmärgiga:

1. 1936—37. aa. Tartu Ülikooli Tehnikateaduskonnas ja Tallinna Tehnikaülikoolis, omandades 1937. a. jaanuaris Tallinna Tehnikaülikooli inseneridiplomi cum laude ja

2. 1937—39. aa. Majandusministeeriumi ja Tehnikaülikooli stipendiaadina Zürichi Tehnikaülikooli Ehitusinseneriteaduskonnas eriainete kuulajana ja 1938—39. aa. Zürichi Tehnikaülikooli doktorandina iseseisva teadusliku töö teostajana, esitades tulemusena märtsis 1939. a. Zürichi Tehnikaülikoolile väitekirja temale:

„Die statische Tragfähigkeit der auf Biegung und exzentrischen Druck beanspruchten Eisenbeton-Körper“ tehnikateaduste doktori teadusliku kraadi taotlemiseks.

Kandideerija insener H. Oengo käesoleva 1939. a. oktoobris ettenähtud doktoripromotsioon on Euroopas puhkenud Saksa-Poola-Inglise-Prantsuse sõja tõttu paratamatult mõneks ajaks edasi lükatud, nagu sellest minule teatas eraviisil Zürichi Tehnikaülikooli professor Dr. Ing. M. Roš, kes on insener H. Oengo promotsiooni puhuks valitud tähendatud ülikooli Ehitusinseneriteaduskonnakogu poolt peareferendiks.

II. Kandideerija trükkis ilmunud või käsikirjas esitatud tööd

Kandideerija poolt on esitatud osalt trükkis, osalt masinakirjas kokku 12 tööd. Nende tööde kohta võin tähendada järgmist:

1. *Dünaamilised meetodid rammitud vaiade kandejõu määramiseks, nende praegune seis ja võrdlev kriitika*, 76 lk. masinakirja (formaadis 19×23 sm), 4 joonist, 1936. a.

Autor annab selles töös võrdlemisi laialdasile literatuurandmeile toetuva ülevaate tarvitatavaist dünaamilisist meetodeist ja vastavaist valemeist rammitud vaiade kandejõu määramiseks. Toodud valemid on üle viidud nende omavahelise võrdlemise võimaluse eesmärgiga ühisele alusele ja kirjutamisviisile ning on sel kujul omavahel võrreldud lihtsa teoreetilise mõttekäigu abil, käsitledes, nagu seda tavaliselt

tehakse, vaia ja rammi nua vahelist pörget kui vabade osaliselt elastsete kehade pörget.

Sel teel on autoril korda läinud heita valgust tarvitusel olevate dünaamiliste rammi valemite sisulisele väärtusele, milline asjaolu kaugeltki pole üldiselt tuntud. Sarnaselt on muuseas näidatud, et paljude inseneride poolt soovitatud Brix'i valem osutub teoreetiliste aluste mõttes puudulikemaks valemiks. Samuti on näidatud, et võrdlemisi hilisem (1917. a. esitatud) Gersevanov'i valem, milline on tuletatud näiliselt küllalt põhjendatud teoreetilise mõttekäiguga, haarab palju vähem tegelikke faktoreid, kui näiteks vastav Stern'i valem 1908. aastast.

Olemasolevate valemite süstematiseerimise ja asjaliku kriitika kõrval on esitatud ka algupäraseid ettepanekuid ning väärtuslikke põhimõtteid, millised väärivad edasiarendamist ja täiendamist tegelikkude katseliste uurimisega.

Töö tervikuna võetuna annab tõenduse autori võimeist inseneripraktikas ettetulevate teoreetiliste probleemide käsitlemiseks ning väljendab ühes sellega autori kalduvusi teaduslikuks tööks.

2. Tellismüüri tugevusest, Tehnika Ajakiri 1938. a. nr. 9.

Autor käsitleb, toetudes literatuuris leiduvaile laialdasile katsutulemusile ja isiklikele kogemusile ning põhjalikele materjali-tehnilisile teadmisile, tellismüüri survetugevuse probleemi olenevuses müüritellise kui ka mõrtli survetugevusest. Kuna sellel alal tuntud empiirilised valemid annavad lahku minevaid ja isegi osalt vastukäivaid tulemusi, siis on autor püüdnud tuua ülevaatliku ja süstemaatilise käsitlemise läbi vajalikkude selgust sel alal. Sel puhul on muuseas näidatud, et osa empiirilisi valemiteid toetub liiga madalate sammaste või seinade katsutulemusile, mille tõttu need valemid ei ole rakendatavad ehitistes ettetulevatele sammastele ja müüridele. Edasi on antud mõnede katsuseeriade tulemuste kaudu ülevaade samba või seina kõrguse ja paksuse vahekorra mõjust nende tugevusele. Viimases selgub ühtlasi ka, et tavaliselt tarvitav proovimüüri paksuse ja kõrguse vahekord 1:3 kuni 1:4 on võrdlemisi ebasobiv, kuna see vastab piirkonnale, kus kõrguse muutumise mõju tugevusele on õige tuntav.

Viimaseid asjaolusid arvesse võttes on autor oma valemil ülesseadmiseks kasutanud ainult neid katsuandmeid, millede puhul proovimüüri paksuse ja kõrguse vahekord on suurem kui 1:8, kuid asub sealjuures allpool nõtkumise ohtu. Oma valemil ülesseadmiseks on autor korraldanud katsuandmeid sarnaselt, et oluliste tegurite osatähtsus selgelt nähtavale tuleb. Seda esitamise viisi on autor ühtlasi põhjendanud materjalitehnoloogiliste ja elastsusteoreetiliste alustega.

Töö näitab, et autoril on annet haarata ettevõetud probleemide lahendamisel just olulist ning lahendada neid küpse põhjalikkusega, ülesnäidates sealjuures häid võimeid laboratoorsete uurimuste tulemuste tõlgitsemisel.

3. *Die statische Tragfähigkeit der auf Biegung und exzentrischen Druck beanspruchten Eisenbeton-Körper*, 107 lk. teksti ja tabeleid masinakirja (DIN-formaadis) ning 50 joonist, Zürich, 1939. a. Autori poolt Zürichi Tehnikaülikooli Ehitusinseneriteaduskonnale tehnikateaduste doktori kraadi taotlemise eesmärgiga esitatud väitekirj.

Töö käsitleb raudbetooni uuemate teooriate puhul akuutseks muutunud raudbetoon-põiklõigete kandevõime ehk purustava koormise arvutamise probleemi painde ja ekstsentrilise surve puhul. Töös on antud lühike ülevaade seni esitatud valemist ning nende tuletamisel aluseks võetud pingeaotuse kujundeist ühekordselt armeeritud paindepõiklõigete kandevõime arvutamiseks.

Seniste ettepanekute alal valitsevate lahkuminekute hindamiseks on toodud töös laialdane ülevaade literatuuris leiduvaist raudbetoon-talade katsutulemusist (sel puhul on autori poolt läbi töötatud üle 500 katsutala tulemuse). Tähtendatud katsutulemused on võrreldud literatuuris leiduvate iseloomulikkude valemite põhjal arvutatud tulemusiga, kusjuures selgus, et katsutulemused asuvad keskmiselt veidi kõrgemal nende valemite alusel arvutatud tulemusist, millised võtavad raua pingena raudbetoon-tala purunemise olukorras raua voolavuse ehk jooksupiiri (nagu *S u e n s o n*'i, *R o š*'i, *S t ü s s*'i, *K a z i n c z y* ja teised sarnased valemid).

Erilise uurimuse varal on selgitatud, et kõrgema kandevõime põhjustajaks ei ole mitte betoonimahukahanemisest tingitud surve-eelpinged rauas (ehk tõmbe-eelpinged betoonis),

nagu seda eeldavad Steuermann'i ja Gebauer'i arvutusviisid, vaid mõned teised asjaolud.

Autori poolt ettepanud väga lihtsa meetodi kaudu on korda läinud katsutehniliselt tõendada, et mainitud kõrgemad kandevõime tähendused on tingitud suurtest deformatsioonidest pragunenud põiklõikes, millised deformatsioonid põhjustavad üle raua voolavuse ehk jooksupiiri ulatuvaid pingeid ja ühes sellega ka kõrgemaid kandevõime tähendusi, nagu seda muuseas on oletanud oma arvutusviiside esitamisel Bittner ja Saliger. Autori poolt tema enda meetodi järele korraldatud katsude tulemused näitavad ühtlasi, et sarnased kõrged pinged esinevad plaatide ja talade juures ainult õige lühikeses ulatuses avaneva prao kohal, kuna T-kujulise põiklõikega plaat-talade puhul raud voolab võrdlemisi pikemas ulatuses, mille tõttu raua pinge nii kõrgele ei tõuse. Ühtlasi selgub, et tavalise pehme terase (raua), keskmise armatuuri teguri ja keskmise betooni kvaliteedi puhul sarnast voolavuse ehk jooksupiiri ületamise nähet ei esine. Tähelepanu väärrib sealjuures aga asjaolu, et eriterasest armatuuri puhul sarnane voolavusepiiri ületamine võib esineda veel palju suuremal määral.

Seniste ettepanekute hindamiseks ning üldise ühtlase arvutusviisi tuletamiseks on autor grupeerinud valju süsteemaatilikkusega kõik võimalikud paindele ja ekstsentrilisele survele töötavate raudbetoon-põiklõigete purunemise viisid. Toetudes mainitud purunemishetede analüüsile, autor on tuletanud lihtsate vahenditega üldise, ühtlasele alusele toetuva arvutusviisi raudbetoon-põiklõigete kandevõime arvutamiseks. Tuleb tähendada, et toodud arvutuskäigus leiavad arvesse võtmist ka plastilised kujumuudatused, millised esinevad materjali kõrgema koormamise puhul.

Nagu seda ette võis arvata, on autor sattunud sarnase üldise arvutusviisi tuletamisel ka mõnede seni juba tuntud valemeile.

Ettepanud arvutusviisi käsitlemisel vajalikud materjalitehnilised suurused on autoril tulnud kindlaks määrata enamikus oma enda katsude kaudu, kuna sellel võrdemisi uuel alal puuduvad veel väljakujunenud meetodid ning laialdased katsutulemused.

Tähendatud ühtlasele alusele toetuva arvutusviisi kui ka katsutehniliselt määratud suuruste kasutamisel saadud valemitte kontrollimiseks on nende põhjal arvutatud tulemusi võrreldud suure arvu väga mitmesuguseis tingimuis teostatud katsude tulemusiga, millised osalt saadud literatuurist, osalt Zürichi Materjalide proovimise asutise seni avaldamata katsuandmeist, kui ka autori enda poolt korraldatud katsudest paindele ja ekstsentrilisele survele töötavate raudbetoon kehade kandevõime määramiseks. Mainitud katsud on korraldatud peamiselt nendelt aladelt, kus literatuuris kas õige vähe, või üldse ei leidu katsuandmeid, kuhu kuulub, kasutades autori tarvitatud terminoloogiat, peamiselt ekstsentrilise surve n. n. betooni purunemise-piirkond, ning n. n. ülemineku purunemise-piirkond.

Kokkuvõttes selgub, et nii omad kui ka võõrad katsutulemused ühtuvad praktilise täpsusega autori poolt ettepanud üldise arvutusviisi tulemusiga kõigil purunemisaladel.

Ettepanud arvutusviisi alusel on valgustatud praegusel hetkel tarvitusel oleva raudbetoon-põiklõigete arvutusviisi peapuudumit, nimelt praegusel hetkel tarvitatava arvutusviisi juures esinevat ebahühtlast purunemistagavara.

Lõpuks tuleb tähendada, et mitmed ettepanud arvutusviisi keerukad valemid on asendatud arvuka nomogrammid koguga, millised nomogrammid võimaldavad lihtsal ja ülevaatlikul kujul arvutuste teostamist.

Käesoleva töö peasaavutiseks tuleb lugeda seni vaieluse all olevate rauapingete ning kõrgemate kandevõime tähenduste küsimuse lahendamist väga lihtsate, kuid sealjuures väga teravmeelsete katsude varal, millised tulemused on literatuuris seni täiesti tundmatud.

Teiseks tähtsamaks tulemuseks tuleb lugeda raudbetoon-põiklõigete purunemisevõimaluste selgitamist ning grupeerimist, mis literatuuris seni ei ole esitatud kujul väljendamist leidnud ja mis võimaldas autorile arendada raudbetoon arvutusviisi võimalikult mitmekesiste juhtumite jaoks.

Üheks paremuseks autori arvutusviisis tuleb lugeda ka asjaolu, et selle tuletamisel pea kõik teoreetilises mõttekäigus määramata jäänud suurused on üksikasjalikult määratud katsutehnilisel teel, mille tõttu tehtavate oletuste arv on kahane-

nud miinimumini. See asjaolu on ka üheks põhjuseks, miks katsude ja arvutuste tulemused nii hästi ühtuvad.

Võib-olla, et mõnel üksikul alal autori katsutulemused tulevad hiljem korrigeerimisele, kuna sellel võrdemisi uuel ja laialdasel alal mitte kõik autori poolt tehtud järeldused ei toetu küllalt laialdasele katsude arvule.

Töö näitab üldiselt autori head teoreetilist ja laboratoorset ettevalmistust ning vajalikku küpsust ja iseseisvust teaduslikus töös, mis on antud juhtumil eriti hinnatav, kui arvesse võtta asjaolu, et käsitatud aine kuulub nii ütelda uurimiste „uudismaa“ valdkonda, kus ainult kogunud eriteadlased pioneeridena seni on esimesi vagusid ajanud.

Töö üldhinnangu mõttes ühinen täiesti Zürichi Tehnikaülikooli professori Dr. Ing. M. Roš'i seisukohaga, mida endale luban siinkohal tsiteerida:

„Die Arbeit ist wohldurchdacht, gründlich verarbeitet und in mehreren Punkten als neu zu bezeichnen. Sie wird für die Praxis des Eisenbetonbaues zweifelsohne von grundlegender Bedeutung, sowohl in konstruktiver als wirtschaftlicher Hinsicht sein“.

(Väljavõte prof. Dr. Ing. M. Roš'i poolt väljaantud tõendusest, milline leidub autori poolt tema välismaale komandeerimise puhul esitatud aruandeis.)

4. *Raudbetooni uuemaid teooriaid (ilma n-ta)*, 12 lk. ja 4 joonist (trükitud formaadis 22×29 sm), 1939. a.

Autor annab ülevaate neist püüdeist, millised on kerkinud viimaseil aastail seoses raudbetoon-ehitusviisi võistlusvõime tõstmisega, kui ka ülevaate ettepanud raudbetooni uutest arvutusviisidest, millised jätavad kõrvale senises raudbetooni teoorias tarvitatud põhialused, nagu arvu „n“, elastusteoreetilised alused ning senise põhimõtte dimensiooneerida raudbetoon-põiklõiked lubatavate pingete järele. Edasi on toodud üksikud ettepanekud raudbetoon-põiklõigete dimensiooneerimiseks ning nende kandevõime arvutamiseks ühes ettepanekute tuletamiste aluste omavahelise võrdluse ning väga asjalikult põhjendatud kriitikaga, kusjuures raudbetoon-põiklõigete kandevõime arvutamise puhul on aluseks võetud ka

autori enda algupäraseid uurimusi. Lõpuks on peatatud ka Dr. Ing. G. Kazinczy ettepaneku juures staatiliselt määramatute raudbetoon-konstruksioonide arvutamiseks, kus teatavasti loobutakse elastsusteoreetilistest alustest ning võetakse arvesse raudbetooni plastilist olekut. Selle ettepaneku eemused ning puudumid on asjaliku kriitikaga valgustatud, kusjuures autor esitab ka mõned algupärased seisukohad.

Töö peegeldab autori süvendatud teadmisi ning laialdast ülevaadet raudbetooni moodsaist probleemest ja ühtlasi ka head kooli teoreetilisel kui ka laboratoorsel alal, mis võimaldavad temal nendel aladel küllalt kaaluvalt kaasa rääkida.

5. *Betoonsegu praktiline arvutamiseviis ettemääratud tsemendi hulga puhul*, Tehnika Kõigile 1937. a. nr. 8.

Töö sisaldab praktilisi juhiseid ehituskohal betooni koostamisel ettemääratud tsemendi hulga saavutamiseks valmis betoonis kui ka selle kontrollimiseks. Töö on betooni tehnoloogia teadmiste laiemaisse praktikute ringkonnisse viimise seisukohalt tervitatav ja hinnatav.

6. *Vibrobetooni tihedusest*, Tehnika Kõigile 1938. a. nr. 1.

Töö käsitleb agregaadid valiku küsimust vibrobetooni puhul eriti just tiheduse saavutamise seisukohalt. Töös toodud näpunäited on selle meile võrdlemisi uudse ehitusviisi selgitamise seisukohalt samuti tervitatav ja hinnatav.

7. *Puitbetoon ehitusviis*, Tehnika Ajakiri, 1937. a. nr. 12.

8. *Betoonlaed puittaladel*, Tehnika Kõigile, 1938. a. nr. 1.

9. *Täiendavalt puitbetoonist*, Tehnika Ajakiri, 1938. a. nr. 10.

10. *Betoonlaed puittaladel, täienduseks Tehnika Kõigile 1938. a. nr. 1 ilmunud artiklile*, Tehnika Kõigile, 1938. a. nr. 12.

Punktide 7—10 all mainitud tööd käsitlevad puittaladega betoonlagede ehitusviisi ning arvutuspõhimõtteid. Lisaks Šveitsis tuntud ehitusviisile toob autor ka omalt poolt parandatud ehitusviisi ning annab rea omalt poolt koostatud diagramme ökonoomsete dimensioonide valikuks kui ka valmis tabelleid dimensiooneerimiseks lihtsamate juhtumite puhul.

Selle vaevarikka tööga on autor püüdnud meil populariseerida seda passiivse õhukaitse seisukohalt hinnata tulevat

ehitusviisi, millega saab hõlpsasti tõsta olemasolevate puitlagedega hoonete vastupidavust süüte- ja lõhkepommide mõjule, millise sihiga see ehitusviis on võetud muu seas tarvitusele Šveitsis.

11. *Betooni tugevusomadused segu töötlemisel pärast tardumise algust*, koos prof. O. Maddison'iga, Tehnika Ajakiri, 1934. a. nr. 9.

12. *Betooni 28-päevase survetugevuse ennustamine Eesti portland-tsemendi tarvitamisel*, koos prof. O. Maddison'iga, Tehnikaülikooli Toimetused, juuni 1938. a. nr. 4.

Mõlemad tööd, käsitledes betooni tehnoloogiasse puutuvaid küsimusi, on rajatud katsuseeriade hulgalisele arvule. Nii katsude teostamisel kui ka nende tulemuste ümbertöötamisel oli insener H. Oengo minule tüsedaks kaastöötajaks ja abiliseks, avaldades sel puhul süvendatud teadmisi betooni tehnoloogia alalt, head kooli laboratoorses teaduslikus uurimustöös, haruldast annet kiirelt orienteeruda uurimisele võetud probleemides, haarates sealjuures just nende olulisemaid külgi ning lahendada käsilolevaid probleeme süvendatud asjalikkuse ja küpse põhjalikkusega.

Peale mainitud 12-ne töö kandideerija on kirjutanud täiendusi rootsi keelest tõlgitud „*Betoontööde eriteadlase käsiraamatule*“, Tehnika Kõigile väljaanne, Tallinnas 1939. a. Mainitud täiendavad märkused peegeldavad kandideerija põhjalikke teadmisi betooni tehnoloogia alal.

Lisaks kandideerija poolt esitatud töödele tuleb mainida, et ta on olnud „*Eesti Entsüklopeedia*“ alaliseks kaastööliseks ning avaldanud rohkel arvul selle teose sisule vastavaid teaduslikke artikleid Tehnilise mehaanika, Materjalide tehnoloogia ja nende proovimise ning Sildade alal (k o k k u c a 5000 r i d a), milline asjaolu tõendab kandideerija võimeid oma teadmiste asjalikuks esitamiseks.

Kandideerija kaastööd minu poolt koostatud *Tehnilise Mehaanika III (Võlvid)* puhul hindan mina isiklikult tunnustavalt.

Insener H. Oengo on töötanud minu assistendina kõrgemates õppeasutistes alates 1929. a. peale Tehnilise mehaanika, Materjalide proovimise ja Silla ehituse alal (Puu-, Kivi-, Betoon-, Raudbetoon- ning Raudsillad).

III. Kandideerija
pedagoogiline
tegevus.

Peale selle on insener H. Oengo olnud õppejõuks Tallinna Tehnikumi (1920. a. põhikiri) juures korraldatud Tehnilistel kursustel (5 semestrit) ning Inseneriväe olvitseride täienduskursustel (2 semestrit) ja õppeülesande täitjaks Tehnikaülikoolis (1 semester), kusjuures tema käsitleda on olnud Tehnilise mehaanika, Raudbetooni ja Puitkonstruktsioonide harjutused ning praktilised tööd ja loengud Raudbetoonis.

IV. Kandideerija
praktiline tegevus.

Kandideerija insener H. Oengo praktiline tegevus on olnud peamiselt neljal alal.

1. Kandideerija tegevus tugevus-laboratooriumis ehitusmaterjalide ja konstruktsioonide proovimise ning uurimise alal.

Minu abilisena (noorema- ja vanema assistendina ning insener-eriteadlasena) insener H. Oengo on olnud tegev ajavahemikus 1929. a. kuni 1937. a. Tallinna Tehnikumi (1920. aasta põhikiri) tugevuslaboratooriumis ja Riikliku Katsekoja Mehaanotehnoloogilises osakonnas ning ajavahemikus 1937. a. kuni 1939. a. Zürichis Šveitsi Riiklikus Materjalide proovimise ja uurimise asutises (EMPA).

Insener H. Oengo laboratoorset tegevust, milline peegeldub tema osalt trükis ilmunud, osalt käsikirjas esitatud ja ülal arvustatud töödes, kui ka tema Zürichi Riiklikus Materjalide proovimise asutises viibimise puhul Majandusministeeriumile ja Tehnikaülikoolile esitatud asjatundliku üksikasjalikkusega koostatud aruandeis, tuleb kõrgelt hinnata (9 aruannet sisaldavad kokku 63 lehekülge teksti masinakirjas).

Neist aruandeist on näha, et insener H. Oengo on omandanud Šveitsi Materjalide proovimise ja uurimise asutises rea väärtuslikke kogemusi väga mitmesugustel katsualadel, võttes osa Materjalide proovimise asutise tegeliku ametnikuna ja täisväärse kaastöölisena kõikidest ettetulnud proovimistest ja teaduslikkudest uurimistest, mis kahtlemata on osutunud temale tõhusaks täienduseks pikaajalisele kodumaisele praktikale sellel alal.

Esitatud aruandeist väärriks esiletõstmist osavõtmine ja kaasatöötamine järgmisil töödel:

a. Raudbetooni ja betooni alal: Zürichi Materjalide proovimise asutise n. n. suurest raudbetooni uurimusest, mille ülesandeks on tuua selgust raudbetooni tänapäeva aktuaalseimais probleemes, nagu pragude küsimuses, arvutuse alustes j. n. e.; edasi raudbetooni uuemate eriarmatuuri tüüpide uurimisest; raudbetooni n. n. võrkarmatuuri uurimisest, eriti selle kestavustugevuse selgitamisest; külmutuse ja üldse ilmastiku mõjude uurimisest betoonile ja raudbetoonile, milline uurimus tahab anda täienduseks senistele ehituskogemustele teaduslikku ülevaadet tähendatud mõjudest betooni ja raudbetooni üksikutele omadustele; laialdasest vibrobetooni uurimisest, milline teostati koos Šveitsi sõjavõimude ülesandel gaasi- ja löögikindla betooni saavutamiseks ettevõetud uurimisega.

b. Puidu ja puitkonstruktsioonide alal: väga laiaulatuslikust Šveitsi puidu süstemaatilise uurimisest, mis osutub eriti oluliseks meile, kuna Loodusvarade Instituudi ülesandel on praegu teostamisel samasugune uurimus Eesti puidu kohta, mil puhul neid kogemusi juba oli võimalus kasutada; naelutatud 9 m kandeavaga puitsõrestiku proovimisandmete ümbertöötamisest, mis valgustas sarnase konstruktsiooni tegelikku staatilist töötamist; üle Aare jõe Bernis ehitatava raudbetoon-raudteesilla puit-kaarrakenduse detailide nõtkeproovimisest ja sama rakenduse (150 m kandeavaga puitkaare) tegeliku staatilise oleku uurimisest eelkoormamisel ja betoneerimisel; naelutatud ja liimitud puittalade proovimistest; puittaladel betoonlagede ehk n. n. puitbetoonlagede uurimisest j. n. e.

c. Kivide ja müüride alal: Šveitsi looduskivide proovimistest, lae õõnestelliste ning nendest ehitatud lagede proovimistest kui ka teiste kergete lagede proovimistest; tellismüüride ja armeeritud tellisseinte uurimisest.

Ühenduses insener H. Oengo tegevusega Zürichi Materjalide proovide ja uurimise asutises loen ma meeldivaks kohuseks esile tõsta asjaolu, et insener H. Oengo oli oma asjaliku tegevusega suutnud juba sedavõrd võita eriteadlaste tähelepanu, et ta oli kutsutud võtma osa Zürichis ajavahemikus 19. kuni 21. maini 1938. a. Šveitsi ja Saksamaa eriteadlaste algatusel, seoses Belgias ja

Saksamaal keevitatud raudsildadega aset leidnud äpardusiga, korraldatud rahvusvahelisest eriteadlaste nõupidamisest keevitatud konstruktsioonide asjas.

Üksikasjalik aruanne Zürichi rahvusvahelisest nõupidamisest keevitatud konstruktsioonide asjas leidub muuseas artiklis: G. Schaper, *Internationale Aussprache in Zürich über die Schweisstechnik im Brückenbau*, Die Bautechnik, Heft 26, 1938, lk. 346.

2. Kandideerija tegevus projektimise alal.

Minu abilisena insener H. Oengo on osa võtnud kahe raudbetoon raudteesilla (üle Ahja ja Võhandu jõgede Tartu-Petseri raudteel), Pirita kivi-maanteevilla ning Härjapea kollektori võlvkonstruktsiooni kavandite koostamisest, mille puhul insener H. Oengo avaldas täiesti küpset asjatundlikkust.

Edasi insener H. Oengo on tegutsenud insenerina Taani suurfirma Højgaard & Schultz'i raudbetoon sildade ehitustöödel Eestis Pärnu Siimu- ja Suursilla, Tori- ja Pikasilla kavandite täiendamisel, detailkavandite ja tööjooniste koostamisel.

Tähelepanu väärrib Tallinna Sõjasadama raudbetoon-bensiini sisterni staatiline arvutus, mille kohaselt silindrikujuline systerin ühes kahe sellesse diametraalselt üksteisele risti asetatud vaheseinuga on, minu teada, püütud arvutada, konstruktsiooni üldist staatilist määramatust sidudes n. n. anumaprobleemiga (Behälterproblem), mille rakendamise kohta tähendatud sisterni skeemile literatuuris, minu teada, ei leidu eeskuju.

3. Kandideerija tegevus ehitiste püstitamise alal.

Peale praktikandi-tegevuse ning vähema erapraktika insener H. Oengo on olnud tegev suurematel tuntud Taani suurfirma Højgaard & Schultz'i Pärnu Suursilla, Pikasilla ja Tori silla ehitustöödel, neist viimasena mainitud silla puhul ühe ehitushooja vältel tööde vastutava juhatajana.

Firma Højgaard ja Schultz annab insener H. Oengo tegevuse kohta järgmise kiitva hinnangu:

„Meie näeme insener Oengo's ehitusinseneri parimas mõttes. Omades suurt asjatundlikkust ja erakordset andekust projekteerimise alal, on insener H. Oengo sama tubli ka ehitustööde praktilisel organiseerimisel ja juhtimisel.“

4. Kandideerija tegevus ehitiste kontrollimise ja proovimise alal.

Minu abilisena insener H. Oengo on koostanud rida kontroll-tugevusarvutusi, milledest tähtsamana võiks mainida Tallinna linna elektriijaama 75 m kõrge raudkorstna kontrollarvutust.

Šveitsi riikliku Materjalide proovimise ja uurimise asutise ametnikuna insener H. Oengo on osa võtnud paljude sildade ja kõrgeehitiste ning mõnede vesiehitiste konstruktsioonide kontrollimisest ja proovimisest, milledest väärivad tähelepanu sarnased erakorralised objektid nagu neljateeline raudbetoon-raudteesild Bernis üle Aare jõe 150 m peakaare avaga, Wettstein'i silla juurdeehitus üle Rheini Baselis, 80 m kandeavaga kaarsild Graubündenis üle Russeini oru, Lac Noir'i jõujaama 4,6 m läbimõõduga survetoru Prantsusmaal, 250 m pikkune kraanatec Zürichis j. t., milliste kohta üksikasjalikud andmed on toodud kandideerija aruannetes tema viibimise puhul Šveitsis.

Siinkohal luban endale juhtida tähelepanu Bernis ehitatava suure raudbetoon-raudteesilla 150 m kandeavaga peavõlvi rakendustest vabastamiseks ja võlvi omakaalust oleneva survejoone parandamiseks ettevõetud võlvi koormamisest võlvi lukku selleks otstarbeks asetatud hüdrauliliste pressidega.

Selle haruldase sündmuse kaasaelamine ühes varemate kokkupuutumistega selle ehituse püstitamisel üleskerkinud probleemidega ning ehituse käigu jälgimisega silla aluste rajamisest kuni võlvi lõpetamiseni on kahtlemata annud insener H. Oengo'le kujuka ja lähedase pildi selle tänapäeva suuremate raudbetoonsildade hulka kuuluva ehituse püstitamisest.

V. Üldkokkuvõtlik arvamus kandideerija insener Hugo Oengo kohta.

Arvestades eeltoodut, luban endale avaldada kandideerija insener H. Oengo kohta oma arvamuse järgmiselt:

1. Kandideerija insener H. Oengo omab silmapaistvat võimet teaduslikuks uurimistööks, mis peegeldub tema poolt avaldatud uurimustöodes ja eriti tema poolt käesoleva 1939. a. kevadel Zürichi Tehnikaülikooli Ehitusinseneri-teaduskonnale tähendatud Tehnikaülikooli doktorandina doktori teadusliku kraadi taotlemiseks esitatud väitekirjas teemale:

„Die statische Tragfähigkeit der auf Biegung und exzentrischen Druck beanspruchten Eisenbetonkörper“,

milline on leidnud teaduskonna kogu poolt määratud peareferendi professor Dr. Ing. M. Roš'i järgmise Lääne-Euroopa nõudliku suhtumise seisukohalt antud kiitva hinnangu:

„Die Arbeit ist wohldurchdacht, gründlich verarbeitet und in mehreren Punkten als neu zu bezeichnen. Sie wird für Praxis des Eisenbetonbaues zweifelsohne von grundlegender Bedeutung sowohl in konstruktiver, als wirtschaftlicher Hinsicht sein.“

Nagu sellest järgneb, on kandideerija insener Hugo Oengo kõik doktori teadusliku kraadi taotlemiseks vajalikud nõuded kuni väitekirja esitamiseni täitnud, kuid ei ole suutnud praegusel hetkel Euroopas esineva teravnenu rahvusvahelise olukorra tõttu, s. o. temast mitte olenevatel põhjustel, asuda käesoleva 1939. a. oktoobris ettenähtud väitekirja kaitsmisele.

Seega tuleb nentida, et kandidaadil puudub Ülikoolide seadus § 57 nõuetav doktori teaduslik kraad.

2. Arvesse võttes, et insener H. Oengo on edukalt tegutsenud 10 aastat kõrgemates õppeasutistes noorema ja vanema assistendina ning insener-eriteadlasena ja on üles näidanud tähendatud aja vältel silmapaistvat võimet õppetegevuses, tuleb lugeda insener H. Oengo pedagoogilise staaži küllaldaseks.

3. Võrreldes kandidaadi insener H. Oengo teadmisi, võimeid ning kogemusi minu poolt puu-, massiiv- ja raud-

betonkonstruktsioonide professuuri täitmise puhul alul üles seatud minimaalsete nõudmistega, võin nentida järgmist:

a. Insener H. Oengo omab head kooli ja süvendatud teadmisi Tehnilises mehaanikas, s. o. Ehitusstaatikas, Tugevusõpetuses ja Raudbetooniteoorias, milline asjaolu on järjekindlalt väljakujunenud tema kauaaegse assistendi tegevuse vältel.

Samuti on insener H. Oengo üles näidanud tähen datud teoreetiliste teadmiste rakendamise oskust konstruktsioonide kavandite koostamisel, mida võin kinnitada omalt poolt isiklikkude kogemuste põhjal temaga kokku puutumisel nii õppetegevuse kui ka projektimise puhul väljaspool õppe tegevust, ja mis leiab ka kinnitamist Taani suurfirma Højgaard & Schultz'i poolt väljaantud tõenduses.

b. Kandideerija insener H. Oengo on ilmutanud häid teadmisi materjalide tehnoloogia tundmises, mis on nähtavale tulnud tema teaduslikkudes töödes ja mis omab erilise tähtsuse just puu-, massiiv- ja raudbetoonkonstruktsioonide puhul. Need teadmised ja kogemused on insener H. Oengo kahtlemata omandanud kauaaegse eduka laboratoorse tegevusega nii kodu- kui ka välismaal.

c. Kandideerija insener H. Oengo omab laialdasi teadmisi ja kauaaegset praktikat materjalide, ehituskonstruksioonide ning valmishitiste proovimise ja uurimise alal, näidates seejuures häid võimeid teaduslike uurimuste korraldamisel.

d. Insener H. Oengo on oma assistendi ja teadusliku tegevuse kõrval leidnud võimalusi osa võtta ka ehitustegevusest, kusjuures insener H. Oengo näib olevat valinud oma ehitustegevuseks just sarnaseid objekte, millede püstitamisel tuli igakord lahendada mingi eriprobleem.

Selles mõttes tuleks esile tõsta insener H. Oengo edukat tegevust kahel ehitushooajal sildade ehituse alal Taani suurfirma Højgaard & Schultz'i ehitustöödel Eestis ja mitmekesiste kogemuste omamist sildade-, kõrge- ja osalt vesiehitiste proovimisel ning nende ehitamisel ettetulnud probleemide lahendamisel ettevõtetud uurimistest osavõtmisel Šveitsis.

Kõike seda arvesse võttes, võib lugeda insener H. O e n g o ehituspraktikat täiesti küllaldaseks kandideerimise puhul vakantsele puu-, massiiv- ja raudbetoonkonstruktsioonide professuurile.

B. Arvustaja seisukohad ja arvamus insener August Komendant'i kandidatuuri asjus.

I. Kandideerija eriharidus.

Insener August Komendant on 33 aastane, lõpetanud 1934. a. Dresdeni Tehnikaülikooli Ehitusinseneriteaduskonna diplom-inseneri kraadiga, saavutades lõppeksamil üldhinnangu „2. a. — gut bestanden“ ja diplomtöö eest raudbetoonialal hinnangu „1 b. — sehr gut“.

Insenerikoja täisõigusliku liikme kutsealalise praktiseerimise õigusi kandideerija on omandanud 4. mail 1937. a.

Ülikoolide seaduse § 57 nõuetavat teaduslikku doktori kraadi kandideerija ei oma ja kandideerimise puhul esitatud dokumentidest ka ei nähtu, et kandideerija oleks astunud mõningaid reaalseid samme doktori kraadi taotlemiseks.

II. Kandideerija trükis ilmunud või käsikirjas esitatud tööd.

Kandideerija poolt on esitatud osalt trükis, osalt masinakirjas kokku 4 tööd.

1. *Raudbetooni käsiraamat*, 156 lehekülge masinakirja ühes 151 joonisega.

Nagu selgub töö alul toodud sisukorra kavast, näib esitatud töö kujutavat endast esimest osa kolmes osas kavatsetud Raudbetoon käsiraamatust. Töö käsitleb sissejuhatava osana üldpeatüki raudbetooni mõistetest ja ajaloost ning lisaks sellele kolme eripeatükki, nimelt raudbetooni tehnoloogiast, kahjustavatest mõjudest raudbetoonile ning konstruktsiooni elementidest.

Suurema osa esitatud tööst (114 lhk.) moodustab raudbetooni tehnoloogiat käsitlev peatükk. Siin leiavad käsitlemist raudbetooni osained: raud, tsement, agregaat ja vesi, osainete vahekorra määramine mitmesugustel juhtumel ning raudbetooni omadused vaadelduna tehnoloogia seisukohalt. Täienduseks sellele on toodud ülevaade tähtsamatest mõju-

dest betoonile, nagu ilmastiku tegurite ja sagedamini esinevate keemiliste ainete mõjud.

Konstruksiooni elemente käsitlev peatükk annab ülevaate lihtsate ja spiraalarmatuuriga postide ning ühessuunas armeeritud plaatide konstruktsiooni põhijoonist peamiselt Saksa normide kohaselt (mis töös kahjuks on jäänud mainimata). See peatükk on ilmselt lõpetamata, kuna puuduvad kavatsetava käsiraamatu sisukorras mainitud ülejäänud konstruktsiooni elemendid, nagu ristarmatuuriga plaadid, talad, kaared, raamid j. n. e.

Tuleb tähendada, et autor on õiges arusaamises tehnoloogia tundmise tähtsusest raudbetoonitöödel, alustades koostamisele tulevat käsiraamatut peamiselt tehnoloogiat käsitleva osaga.

Betooni tehnoloogia alal selles ulatuses, millist esitab käesolev töö, leidub literatuuris mitmeid tuntuid kokkuvõtlikke käsiraamatuid. Autor näib toetuvat peamiselt Saksa autoreile ja normidele, kusjuures töö koostamisel kasutatud allikaid (väljaarvatud üksikud erandid), pole mainitud. Kuna teos on nähtavasti määratud käsiraamatuna vähema teoreetilise ettevalmistusega praktikuile, siis on seda hinnatud selle arvatava eesmärgi kohaselt.

Tuleb alla kriipsutada, et autor on esitanud hulga asjasse puutuvat materjali, kuid seejuures tuleb tähendada, et materjali korraldamine ning allikate kasutamine pole kõigjal ühtlaselt õnnestunud. Näiteks on mõnedele vähemtähtsamatele osadele osutatud suuremat tähelepanu võrreldes sisuliselt tähtsamate osadega. Paljudes kohtades komistab autor tehnoloogia üksikute mõistete, nähtuste ning põhimõtete käsitlemisel.

Näiteina olgu sel puhul esitatud vast mõningad sarnased kohad:

Lehekülgedel 20 ja 26 toodud voolavuse — (jooksu) — ja proportsionaalsuse piiri definitsioonid on ebaselged.

Lehekülgedel 22—23 toodud põhjendus võrkarmatuuri kõrgema voolavuse piiri kohta ei ole paikapidav raua tehnoloogia seisukohalt. Samal kohal toodud seletus võrkarmatuuri kõrgematest tugevusomadustest jätab täiel määral puudutamata selle materjali nõrgeima omaduse, nimelt kestvus-

tugevuse, mistõttu võib kujuneda ekslik pilt selle materjali hüvedest ja tarvitamise võimalusist.

Lehekülgedel 41, 74 ja 78 puudutatud põhimõte, nagu annaks Saksa normi-sõelkõveratega A ja B piiratud n. n. eriti hea agregaat tihedaima materjali ning väide, nagu annaks tihedaim agregaat ka suurima tugevuse, on ekslikud.

Lehekülgedel 78—79 toodud väide, nagu ei tõstaks tuhkliiva või kivijahu juurdelisamine tavaliste sõelkõverate järele koostatud agregaadid puhul betooni veetihedust, on samuti üldiselt ekslik ja paikapidav ainult erijuhtudel. Siinkohal olgu eriliselt rõhutatud üldtuntud tõsiasi, et Saksa normides mainitud „eriti hea“ agregaat, milline võimaldab hoolsal töötlemisel küll suuri betooni survetugevusi, annab üldiselt mitte küllaldaselt tihedat betooni, kui tsemendi määra pole eriliselt kõrgendatud. Selle tõsiasja mitteamestamine on ka Eesti ehituspraktikas annud ebasoovitavaid tulemusi.

Lehekülgedel 69—70 on ekslikult käsitletud betoonsegu plastilikkus ja vesitsement-tegur identsete mõistetena.

Samalaadseid komistusi esineb ka tugevusõpetust puudutavais küsimusis. Näiteks leheküljel 3 on mainitud, et raudbetoon-talas tekivad tugipunktide lähedal 45° all nihkpingeist tingitud praod, ja et nende pragude vältimiseks osutub vajalikuks asetada risti selle suunale nihkarmatuuri. See väide ei ole täpis tugevusõpetuse seisukohalt. Tähendatud praod tekivad teatavasti pea-tõmbepingete toimel, kusjuures pindades, milledes tekivad mainitud praod, nihkpinged puuduvad üldse, s. o. need võrduvad neis pindades nulliga.

Pragude vältimiseks asetatud armatuur (n. n. üleskäänatud rauad) kujutavad endast seega tõmbearmatuuri, milline töötab samal ajal küll ka nihkele, kuid hoopis teistes pindades.

Ka materjali omaduste selgitamiseks soovitatavate katsumeetodite käsitlemisel tulevad ette samasugused komistused. Näiteks leheküljel 36 toodud tsemendi tardumiskatsu kirjeldamisel *Vicat-nõelaga* puudub proovisegu normaalkonsistentsi kohta nõuetav tingimus, millest, nagu teada, otsest oleneb katsutulemus ja milline on ette nähtud muuseas ka „*Eesti normides portlandtsemendi kohta*“ (R. T. 1926. a. nr. 33, lhk. 353, II, 1, a.).

Leheküljel 48 toodud agregaaadi huumuse sisaldavuse määramise meetodi kirjelduses puudub määr proovitava liiva ja NaOH lahuse hulga vahekorra kohta. Selle vabaksjätmisel pole katsutulemused enam võrreldavad A b r a m s - H a r d e r ' i värviskaalaga, kuna saavutatav värviefekt on olenev muuseas ka NaOH lahuse hulgast.

Lisaks toodud näiteile leidub esitatud Raudbetooni käsi- raamatu esimese osa käsikirjas veel palju sarnaseid arusaamatusi, millede kohta olen teinud vastavad märkused käsi- raamatus eneses. Nende märkuste kohaselt tuleks teha parandusi käsiraamatus enne selle trükki andmist.

Esitatud töö tervikuna võetud peegeldab autori arusaamist raudbetooni probleemidest raamatu otstarbele vastavas ulatuses. Töös ettetulevad konarused ja puudumid väljendavad ühtlasi aga ka asjaolu, et autor. omades küll tavali- sele praktikule vastavaid teadmisi nendelt aladelt, ei oma siiski kõigis puudutatud küsimusis küllaldaselt süvendatud teadmisi, mida võib seletada isiklike laboratoorsete kogemu- ste puudumisega. Laboratoorse tegevuse kogemuste puu- dumisega tuleb seletada muuseas ka asjaolu, et „Tehtud tööde loetelus“ mainitud „sobiva betooni koos- tise uurimised kindlustustööde otstarbeks“ ei taganud laskekatsudel loodetavaid tulemusi.

Pärast teoses ettetulevate puudumite kõrvaldamist, võiks see kujuneda väga tarvilikuks käsiraamatuks keskastme prak- tikuile. Seejuures tuleb aga tähendada, et teos võidaks tun- tuvalt käsitlemise seisukohalt eriti meie oludes, kui autor ei toetuks vast ainult Saksa allikaile, vaid arvestaks ka teisi, meie oludele lähedasemaid või meie olusid otseselt käsitle- vaid allikaid.

Sarnaste allikatena võiks mainida järgmisi:

D. A. A b r a m s, *Design of Concrete Mixtures*. Bulletin 1, Structural Materials Research Laboratory, Lewis Institute, Chicago, 1925.

A r y F. T o r r e s and R o m u l o de L. R o m a n o, *A Method for the Mechanical Testing of Cements*, Instituto de Pesquisas Technologicas, São Paulo, Brasil (Antigo Laboratorio de Essao de Materiaes), Bulletin no. 11, 1934.

O. Maddison and H. Oengo. *On the Prediction of the 28-day Compressive Strength of Concrete Mixtures Using Estonian Portland-Cement*, Publications from the Technical University of Estonia at Tallinn, Series A no. 4 (June 1938).

2. *Kas meil on eeldusi betoonraua, kui ka betooni lubatavate pingete kõrgendamiseks*, Tehnika Ajakiri, 1938. a. nr. 1, lhk. 7—10.

Artiklis on puütud näidata, et hoolsa ja asjatundliku tööde teostamise korral peaks meilgi võimaldatama nii betooni kui ka raua lubatavate pingete tõstmist kõrgeehitistes esinevate raudbetoonkonstruktsioonide arvutamisel, nimelt raul kuni 1400 kg/cm^2 ja betoonil kuni 90 kg/cm^2 , tuues sel alal eeskujuks nii Saksamaad, kui ka Šveitsi.

Raua lubatava pingete tõstmise õigustamiseks on toodud asjaolu, et 1400 kg/cm^2 lubatavate pingete puhul tagavara purunemise vastu ei langevat alla kahe raua voolavuse piiri (autori poolt küll elastsuspiiriks nimetatud) 2400 kg/cm^2 juures. Samuti väidetakse, et pragude kui ka raudade roostetamise oht ei suureneks märgatavalt. Seoses pragude küsimusega antakse ülevaade raua ja betooni vahelisest neost ning seda mõjutavaist tegureist.

Autor on puudutanud ka küsimust, kas meie ehitajad suudaksid täita kõrgendatud nõudmisi, millised on seoses kõrgemate lubatavate pingetega ning leiab, et sellel alal jääb meil veel palju soovida. Kõrgendatuid lubatavaid pingeid peetakse võimalikuks lubada vaid asjatundlikele ja hoolsaile ehitajaile.

Tuleb tähendada, et autori ettepanek lubatavate pingete kõrgendamiseks ei sisalda aga norme betooni survetugevuse ega ka armatuurraua voolavuspiiri kõrguse kohta, mis aga kindlasti peaks olema antud.

Töös esinevad mõningad puudumid ebatäpsuste näol. Nendest võiks mainida näiteks raua voolavuspiiri äravahetamist elastsuspiiriga. Teatavasti kujutavad tähendatud piirid kahte erinevat ning täpsalt defineeritavat mõistet. Samuti näib autor olevat eksinud, mainides et prof. Graf'i katsetel olevat purunemisdeformatsioonide järele arvutatud suurim rauapinge kõrgem kui raua voolavuspiir, s. o. $\sigma_{\max} > \sigma_s$

Tõenäoliselt on siin jutt tavaliselt elastilise oleku ja $n=15$ järele arvutatud raua pingest (vaata võrdluseks *Handbuch für Eisenbetonbau*, Bd. I, 4. Aufl., 1930. O. Graf, *Die wichtigsten Ergebnisse der Versuche mit Eisenbeton*, lhk. 85 ja 89). Vähema ebatäpsusena võiks mainida väidet, nagu oleks raudadele eelpinge andmine uudne menetlus, kuna tegelikult on see idee võrdlemisi vana; näiteks on sel alal tuntud C. Bach'i katsud 1910. aastat (vaata C. Bach u. O. Graf, *Versuche mit Eisenbetonbalken*, Mitteilungen über Forschungsarbeiten, Heft 90/91).

Esitatud töö näitab, et autor asjasse puutuvat literatuuri üldiselt tunneb ja on osanud teha sellest oma ettepaneku põhjendamiseks mõningaid väljavõtteid, mille juures on aga ettetulnud üksikuid ebatäpsusi, mis omakorda näitavad, et autoril mõnes küsimuses puuduvad süvendatud kogemused, mis nagu ülal juba tähendatud, tuleb seletada autori laboratoorse-praktika kogemuste puudumisega.

3. *Tallinna Kadrioru staadioni raudbetoon tribüün*, Tehnika Ajakiri, 1937. a. nr. 12, lhk. 278—282.

Artikkel kujutab endast arh. E. Lohk'i Tallinna Kadrioru staadioni eelprojekti kohaselt autori poolt koostatud raudbetoon-tribüüni kavandi, ehitustööde käigu ja ehituse proovikoormamise tehnilist kirjeldust ühes arvutamiseks kasutatud meetodite üldkujulise esitamisega. Tribüüni kavand ühes tarvitatud arvutusmeetoditega on üksikasjalikult arvestatud alamal kandideerija poolt koostatud kavandite arvestamise puhul. Siinkohal piirdun vast mõne märkusega.

Tribüüni ulu proovikoormamise kirjeldusest näib, et proovikoormamise tulemuste hindamisel autor pole neid raudbetooni tugevus- ja elastsusomaduste seisukohalt küllalt asjalikult tõlgitsenud. Autor nendib täie rahuldusega, et ulu arvutatud läbivajumine olevat rakenduste vabastamisel ja ulu proovikoormamisel ühte langenud täpsete mõõtmiste tulemusiga. Nagu nähtub projektile juurdelisatud arvutusest (*Eesti Spordi Kesklüüdi Kadrioru Staadioni raudbetoon-tribüüni staatiline arvutus*, lhk. 74) on betooni elastsusmoodulina võetud $E_b = 2.100.000 \text{ t/m}^2$ ehk 210.000 kg/cm^2 . Artiklis on omakorda toodud tegeliku betooni survetugevuse andmed ulu-

plaadi puhul $W_{b28}=278,4 \text{ kg/cm}^2$ ja ulu kandetalade ja samaste puhul $W_{b28}=370,5 \text{ kg/cm}^2$. Nende survetugevuste andmete ja prof. M. Roš'i sellekohase valemi järel (M. Roš, *Versuche und Erfahrungen an ausgeführten Eisenbeton-Bauwerken in der Schweiz, 1924—1937*, E. M. P. A. 1937, Bericht Nr. 99, lhk. V), võttes betooni prismi- ja kuubitugevuse vahekorraks $P_{b28}=0,8 W_{b28}$, osutub sarnase betooni elastsusmoodul $E_b=329.000 \text{ kg/cm}^2$ ja 365.000 kg/cm^2 või keskmiselt 347.000 kg/cm^2 , s. o. betooni elastsusmoodul osutub tegelikult keskmiselt 1,65 korda suuremaks kui ulu otsa läbivajumise arvutamise aluseks võetud suurus. Sellele vastavalt oleks pidanud ka mõõdetud läbivajumine olema arvatavast ilmselt vähem. Kui seda aga ei esinenud, oleks tulnud järeldada kas seda, et konstruktsiooni tegelik staatiline olek ei vastanud arvutatavale olekule või seda, et konstruktsioon ei olnud vastavalt teostatud. Asjaolu, et sarnast järeldust pole tehtud ning üldse pole uuritud selle nähte põhjust, väljendab käesoleval juhul autori mitteküllaldaselt süvendatud suhtumist raudbetooni tugevus- ja elastsusomadustesse.

Tööd kui niisugust võib hinnata lühikese tehnilise referaadina.

4. *Tallinna Külmoone*, Tehnika Ajakiri, 1938. a. nr. 3, lhk. 53—57.

Artikkel kujutab endast A/S. Franz Krull'i Külmoone projekti ja seoses Külmoone püstitamisega asetleidnud eeltööde tehnilist kirjeldust. millistel autor on kaasa töötanud projekti üksikosade-arvutuste koostajana ning liikmena eeltööde komisjonis. Peatatud on üldsõnaliselt ka seelagede arvutuse põhimõtete juures ning mainitud neid paremusi, milliseid pakub arvutuse läbiviimine H. Marcus'e järel (H. Marcus, *Die Theorie elastischer Gewebe und ihre Anwendung auf die Berechnung biegsamer Platten*, 1932). Tööd tuleb nagu, eelmistki, hinnata tehnilise referaadina. On peamiselt kirjeldatavat laadi, ei sisalda uudsusi ja seega ei paku võimalusi otsustada kandidaadi võimete üle iseseisvaks teaduslikuks tööks. Sel puhul ei saaks jätta mainimata ka järgmist asjaolu. Leheküljel 56 on toodud differentsvõrrandite matriks (joon. 5), milline olla lahendatud „iteratsiooniteel“.

Arvesse võttes, et matriksi peadiagonaalil asuvate liikmete tähendused ei erine tuntavalt teiste liikmete tähendusist, siis on väga kahtlane, kas halva konvergensti tõttu iteratsioon on siin läbiviidav (vaata selles asjas ka „Tallinna sadama Baikovi sillale ehitatava Riikliku külmhoone raudbetoonkonstruktsioonide staatilised arvutused“, osa I, lhk. 3).

Kandideerija insener A. Komendant on tegev lektorina raudbetoonalal Ehitusasjanduse ühingu poolt korraldatud alalistel kursustel, alates 1936. aastast ja õppeülesandetäitjana samal alal Tehnikaülikoolis, alates 1937. aastast.

III. Kandideerija
pedagoogiline
staaž.

Arvesse võttes, et kandideerija poolt õppeülesandetäitjana Ehituse- ja Mehaanikateaduskonna kogule esitatud aruanded on leidnud heakskiitmist, tuleb lugeda kandidaadi pedagoogilisi võimeid üldiselt rahuldavaiks.

Kandideerija insener A. Komendant'i praktiline tegevus on toimunud projektimise ja ehitiste püstitamise alal. „Tehtud tööde loetelus“ mainitud 37-mest, pea eranditult kõrgeehitisi puutuvaist raudbetoonkonstruktsioonide kavandest, on esitatud alljärgnevate 17 kavandite juurde kuuluvad staatilised tugevusarvutused ühes mõnede konstruktiivsete joonistega.

IV. Kandideerija
praktiline tegevus
projekteerijana.

Puuduvad kahjuks lähemad seletuskirjad, milledest oleksid näha kavandite koostamise põhimõtted ja alused ning milledes peegelduks kandideerija ülesanne projekteerijana kavandite koostamisel.

Arvutused on esitatud äärmiselt kokkuvõtlikul kujul pea ilma seletuste ja tekstita. Ei saa ka jätta märkimata, et kandideerija (mõned erandid väljaarvatud) nagu põhimõtteliselt pole leidnud vajalikuks mainida ka otsesemaid literatuurallikaid kasutatud meetodite, arvutusvõtete ja andmete päritolu kohta.

Teatavasti esineb Määramata staatika alal arvutuste põhimeetodite kõrval õige palju üksikuid, osalt isegi kunstlikke arvutusvõtteid, erijuhtumite ja lihtsustatud oletuste kohaselt tuletatud lahendusi, vastavasse tabeleisse koondatud valmiskoeffitsente ning igasuguseid lähendusvõtteid. Nende kõikide nii ütelda „desifreerimine“ lühidalt esitatud arvutuses, millistes puuduvad vajalikud andmed tuleta-

mise käigu, tehtud oletuste ja eelduste kohta, ilma nii ütelda „võtme“ andmata, raskendab väga sarnaste arvutuste jälgimist.

Alamal olen püüdnud iga arvutuse puhul ära tähendada kasutatud literatuur-allikad ühes vastavate lehekülgede äramärkimisega.

IV-a. Kandidate-
rija poolt esita-
tud arvutused.

1. Tallinna sadama Baikovi sillale ehitatava Riikliku külmoone raudbetoonkonstruktsioonide staatilised arvutused. Osad I, II ja III.

Arvutuste osa I sisaldab mitmekordse seenlaekonstruktioonina projekteeritud Külmoone katuse, vahelagede ja aluste (variant I) ning mõningate väiksemate konstruktsioonide staatilisi arvutusi, kokku 58 lehekülge käsikirja.

Plaatide arvutamise puhul arvutuses toodud elastse plaadi diferentsvõrrandid on kasutatud K. Beyer, *Die Statik im Eisenbetonbau*, 1934, Bd. II, lhk. 681 kohaselt, kuna kogu staatiline lahendus-tuletuskäik on võetud kuni arvuliste üksikasjadeni teostest H. Marcus, *Die Theorie elastischer Gewebe und ihre Anwendung auf die Berechnung biegsamer Platten* 1932, lhk. 293—323.

Dimensioneerimisel on üldiselt kasutatud teost B. Löser, *Bemessungsverfahren*, 1938: painutatud varraste ja plaatide puhul andmeid lhk. 70—71, ekstsentriliselt surutud varraste puhul andmeid lhk. 91—104 ja kandidateerija poolt nimetatud „nihearvutuste“ puhul andmeid lhk. 105—122.

Ühenduses plaatide arvutusega torkab silma põhimõtteline vastuolu koostatud matriksi lahenduskäigu kirjelduses.

Staatilise arvutuse (osa I) lhk. 3 on tähendatud:

„Matriksi lahendamine sünnib C.F. Gauss'i algoritmi abil, kuna iteratsioon halva konvergenstsi tõttu välja langeb.“

Artiklis „Tallinna Külmoone“, Tehnika Ajakiri, 1938. a. nr. 3, lhk. 56, on sama matriksi lahendamise käigu kohta öeldud:

„Matriks lahendatakse iteratsiooni teel.“

Kes on tuttav matriksite lahendusviiside võimalusiga, ei kahtleks selles, et käesoleval juhul matriksi lahendamiseks tuleks rakendada Gauss'i eliminatsioonimeetod.

Ilmsiks tulnud vastuolu ühe ja sama matriksi lahendamiskäigu kirjelduses võiks seletada vast sellega, et kõne all

olevat matriksit üldse pole lahendatud Külkhoone raudbetoonstruktsioonide arvutamisel, vaid sel puhul näib olevat kasutatud kuni arvuliste üksikasjadeni juba valmis olevaid andmeid ja lahendustulemusi, millised leiduvad H. Marcus, *Die Theorie elastischer Gewebe und ihre Anwendung auf die Berechnung biegsamer Platten*, lhk. 294, 295, 297 ja 298.

Külkhoone esialgselt kavatsetud vundeerimise puhul ühisel alusplaadil (vundeerimise variant I) on see arvutatud ümberpööratud pinnase ühtlase altrõhuga koormatud seenlaena, kusjuures pinnase surve ulatab kuni $1,7 \text{ kg/cm}^2$.

Leheküljest 47 alates on toodud rea väiksemate konstruktsioonide staatilisi arvutusi, millised on tavalised raudbetoonkõrgeehitiste praktikas.

Arvutuse osa II sisaldab arvutusi temperatuuri diferentsi mõju kohta Külkhoone mitmekordse seenlaekonstruktsioonile ning Külkhoone teostatava vundeerimisvariandi II (vaiadel) alusplaadi arvutusi, kokku 45 lehekülge käsikirja.

Temperatuuri diferentsi mõju arvutus on teostatud K. Beyer, *Die Statik im Eisenbetonbau*, 1933, Bd. I lhk. 34 kohaselt.

Seenlae raamistik on arvutatud lihtsustatud meetodi abil, mille kohaselt Külkhoone kogu raamistik on lahutatud horisontaalribadeks raamistiku arvutuse läbiviimiseks deformatsiooni meetodi abil (K. Beyer, *Die Statik im Eisenbetonbau*, 1933, Bd. I, lhk. 318—321 ja 355—356).

Sarnase arvutusviisi juures leiab käsitlust üheaegselt ainult vaadeldava korruse riiv koos sellega ühenduses olevate ülemiste ja alumiste postidega.

Postides esinevad löikejõud on summeeritud vastavate Staatiliste arvutuste I osas seenlae postide arvutuse puhul leitud ligikaudsete löikejõududega.

Tarvitatud arvutusmeetod tuleb lugeda teatud määral ligikaudseks ja seoses seega võib tekkida kahtlus, kas käesoleval juhul erakordselt kõrge lubatava pingevalik ($\sigma_b = 90 \text{ kg/cm}^2$) on õigustatud ja kas see sisuliselt on kooskõlas Saksa raudbetoon-normide § 29, b, β väljendatud nõuetega.

Teise vundeerimise variandi puhul on oletatud, et pinnas võtab vastu $0,2 \text{ kg/cm}^2$, kuna ülejäänud koormatus langeb vaiadele.

Kohapealne aluspõhi osutus vaiade proovikoormamisel haruldaselt vastupidavaks ning vaiade proovikoormatuse tule-

muste alusel on määratud vaiade lubatavaks koormuseks 25 tonni. Überpööratud seenlaena arvatud alusplaadi mõõtmed ja armatuur on määratud, väljudes pinnase altrõhust $0,3 \text{ kg/cm}^2$.

Tekib küsimus, kas kohapeal esineva haruldaselt vastu pidava põhja puhul Külkhoone raskuse jaotamine osalt vaiadele ja osalt alusplaadile on küllaldaselt põhjendatud. Tundub, nagu kanduks hoone kogu raskus üle ainult vaiadele.

Arvutuste osa III sisaldab peamiselt kontori-masinate hoone konstruktsioonide staatilisi arvutusi (laed, raamid, alused) ning lisaks Külkhoone korruste ääretalade arvutusi, kokku 71 lehekülge käsikirja.

Jatkuva, ristiarmeeritud plaadi arvutus on läbiviidud lähendusmeetodi kohaselt, milline leidub B. L ö s e r, *Bemessungsverfahren*, 1938, lhk. 136—142. Raamide arvutus on teostatud jõumeetodi kohaselt (K. B e y e r, *Die Statik im Eisenbetonbau*, 1933, Bd. I, lhk. 171—172), kusjuures vuutide mõju arvutamine valemis leiduvatele koefitsientidele toimub K. B e y e r, *Die Statik im Eisenbetonbau*, 1933, lhk. 99—100 toodud mõttekäigu kohaselt.

Aluste arvutus on toimunud vastavalt Külkhoone aluste arvutusele (variant I lhk. 35 ja variant II lhk. 63).

Ülejäänult sisaldab Arvutuste osa III tavalist kõrgeehitiste raudbetoon staatikat.

Tallinna Külkhoone kavandist on esitatud veel kaks detailjoonist Külkhoone isoleeritud rasketest ustest, millede kohta puuduvad aga lähemad seletused, mille tõttu nende kohta ei ole võimalik võtta seisukohta.

2. Riigi viljasalve Tartu silo staatiline arvutus.

Arvutus sisaldab silo seinte, trehtrite ja nende kandeplaatide, trehtrite ruumi põranda, temperatuuri mõju samastele, jaotusruumi katuse ja põranda vundamendi alusplaadi ning mõne väiksema konstruktsiooni staatilisi arvutusi, kokku 89 lehekülge käsikirja.

Silo koormuse arvutus on läbiviidud K. B e y e r, *Die Statik im Eisenbetonbau*, 1933. Bd. I, lhk. 13—15 kohaselt. Silo seinte võlvi lõikjõudude arvutus toimub tavalise võlvi teooria alusel. Trehtriplaadi arvutus on teostatud K. B e y e r, *Die Statik im Eisenbetonbau*, 1934, Bd. II, lhk. 657 toodud

tabeli abil. Salveseinte ja trehtriplaadi kangestatud ühenduse arvutamine toimub paindekindlate kestade teooria kohaselt (K. Beyer, *Die Statik im Eisenbetonbau*, 1934, Bd. II, lhk. 780—787.)

Staatilises arvutuses leheküljel 28 on tähendatud, et seinas esinevate pingete arvutamine on toimunud „K. Beyer'i järgi“, millega nähtavasti on tahetud öelda, et pingete arvutamine on teostatud K. Beyer, *Die Statik im Eisenbetonbau*, 1934, Bd. II, lhk. 733—737 toodud näite kohaselt, s. o. et arvutamine on läbiviidud diferentsvõrrandite abil Airy-pinge-funktsiooni kasutamisel.

Tuleb nentida, et Staatilises arvutuses leheküljel 30 toodud diferentsvõrrandite süsteemi matriks näib olevat valesti lahendatud, kuna sama Staatilises arvutuses leheküljel 31 toodud lahenduse tulemused ei rahulda lahendamisel olevaid diferentsvõrrandeid. Imelikul viisil osutub sealjuures, et suhe õigete lahenduste ja Staatilises arvutuses toodud lahenduste vahel on pea konstantne arv, keskmiselt võrdne 0,742-ga, nagu see selgub järgnevast lahenduste tulemuste kõrvutamisest:

Arvutusvõrgu sõlmed	1	2	3	4	5	6	7	8
Õiged lahendused H. Bay järele (lhk 35)	0,067	0,051	0,018	0,237	0,186	0,075	0,534	0,428
Staatilises arvutuses toodud lahendused (lhk. 31)	0,090	0,068	0,024	0,318	0,251	0,102	0,719	0,576
Nende suhe	0,745	0,750	0,750	0,746	0,744	0,748	0,743	0,743
Arvutusvõrgu sõlmed	9	10	11	12	13	14	15	—
Õiged lahendused H. Bay järele (lhk. 35)	0,184	0,984	0,798	0,345	1,559	1,300	0,612	—
Staatilises arvutuses toodud lahendused (lhk. 31)	0,248	1,350	1,075	0,466	2,100	1,750	0,850	—
Nende suhe	0,742	0,728	0,742	0,741	0,742	0,742	0,721	—

Tõenduseks sellele, et diferentsvõrrandite matriks on valesti lahendatud, olgu toodud näitena diferentsvõrrandi 13 kontroll leitud lahenduste võrrandisse asetamise kaudu.

Asetamist teostades, leiame:

$$\begin{aligned} \text{võrrandi vasakpoolel: } & +1(-0,719) - 8(-1,350) + \\ & + 4(-1,075) + 21(-2,100) - 16(-1,750) + 2(-0,850) = \\ & = -0,719 + 10,800 - 4,300 - 44,100 + 28,000 - 1,700 = \\ & = -12,019 \text{ ja} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{võrrandi parempoolel: } & -16,4 \cdot \frac{4,45^2}{36} = -16,4 \cdot 0,55007 = \\ & = -9,201. \end{aligned}$$

Seega diferentsvõrrandi vasakpoolse osa tähendus läheb tuntavalt lahku võrrandi parempoolse osa tähendusest.

Kerkib küsimus, millega seletada, et võrrandite süsteem osutus valesti lahendatuks, vaatamata sellele, et vigade vältimiseks võrrandite süsteemi lahendamisele järgneb ikka van-kumatu reeglina lahenduse tulemuste järelkontrolli teostamine.

Kuna Staatilises arvutuses lhk. 31 toodud lahenduse tulemused ilmselt ei ole kontrollitud, näib olevat tõenäoline, et Staatilises arvutuses toodud diferentsvõrrandite matriks üldse ei ole lahendatud Riigi viljasalve Tartu silo projektimise puhul, vaid silo projektimisel näib olevat kasutatud kuni arvuliste üksikasjadeni valmisolevaid andmeid ja lahendusi, millised leiduvad teoses: H. Bay, *Über den Spannungszustand in hohen Trägern und die Berechnung von Eisenbeton-tragwänden*, Stuttgart, 1931, nimelt: matriks lhk. 15, võrrandite vabad liikmed — lhk. 35 ning võrrandite lahendused — samal lhk. 35, kusjuures võrrandite vabuse liikmeis esinev tegur

$$B = p\Delta^2 = \left(\frac{4,45}{6}\right)^2 p = 0,742^2 p = 0,55007p$$

on asetatud teguriga a, s. o. $a = B = 0,55007p$ ning võrrandite lahenduse tulemisis (v. Staatiline arvutus lhk. 31) on võetud B asemel multiplikaatoriks koormisintensiivsus p.

Üleminek uuele multiplikaatorile näib olevatki osutunud saatuslikuks H. Bay, *Über den Spannungszustand in hohen Trägern und die Berechnung von Eisenbeton-tragwänden*, leheküljel 35 leiduvate lahenduste väljakirjutamisel.

Multiplikaatorile p üleminekul oleks vaja olnud korrutada mainitud teoses leheküljel 35 leiduvad arvulised lahendustulemused arvulise teguriga $\Delta^2 = \left(\frac{4,45}{6}\right)^2 = 0,742^2 = 0,55007$; näib aga, et üleminekul on tehtud viga ning teguriga ruudus $\Delta^2 = 0,742^2 = 0,55007$ korrutamise asemel on korrutatud teguriga esimeses astmes $\Delta = \frac{4,45}{6} = 0,742$, mille tõttu diferentsvõrrandite lahenduse tulemused osutusid väljakirjutamisel õigetest suuremateks, kusjuures suhe õigete ja Staatilises arvutuses toodud lahenduste vahel võrdub $\Delta = 0,742$.

Praktilise inseneritegevuse seisukohalt on iseenesest mõistetav, et tehniliste probleemide lahendamisel tuleb võimalikult laialdaselt ära kasutada juba olemas olevaid lahendusi, kuid lahenduste ära kasutamisel tuleks siiski igakord täpselt ära märkida ka kasutatud allikad.

Trehriruumi põranda arvutus (seenlaekonstruktsioon) on täiesti analoogne Külmoone seenlagede arvutusele.

Temperatuuri mõju arvutus sammastele on teostatud raamiarvutusena deformatsiooni meetodi kohaselt (K. Beyer, *Die Statik im Eisenbetonbau*, Bd. I, 1933, lhk. 318—321 ja 355—356). Arvutus on selles mõttes ligikaudne, et ülemiste postide pead võivad omada väikesi pöördnurki.

Jaotusruumi katuse jatkuva plaadi arvutus toimub B. Löser, *Bemessungsverfahren*, 1938, lhk. 136—142 esitatud ligikaudse meetodi kohaselt, kuna põranda arvutus on teostatud K. Beyer, *Die Statik im Eisenbetonbau*, 1934, Bd. II, lhk. 654 toodud tabeli abil. Leheküljel 73 esitatud kahešarniiriga raami arvutus on läbi viidud K. Beyer, *Die Statik im Eisenbetonbau*, 1934, Bd. II, lhk. 581—582 toodud raami tabeli abil.

Vundamendi alusplaat on arvutatud ümberpööratud seenlaena kahe juhuse kohaselt: a) $C = 0$ (altrõhk on konstantne) ja b) $C = 100 \text{ kg/cm}^3$.

$C = 0$ puhul on kasutatud eelpool leitud ühtlaselt kooramatud seenlae arvutuse tulemusi, kuna $C = 100 \text{ kg/cm}^3$ puhul diferentsvõrrand on uuesti koostatud (v. K. Beyer, *Die Statik im Eisenbetonbau*, 1934, Bd. II, lhk. 681 ja A. Nádai, *Elastische Platten*, 1925, lhk. 186) ning lahendatud.

3. *Tartu ülikooli haavakliiniku hoone vundamendi raudbetoonalusplaadi arvutus.*

Arvutus sisaldab alusplaadi altrõhu jaotuse, suurima koormatuse funktsioonide ja alusplaadi dimensioonide arvutusi. Lisaks esineb ühekordse kõrvalehituse aluse arvutus, kokku 23 lehekülge käsikirja.

Aluse arvutus on läbiviidud K. Beyer, *Die Statik im Eisenbetonbau*, 1933, Bd. I, lhk. 140—147 toodud meetodi ning sealsamas toodud arvutusnäite kohaselt (elastsed kehad elastsel alusel). Suurimad koormatusefunktsioonid on leitud, arvesse võttes seinte koormusi keskendatud jõududena, kahe juhuse kohaselt: $C=5 \text{ kg/cm}^3$ ja $C=100 \text{ kg/cm}^3$.

4. *Eesti Metsa ja Tselluloosi A/Ü Kehra tehase glauber-soola raudbetoon-silo staatiline arvutus.*

Arvutus sisaldab silo alusplaadi, silokatuse osa ja sissekäigu raami arvutusi, kokku 18 lehekülge käsikirja.

Silo koormused on arvutatud K. Beyer, *Die Statik im Eisenbetonbau*, 1933, Bd. I, lhk. 34 kohaselt. Ringikujulise alusplaadi puhul, milline toetub keskel postile ja lisaks veel kahele kontsentriliselt jooksvale müürile, seinte rõhud on arvutatud jõumeetodi abil, kusjuures vastavas põhiskeemis esinevad paigutused on võetud K. Beyer, *Die Statik im Eisenbetonbau*, 1934, Bd. II, lhk. 658—659 toodud tabelist.

Katuse osa arvutus on läbiviidud üldiselt membraan (paindevabade kestade) teooria kohaselt, kusjuures murdpunktides on arvesse võetud ka paindemomentide mõju, milline mõju on tuletatud vastavast määramata staatika probleemist.

Sissekäigu ava kahešarniiriga raam on arvutatud jõumeetodi kohaselt (K. Beyer, *Die Statik im Eisenbetonbau*, 1933, Bd. I, lhk. 171-172).

5. *Tartu kaitseväe aerodroomi raudbetoon-angaari staatilised arvutused.*

Arvutused sisaldavad raami, katuseplaatide, jätkuvate katusetalade ja muude väiksemate konstruktsioonide arvutusi, kokku 31. lhk. käsikirja.

Viiekordselt määramata raam on arvutatud jõumeetodi kohaselt kahekordselt määramata põhiskeemiga ning süm-

meetria omaduste kasutamise, analoogselt K. Beyer, *Die Statik im Eisenbetonbau*, 1933, Bd. I, lhk. 201—205 toodud arvutusnäite. Raami osade dimensioneerimine on teostatud vastavalt B. Löser, *Bemessungsverfahren*, 1938 lhk. 91—104 ja 105—122.

Jatkuvate katuseplaatide arvutus on läbi viidud H. Marcus'e ligikaudse meetodi kohaselt (H. Marcus, *Verein-fachte Berechnung biegsamer Platten*, 1929, lhk. 32).

Katuse jätkuvad talad on arvutatud jõumeetodi kohaselt, ärakasutades sümmeetriat (M. Förster, *Handbuch für Bauingenieure*, Bd. I, 1928, lhk. 340), kusjuures pealöövi katusetalade koormusfunktsioonid on määratud võrdluse kaudu kül-löövide katusetalade arvutustulemusist.

Lisaks on toodud arvutusi värava tuuletala ja otsplaadi kohta.

6. *Eesti Spordi Kesklüüdi Kadrioru staadioni raudbetoon-tribüüni staatiline arvutus.*

Arvutus sisaldab staadioni külgraami, külgraamiosa laeplaadi, vaheraamide, alusplaatide, pearaami, pearaami alus-te ja lagede arvutusi, kokku 109 lehekülge käsikirja.

Külgraam on arvutatud deformatsiooni meetodi kohaselt 7-me kordselt geomeetriliselt määramata süsteemina (v. K. Beyer, *Die Statik im Eisenbetonbau*, 1933, Bd. I, lhk. 318—321), ärakasutades seejuures konjugeeritud matriksi mitme-suguste koormuste kombineerimisel.

Raamide dimensioneerimine on üldiselt läbi viidud B. Löser, *Bemessungsverfahren*, 1938. a. järele: ekstsentrili-selt surutud põiklõiked lhk. 91—104 ja kandideerija poolt ni-metatud „nihkearvutused“ lhk. 105—122 kohaselt.

Jatkuvate laeplaatide arvutused nii külgraami, kui ka pearaami osas on teostatud ligikaudse meetodi abil, milline leidub B. Löser, *Bemessungsverfahren*, 1938, lhk. 136—142. Vastav dimensioneerimine on läbi viidud B. Löser, *Bemes-sungsverfahren*, lk. 70—71 kohaselt.

Vahetalad on arvutatud 7-me väljalise raamina deformat-siooni meetodi kohaselt, ärakasutades arvutusskeemi süm-meetria omadusi (v. K. Beyer, *Die Statik im Eisenbetonbau*, 1933, Bd. I, lhk. 318—321 ja 355—356). Raami riivi horison-taalpaigutuse mõjust on loobutud, eeldades koormatuse süm-meetrilisust.

Staadioni pearaam on arvatud deformatsiooni meetodi kohaselt ning kujutab endast 10-kordselt geomeetriselt määramatut süsteemi (v. K. Beyer, *Die Statik im Eisenbetonbau*, 1933, Bd. I, lhk. 318—321). Käesoleval juhul on loobutud 2-st koguraami (tervikuna võetud) liikumisvabaduse astmest ning arvatud raam 8-sa-kordselt geomeetriselt määramatuna. Skeemi omapärasustest tingituna tundub sarnane lihtsustus teatud määral õigustatuna.

Lisaks esineb käesolevas arvutusvihus väiksemate raudbetoonkonstruktsioonide arvutusi.

Staadioni raudbetoonkonstruktsiooni rakenduse detailid on toodud ühel joonisel ilma vastava seletuskirjata ja staatilise arvutuseta. On esitatud postide, sidemete, kiilude, põranda ja sirmiriba rakenduse üksikasju.

Kandideerija poolt esitatud „Tehtud tööde loetelus“ A. Projektid, p. 9 all on mainitud:

„Tallinna Kadrioru staadion (19 korda määramatu raam). Sirmi väljaulatus 12,5 m (Minu, s. o. autori teada suurim raudbetoonkonsoolkandja Euroopas).“

Kandideerija näib olevat tahtnud tähendatud sõnadega erilisel alla kriipsutada Kadrioru staadioni ulu (sirmi) kavandi tõsidust ning ühenduses sellega saavutatud edu.

Kahjuks kandideerija ei ole esitanud staadioni raudbetoon-ulu kavandi, milline kavand koos staadioni tribüüni teiste osade kavanditega oleks annud түseda üldpildi staadioni raudbetoonkonstruktsioonist ja millise mitte esitamist võiks seletada vast sellega, et suurem osa sellest kavandist, nimelt arvutused, dimensioneerimised ning tööjoonised on teostatud Tehnikaülikooli Tehnilise mehaanika laboratooriumi vanema assistendi insener Heinrich Laul'i ulatuslikul kaastegevusel.

7. *Tallinna Sõjasadamas ehitatava raudbetoon-bensiinisisterni eelkavandi juurde kuuluv staatiline arvutus.*

Bensiinisistern kujutab endast põhja ja kaanega varustatud, ning kahe risti asetatud meridionaal seinaga sektoritesse jaotatud silindrilist anumad.

Arvutus sisaldab kaane- (lae) plaadi ja talastiku ning meridionaal vaheseinte arvutusi, kokku 13 lehekülge käsikirja.

Sisterni kaaneplaat on arvatud H. M a r c u s' e lähendusmeetodi abil (v. H. M a r c u s, *Die Vereinfachte Berechnung biegsamer Platten*, 1929, lhk. 32). Dimensioneerimine on toimunud B. L ö s e r, *Bemessungsverfahren*, 1938, lhk. 70—71 kohaselt. Kaaneplaadi talastik on arvatud jätkuvana jõumeetodi kohaselt (Vaata K. B e y e r, *Die Statik im Eisenbetonbau*, 1933, Bd. I, lhk. 176).

Vaheseinad on arvatud H. M a r c u s' e ligikaudse meetodi kohaselt (v. F. E m p e r g e r, *Handbuch für Eisenbetonbau*, 1934, Bd. IX, lhk. 238). Vaheseinte dimensioneerimine on toimunud B. L ö s e r, *Bemessungsverfahren*, 1938, lhk. 70—71 kohaselt.

Vaheseinte mõju arvutamine välisseintele on läbi viidud F. E m p e r g e r, *Handbuch für Eisenbetonbau*, 1934, Bd. IX, lhk. 192—194 kohaselt, mille juures pole aga tähelepanu pööratud:

- a) raskeima koormusjuhule, milline esineb, kui näiteks anuma neljast sektorist on vedelikuga täidetud kaks diametraalselt asetatud sektorit, kuna mõlemad ülejäänud sektorid on tühjad ja
- b) välismulla rõhu mõjule.

Sisterni staatilisis arvutuses pole väljutud n. n. anuma probleemist (B e h ä l t e r p r o b l e m) ja seega osutub esitatud sisterni staatiline arvutus ligikaudseks, mille kohta on tehtud autori poolt ka sellekohane märkus.

8. Tartu veetorni staatiline arvutus.

Arvutus sisaldab 4-ja raami staatilisi arvutusi tuule koormuse puhul ilma vastava dimensioneerimiseta, kokku 48 lehekülge käsikirja.

Raamide arvutused on läbiviidud deformatsiooni meetodi kohaselt, ärakasutades skeemide sümmeetria omadusi (v. K. B e y e r, *Die Statik im Eisenbetonbau*, 1933, Bd. I, lhk. 318—321 ja 355—356). Raamid omavad võrdlemisi kõrget geomeetriliselt määramatuse astet, nimelt 15 kuni 24. Võrrandsüsteemid on lahendatud iteratsiooni teel, milline lahenduskäik, vastavalt toodud matrikseile, tohiks olla hästi koonduv.

9. A/S Volta Tehaste ruumi „2p“ raudbetoonlagede tugevdamise staatilised arvutused.

Arvutused sisaldavad jätkuva laeplaadi, laekõrvaltala, ematala ja postide arvutusi, kokku 20 lehekülge käsikirja.

Laeplaat on arvutatud ligikaudse meetodi abil, milline leidub B. Löser, *Bemessungsverfahren*, 1938, lhk. 136—142. Dimensioneerimine on toimunud B. Löser, *Bemessungsverfahren*, lhk. 70—71 kohaselt. Jatkua kõrvaltala maksimaalsed koormatuse funktsioonid on arvutatud M. Förster, *Handbuch für Bauingenieure*, Bd. I, 1928, lhk. 422 toodud tabeli abil.

Jatkua ematala arvutus on läbiviidud B. Löser, *Bemessungsverfahren*, 1938, lhk. 25, tabel 12 abil. Tuleb tähendada, et ematala töötab tegelikult koos postidega ühise raamina. Kuna aga postide dimensioonid, võrreldes ematala omadega, on väikesed, siis on täiesti võimalik loobuda ematala arvutamisel postide mõjust. Küsitavam on aga raami mõjust loobumine postide eneste dimensioneerimise puhul, nagu see käesoleval juhul on toimunud.

10. *Rügi Sadamatehaste töökoja-hoone raudbetoon-konstruksioonide staatilised arvutused.*

Arvutused sisaldavad katuseplaatide, katuseplaadi talade, kraanatalade, pesuruumi lae, tööriistade kambri põranda ja talade ning raami arvutusi, kokku 59 lehekülge käsikirja.

Katuseplaadid, pesuruumilagi ja tööriistade kambri põrand on arvutatud plaatide arvutamise lihtsustatud meetodi kohaselt, milline leidub B. Löser, *Bemessungsverfahren*, 1938, lhk. 135—142. Vastav dimensioneerimine on teostatud B. Löser, *Bemessungsverfahren*, lhk. 70—71 kohaselt. Jatkuvad katusetalad on arvutatud M. Förster, *Handbuch für Bauingenieure*, Bd. I, 1928, lhk. 429 kohaselt. Jatkuvate kranatalade puhul suurimad koormusfunktsioonid on määratud B. Löser, *Bemessungsverfahren*, 1938, lhk. 27, tabel 14 abil.

Tööriistade kambri tala-raam (lhk. 29) on arvutatud deformatsiooni meetodi kohaselt, kusjuures aga pole arvestatud skeemi (tervikuna võetud) ühekordset liikumisvabadust, kui ka skeemi sümmeetria omadusi.

Viie-kordselt määramata pearaam (lhk. 36) on arvutatud jõumeetodi kohaselt kahekordselt määramata põhiskeemiga ning skeemi sümmeetria omaduste ärakasutamisega. Analoogne skeem ja lahenduskäik on toodud K. Beyer, *Die Statik im Eisenbetonbau*, 1933, Bd. I, lhk. 201—205 arvutusnäitena.

Dimensioneerimine toimub B. L ö s e r, *Bemessungsverfahren*, 1938, lhk. 91—104 kohaselt.

11. *Eesti Metsa- ja Tselluloose A/Ü Kehra sulfaattselluloose tehase tselluloosi puitlaahoone staatiline arvutus.*

Arvutus sisaldab väliskoormuse, sarikate, puitsõrestiku, postide ja aluste arvutusi, kokku 18 lehekülge käsikirja ning 6 detailjoonist.

Sarikad on arvutatud Gerber-taladena ning puitsõrestiku sisejõud määratud Cremona plaanide abil.

Mitmeosaliste survevarraste nõtketeguri ω kontrollimisel mittematerjaalse telje suhtes ei ole arvestatud püsivusmomendi kahanemisega vastavalt *DIN 1052* § 7-le.

Vardad on kinnitatud sõlmedesse traatnaelte ja tappide abil. Naelühenduste arvutus on läbi viidud *Gesteschi, Hölzerne Dachkonstruktionen*, V. Aufl., lhk. 89 kohaselt (v. ka *DIN 1052*, § 8, 4 ja *Stoy-Fonrobert, Holznagelbau*, 1938). Välis- ja otsaseina postid on projekteeritud raudbetoonist, kuna sisemised on ette nähtud puidust.

12. *A/S Volta tehaste ruumi „2a“ lagede tugevdamise staatiline arvutus.*

Arvutus sisaldab raudbetoon laeplaadi, raudtalade, raudbetoon-ematalade ja postide arvutusi, kokku 16 lehekülge käsikirja.

Jatkuv laeplaat on arvutatud ühessihis töötavana M. Förster, *Handbuch für Bauingenieure*, Bd. I, 1928. a. lhk. 426 toodud tabeli kohaselt. Raudtalade arvutuse puhul on arvestatud ka talade ümber valatud betooni tugevust.

Jatkuv raudbetoon-ematala on arvutatud jõumeetodi kohaselt (M. Förster, *Handbuch für Bauingenieure*, 1928, lhk. 340) vuutide mõju arvesse võtmisega. Dimensioneerimisel on kasutatud B. L ö s e r, *Bemessungsverfahren*, 1938, lhk. 70—71 ja 105—122.

Postid on arvutatud raamimõju arvestamata, milline arvutusviis käesoleva raske ematala ja kergete postide puhul tundub täiesti õigustatuna.

13. *Šokolaadi tööstuse „Kave“ keldri raudbetoonlae staatiline arvutus.*

Arvutus sisaldab plaadi, raami, ääretala, aluse ja poolraami staatilisi arvutusi, kokku 19 lehekülge käsikirja.

Plaadi arvutus ja dimensioneerimine on teostatud vastavalt B. Löser, *Bemessungsverfahren*, 1938, lhk. 136—142 ja 70—71.

Raami arvutus on läbi viidud K. Beyer, *Die Statik im Eisenbetonbau*, 1934, Bd. II, lhk. 587—588 toodud tabeli abil ja dimensioneeritud B. Löser, *Bemessungsverfahren*, 1938, lhk. 91—104 kohaselt. Jatkuv ääretala on arvutatud M. Förster, *Handbuch für Bauingenieure*, 1928, lhk. 426 toodud tabeli abil.

14. A/S „V-d Kimberg'i“ naelavabriku laoruumi raudbetoonlae staatiline arvutus.

Arvutus sisaldab laeplaatide, kõrval- ja pikitalade ning postide staatilisi arvutusi, kokku 20 lehekülge käsikirja.

Jatkuv laeplaat on arvutatud ristiarmeerituna B. Löser, *Bemessungsverfahren*, 1938, lhk. 136—142 esitatud lihtsustatud meetodi kohaselt.

Dimensioneerimine on teostatud B. Löser, *Bemessungsverfahren*, lhk. 70—71 kohaselt.

Jatkuvad kõrval- ja pikitalad on arvutatud M. Förster, *Handbuch für Bauingenieure*, 1928, lhk. 426 toodud tabeli abil.

15. Narva Linaketramise-Manufaktuuri ühisuse vabrikahoone Nr. 85 korrastamise ja ümberehitamise projekt.

Projekt sisaldab seletuskirja, laeplaadi, malmtalade ja malmsammaste kandevõime, II—III korra lae ääreava ja telliskivi võlvlagede kandevõime staatilisi arvutusi, kokku 11 lehekülge käsikirja.

Ühessuunas töötav raudbetoon jatkuvplaat on arvutatud M. Förster, *Handbuch für Bauingenieure*, 1928, lhk. 426 kohaselt.

Malmtalade kandevõime arvutamisel on mõeldud kaasa-töötavana ka talasid ümbritsev betoon ühes lisaarmatuuriga.

II—III korra ääreava võlv on ettenähtud asendatuna raudbetoonplaadiga, millesse kinnitatud ankrud vabastavad seina eelviimase ava võlvi horisontaaljõust.

16. „Paksu Margareta“ Pikka tänavat ületava võlvi tugevduskonstruksiooni staatiline arvutus.

Kavand koosneb seletuskirjast, plaadi- ja tala arvutusest, kokku 5 lehekülge käsikirja.

Võlvi tugevdamine on ettenähtud võlvi ülesriputamise kaudu sellekohaste ankrute abil vastava raudbetoon plaadi ja tala külge.

17. *A/S Volta tehaste veetorni eelkavandid.*

On esitatud kaks veetorni skeemi ilma seletuskirjata ja staatilise arvutusega.

Kandideeriya poolt esitatud ja ülal mainitud raudbetoon- ja puukonstruksioonide kohta käivad konstruktiivsed joonised tõendavad üldiselt kandideeriya häid võimeid ja oskust konstrueerimises raudbetoon kõrgeehitiste alal.

IV-b. Kandideeriya poolt esitatud konstruktiivsed joonised.

Seejuures ei saaks aga jätta mainimata ka mõningaid arusaamatusi konstruksioonide detailides, nagu näiteks n. n. ärakäänatud raudade otste mitteküllaldane kinnitamine, edasi mõnede tõmmatud raudade otste mitteküllaldane kinnitamine raamide nurkades ning staatiliste põiklõigete järsud muutumised mõnes kohas mitme raua ühekohalise lõpetamise ja ärakäänamise tõttu (*K e r b w i r k u n g !*).

Nagu ülal omal kohal Raudbetoonkäsiraamatu puhul oli tähendatud, kujutavad ärakäänatud rauad tõmbearmatuuri ja seega tuleb sarnase armatuuri otsad nende küllaldase kinnitamise eesmärgiga edasi viia vastavas ulatuses.

Imelikul viisil on see elementaarne nõue mõnede kavandite puhul, näiteks Riigi sadamatehaste töökoja-hoone raudbetoonkonstruktsiooni ja Tartu kaitseväge aerodroomi raudbetoon angaari puhul üldiselt täidetud, kuna aga mõnede teiste kavandite puhul, näiteks Tallinna sadama Baikovisillale ehitatava Riikliku külmhoone raudbetoonkonstruktsioonide puhul ei ole see nõue, nagu tundub, põhimõtteliselt leidnud rahuldamist.

Sarnast kahepaiksust võiks seletada ühelt poolt vast küllaldaselt süvendatud teadmiste puudumisega tugevusõpetuses ja eriti just raudbetooni tugevusomaduses (sellele on juba omal kohal tähelepanu juhitud) ja teiselt poolt vast ka tehnilise büroo kollektiivsest iseloomust tingitud olukorraga.

Kandideeriya insener *A. K o m e n d a n t* on olnud tegev:

IV-c. Kandideeriya ehituspraktika.

- a) Ehitusettevõtjana rea raudbetoonlagede ehitamisel, olemasolevate lagede tugevdamisel ning teistel vähematel töodes Eestis ja Soomes.

- b) Töödejuhatajana rea suurematel töödel, millistest tuleks mainida Kaitseväe lennuangaari raudbetoontööd Tartus ja Kadrioru staadioni ehitustööd raudbetooni osas Tallinnas.
- c) Tööde järelevaatajana, konsultandina ja eksperdina rea suuremate raudbetoontööde puhul, millistest võiks mainida O/Ü Tallinna Külmoone ehitustööd, Riigi viljasalve ehitusega seoses olevat eeltööd ja Kaunas 1938. a. raudbetoongaraaži sissevarisemise põhjuste selgitamine.

V. Üldkokkuvõtlik arvamus kandideerija insener August Komendandi kohta.

Arvestades eeltoodut luban endale avaldada kandideerija insener August Komendandi kohta oma arvamuse järgmiselt:

1. Kandideerijal puudub Ülikoolide seaduse § 57 nõuetav doktori teaduslik kraad. Ka ei leidu vakantssele õppekohale kandideerimise puhul esitatud materjalides andmeid ja tõendusi, millised võimaldaksid hinnata kandideerija võimeid teaduslikuks tööks.

Osalt trükkis, osalt käsikirjas esitatud teoseis tugevusõpetuse, betooni tehnoloogia, materjalide proovimise meetodite ning raudbetooni tugevus- ja elastsusomaduste põhialuste käsitamisel leiduvad arusaamatused, ebatäpsused ja komistused tõendavad, et kandideerija, omades küll vajalikke teadmisi mainitud aladelt tavalise praktilise inseneri seisukohalt, ei oma aga sealjuures siiski küllaldaselt süvendatud teadmisi kõigis puudutatud küsimusis, mida osalt tuleb seletada kandideerija isiklikkude laboratoorsete kogemuste puudumisega. Viimast asjaolu tuleb kahetseda, kuna tänapäeva hoogne teoreetiline ja konstruktiivne areng nõuab eriti raudbetoon alal süvendatud laboratoorse praktika omamist.

2. Arvesse võttes, et kandidaat on olnud üle kolme aasta lektoriks raudbetoon alal Ehitusasjanduse ühingu poolt korraldatud kursustel ja üle kahe aasta õppeülesandetäitjaks samal alal Tehnikaülikoolis, kusjuures kandidaadi poolt Ehitus- ja Mehaanika teaduskonna-kogule esitatud aruanded tema õppetegevuse kohta on leidnud heakskiitmist, võib lugeda insener A. Komendandi pedagoogilise staaži üldiselt rahuldavaks.

3. Võrreldes kandideerija insener A. Komendant'i teadmisi, võimeid ning kogemusi minu poolt Raudbetoon-, puu- ja massiivkonstruktsioonide professuuri täitmise puhul ülesseatud minimaalsete nõuetega, võin konstateerida järgmist:

a. Tuleb täie avameelsusega nentida, et kandideerija omades küllaldaselt häid teadmisi Ehitusstaatikas, kujutab endast tüsedat praktilist inseneri, kes hulgaliste raudbetoonkonstruktsioonide staatiliste tugevusarvutuste koostamisega on ülesnäidanud oma võimeid ja, võiks vast ütelda, kuni „virtuosslikkuse ni“ väljaarendanud oskust kasutada ja rakendada raudbetoonkonstruktsioone käsitavas literatuuris leiduvaid kindlakujuliselt väljaarenenud arvutusmeetode, eeskujusid ja näiteid keerukate määramata staatika probleemide lahendamisel, peamiselt kõrgeehitistes esinevate jätkuvate talade, plaatide ja raamide arvutamisel ning nende dimensioneerimisel.

Sel puhul oleks siiski vajalik mainida järgmist:

Nagu selgub kandideerija elulookirjeldusest, on kandideerija kohe peale Dresdeni Tehnikaülikooli lõpetamist seisnud 1934—36. a. Teedeministeeriumi Avalikkude tööde osakonna teenistuses. Pärast Teedeministeeriumi teenistusest lahkumist kandideerija on omandanud ehitusettevõtte ja betooni tööstuse ning 1937. a. ühes Insenerikoja täisõigusliku liikmena kutsealalise praktiseerimise õiguste omandamisega asutanud inseneribüroo raudbetooni alal, milline töötab ka praegusel hetkel.

Toodust tuleb järeldada, et kandideerija inseneritegevus projektimise alal on kogu aeg olnud teataval määral mõjustatud kas ametasutuse või tehnilise büroo tegevuse kollektiivsuse iseloomust, mistõttu rida „Tehtud tööde loetelus“ mainitud projektidest kannab kahtlemata kollektiivsuse jälgi, nagu seda näiteks kindlalt võib oletada omal kohal mainitud Kadrioru staadioni ulu kavandi kohta.

Lisaks mainitule tuleb tähendada, et kandideerija insener A. Komendant, omades küll häid teadmisi Ehitusstaatikas, ei oma küllaldaselt head kooli kõigil Tehnilise mehaanika aladel, mis ilmneb tema töödes ettetulnud ebatäpsustes ja lünkades Tugevusõpetuse ja Raudbetooni teooria alal.

b. Kandideerijal puuduvad kahjuks laboratoorse tegevuse isiklikud kogemused, milledest, nagu eelpool juba oli mainitud, on tingitud tema töödes ettetulnud komistamised materjalide tehnoloogia, betooni ja raudbetooni tugevus- ning elastsusomaduste ja materjalide proovimise meetodite kirjeldustes.

c. Arvesse võttes kandideerija „Tehtud tööde loetelus“ üksikasjalikult mainitud tegevust ettevõtjana, töödejuhatajana, töödejärelvalvajana ja tööde konsultandina ning eksperdina raudbetoonkonstruktsioonide alal, kusjuures kandideerija praktiline tegevus on ulatunud koguni üle Eesti piiride välismaale (näiteks Leedusse), võiks lugeda tähendatud praktikat kõrgeehituste suhtes täiesti küllaldsaks kandideerimise puhul vakantsele Raudbetoon-, puu- ja massiivkonstruktsioonide professorile. Mis puutub aga sildade alasse, siis tuleb kahjuks nentida, et kandideerija oma projekteerimis- ja ehituspraktikas nendega üldse ei ole tegelenud. Sildade ala kujutab aga sisuliselt suuremat osa puu-, massiiv- ja raudbetoonkonstruktsioonide professori ülesandeist.

d. Kandideerimise puhul esitatud dokumentidest ja materjalidest ei selgu, et kandideerija insener A. Komendant oleks oma senises tegevuses ilmutanud kalduvust teaduslikuks tööks.

Toodud kokkuvõttest näib, et kandideerija insener A. Komendant nagu ei rahuldaks täiel määral minu poolt käesoleva arvustuse alul Raudbetoon-, puu- ja massiivkonstruktsioonide professori täitmise puhul ülesseatud minimaalseid nõudeid.

C. Arvustaja seisukohtade ja arvamuse kokkuvõte ning Ülikoolide seaduse § 64-as nõutud kandideerijate järjestamine.

Ülevaatliku pildi saavutamiseks olen oma arvamused kandideerijate suhtes lühidalt kokku võtnud juurdelisatud tabelis.

Toodud ülevaatlikust üldkokkuvõttest (tabelist) selgub, et mõlemad kandideerijad ei oma Ülikoolide seaduse § 57 nõuetavat doktori teaduslikku kraadi ja seega vakantseks

Arvustaja arvamuse üldkokkuvõtte ning Ülikoolide seaduse § 64-as nõutud kandideerijate järjestamise motiivide juurde kuuluv tabel.

	Arvustaja arvamus kandideerijate suhtes	
	Insener Hugo Oengo	Insener August Komendant
Nõuetavad tingimused kandideerijate suhtes täitmisele tuleva puu-, massiiv- ja raudbetoonkonstruktsioonide professuuri puhul		
Ülikoolide seaduse § 57 esimeses lõikes nõuetavad tingimused:		
1. Doktori teaduslik kraad.	Doktori teaduslikku kraadi kandideerija ei oma, kuid kandideerija on Zürichi Tehnikaülikooli doktorandina täitnud kõik doktori teadusliku kraadi taotlemiseks vajalikud nõuded kuni väitekirja esitamiseni tähendatud Tehnikaülikooli Rektorile ja ei ole suutnud praegusel hetkel Euroopas teravnenud rahvusvahelise olukorra tõttu, s. o. temast mitte olenevaid põhjusil, asuda käesoleva 1939. a. oktoobris ettenähtud väitekirja kaitsmisele.	Doktori teaduslikku kraadi kandideerija ei oma; ka kandideerimise puhul esitatud dokumentidest ei nähtu, et kandideerija oleks seni astunud realseid samme doktori teadusliku kraadi taotlemiseks.
2. Võimed teaduslikus töös.	Kandideerija omab silmapaistvat võimet teaduslikuks uurimistöeks, mis peegeldub tema poolt avaldatud uurimistöödes ja eriti tema poolt märtsis 1939. a. Zürichi Tehnikaülikooli Rektorile esitatud väitekirja teemal: „Die statische Tragfähigkeit der auf Biegung und exzentrischen Druck beanspruchten Eisenbetonkörper“, milline töö on leidnud Ehitusteaduskonnakogu poolt valitud peareferendi Dr. Ing. M. Roši kiitva hinnangu.	Kandideerija poolt osalt trükkis, osalt käsikirjas esitatud tööd ei kuulu hindamisele teaduslike töödena. Ei leidu ka teistes esitatud dokumentides, näiteks staatiliste arvutuste arvukas kogus andmeid, millised annaks võimalust hinnata kandideerija võimeid teaduslikus töös.
3. Võimed õpetamises, (pedagoogiline staaž).	Kandideerija omab vajalikke võimeid edukaks õpetamiseks, mida tõendab tema 10-ne aastane viljakas tegevus kõrgemates õppeasutistes noorema ja vanema assistendina ning insener-eriteadlasena ja tema tegevus õppejõuna erikursustel. Kandideerija pedagoogilist staaži tuleb seega hinnata täiesti küllaldaseks.	Kandideerija omab 3-me aastase lektori staaži Ehitusajanduse ühingu poolt korraldatud kursustel ning 2-he aastale staaži õppeülesandega täitjana Tehnikaülikoolis millist pedagoogilist staaži võib lugeda üldiselt rahuldavaks.
4. Tehnilise mehaanika (Ehitusstatika, Tugevusõpetuse ja Raudbetooni teooria) tundmine ning vilumus selle rakendamisel puu-, massiiv- ja raudbetoonkonstruktsioonide kavandite (projektide) koostamise puhul.	Kandideerija omab head kooli Tehnilises mehaanikas (Ehitusstatikas, Tugevusõpetuses ja Raudbetooni teoorias), milline kool on süvendatult väljakujunenud tema pikaajalise assistendi tegevuse vältel Eestis, kui ka tema ligi kahe aastase viljarikka tegevuse tagajärjel Zürichi uurimise asutises. Samuti on kandideerija üles näidanud tähendatud teoreetiliste alade teadmiste rakendamise oskust konstruktsioonide kavandite koostamisel, kusjuures kandideerija ei ole piirdunud ainult sellekohases literatuuris leiduvate arvutusmeetodite kasutamisega, vaid on neil juhtumel, kus literatuuris ei leidunud vastavaid lahendusi, iseseisvalt väljaarendanud esinenud probleemide lahendused.	Kandideerija kujutab endast tüsedit praktilist inseneri, kes hulgaliste raudbetoonkonstruktsioonide staatiliste arvutuste koostamisega on üles näidanud oma häid võimeid ja oskust kasutada ning rakendada raudbetoonkonstruktsioone käsitavas literatuuris leiduvaid kindlakujuliselt väljaarendatud meetode, eeskujusid ja näiteid keerukate määratata staatika probleemide lahendamisel. Mõned sel puhul ilmnunud lüngad Tehnilise mehaanika tundmises võib vabandada vast sellega, et kandideerija praktilise insenerina ei ole nähtavasti leidnud vajalikuks olevat erilist süvendada teaduslikkude peensusesse ja vast ka sellega, et kandideerijal puuduvad laboratoorse tegevuse isiklikud kogemused. See on praktilise tegevuse seisukohalt armsaadav ja enam-vähem lubatav, kuna praktiline insener seisab omas tegevuses järelevalve asutiste pideva kontrolli all.
5. Materjalide tehnoloogia tundmine ja laboratoorne tegevus.	Kandideerija on ilmutanud häid teadmisi materjalide tehnoloogia tundmises, mis peegeldub tema teaduslike töödes sel alal ja mis omab erilise tähtsuse just puu-, massiiv- ja raudbetoonkonstruktsioonide puhul. Peale selle kandideerija omab laialdasi teadmisi ja kaa-aegset praktikat materjalide, ehituskonstruktsioonide ning valmis ehitiste proovimise ja uurimise alal.	Kandideerija omab praktilise inseneri seisukohalt üldiselt küllaldasi teadmisi materjalide tehnoloogia alal. Süvendatud teadmiste puudumine tehnoloogia, materjalide proovimise meetodite ning eriti raudbetooni tugevus- ja elastsusomaduste alal tuleb vast samuti seletada laboratoorse tegevuse isiklikkude kogemuste puudumisega.
6. Kogemusi ehituste teostamisel.	Oma assistendi ja teadusliku tegevuse kõrval kandideerija osa võtnud ka ehitustegevusest, kusjuures kandideerija näib olevat valinud oma ehitustegevuseks just sarnaseid objekte, milliste püstitamisel on ette tulnud lahendada mõni eriprobleem. Selles mõttes tuleks esile tõsta kandideerija edukat tegevust kahel ehitushooajal raudbetoon-sildade püstitamise alal tuntud Taani suurfirma Hojgaard & Schultz'i ehitustöödel Eestis. Lisaks sellele tuleks mainida veel mitmekesiseid omandatud kogemusi sildade, kõrge- ja mõnede vesiehitiste proovimisel ning nende ehitamisel etretulnud probleemide lahendamiseks ettevõtetud uurimistest osavõtmisel Šveitsis. Kõiki seda arvesse võttes võib lugeda kandideerija ehituspraktikat täiesti küllaldaseks kandideerimise puhul täitmisele tuleva professuril.	Kandideerija omab võrdlemisi laialdast praktilist staaži ehitiste püstitamise alal ettevõtjana, tööde järelevalvajana ja tööde konsultandina ning eksperdina raudbetoonkonstruktsioonide alal, kusjuures kandideerija praktiline tegevus on kogumi ulatanud üle Eesti piiride välismaale (näiteks Leedusse). Kõiki seda arvesse võttes tuleb lugeda kandideerija praktilist tegevust täiesti küllaldaseks kandideerimise puhul täitmisele tuleva puu-, massiiv- ja raudbetoonkonstruktsioonide professuuril. Mis puutub aga sildade alasse siis tuleb kahjuks nentida, et kandideerija pole oma projekteerimise ja ehituspraktikas nendega üldse tegelema. Sildade ala kujutab aga sisuliselt suuremat osa puu-, massiiv- ja raudbetoonkonstruktsioonide professuuri ülesandest.

Ülikoolide seaduse § 57 teises lõikes nõuetavad tingimused (arvustaja poolt detailne ülevaade) tuleva puu-, massiiv- ja raudbetoonkonstruktsioonide professuuri kohastele.

kuulutatud puu-, massiiv- ja raudbetoonkonstruktsioonide professori täitmise puhul tuleb rakendamisele tähendatud § 57 teine lõige, mille kohaselt vakantseks kuulutatud professor võib tulla täitmisele professori kohusetäitjaga teatavaks ajaks.

Tuleb nentida, et mõlemad kandideerijad rahuldavad tähendatud lõikes nõuetavad tingimused, millised piirduvad ainult nõudmisiga, et kandideerijad oleksid „ilmutanud oma senises tegevuses tarvilikke teadmisi ja võimeid“, mis mõlemad kandideerijad, nagu seda on näha toodud ülevahtlikust üldkokkuvõttest (tabelist), oma senises tegevuses on ka avaldanud.

Siinjuures loen oma kohuseks nentida, et Ülikoolide seaduse § 57 teises lõikes ajutise kohatäitja puhul ettenähtud nõuded ei kata täielikult minu poolt alul ülesseatud minimaaltingimusi kandideerijate suhtes, millised tingimused on mõeldud sarnastena, et neid rahuldavaist kandideerijaist võiks edaspidi väljakujuneda määraline õppejõud.

Ühenduses sellega Ülikoolide seaduse § 64 nõutud kandideerijate järjestamine võiks, minu arvates, õiglaseimalt toimuda põhimõttel, kuivõrd ja mis ulatuses üks või teine kandideerija vastab Ülikoolide seaduse § 57 esimese lõike nõudeile.

Kandideerija insener Hugo Oengo omab tüseda teadusliku ettevalmistuse ja silmapaistvaid võimeid teaduslikuks tööks, mille tõenduseks on muuseas tema poolt Zürichi Tehnikaülikooli rektorile esitatud ja Ehitusinseneriteaduskonna-kogu poolt valitud peareferendi professor Dr. Ing. M. Roš'i kiitva hinnangu osaliseks saanud doktori väitekirj. Edasi insener Hugo Oengo omab täiesti küllaldase pedagoogilise staaži, laialdasi teadmisi ning head kooli Tehnilises mehaanikas: Ehitusstaatikas, Tugevusõpetuses ja Raudbetooni teoorias ja Materjalide, eriti Betooni tehnoloogias, laialdasi teadmisi ja kauaaegset praktikat materjalide, ehituskonstruktsioonide ning valmishitiste proovimise ja uurimise alal ja lõpuks küllaldase oskuse ja vilumuse raudbetoon- ja teiste ehitiste projektimisel ja nende püstitamisel.

Selle vastu kandidaat insener August Komendant, omades väga suuri kogemusi ja vilumust igasuguste raudbetoonkonstruktsioonide arvutamisel, projektimisel ja nende püstitamisel, kujutab endast sealjuures siiski ainult

puhtpraktilise iseloomuga inseneri, kes oskab küll vajaliku asjatundlikkusega kasutada ja rakendada projektimisel literatuuris leiduvaid kindlakujuliselt väljaarenenud arvutusmeetode ja eeskujud, kuid kes, vaatamata suure arvule tema poolt koostatud arvutusile, kahjuks ei ole leidnud võimalust tuua arvutusmeetoditesse uuendusi või täiendusi.

Kui praktiline insener kandideerija insener A. Komendant on seisnud kõrval teaduslikust tööst ja seega jäänud puutumata ka teaduslikust vaimust.

Arvesse võttes eelmainitud tuleb jõuda veendumusele, et kandideerija insener Hugo Oengo, rahuldades täiel määral minu poolt ülalmainitud minimaalnõudeid, vastab tunduvalt suuremal määral ka Ülikoolide seaduse § 57 esimeses lõikes toodud tingimustele, kui kandideerija insener August Komendant. Kandideerija insener H. Oengo rahuldab pea täielikult tähendatud lõikes toodud tingimusi, puudub ainult doktori teaduslik kraad, kuid mille taotlemine on viidud kuni doktoritöö esitamiseni, kusjuures aga selle käesoleva 1939 aasta oktoobris ettenähtud kaitsmine on praegusel hetkel takistatud kandideerijast mitteolenevail põhjusil.

Eelmainitud kaalutlusi arvestades sean kahest esinenud kandideerijast esimesele kohale insener Hugo Oengo't ja teisele — insener August Komendant'i.

Ühenduses sellega esinen Ehitus- ja Mehaanikateaduskonnakogule ettepanekuga valida täitmisele tuleva puu-, masiiv- ja raudbetoonkonstruktsioonide õppekohale insener Hugo Oengo adjunkt-professori kohuste täitjaks kolmeks aastaks, arvates 1. jaanuarist 1940. a.

VI. Arvustaja
ettepanek.

15. oktoobril 1939. a.

O. M a d d i s o n.

Arvustaja O. Martin'i arvamus.

Vakantseks kuulutatud puu-, massiiv- ja raudbetoonkonstruktsioonide õppetoolile kandideerivad kaks isikut: insener August Komendant ja insener Hugo Oengo.

Kandideerijate poolt esitatud materjalidest selgub:

I. Kandideerija Hugo Oengo kohta.

Insener Hugo Oengo on praegu 31. aastane. Ta on lõpetanud Tallinna Tehnikumi 1932. a. inseneri kutsega ja peale selle Tallinna Tehnikainstituudi 1937. aastal diplomiga „cum laude“.

Juba üliõpilasena astus kandideerija ametisse professor O. Maddisoni assistendina Tallinna Tehnikumis Tehnilise Mehaanika, Materjalide proovimise ja Sildade alal. Sellel alal on insener H. Oengo töötanud väiksema vaheajaga kuni sügiseni 1937. a. Alates 4. oktoobrist 1937. a. kuni 30. märtsini 1939. a. töötas kandideerija Majandusministeeriumi ja T. Tehnikaülikooli stipendiaadina Zürichi Tehnikaülikoolis eriainete kuulajana ja Zürichi Materjalide proovimise asutises („Eidgenössische Materialprüfungs- und Versuchsanstalt für Industrie, Bauwesen und Gewerbe- Zürich“) ülesandega, end täiendada tööstuses ja ehitustes tarvitavate materjalide proovimise ja tehnilise mehaanika ning raudkonstruktsioonide alal.

Välisehitustel on insener Oengo töötanud 1936. a. 2½ kuud Pärnus, Højgaard ja Schultz A/S'i ehitusbüroos Pärnus, võttes osa detailprojektide ja tööjooniste koostamisest Pärnu suursilla ning Siimu, Tori ja Pikasilla raudbetoonsildade jaoks ja 1937. a. suvel 3½ kuud sama firma juures Toris, üle Pärnu jõe ehitatud Tori raudbetoonsilla ehitustööde vastutava juhatajana.

Kandideerija poolt esitatud materjal koosneb reast artikleist, mis trükkis avaldatud „Tehnika Ajakirjas“ ja „Tehnika Kõigile“ ja mõningaist seni trükkis avaldamata töödest.

Viimastest on tähelepanuväärseim ja kandidaadi võimeid iseloomustavaim H. Oengo Zürichis valmistatud töö:

„Die statische Tragfähigkeit der auf Biegung und exzentrischen Druck beanspruchten Eisenbeton-Körper“, milline on

H. Oengo poolt esitatud Zürichi Tehnikaülikooli Ehituseosakonda tehnikateaduste doktori tiitli taotlemiseks. Mainitud tööd retsenseerib Zürichi Katsekoja direktor, prof. M. Roš omas 30. III. 39. a. väljaantud tunnistuses järgmiselt: „Töö on hästi läbi mõeldud, põhjalikult läbi töötatud ja sisaldab paljudes punktides uut. Kahtlemata omab see töö põhipaneva tähtsuse raudbetooni alal nii konstruktiivselt kui ka majanduslikult“. Selle töö ulatus on 87 lhk. masinakirja ja 50 joonist. Kuigi Zürichi Tehnikaülikooli poolt määratud kaasarvustaja seisukoht teada ei ole, võib siiski tööd hinnates ühineda prof. M. Roš'i eelpool tsiteeritud arvamusega.

Esitatud tööst, samuti ka teistest H. Oengo artiklitest on näha, et kandidaat omab erakorralise kalduvuse ja ande probleemidesse süvenemiseks, nende teaduslikuks uurimiseks literatuuri abil ja oskab oma rikkalikke katsekojas omatud kogemusi kiirelt ja edukalt rakendada katsude läbiviimisel. Võrdlemisi lühikese aja jooksul on H. Oengo oma teiste ülesannete kõrval suutnud Zürich'is haarata seal akuutselt päevakorras olevat probleemi „n-vaba“ raudbetooni arvestuste alal; ta on antud küsimuse teoreetiliselt suure oskusega läbi töötanud ja selle selgitamiseks läbi viinud rea täiendavaid katseid seelses katsekojas. Nende katsete kirjeldamisest, samuti H. Oengo aruannetest selgub, et kandideerija on suutnud end arendada eriti katsekojaliste tööde alal esmajärguliseks eriteadlaseks ja tunneb kõiki uuemaid ja täiuslikumaid seadeid ja aparate materjalide ja ehitiste proovimise ja uurimise alal. Kõrgelt tuleb hinnata ka H. Oengo Šveitsis omatud kogemusi ja tähelepanekuid välisehitiste ja sildade deformatsiooni mõõtmiste juures, mida Šveitsis rohkesti ette võeti ehitiste pingeloleku ja julgeoleku kindlakstegemiseks. Pikaajaline laboratoorne ja uurimisetöö Riiklikus Katsekojas, täiendatud mitmekesise ja laiaulatusliku tööga Šveitsi Katsekojas on kandidaadist tänu ta hääle loomulikule andele ja põhjalikule koolile arendanud suure võimega ja hea teadusemehe, kelle hooleks võiks julgesti usaldada, nagu ütleb ka prof. M. Roš omas tunnistuses, aktuaalsete probleemide iseseisva juhtimise materjalide katsestamise alal.

Töötades stipendiaadina Šveitsis on H. Oengo hoolega ära kasutanud kõik võimalused enda täiendamiseks, osa võttes Zürichis peetud teaduslikkudest ettekannetest ja diskus-

sioonidest, samuti oma erialalistest loengutest Zürichi Tehnikaülikoolis. Tema poolt suure põhjalikkusega koostatud aruanded oma tegevuse kohta on eranditult T. Tehnikaülikooli poolt heakskiitmist leidnud.

See asjaolu tõendab kandideerija püüdlikkust ja korralikkust. Kahjuks puuduvad esitatud materjalide seas insener Oengo poolt valmistatud projektid ja üksikasjalisemad andmed tema inseneritegevuse kohta ehituste püstitamisel ja läbiviimisel.

Arvestades tema võrdlemisi lühikest tegevuse aega väljaspool Katsekoda (6 kuud), näib et iseseisva praktilise inseneri staaž on kandideerija nõrgem külg.

II. Kandideerija August Komendant'i kohta.

Insener August Komendant on praegu 33 aastane, lõpetanud kevadel 1934. a. Dresdeni Tehnikaülikooli ehituseosakonna hinnanguga „hääl“, olles valinud erisuunaks raudbetooni staatika.

Alates juba üliõpilaspõlvest on A. Komendant tegutsenud peasjalikult raudbetoonkonstruktsioonide arvestamise, projekteerimise ja ehituste teostamise alal. Kandideerija on valmistanud 37 väga mitmesugust raudbetoonialalist projekti. Ta on töötanud ettevõtjana, ja sel viisil omal majanduslikul riisikol teostanud 9 raudbetoonehitist. Peale selle juhtinud töid 9 ehitusel, järevalvet teostanud 6 ja konsulteerinud 5 ehituse juures.

Esitatud projektidest ja staatilistest arvestustest nähtub, et kandideerija on täiel määral praktikas läbilõõnud insener. Ta on suuteline lahendada raskemaid ja vastutusrikkaid ülesandeid, olles kodus uuemate otstarbekohaste raudbetoonstaatika arvestamise viisidega. Ka konstruktiivselt on projektid hästi läbi mõeldud, korrektsed ja sisaldavad mitmedki huvitavaid lahendusi. Eriti on projekteerija osanud silmas pidada majanduslist külge, mis nähtub kõige paremini vanade ehitiste tugevdamise ja ümberehitamise projektidest. Need juba läbi viidud tööd näitavad, et kandideerija on suuteline ja tahteline igal kohal pakkuma parimat omal erialal. Vaatamata oma noorusest tingitud suhteliselt lühikesele tegevuse ajale on kandideerija ehituspraktika siiski väga mitmekülgne. Ta sisal-

dab: kõrgehitisi ja nende osasid nagu staadion, külmhoone, angaar, silohoidja, veetorn jne., sügavehitisi ning mitmesuguseid konstruktsioone nagu küttekolle, gläubersoola silo ja elevaator, maa-alused tsisternid, kaitsevæ ehitised jne.

Parimaiks kandideerija hindajaiks sellel alal on tema poolt püstitatud ehitised ise, mis teatavasti eranditult püsivad vigadeta ja laitmatult.

Kandidaat on oma rikkaliku projekteerimisetöö kõrval näidanud hääd tahet ka oma ala teaduslikuks käsitamiseks. Oma artiklis: „Kas on meil eeldusi betoonraua kui ka betooni lubatavate pingete tõstmiseks“ autor käsitab ülevaatlikult pingete ja pragude tekkimise probleemi raudbetoonis ja jõuab otsusele, et teatud eeldustel betooni ja terase pingete tõstmist raudbetooni normides lubada võiks. Samuti nähtub kandideerija huvi küsimuste teaduslikuks uurimiseks ja käsitlemiseks tema poolt esitatud käsikirjas „Raudbetooni käsiraamatu I“. Kahjuks on aga kandideerijal seni puudunud soodsad võimalused igasuguseks laboratoorseks uurimisetööks ja tema kasutada on vaid literatuuris leiduvad katsestamise tulemused. Oma isiklike kogemuste puudumisel laboratoorse katsestamise alal on aga üldiselt raske jõuda teaduslikult küpsetele ja igakülgsest kristalliseerunud otsustele. Asjaolu, et kandideerija on huviga asunud oma kogemuste avaldamisele trükis ja „Raudbetooni käsiraamatu“ valmistamisele, näitab, et kandidaadil on siiski kalduvus teaduslikuks tööks ja ta oleks suuteline ka sellel alal näitama küllaltki silmapaistvaid tulemusi.

Alates 1937. a. töötab kandideerija õppeülesandetäitjana Tallinna Tehnikaülikoolis raudbetooni alal. Selle aja vältel on A. Komendant näidanud hääd pedagoogilist annet, nii loenguid ettekandes kui ka praktilisi töid juhatades. Tema juhatusel valminud üliõpilastöödest nähtub, et õpilased on suutnud ettekandeist vajalikku omandada ja võib loota, et nad, sattudes praktikasse, suutelised on inseneri ülesandeid raudbetooni alal edukalt täitma.

III. Kandidaatide võrdlus.

Mõlemad kandidaadid on näidanud oma erialalises tegevuses silmapaistvaid võimeid, nimelt insener H. Oengo teaduslikus töös materjalide proovimise, eriti betooni teadusliku uuri-

mise alal ja insener A. Komendant raudbetoon ehitiste projekteerimise, raudbetooni staatika ja ehitiste tegeliku läbiviimise juures. Ülikoolide seaduses § 57 ettenähtud kõrgem teaduslik kraad puudub praegu mõlemal kandidaadil, kuigi H. Oengol on valminud vastav töö doktori tiitli taotlemiseks.

Kandidaate võiks selle tõttu esitada adjunktprofessori kohustetäitja kohale. Kandidaatide järjekorda seadmise mõttes tuleks asuda seisukohale, et edaspidine kandidaadi täiendamine teadusliku töö ja laboratoorse uurimise alal on Tehnika-ülikooli juures hõlpsam kui suureulatuslise ehituspraktika saamine välisehitiste juures, ning selle tõttu tuleks käesoleval juhul esimesele kohale seada insener A. Komendant'i kandidatuuri.

Tallinnas, 20. novembril 1939 a.

Osk. Martin.

**Arvustaja V. Paaveli arvamus kandideerijate kohta puu-,
massiiv- ja raudbetoonkonstruktsioonide professuurile.**

A. Arvustaja arvamus insener A. Komendant'i kohta.

Insener Komendant, 33 aastat vana, lõpetanud 1934 aastal Dresdeni Tehnikaülikooli, seega tegelenud seni praktilise insenerina 5 aastat. Selle aja jooksul teostatud tööde loetelus nimetab 37 projekti, mida tema on valmistanud, kusjuures üks punkt sisaldab veel terve rea pisemaid projekte. Ettevõtjana ehitanud 9 objekti, neist ühe punkti all kokku võetud rida vähemaid töid. Juhtinud isiklikult 9-sal ehitusel teostamistöid. Järelevalvet teostanud 6-el ehitusel. Konsultatsiooni alal nimetab nelja suuremat tööandjat, mainib peale selle veel rea väiksemaid. Peale selle on ta Inseneri Kojas ekspert betooni ja raudbetooni alal. Avaldanud Eesti Tehnika Ajakirjas 3 artiklit ja koostanud „Raudbetooni käsiraamatu“ esimese osa käsikirja (ca 156 lhk. masinkirja ja 151 joonist).

Härra Komendant'i pedagoogiline staaž koosneb 3-me aastasest tegevusest lektorina Ehitusasjanduse Ühingu kursustel ja 2-he aastasest tegevusest Tallinna Tehnikaülikoolis õppeülesande täitjana betooni ja raudbetooni ning vastavate praktiliste tööde juhtimise alal. Peale selle on ta pidanud Inseneride Ühingu kaks avalikku ettekannet ja Inseneri Kojas korraldanud koos professor J. Nuut'iga loengute sarja diferentsiaalvõrranditest ehitusstaatikas, mille raames pidanud 3 loengut. Uurimustööde alal on teostanud betooni sobiva koostise uurimusi kindlustustööde otstarbeks ja uurinud Kau-nases raudbetoon garaaži kokkuvarisemise põhjusi.

Kandidaadi nooruse ja lühiajalise tegevuse puhul väärrib tunnustamist teostatud tööde haruldane hulk ja töötamisalade mitmekesisus. Kandidaadi huvi teadusliku töö vastu, mis ilmneb pedagoogilises tegevuses ja käsiraamatu koostamises, väärrib erilist hindamist, kuna praktika aegakulutavas keerises on raske leida teadusliku töö jaoks küllaldasi võimalusi.

Retsenseerimiseks esitab kandidaat väljavõtteid 10 suuremast ja 6 väiksemast projektist raudbetooni alal, 3 projektist puitkonstruktsioonide alalt, „Raudbetoon Käsiraamatu“ esimese osa käsikirja ja 3 artiklit, mis avaldatud Eesti Tehnika Ajakirjas.

Esitatud projektide retsenseerimine on vastutusrikas ja raske töö, kuna praktika vajaduste jaoks valminud projektides ilmnevad vaid pika töö lõpptulemused, kuna aga nende suunavad põhjused — mitmekesised tegurid ja aeganõudvad kaalutlused — jäävad harilikult esile toomata. Seetõttu võib akadeemiline konstruktsiooni kriitika kergelt osutuda ebaõigeks. Pealegi moodustavad praktikas valminud projektid ja konstruktsioonid inseneriteaduse aluse, ja kogu inseneri teaduslik tegevus on suunatud peamiselt konstruktsiooni viimistlemisele. Konstruktsiooni loomine ja selle teostamine moodustab ehitusinseneri ülesandeist tähtsaima osa. Ehitusküpsed projektid ja nende teostamine moodustavad seega ehitusinseneri tegevuse kõrgeima saavutuse. Need asjaolud selgitavad konstruktsioonide ja projektide hindamise raskust.

Härra Komendandi esitatud töid võib liigitada gruppidesse järgnevalt: I. Tähtsamad projektid; II. Vähemtähtsad projektid; III. Puittööd; IV. Ümberehitused; V. Kirjalikud tööd.

I. Tähtsamad projektid. Staatilised arvutused.

1. Tallinna Külmoone.

Esitatud arvestus haarab Tallinna Külmoone konstruktsioonide sisemisi jõudusid, mis tekivad staatiliste jõudude ja temperatuuri diferentside tagajärjel. Arvestused on teostatud deformatsiooni meetodi järele. Lahendusele tuleb 49 x staatiliselt määramata süsteem. Arvestuses kasutab kandidaat sümmeetriat, millega tundmatute arv väheneb 50% võrra. Võrrandid on lahendatud iteratsiooni teel. Temperatuuri arvestused on läbiviidud väga täiuslikult. Tähelepanu äratav asjaolu, et sammastesse on asetatud eriline armatuur temperatuuripingete vastuvõtmiseks. Arvestuse tulemusest ja esitatud konstruktsioonest on näha, kuivõrd vajalikud on temperatuuri pingete arvestused eriti lühikeste ja paksude sammaste juhul. Arvustaja arvab end olevat õigustatud selle tõsiasja

allakriipsutamiseks, kuna tal oli kõnelus sellest objektist välismaa eriteadlasega raudbetooni alal, kes ise oli arvestanud samasugust objekti. See eriteadlane avaldas arvamust, et temperatuuri pingete arvestus võiks jääda ka teostamata, kuna nende mõju polevat suur.

2. Tallinna Staadion.

Staadioni projektis on arvestatud 11 x staatiliselt määrata raam. Arvestused on teostatud deformatsiooni meetodi järele. Lahendamiseks on tarvitatud Gauss'i algoritme ja rekursiooni konjugeeritud matriksi leidmiseks. Läbiarvestatud on 7 koormise erijuhtu. 19 x staatiliselt määrata peasüsteem leiab arvestamist otsese iteratsiooni teel. Kandi-deerija nimetab, et tema teada on ta arvestanud staadioni jaoks Euroopa suurima raudbetoon konsoolkandja.

3. Tartu Silohoidla. Silohoidla seinad on arvestatud kestade teooria järele, trehtri ruumide põrand — diferentsvõrrandite abil; viimased tunduvad kohased paksude tugisammaste tõttu, millede juures nad annavad tegelikkusele lähedase pingete pildi. Temperatuuri arvestus näitab jällegi, kui tähtis on temperatuuri pingete arvestus lühikeste ja sealjuures jämedate sammaste juures. Arvestuste tulemusena on ette nähtud samuti eriline temperatuuri armatuur. Silo alusplaat on arvestatud seenlaena elastsel alusel. Tähelepanu väärib ristkülikukujuline plaat, mille jaoks matemaatiliste valemite tuletus on läbi viidud nähtavasti iseseisvalt.

4. Tartu Loomaarstiteaduskonna hoone aluspladi arvestus väärib tähelepanu, kuna arvestus on teostatud elastse aluse eeldusel, lõpmata pika ribaplaadi jaoks. Lõpptulemuse leidmine nõuab rea korrekture esimeses arvestustulemuses, mis kooskõlastavad arvestuse tulemusi tegeliku jõudude pildiga.

5. A-S. Eesti Metsa- ja Tselluloosi Tehaste glaubersoola silo arvestus. Alusplaat on arvestatud toetuna kahele kontsentrilisele sõõrile ja kesktoele rotatsioon-sümmeetrilise plaadina. Silo seinad arvestatud kestade teooria abil.

6. Tartu Kaitseväge lennuangaari arvestus. 8 x staatiliselt määrata raam on arvestatud 2 x

staatiliselt määramata peasüsteemi abil. Viimase arvestuses on kasutatud rida lihtsustavaid meetodeid. Angaari katteplaat on arvestatud Marcuse lihtsustatud meetodi abil. Katuse staatiliselt määramata kandetalad on arvestatud jõumeetodi abil.

7. Bensiini tsisterni arvestus on teostatud Lewe meetodi järele ja ei paku midagi erilist.

8. Tartu veetorni kandesõrestik. Arvestusele tuleb 73 x staatiliselt määramata süsteem. Arvestuses kasutatakse sümmeetriat ja antimeetriat, mille tõttu tundmatute arv redutseerub 24-le. Arvestus teostatud deformatsiooni meetodi abil.

9. Sadamatehaste tööstushoone raam on arvestatud deformatsiooni meetodi abil.

Kõikide nimetatud tööde konstruktsioonide kohta võib esile tõsta järgmisi ühiseid jooni: konstruktsioonid on piinlikult valitud selliselt, et on tingimata tagatud sama töötamisviis, mis on võetud aluseks nende arvestusel. Konstruktsioonides autor kasutab osavalt ruumide jaotust masside vähendamiseks, armatuurraud tundub osavalt jaotatuna ja kokkuhoidlikult asetatud. Eriti ettevaatlik on kandidaat raudade kuhjumisega sammaste kohale. Mõnel juhul seenlagede juures jätab ta isegi positiivsete momentide raudad läbiviimata, nagu seda näha mõningate uusimate konstruktsioonide juures. Raudade jaotus tagab laitmatut betoonimise võimalust. Konstruktsioonid tunduvad kergetena ja põhjalikult läbimõeldutena.

Üksikute ehituste juures väärivad tähelepanu: Kadrioru Staadioni varju tasakaalustamine ja kinnitamine. Tartu Ülikooli Loomaarstiteaduskonna hoone alusplaat, mis on konstrueeritud õõnesplaadina, kuna tavaliselt selliseid plaate ehitatakse massiivseina. Õõnesplaadis tekib aga seetõttu kahekordne töötamisviis: ühelt poolt surveplaadina, teiselt poolt talaplaadina. Ülemine plaat töötab ühtlasi põrandana. Glaubersoola silo juures väärivad tähelepanu värava raam, alusplaadi toetamisviis ja eriti veel elevaator; viimase juures tuleb eriti esile tõsta seina õrna konstruktsiooni seina suure pikkuse juures, ja 3 kordset toetamist: kange, vabalt liikuv ja elastne.

Sadamatehase raami juures katuse ratsanik osavalt tasakaalustab laetala torisioonmomenti.

II. Väiksemad tööd. Nende hulka võib arvata „Kave“ maa-aluse laohoone kanderaami ja lage, A. S. Vennad Kimbergite laohoone lage ja Volta tehaste veetorni eelprojekti. Nende tööde arvestused ei paku midagi erilist. Konstruktiivselt on huvitav „Kave“ keldri kanderaam, kus laeplaat toetub vahenditult raamile, ja Volta veetorni kandekonstruktsioon, mis äratav tähelepanu oma väheste massidega.

III. Puit tööd.

1. Tallinna Kadrioru Staadion. Varju rakendus on välja arendatud üksikuteks tugideks. Nende töötamisviis on selge. Üksikute sammaste vaheline ühendus võimaldab takistamatut rakenduse allalaskmist. Viimase teostamiseks on ette nähtud kiilud. Varju rakenduse juures äratavad tähelepanu korrapäraselt läbikonstrueeritud transporteed.

2. A. S. Eesti Metsa- ja Tselluloosi Tehaste Ladu Tallinna sadamas. Kande süsteem nähtavasti ettekirjutatud. Tähelepanu väärrib haruldaselt kerge seinte konstruktsioon — raudbetoon raam väikeste vundamendi plaadikestega. Katuse kandjatena on ettenähtud naelutatud fermad.

3. Tallinna Külmhoone uksed. Uste konstruktsioon eraldub tavalistest konstruktsioonidest soojuse isolatsiooniga ja viimase kaitsega niiskuse vastu, ning uste tihendamisega kummide abil. Piidad ja uksed on kinnitatud müüride külge üksteisest sõltumatult.

IV. Ümberehitused.

Erilise grupi esitatud tööde hulgas moodustavad ümberehitused piiratud projektimisevõimalustega. Raudbetooni loetakse üldiselt ehitusmaterjaliks, mida pole võimalik ümber ehitada ega tugevdada. A. S. „Volta Tehaste“ raudbetoonlae ümberehitusega, mille projekti koostas kandidaat, ja mida ta ise teostas ettevõtjana, tõestas kandidaat vastupidist.

1. A. S. „Volta Tehaste“ raudbetoonlagede tugevdamine. Vanade raudbetoonlagede juures murti välja plaat, säilitades viimase armatuuri ja täiendades seda negatiivsete momentide raudadega. Olemasolevale raudbetoonaladele liideti juurde nihkearmatuur ja rangid. Vana tala

ja lisaarmatuur sängitati peale selle betoonmantlisse ja valati uus plaat.

2. A. S. „Volta Tehaste“ lagede ümberehitus on samuti ümberehitus vanas hoones. Kandetaladena kasutati olemasolevaid I talasid, mis ümbritsetakse betoonmantliga ja nendele taladele asetati siis läbijooksva raudbetoonplaadi.

3. Narva Linaketramise Manufaktuuri võlvlagede tugevdamine. Olemas olev hoone on nähtavasti väga vana, kandesammastena on kasutatud malm-sambaid, kandetaladena — malmталasid, millele toetuvad võlvid. Neid malmталasid on jällegi kasutatud raudbetoon-talade armatuurina ja neile lisaks on paigutatud veel armatuurrauda. Viimased on ärapäöratud seal kus malmтала flанšide laius vähenevate momentide tõttu väheneb. Malmsambad said ümbritsetud raudbetooniga. Ülemiste kordade võlvide surve vastuvõtmiseks on konstrueeritud horisontaalne raudbetoonтала, mis ankrutega kannab võlvide survet lagedesse tagasi. Sellega on välditud välisseinte väljasurumine. Arvestuse juures väärib tähelepanu kahe elastsuse moduli kasutamine (raud ja malm).

4. Paks Margareta võlvide kindlustamine. Paks Margareta väravapealne võlv on tugevalt deformeerunud. Tagumise müüri sisse on raiutud õõnsus, sinna paigutatud raudbetoon тала. Viimase ja peamüüri vahele on asetatud raudbetoon plaat, mille külge on riputatud vana võlv.

Viimases tööde grupis ilmnevad konstruktori paindlikkus ja ideerikkus, millised omadused võimaldavad temale luua otstarbekamaid konstruktsioone ka ebasoodsamais oludes. Kandidaat näitab seejuures oskust üllatavalt hästi ära kasutada juba olemasolevaid konstruktsioone ja nende osi.

Kõikidest esitatud töödest ilmneb hra. Komendant osava ja vilunud staatikuna, võrsunud prof. Beyer'i ja prof. Dischingeri koolist, kes on võimeline ka keerukamates küsimustes leida matemaatilise lahenduse. Konstruktorina härra Komendant tagab täiel määral arvestuste eeldusi, mis raudbetooni juures olulise tähtsusega, olles aga konstruktsioones ühtlasi paendlik, kokkuhoidlik, jättes teostamistöödeks parimad võimalused.

V. Kirjalikud tööd.

1. Tallinna Kadrioru Staadioni raudbetoon tribüün. Tehnika Ajakiri 1937, nr. 12, 4½ lhk. teksti, 8 joonist.
2. Tallinna Külkhoone projekt. Tehnika Ajakiri 1938, Nr. 3, 4 lhk. teksti, 5 joonist.
3. Kas on meil eeldusi betoonraua kui ka betooni lubatavate pingete kõrvaldamiseks? Tehnika Ajakiri 1938, Nr. 1, 4 lhk. teksti ja 4 joonist.

Kaks esimest artiklit kannavad refereerivat ilmet, kirjeldades kandidaadi projekte Tallinna Kadrioru Staadioni ja Tallinna Külkhoone jaoks. Kolmandas artiklis selgitab kandidaat võimalusi, mis lubaks tõsta Eestis raudbetoonkonstruktsioonide lubatavaid pingeid, selgitades ühtlasi ka viimaste piiramise teoreetilisi ja praktilisi põhjusi. Autor leiab, et meil puuduvad tegurid, mis keelaksid võtta kasutamisele lubatavate pingete kõrgeimaid määrasid, kuid arvab, et nende tarvitamiselevõtmist tuleks siiski siduda veel teatavate eeldustega. Autori üritus on huvitav ja majandusliselt tähtis.

4. Raudbetooni käsiraamat, I osa. 156 lhk. masinakirja EN A 4 formaadis, 151 joonist.

See käsikiri haarab kavatsetava teose esimest osa: materjali tehnoloogiat ja konstruktsiooni elemente. Raamat on kompilatiivse iseloomuga ja sisaldab peale tehnoloogiliste andmete ja konstruktsioonide üksikasjade veel suurel määral juhiseid tööde praktilisteks teostamiseks. Tehnoloogilised andmed on koostatud hoolikalt ja annavad häa valgustuse tehnoloogilistele küsimustele. Praktilised juhised teevad raamatu väärtuslikuks nii üliõpilastele õppimiseks kui ka juhiste saamiseks praktiliselt töötavatele inseneridele. Definitsioonides ja seletustes esineb rida redaktsioonilisi ebatäpsusi. Nähtavasti puudub autoril veel vilumus täpseks väljendusviisiks. Teiselt küljelt võiks seletada neid ebatäpsusi ka sellega, et käsikiri on valminud jooksva töö suruva tempo all, kuna samal ajal käsikirjaga valmisid kandideeriya suuremad projektid, teostusid tööde järevalved, ja samal ajal tegutses kandideeriya ka Tallinna Tehnikaülikoolis õppeülesande täitjana. Sellistes töötingimustes valminud käsikiri annab hääd tunnistust koostaja sügavatest huvidest teadusliku töö vastu. See tunnistab ka kandidaadi harukordset energiat, huvide mitmekesi-

dust ja tööviljakust. Nimetatud puuduste tõttu ei saa käsikirja aga veel lugeda trükiküpsiks. Kirja kerge stiil toob ilmsiks autori asjaliku ja terava mõtlemisviisi ning teeb kaivatsetava teose kättesaadavaks ka meistreile ja kümnikele, vaatamata teose põhjalikkusele.

Kokkuvõttes kõike eeltoodut tuleb konstateerida järgmist: Insener Komendandil puudub teaduslik kraad. Ta on harukordse edukusega tegutsenud mitmekesistel tööaladel ja omab oma noorusele vaatamata erakordselt rikkaid praktilisi kogemusi. Oma töödes näitab ta sügavaid teadmisi ja erksat loovat vaimu. Teda tuleb lugeda loovaks inseneriks selle sõna parimas mõttes. Ta on ilmutanud häid võimeid õpetamiseks ja avaldab kalduvusi teaduslikule tööle. Arvestades kõige sellega tuleb paratamatult lugeda härra Komendanti väarikaks kandidaadiks vakantsele puu-, massiiv-, ja raudbetoonkonstruktsioonide professorile.

B. Arvustaja arvamus insener H. Oengo kohta.

Insener H. Oengo, 31 aastat vana, lõpetas Tallinna Tehnikumi 1932 aastal, omandas 1934 aastal iseseisva projekteerimise ja tööde juhatamise õigused, lõpetas Tallinna Tehnikaülikooli aastal 1937 ja kuulus Zürichi Tehnikaülikoolis eriaineid aastail 1938—1939. Töötas prof. Maddisoni assistendina Tallinna Tehnikumis, Tartu Ülikoolis ja Tallinna Tehnikaülikoolis aastatel 1929—1937. Samal ajal töötas ka Riiklikus Katsekojas mitmesugustel proovimiste ja laboratoorsete uurimiste aladel. Aastail 1937—39 töötas Majandusministeeriumi ja Tallinna Tehnikaülikooli stipendiaadina Šveitsis Zürichi Tehnikaülikoolis ja Šveitsi Riiklikus Materjaliproovimise Ametis. Viimase tööde raames võttis osa mitme suure silla juures ettevõetud uurimistöödest. Šveitsi tööde tulemusena valmis temal teadusliku töö käsikiri teemal: „Die statische Tragfähigkeit der auf Biegung und exzentrischen Druck beanspruchten Eisenbeton-Körper“, mille ta esitas väitekirjana Zürichi Tehnikaülikoolile tehniliste teaduste doktori astme taotlemiseks. Peale selle valmis tema kümneaastase tegevuse kestel Katsekodade juures rida teaduslisi ja populaarteaduslisi kirjutisi. Kõiki avaldises loetletud kirjatöid kokku 13. Peale selle ilmusid tema sulest ligi 5000 rida artikleid Eesti Entsüklopeedias. Omandanud iseseisva pedagoogilise staaži

kaheaastase õppetegevuse kestel Tallinna Tehnikumi juures korraldatud tehnilistel kursustel ja kaitseväe ohvitseride täienduskursustel lektorina, ning Tallinna Tehnikaülikoolis ½ aastase iseseisva staaži raudbetoon harjutuste ja puukonstruktsioonide praktiliste tööde alal. Sellele seltsib veel 8 aastane praktiline staaž õppetegevuse alal prof. Maddisoni assistendina, ja kogemused Šveitsi Tehnikaülikooli õppetegevusest. Insenerina koostanud rea projekte, neist 4 projekti prof. Maddisoni abilisena ja iseseisvalt rea teisi tsiviilehituste projekte ja inseneriehituste arvestusi. Praktilise inseneri tegevuses omandanud pooleaastase staaži, tegutsedes firma Højgard ja Schultz'i juures Pärnus ja Tori silla ehitamisel. Sooviavaldusele on ligi lisatud 3 tunnistust: prof. Maddisonilt, firma Højgard ja Schultz'ilt ja prof. Roš'ilt. Kõikides tunnistustes tõstetakse esile hra Oengo haruldasi mõistuseomadusi, asjatundlikkust ja andekust.

Retsenseerimiseks esitas kandidaat aruande oma stipendiaadi tegevuse üle Zürichis, samas valminud väitekirja, kaks väiksema ulatusega teost, 9 artiklit ja ühe väikese teose, kus ta on kaasa töötanud, kokku 13 teost. Projekte kandidaat ei esitanud.

Härra Oengo töid võiks liigitada järgmistesse gruppidesse: I. Teaduslikud uurimused; II. Refereeriva ilmega artiklid; III. Populaarteaduslikud artiklid; IV. Prof. Maddisoniga koos välja antud tööd ja V. Väiksemad kirjutised.

Piirid üksikute gruppide vahel pole igakord kindlalt määratavad. Nii leidub refereerivates artiklites ikkagi midagi kandidaadi isiklikest uurimustest.

I. Teaduslikud uurimused.

1. „Die statische Tragfähigkeit der auf Biegung und exzentrischen Druck beanspruchten Eisenbeton-Körper“, Zürich, Märts 1939. Käsikiri 88+2 lhk. masinakirja formaadis DIN A 4. Tekstis 20 tabelit. Väljaspool loetletud lehti 50 joonist.

Selles töös uurib kandidaat raudbetoonkehade staatilist kandevõimet painde ja ekstsentrilise surve juures. Kogu probleem haarab raudbetoonlõigete arvutusviisi nn. „n“ arvuta.

Töös võib eraldada neli tähtsat osa. Peale tööeesmärkide ülesseadmist kirjeldab kandidaat raudbetoonkehade mur-

dumise nähteid, püstitades ühtlasi ka murdumisstaadiumide klassifikatsiooni. Edasi võtab kandidaat kokku literatuuris leiduvad valemid, arvult 13, raudbetoonlõigete „n“ vabaks arutamiseks, klassifitseerib ja kritiseerib neid. Osutub, et kandidaadi antud klassifikatsioon on hoopis täiuslikum ja haaravam, kui see senini kunagi antud. Kolmandaks tuleb kandidaat väga lihtsalt 36 valemit raudbetooni lõigete arvutamiseks. Need valemid on maksvad gruppide kaupa kandidaadi antud üksikute murdumisklasside kohta, haarates neid kõiki. Seega annab kandidaat uue arvutamiskiisi, mis on haaravam kui kõik senised, ja seega üldise maksvusega. Kuna valemid omalt kujult on äärmiselt kohmakad, siis teeb kandidaat ettepaneku väljendada neid nomogrammidenä. Viimased teevad raskepäraste valemite kasutamise lihtsaks, ja seega arvutuskiisi praktiliselt kättesaadavaks. Neljandas ja tähtsaimas osas annab kandidaat oma valemitele aluse katsete najal: ta arvutab valemite abil murdumismomente ja võrdleb neid katsetel saadud tulemustega. Lahkumineku on niivõrd väikesed, et nad täiel määral tõendavad püstitatud valemite maksvust. Selleks võrdluseks kasutab kandidaat andmeid 550 tala kohta literatuurist ja tulemusi oma valmistatud ja oma katsetatud 156-st proovikehast. Seega on valemitele antud kaalukas alus. Katsete üksikasjust väärivad esiletõstmist raua venivuse mõõtmine katsekehades. Kandidaadi andmeil selliseid mõõtmisi literatuuris senini pole avaldatud. Katsete kirjeldus ja arvutuse tulemused 20-1 tabelil moodustavad olulisema osa tööst. Lõpposas teeb kandidaat kokkuvõtteid saadud tulemusist.

Töö väärivad tähelepanu probleemi väga laia haaramise tõttu. Ta on tehtud mitmekülgsest, väga põhjalikult, ja toob selgust kogu probleemisse. Pole kahtlust selles, et töö võib luua „n“ vaba arvutuskiisi levikule tõhusa tausta. Stiil on väga lakooniline ja asjalik, kohati raskepärane.

2. „Raudbetooni uuemaid teooriaid (ilma „n“-ta)“. Tallinn 1939. Äratrükk Tehnika Ajakirjast Nr. 7/8 — 1939, 11 lk. trükikirja Tehnika Ajakirja formaadis, 4 joonist.

Aine pooldest on see töö tihedalt seotud eelmise teosega ja kannab refereerivat ilmet, kus autor toob raudbetooni uue-

mate teooriate sisu, annab mõningaid tulemusi oma väitekirjast ja selgitab dimensioneerimise ettepanekuid ja staatilise arvestuse küsimusi „n“ vabade teooriate alusel.

Nende tööde praktilise väärtuse selgitamiseks võiks esile tuua järgmist: raudbetoonlõigete arvutusviis on ligi 40 aastat vana. Ta ei rahuldanud juba algusest peale, kuna arvestuse aluseks võetud pingete jaotuse pilt oluliselt erineb tegelikust. Ka arvustaja studiumi ajal toodi esile arvestusviisi puudusi ning osutati võimalusile arvestada täpsemalt. Esimesed valemid uue arvutusviisiga ilmusid 30-date aastate lõpul. Hiljem (1932) formuleeriti uue arvestusviisi paremuseks ühtlase arvestusliku tagavarateguri, mis puudub senisel arvutusviisil. Sellest ajast peale on „n“ vabade arvutusettepanekute hulk kiirelt kasvanud.

Tähelepanu väärib praktika jahe suhtumine uue arvestusviisi vastu. Seda võiks seletada raudbetooni levikuga, mis tõi kaasa hoopis uusi konstruktsioone; need omakorda nõudsid esmajoones uusi meetodeid välisjõudude ja koormiste arvutamiseks. Sel alal on saavutatud viimasel ajal palju. Tekkisid hoopis uued staatika alad ja arvutusviisid. Pealegi, kogemused senise arvutusviisiga on hääd, temale annab olemasolu õigustust ehituste püsivus, ning seega puudub otsene vajadus uue arvutusviisi järele. See viimane võimaldab küll materjali kokkuhoidu mõningate nn. tugevalt armeeritud põiklõigete juures. Hoolimata sellest ei ole isegi Saksamaa senini võtnud uut arvestusviisi tarvitusele, ehkki seal raua kontingentimise tõttu selle tarvitamisele ehitustel pandi juba mõni aasta tagasi kitsad piirid. Selle ükskõiksuse põhjusi tuleb otsida praktika püüetes, võimaluste piires vältida nimetatud konstruktsioone. Normaalse konstruktsioonide juures aga see arvutusviis kokkuhoiuvõimalust ei anna. Arvestusviisi teine paremus — täpselt haaratav arvestusline tagavarategur — pole senini samuti veel leidnud praktika poolt väärilist hinda. Seda võiks seletada seega, et tegelikult ehituses peituv tagavara tegur jääb siiski tundmatuks ja olenevaks materjali kvaliteedist, s. t. ehituse teostamise oskusest. Ühtlase tagavarateguri sissetoomisega see arvestusviis eeldaks varjatud kujul uute, hoopis kõrgemate lubatavate betoonipingete vastuvõtmist. Paistab, et ka selles asjaolus peitub teatav raskus menetluse levikuks, kuna üldine tase betooni valmistamisel

tõuseb maailmas kaunis aeglaselt; seetõttu on ka betooni lubatavate pingete tõus pikaldane.

Sellele vaatamata võib arvata, et uus arvutusviis, mille levitajaks on peamiselt teoreetiline suund, siiski lööb läbi, kuna ta võimaldab konstruktsioonide juures rea paremusi, mida võiks õigemini iseloomustada kui konstruktsioonide viimistlust. Nõukogude Venes 1939 a. raudbetooni arvutusnormidega on pandud „n“ vaba arvutusviis juba üldisele maksvusele. Sel maal valitseb aga ehitustegevuses akadeemiline vaim, ja rida Euroopa ehituspraktikas esinevaid takistusi langeb seal ära.

3. „Tellismüüri tugevusest“. Tehnika Ajakiri Nr. 9 — 1938, 8 lhk. teksti, 4 joonist, 2 tabelit.

Autor vaatab selles artiklis tellismüüri tugevuse probleemi. Tema kasutab vaatluse materjalina 230 müüritud samba surukatse tulemusi, mis on võetud osaliselt literatuurist ja osaliselt Šveitsi Materjalideproovimise Ameti töödest. Kandidaat toob oma töös literatuuris leiduvaid valemeid tellismüüri tugevuse kohta ja näitab, et nende maksvus pole küllalt üldine. Selle puuduse kõrvaldamiseks tuleb ta omalt poolt 2 valemit üldise maksvusega. Peale selle seletab ta rea nähteid müüri töötamisest. Töö on iseseisev ja toob vaadeldavasse küsimusse uut selgust.

II. Refereerivad tööd.

4. „Puitbetoonehitusviis“. Tehnika Ajakiri Nr. 12 — 1937, 4½ lhk. teksti, 3 joonist.
5. „Täiendavalt puitbetoonist“. Tehnika Ajakiri Nr. 10 — 1938, 6½ lhk. teksti, 11 joonist.

Mõlemad artiklid käsitavad sama ainet. Esimene neist on puht refereeriva ilmega, kuna teine sisaldab kandidaadi ettepanekuid puitbetoonkonstruktsiooni otstarbeka kasutamise kohta Eesti oludes. See viimane toob ühtlasi ka võrrandeid ja nomogramme, mille abil on kerge teostada puitbetooni arvestust. Viimases punktis võib tööd nimetada teaduslikuks.

6. „Dünaamilisi meetodeid rammitud vaiade kandejõu määramiseks, nende praegune seis ja võrdlev kriitika“. Tallinn, 1936. Käsikiri III+76 lhk. trükimasina kirja poolfoolio suurusel, 3 joonist, 5 tabelit.

Töö on esitatud 1936 a. Tallinna Tehnikaülikoolile täiendava lõpptöona. Töö on kompilatiivse ilmega, mis haarab literatuuris leiduvad rammimisvalemid, klassifitseerib ja kritiseerib neid. Omalt poolt teeb kandidaat ettepaneku rammitavate vaiade uueks arvestusviisiks. Selle ettepaneku väärtus on vaieldav, kuna paistab, et rammitud vaiade kandevõime probleemi saab lahendada ainult aluspõhjamehaanika meetodite kaasabil; ettepanek arvestab seda asjaolu veel liig vähesel määral.

Seda ettepanekut tuleb siiski mainida kiitvalt. Valemite võrdlev kriitika toob teosesse tõsise teadusliku joone.

Kolm viimast tööd on kõik kompilatiivse ja refereeriva ilmega, kuid kandidaat oskab iga probleemi juures arendada oma vaateid ja teha iseseisvaid ettepanekuid.

III. Populaarteaduslikud artiklid.

7. „Betonsegu praktiline arvestusviis ettemääratud tsemendihulga puhul“. Tehnika Kõigile. Nr. 8 — 1937, 2 lhk. trükikirja.
8. „Betonlaed puutaladel“. Tehnika Kõigile. Nr. 1 — 1938, 2 lhk. trükikirja, 2 joonist.
9. „Betonlaed puutaladel“. (Täiendus T. K. nr. 1 — 1938) Tehnika Kõigile. Nr. 12 — 1938, 5 lhk. trükikirja, 9 joonist, 3 tab.

Neis artiklis refereerib kandidaat oma teisel avaldatud töid.

10. „Vibrobetooni tihedusest“. Tehnika Kõigile. Nr. 1 — 1938, 1 lhk. teksti, 1 tabel.

Artiklis juhib kandidaat lugeja tähelepanu betooni agregaadid terasuse tähtsusele, kui soovitakse saada tihedat vibrobetooni. Kõik populaarteaduslikud artiklid on kirjutatud asjalikult, väärtusliku teadusliku tasemega.

IV. Teosed, mis avaldatud koos prof. Madisoniga.

11. „Betooni tugevuse omadused segu töötlemisel pärast tardumise algust“. Tehnika Ajakiri Nr. 9 — 1934, 5 lhk. teksti, 10 joonist, 2 tabelit.

Autorid vaatlevad siin betooni tugevust neil juhtudel kui betooni töötlemine toimus, vastandiks eeskirjadele, peale sidunemise algust. Autorid selgitavad põhjusi, milliste pärast betooni tugevus ei näita igakord langust, nagu seda tuleks oodata

eeskirjade kohaselt. Tööl on kahtlemata praktiline väärtus, kuna selle tulemused õigustavad nii mõnelgi juhul betooni säästu, eriti ettenähtamatute töötakistuste juhtudel ehitusplatsil.

12. „Betooni 28-sa päevase survetugevuse ennustamist Eesti portlandtsemendi tarvitamisel“. 28 lhk. teksti, väljaspool seda 15 lhk. tabeleid 18 tabeliga ja 7 lhk. jooniseid 11 joonisega.

Autorid püstitavad siin rea valemeid ja annavad rea tabeleid betooni oodatava tugevuse arvutamiseks. Teosel oleks praktiline väärtus sel juhul, kui ehitusplatsil betooni valamine teostuks igakord vajaliku hoolsuse ja täpsusega, ning analoogseis tingimuses laboratooriumis valminud katsekehadega.

V. Väiksemad kirjutised.

13. „Betoontööde eriteadlase käsiraamat“. 64 lhk. 8^o formaadis.

Selle väikese 62-he leheküljelisele tõlkele on kandidaat andnud 9 täiendavat ja selgitavat märget.

Kokkuvõttes kõike eeltoodut, tuleb konstateerida, et kandideerija avaldab suurt vilumust teaduslikus töös ja uurimuses. Tema avaldab ka teravat kriitikavõimet, mis lubab temale esineda pea kõigi arutluste puhul oma iseseisvate vaadetega ja ettepanekutega. Tema kirjutised on asjalikud, kirja stiil paiguti natuke raskelt loetav.

Olulise osa esitatud materjalist moodustavad aruanded kandidaadi 1½ aastasest stipendiaadi tegevusest. (63 lhk. masinkirja aruannet, ja 34 lhk. masinkirja stipendiaadi retsen-sendi prof. Maddissoni arvamus, formaadil EN A 4.). Neist peegeldub esijoones kandidaadi suur kohusetruudus ja tugev töö intensiivsus. Tähelepanu väärrib asjaolu, et kandidaat suutis valmistada oma väitekirja paralleelselt jooksvale töötamisele Zürichi Katsekojas.

Nagu aruandest näha, kasutas kandidaat välismaal olles rikkalikult igasuguseid võimalusi enda täiendamiseks. Kahjuks tuleb siin tähendada, et tegeliku inseneripraktika probleemid jäid seejuures tagaplaanile. Kandidaat ohverdas ainult üksikud päevad tutvumiseks ehitusplatsidega ja töötamiseetoditega. Inseneri tegelik praktika omalt poolt aga nõuab aastaid kestvat iseseisvat ja vastutusrikast tegevust ala vallutamiseks.

Seda töösuse vallutamist ei saa lugeda kergemaks kui laboratoorse töö vilumuse omandamist.

Ei saa pidada õigeaks kandidaadi arvamust, nagu osutuks Katsekoda „sepikojaks“, kus küpsevad inseneri konstruktsioonid ja uued vaated. Ta hindab üle Katsekodade tegevusala, mille ülesanded asuvad mujal. Algatajaks ja arendajaks neis küsimusis jääb ikka praktika, tema vajaduste ja terava majandusliku võitlusega. Katsekodadel oli senini praktika suhtes kontrolliv ja korrigeeriv ülesanne ja nad alati esinesid praktilikale teatava pidurina. See ülesanne jääb neile arvatavasti ka tulevikuski.

Osutades ehituspraktika mõju inseneriteaduse arengule, võib selle väite tõenduseks nentida, et näiteks ehitusstaatika arengule andis püsiva impulsi sildade ehitamine möödunud sajandi 40-st aastast peale. Raadiotehnikale osutus võimsaks arendajaks raadioaparaatide levik, aeromehaanika leidis praktilisele rakendusele sobivad arvestusviisid alles lennuasjanduse arengu mõjul.

Projekte kandidaat pole esitanud, seetõttu pole võimalik teda iseloomustada insenerina.

Kandidaadi nõrgaks küljeks tuleb lugeda tema liig lühikest inseneri praktilist staaži. See koosneb ainult 6-e kuusest tegevusest firma Højgaard & Schultz'i juures, kusjuures autor oli samal ajal Tartu Ülikooli ja Tallinna Tehnikaülikooli teenistuses. Sellest tõsiasiast võib välja lugeda küll kandidaadi haruldast töövõimet, kuna selle tegevuse kohta kandidaat esitas väga häa tunnistuse, kuid inseneri praktilise staažina on see aeg igal juhul vastuvõtmatult lühike. Selle aja kestel ei saanud kandidaat läbi viia algusest lõpuni ühtegi ehitust. Tema sai tegutseda vaid ühel ainsal ehitusel 3½ kuud, isegi mitte ära kasutades tervet hooaega. Olgu seoses sellega tähendatud veel, et rootslased ütlevad oma ehitusinseneride kohta, need saavat küpseks inseneriks alles 40-daks eluaastaks. Seejuures on Rootsi inseneridel maailmas väga häa nimi.

Seda puudust ei saa kompenseerida kandidaadi tegevus katsekodades ega Šveitsi ehitusplatsidel, kuna viimastel töötas ta Šveitsi Riikliku Katsekoja ülesandeis. Neil töödel on hoopis teised eesmärgid ja ülesanded kui otsesel ehitustegevusel. Tegelik töö organiseerimisega ja juhatamisega sai ta tutvuda vaid pealiskaudselt.

Kokkuvõttes kõike eeltoodut tuleb konstateerida järgmist: insener H. Oengol puudub teaduslik kraad, kuid on oodata, et juba lähemas tulevikus saab ta seda omandama. Kandidaadil on iseseisev kaheaastane pedagoogiline staaž tehnilistelt kursustelt, 8-sa aastased kogemused ülikooli õppetöö korraldamisel assistendina ja $\frac{1}{2}$ aastased iseseisvad kogemused ülikooli õppetööst. Kandidaat on kujunenud küpseks katsekoja eriteadlasteks-inseneriks, kes suure innuga andub teaduslikule tööle ja avaldanud oma uurimustest rea nimetamisväärseid töid. Arvestades suure ulatusega ehitustegevust, mis meil valitses möödunud aastail ja mis võimaldas igale insenerile liita oma osa loovast tööst Eesti ehitustegevusse, tuleb iseloomustada kandidaati, kui isikut, kelle huvid kalduvad ainuüksi katsekojalistele uurimustele ja teaduslisele tegevusele, hüljates seejuures isegi väljavaated majanduslistele hüvedele. Omal alal on aga kandidaat töötanud haruldase energia ja raudse püsivusega, millest tunnistab kirjalike tööde pidevus. Kandidaadi nõrgaks küljeks tuleb lugeda tema puudulikku inseneri praktilist staaži, mis võiks õppeteguvuse ja uurimise suunamisel sünnitada kandidaadile tõsiseid raskusi.

Arvestades aga tema tublidust teaduslise tegevuse alal võiks teda arvata siiski väärrikaks kandidaadiks vakantsele puu-, massiiv- ja raudbetoon konstruktsioonide professuurile.

C. K a a l u t l u s e d e t t e p a n e k u t e g e m i s e k s.

Vakantsele puu-, massiiv- ja raudbetoon konstruktsioonide professuurile kandideerivad kaks erineva ilmega inseneri: üks on puhtakujuline konstruktor, oma noorusele vaatamata praktikas erakordselt avara ja mitmekesise projektimisalaga, valmistanud suure ulatusega projekte, igakülgsete praktiliste kogemustega, tähelepanuväärse huviga ka teadusliste küsimuste vastu ja kaheaastase ülikooli õppetegevuse staažiga õppeülesande täitjana; teine — vilunud katsekojainsener, haruldase tööintensiivsusega, pideva literatuurse toodanguga ja 10 aastaste kogemustega ülikooli õppetööst, neist üks semester iseseisvalt ülikooli tööd juhtinud (õppeülesanne). Need kaks tüüpi insenere esinevad kõikjal õppeasutustes betooni ja raudbetooni alal.

Viimasel alal on inseneritöölade hulgas eksponeeritud seisukoht: e h i t u s m a t e r j a l i „b e t o o n i“ v a l m i s t a m i

ne toimub ehitusplatsil üheaegselt konstruktsiooni valmistamisega. Seetõttu tehnoloogilised küsimused on tihedaimalt seotud konstruktiivsete ja majanduslike probleemidega. Teistel aladel, näiteks raua küsimustes, on raudkonstruktsioonide professorid selgelt eraldatud metallide tehnoloogia professoridest. Tehnoloogilisi teadmisi antakse viimasel alal ehitusala üliõpilastele vaid kontrolleesmärkidega. Vastandiks sellele betooni ja raudbetooni aladel peab iga ehitusinsener täiuslikult valdama betooni tehnoloogilisi oskusi, selleks et olla üldse võimeline püstitama betoon või raudbetoonehitust; tehnoloogilistest teadmistest viimaseks eesmärgiks ei piisa.

Tehnoloogilisi teadmisi võib omandada ülikoolides ja eriti veel katsekodades uurival teaduslikul tegevusel. Tehnoloogilisi oskusi saab omandada ainuüksi pikaajalises praktilises tegevuses. Seega moodustab pikaajaline ehituspraktika betooni ja raudbetooni inseneri arengus olulise osa, mida pole võimalik välja jätta, kahjuta ehitusele.

Kui vaadata kõrgemaid õppeasutusi, siis enamikul juhu-seid leiame katsekoja teadlasi lugemas tehnoloogilisi aineid (ehitusmaterjalid), kuna konstruktiivsed alad, mille alla kuulub ka betoon ja raudbetoon oma konstruktsioonidega, on rohkem praktilise staažiga õppejõudude käes. Praegusel juhul tuleb otsustada küsimus, milline staaž peaks Eesti oludes töötama viljakamat ülikooli tööd küsimuse all oleva professori täitmise puhul.

Tehnika Ülikooli peamiseks ülesandeks tuleb lugeda inseneride järelkasvu koolitamist ja teaduslist uurimust. Viimasel leiavad käsitlemist üldtähtsusega laiaulatuslikud probleemid, kuna kitsamad probleemid ja eriküsimused normaalselt leiavad lahendamist juba praktikas. Inseneri järelkasvu alal piirduvad Lääne-Euroopa ja Ameerika Tehnikaülikoolid üldiste teadmiste andmisega, jättes inseneri spetsialiseerumise praktika hooleks. Kuid üldteadmisi pakutakse siiski praktika vajaduste valguses.

Sellest siiski praktikale veel ei piisa, ja ta ise koolitab ja täiendab insenere oma vajaduste kohaselt. Nii näiteks Saksa maal riigiteenistusse ei pääse akadeemilise haridusega insenerid teisiti, kui 3-me aastase ettevalmistusstaaži ja erieksamite õiendamisel. Ka Eesti Insenerikoja seadus näeb ette 3 aastast tege-

vust liikme kandidaadina enne kui ülikooli lõpetanud insener saab tegevliikme õigused. See viimane nõue on ka juba kaunis oluline viibe praktilise staaži tähtsusele. Tegelikult tagab ta inseneri praktilist arengut puudulikult, kuna meil puudub süstemaatiliselt läbitöötatud sunduslik töökava, mis tagaks iga-aastset arengut.

Eriti markantseks muutus praktilise koolitamise suund peale Maailmasõda, kuna suuremad ettevõtted, nagu Bosch, Siemens ja teised ei võta enam oma teenistusse inseneri enne, kui ta pole õiendanud nende tehastes vastava ettevalmistuse staaži. Ka arvustajal tuli erapraktikas läbida mitmeaastase õppestaaži enne kui ta pääses vastutusrikkale kohale. Praktilise tegevuse väärtust hinnati näiteks Karlsruhe Tehnikaülikooli juures nii kõrgelt, et ehitusosakonna professorid võimaldasid promoveerimist doktori teaduslikule kraadile vaid mitmeaastase praktilise staažiga inseneridele.

Eesti oludes väärivad inseneri praktiline staaž ja inseneri praktiline mõtlemisviis hoopis kõrgemat hindamist kui välismaal. Selle väite põhjenduseks võiks tuua järgmisi asjaolusi. Meil hakkas tehnika saama üldvaraks vaid iseseisvuse aastast peale, s. t. meie tehnilise arengu iga on vaid 20 aastat, vastandiks enam kui 100 aastasele arengule Lääne-Euroopas. Paratamatult on seetõttu meie tehniline tase veel madal, tehniline mõtlemisviis pole saanud veel sedavõrd sisse juurduda laiemasse rahvamassesse, nagu meie seda näeme välismaal. Pääle selle piiravad meie tehnilist arengut kitsad majanduslikud olud ja ka geograafilised tingimused. Kuna tehnika nõuab oma arenguks suuri rahasummasid ja neid suudavad anda vaid suured ühiskonnad, siis paratamatult meie tehniline areng on raskemais tingimuses kui seda on Lääne-Euroopa areng, rääkimata veel Ameerikast. Veel üheks takistavaks teguriks osutub meie oludes monopolistlik tööstus, mis tolli soodustuste kaitse all pole sunnitud viimistlema toodangut. Majandusliste olude kitsus, mis ei võimalda konkurentstööstuste tekkimist, paneb rasked piirid eraalgatusele ja ettevõtlikkusele.

Kõigi nende tegurite tulemusena on meie üldine tehniline tase madalam ja arusaamine tehnilisest töötamisviisist puudulikum kui ta peaks olema, ja kui ta on Läänes. Nii näeme meie näiteks isegi niisugusel elementaarsel ehitusalal

nagu seda on hoonete püstitamine, tööde alustamist otsekohe peale arhitektooniliste projektide valmimist. Igasuguste tehniliste projektide koostamine, nagu seda on vesivarustus, kesk-küte, ventilatsioon, kliimaseadmed jne., rääkimata isegi hoonete detailidest, jäetakse ehitustööde ajaks. Seetõttu kujunevad meie ehitused sageli kalliteks, kvaliteedilt jätvavad nad aga kallidusele vaatamata paljugi soovida. Vastandiks meile alustatakse näiteks Ameerikas pilvelõhkujate ehitamisega alles siis, kui kõik üld- ja ka kõik detailprojektid on juba valmis. Nende ettevalmistustööde täiuslikkuse tagajärjel on võimalik ehitusi püstitada „ameerikaliku“ kiirusega, võttes kasutamisele maja esimene kord juba siis, kui pilvelõhkuja 4- ja 5-es kord on alles ehitamisel jne. Meil puudub seega sügavam arusaamine inseneri tööst ja selle viimistlemisest. Meil jäetakse insenerile ainult puht konstruktiivsed alad, kuna organisatoorseid küsimusi suunab sageli tehnilistes küsimustes vähem kompetentne isik.

Sellistes oludes on inseneri töötamine mitmeti raskendatud ja sunnitud ebasoodsasse piiresse. Sellistes tingimustes suudavad anda kõrgelt kvalifitseeritud inseneritoodangut vaid üksikud, oma võimetelt eriti silmapaistvad isikud. Inseneri praktiline mõtlemisviis ja praktiline staaž on siin tähtsamad kui mujal maadel.

Tehnilise ala tase seab erilisi ülesandeid ka meie Tehnika-ülikoolile. Peale samade ülesannete, milliseid nägime välismaa Tehnikaülikoolide juures, lasub meil veel vajadus tõhusalt arendada üliõpilaste praktilist mõtlemisviisi juba ülikoolis, mille raskuspunkti välismaal näeme jäetud tegeliku praktika hooleks. See on meil vajalik seepärast, et praktikas ei esine meil palju soodsaid võimalusi inseneri praktiliseks koolitamiseks.

Tehnikaülikool peab seega meie oludes kasvatama üliõpilastes tehnilist mentaliteeti ja praktilist mõtlemisviisi. See nõuab aga ülikooli õppejõududelt tugevat praktilist orientatsiooni, kuna viimase puudumisel puudub neil ka küllaldane arusaamine praktika vajadusist. Nad kasvatavad inseneri muidu ainult konstruktoriks, jättes aga inseneri loova külje arendamatuks. Praktilist orientatsiooni saab insener omandada ainult kauaaastases praktilises tegevuses. Seda tegevust tuleb samuti lugeda kõrgeks inseneri kooliks omaette, nagu

seada kujukalt väidavad rootslased ja nagu seda näitab ka inseneri praktika.

Tähtis oleks teha teatavat prognoosi õppejõudude arengu kohta õppeasutuses. Kui võtta praktilist inseneri, siis tähendab selle juures siirdumine praktiliselt tegevuselt teaduslikule tööle tegevusala ja võimete mitmekesistamist. Siin saab suletud sõõr: õppimine ülikoolis — praktiline tegevus — teaduslik uurimus — õppetegevus ülikoolis: alad, mis oma kogumis moodustavad harmoonilise terviku. Katsekoja insener teostab õppetegevuse arengut aga ainult ühes ainsas sirges suunas, see on teaduslik tegevus; siin puudub korrigeeriv tegur — praktika. Ülikooli õppejõudude positsioon suure autoriteediga ei võimalda neile igakord arvestada praktika korrigeerivaid viipeid.

Kui katsuda teha prognoosi õppetegevuses, siis võiks see näida järgmiselt: praktikast tulnud inseneril võib õppetegevuse algul esineda teatavaid lünke ja süsteeminõrkusi. Tema tugevaks küljeks jääb alati aga õppetegevuse värviküllus, haaravus ja elulähedus. Süstemaatiline ja meetodiline külg paraneb ajajooksul iseenesest, kuna seda toovad paratamatult kaasa ülikooli töö ja teaduslik uurimus. Seetõttu on oodata sellistelt inseneridelt viljarikkaid õppetegevuse tulemusi. Teaduslikes uurimuses haaravad nad paratamatult välja elulised probleemid, jättes vähemtähtsad tagaplaanile.

Katsekoja inseneri õppetegevuselt on oodata suuremat abstraktsust ja paremat süstemaatikat. Kuna temal puudub aga praktiline alus, ähvardab tema õppetegevust vaatamata pedagoogilistele paremustele kuivus. Isikliste teadmiste sügavus ei suuda parandada seda puudust, kuna ajaline õppetegevuse raam ei võimalda sisendada kogu sügavust üliõpilasile. Teoreetilistes küsimustes, vaatamata kogu oma teaduslikule varale, on neil raskem võita praktikas juhtivat kohta kui praktikast tulnud inseneril. Praktikale jäävad nad lõppudelõpuks ikkagi ainult konsulteerivateks insenerideks.

Praktikast tulnud inseneride poolt räägivad veel nende töötamisolud. Praktik peab kõigepealt olema hää konstruktor. See omadus nõuab ehitusmaterjali ja töötamisviiside põhjalikku tundmist, kusjuures on tähtis ka põhjalik literatuuri valdamine. See võimaldab sageli kokkuhoidu, mida ei saa näidata ühegi teoreetilise arvutuse ega majandusliku kalkulat-

siooniga. Praktika nõuab insenerilt ka organiseerimisvõimet, inimeste tundmist ja paindlikkust. Katsekoja tegevus esitab seevastu insenerile hoopis väiksemaid nõudeid.

Kõik need kaalutlused on tehtud inseneripraktika vajaduste vaatenurgast. Puht akadeemilise töö vaateväljalt on võimalik neile ette tuua väga palju vastuväiteid. Kuid seejuures ei tohi jätta arvestamata ka seda, et akadeemilise töö eesmärgiks on esijoones tõe otsimine, ja ainult kaudselt leitud tõe rakendamine tegelikkuse teenistusse. Selline tõeotsimine on lõppude lõpuks ka „n“ vaba arvestusviis. Konkreetse näitena võiks siin kasutada härra Oengo väitekirja. Võib arvata, et see loob uue arvutusviisi levikule väga soodsa tausta ja seega on ta akadeemiliselt tähtis. Kuid, kas see töö suudab vähegi tõsta meie üldist tehnilist taset, millist eelpool illustreeriti majaehituse näitega, selles küsimuses julgeb arvustaja asuda eitavale seisukohale. Vastupidiselt, härra Komendant'i projektidel puudub akadeemiline tähtsus. Kuid vaevalt saab keegi eitada seda tööka, et tema projektid ja konstruktsioonid on meie ehitustegevusse toonud uue joone. Ka üliõpilastöös on juba näha tema mõtlemisviisi, olgugi et härra Komendant'i õppetegevus oli lühiajaline.

Arvesse võttes eeltoodut, tuleb vakantsel puu-, massiiv- ja raudbetoon konstruktsioonide professoril eelistada praktiliste kogemustega ja praktiliste kalduvustega inseneri. Eriti kaaluvaks tuleb pidada selle paremust Eesti oludes.

Kuna inseneri tegevus on oluliselt seotud majandusega ja esimese kvaliteedist suurel määral olenevad ka majanduslik areng ja hüvang, siis tuleb eeltoodud paremust lugeda kaaluvamaks kui vormilisi nõudeid, mis selle sidemega ei arvesta.

D. Ettepanek.

Kaaludes kandideerijaid vormilisest küljest, tuleb konstateerida: ükski kandidaatidest ei rahulda Ülikooli Seaduse § 57 nõudeid. Tegelikult asub kandidaat ins. H. Oengo selle vormilise nõude täitmisele käegakatsutavas läheduses.

Kaaludes kandideerijaid sisuliselt, tuleb konstateerida: ins. A. Komendant'i valimine vakantsile puu-, massiiv- ja raudbetoon konstruktsioonide professorile tagaks paremini viljakamat õppetegevust kui ins. H. Oengo valimine. Ka tea-

duslises tegevuses võiks ennustada ins. Komendant'ile elu- lähedasemat suunda kui teisele kandidaadile.

Sisulisele kaalutlusele tuleb anda Eesti oludes eriti suure tähtsuse, mida omakorda suurendab veel vakantse professuuri iseloom.

Kokkuvõttes kõike eeltoodut, ning arvestades sellega, et kandidaat pole veel tegelenud Ülikooli määralise õppejõuna. loen end õigustatud teha Tallinna Tehnikaülikooli Ehitus- ja Mehaanikateaduskonna Kogule järgmise ettepaneku:

valida insener A. K o m e n d a n t vakantsele puu-, mas- siiv- ja raudbetoonkonstruktsioonide professorile ad- junkt-professori kohustetäitjaks neljaks aastaks.

Tallinn-Kopli, 20. november, 1939. a.

V. P a a v e l.