

1
TECHNIKOS DARBUOTOJŲ DVIMENESINIS

1962 ŽURNALAS

6



TECHNIKOS ŽODIS

TECHNIKOS ŽODIS

Isteigtas 1951 m.

Leidžia: Amerikos Lietuvių Inžinierių ir Architektų Sąjungos Chicagos skyriaus Technikinės Spaudos Sekcija.

Prenumerata \$5 metams

THE ENGINEERING WORD

Est. 1951.

Published by American Lithuanian Engineers and Architects Association, Inc. Chicago Chapter Technical Press Section.

Yearly subscription \$5.

PLIAS IR ALIAS ORGANAS

Atsakingasis redaktorius: V. Pavilčius, 2103 W. 67th Place, Chicago 36, Ill., USA (redakcijos adresas)

Redakcinė kolegija: K. Kaunas, G. J. Lazauskas, V. Pavilčius, J. Rimkevičius, D. Šatas ir D. Tijūnėlis.

Atstovai: PLIAS C. V-bos prof. S. Dirmantas, ALIAS C. V-bos D. Šatas ir ALIAS Chicagos skyriaus A. Pargauskas.

Techn. redaktorius: J. Slabokas

Administratorius: K. Paukštys; 6513 So. Campbell Ave., Chicago 29, Ill., USA.

TECHNIKOS ŽODŽIO ATSTOVAI

ANGLIJOJE: J. Vilčinskas, 37 Gowrie Rd., London SW 11, England.

AUSTRALIJOJE: 1. B. Daukus, 273 Cooper Dd., Yagoona, Sydney, N.S.W. Australia.

2. J. Riauba, 9 Harrow St., Brighton Gdns. South Australia.

KANADOJE: 1. P. Lelis, 123 Beatrice St., Toronto Ont., Canada.

2. V. Stankevičius, 4900 Grand Blvd., Montreal 29, P.Q., Canada.

BRAZILIJOJE: Z. Bačelis Caixa Postal 9102, Sao Paulo, Brasil, S.A.

3. A. Semėnas, — "Daina" Television Co., 3321 So. Halsted Street, Chicago 8, Ill.

KOLUMBIJOJE: J. Kalėda, Apartado Aereo 1720. Medellin, Colombia, S.A.

J. A. V-bėse:

1. Z. Gavelis, 897 E. Broadway, So Boston, Mass.

2. K. Krulikas, 93—11, 114th St. Richmond Hill 18 L. I., N. Y.

3. A. Semėnas — "Daina" Electronics, 3321 Halsted Street, Chicago 8, Ill.

4. S. Juzėnas, 15491 Ward St., Detroit 27, Mich.

5. A. Jurskis, 1313 W. Jerome St., Philadelphia 40,

6. A. Jurskis, 1313 W. Jerome St., Philadelphia 40, Pa

T U R I N Y S

Naują lapą verčiant

Prof. gen. Stasys Dirmantas ST. KOLUPAILA

Erdvės ir jų užkariavimas R. ZALUBAS

Skaitmeniniai komputeriai V. GYLYS

Nevienodo mišinio vidaus degimo

variklis K. KIZLAUSKAS

Lietuvių mokslo darbai D. Š.; R. P.

Pastabos tikslųjų mokslų akademijos

steigimo reikalu D. ŠATAS

Architektūros paroda

(II Kult. kongr.) B. LUKŠTAITĖ

Mūsų gretose

Spaudos apžvalga

C O N T E N T S

Commencing a New Period

Professor Stasys Dirmantas ST. KOLUPAILA

The Space and its Conquest R. ZALUBAS

Digital Computer V. GYLYS

Stratified Engine K. KIZLAUSKAS

Scientific Contributions of Lithuanians D.Š.; R.P.

Comments on the Problem of the

Academy of Sciences D. ŠATAS

Architectural Exhibit B. LUKŠTAITĖ

Our Activities

Recent Publications

VIRSELYJE: Židinys, arch. Alberto Kerelio projektas. (1962 m. Architektūros paroda)

COVER: Fireplace. Project by Architect A. Kerelis

TECHNIKOS ŽODIS

XII METAI

LAPKRITIS-GRUODIS

NR 6. (78)

MIELI KOLEGOS, LIETUVIAI INŽINIERIAI

Kalėdų šventės — Kristaus gimimo šventės. Kalėdų šventės — šeimos šventė. Sveikiname visą didžiulę taip išsklaidytą lietuvių inžinierių šeimą. Fiziniai esame toli vieni nuo kitų. Gyvename visai skirtingose sąlygose: vieniems dabar įprasta nuotaikinga kalėdinė žiema, kitiems gi kaitri vasara. Tik brongioji Motina Lietuva mus jungia.

Artėjant naujiems metams linkim daugiau artumo bei veiklumo skyriuose ir meilės kolegų šeimose. Net rašto ryšiai tarp mūsų darosi silpnesni. Vien Technikos Žodis vis mus aplanko, apjungia. Nebūkime ir jam šalti. Palaikykime visokeriopai.

*PLIAS Centro Valdyba: S. DIRMANTAS, S. KOLUPAILA, A. NASVYTIS,
J. AUGUSTINAVIČIUS, J. GIMBUTAS*

NAUJĄ LAPĄ VERČIANT

Nesulaikoma laiko srovė neša mus visus, ir mes, štai, vėl stovime prieš Naujųjų Metų angą. Kaip jau įprasta, kiekvienas atskirai ar organizuotai, bandome ta proga trumpai susikaupti, pamąstyti apie praeitį ir pagalvoti bei paplanuoti ir pasiryžti ateičiai.

Įvykiai dideli ar maži, patys nepasidaro. Gyvenimo ratą suka žmogus. Žmonės savo darbu, savo ištverme ir idealistine dvasia, kuria tiek savo asmeninį gyvenimą, tiek visos tautos, tiek išėivijos.

Versdami praėjusių metų mūsų veiklos laipsniais pirmiausia sustojame ir susimąstome apie mūsų mirusius. Jų netekimas ypatingai skaudus mūsų organizacijai, nes tai dalis pamato ant kurio ji rėmėsi.

Mąstant toliau, nenoromis skverbiasi mintis, kad mes gal galėjom daugiau savo organizacijai duoti, daugiau ją pagyvinti, daugiau praplėsti ir papildyti.

Skleidžiant veiklos planus toliau užtinkame ir gana šviesių pragiedrulių. Sąjunga praturtėjo naujais skyriais ir naujos jaunos jėgos papildė mūsų gretas. Kai kurie skyriai išvystė našią ir pavyzdinę veiklą. Mūsų organizacijos organas — Technikos Žodis pasirodė reguliariai, visi šeši numeriai per metus. Buvo suorganizuotas septintasis sąjungos suvažiavimas, kuriame aktyviai diskutuota mūsų organizacijos reikalai, padaryti sprendimai ir nužymėtos gairės ateities veiklai.

Atversdami naują nerašytą lapą ir žengdami į Naujuosius Metus norime peržvelgti mūsų pareigas savam kraštui, savai tautai, savai organizacijai ir šiam kraštui, kuriame gyvena-

me. Neturime užsidaryti savyje ir naudojantis šio krašto gėrybėmis ir laisve gyventi vien tik sau, bet turime jausti pareigas ir tam kraštui, iš kurio esame kilę ir tai tautai, kuriai priklausome.

Mes esam laimingesni už daugelį savo tautiečių, galėję geriau įsikurti šiame krašte ir todėl iš mūsų daugiau yra reikalaujama.

Visų sutelktinės jėgos yra reikalingos mūsų tautos vargų kėlimui ir mūsų kultūros propagavimui visame laisvame pasaulyje.

Šiam darbui yra reikalinga ir nemaža finansinė parama, todėl reikia būti jautriais ir kiekvieną lietuvišką reikalą privalome remti.

Daugiau dėmesio turime kreipti į savąją spaudą — Technikos Žodžio palaikymą ir jo tobulinimą. T. Ž. rūpesčius padarykime kiekvienas savais rūpesčiais. Jis turi jungti mūsų plačią šeimą šiltais ir artimais ryšiais. Jame turi atspindėti šalia techniško atsiekimų ir mūsų organizacijos veikla. Kiekvienu didesniu ar mažesniu įvykiu pasidalinkime jo puslapiuose. Visi turime būti jo bendradarbiais.

Žengdami į Naujuosius Metus kviečiame visus kolegas įsijungti į ALIAS ir PLIAS narių eiles, nes sustiprinę savo gretas neabejotinai įvykdysime savo užsimojimus.

Centro Valdyba Kalėdų švenčių ir Naujųjų 1963 Metų proga nuoširdžiai sveikina visus kolegas, Sąjungos narius ir jų šeimas, ir linki sveikatos, asmeniškų gerovės ir tikro entuziazmo mūsų Sąjungos veiklai plėsti.

ALIAS Centro Valdyba

Detroitas, 1962 m. gruodžio mėn.

PROF. GEN. STASYS DIRMANTAS

SEPTYNIASDEŠIMT PENKERIŲ (1887-1962) METŲ SUKAKCIAI PAŽYMETI

Steponas Kolupaila

Stasys Dirmantas plačiai žinomas mūsų visuomenei, kaip nenuilstamas veikėjas, daugelio naudingų organizacijų pirmininkas, atsargos brigados generolas, buvęs Krašto Apsaugos ministras, Vytauto Didžiojo universiteto profesorius ir Statybos fakulteto dekanas, rimtas mokslininkas, bet, visų pirma, doras, tiesus ir taurus žmogus. Mus riša su deimantiniu sukaktuviniu sena, per 50 metų, pažintis, draugystė, bendros studijos, darbas, laimėjimai ir nelaimės, ir, pagaliau, emigracija. Dėl ypatingai kilnių jo būdo savybių, mūsų santykiuose negalėjo būti jokių šešėlių. Todėl su ypatingu malonumu prisimenu kelis praeities nuotykius "Technikos Žodžio" skaitytojams.

Trumpas biografinės žinios

Stasys Dirmantas gimė Raseiniuose 1887 metų lapkričio 2 d., baigė Vilniaus realinę mokyklą 1908 metais, atliko karinę prievolę rusų kariuomenėje, baigė Maskvos Geodezinį institutą 1914 metais ir pradėjo akademinę karjerą Tomsko Technologijos institute, Sibire, kaip geodezijos praktikos darbų vedėjas. Prasidėjus Didžiajam karui dalyvavo invazijoje į Rytprūsius, kaip artilerijos karininkas. Kada Rennenkampfo armija buvo sumušta ir pateko į nelaisvę, Dirmantui pavyko pasitraukti; toliau jis vadovavo pozicijų įrengimo darbams, kol armija suiro ir karas pasibaigė. 1918 metais Dirmantas su šeima grįžo į Lietuvą ir stojo į savo valstybės kūrimą: vadovauja ir dėsto Matininkų kursuose, Karo mokykloje, A. Technikos mokykloje, Aukštuosiuose Mokslo kursuose, nuo 1922 metų Lietuvos universitete, nuo 1929 metų Aukštuosiuose Karo Technikos kursuose. V. D. universitete pakeltas ekstraordinariu profesorium ir Geodezijos katedros vedėju, išeina į atsargą iš karinės tarnybos. 1935 metais skiriamas Krašto Apsaugos ministru, grįžta į kariuomenę, bet 1938 metais atsistatydina su brigados generolo laipsniu. 1940 metais — Topometrijos katedros vedėjas, po 1942 — Statybos fakulteto dekanas. 1945 — tremtyje A. Technikos mokyklos dėstytojas, nuo 1950 Chicagoje, kur dirba optikos fabrike ligi pensijos.

Žymiausias spausdintas darbas — Topografijos vadovėlis, 1923 metų, pirmas ir vienintelis tos srities darbas. Platus Topometrijos kursas tebuvo paruoštas 1942 metais. Daug straipsnių karo ir technikos mokslų srityje, ypač technikos mokslo istorijos temomis, buvo paskelbta įvairiuose žurnaluose, teberašoma ir dabar.

Pirmoji pažintis

Susitikome Maskvoje, 1911 metais, Geodezijos institute. Kolega Dirmantas, rimtas ir vyresnis, vedęs ir buvęs karininkas, buvo respektuojamas kitų jaunesnių kolegų, kurių tarpe buvo A. Krikščiūnas, būsimasis Karo Topografijos skyriaus viršininkas, L. Gimbutas, J. Stanišauskis, V. Taujenis, J. Daugėla ir kiti. Bet mūsų tarpe kolega Dirmantas nesistengė būti "vadu". Didysis karas mus perskyrė 7 metams.

Lietuvoje vėl susitikome 1921 metais, dirbdami drauge A. Technikos mokykloje ir Lietuvos universitete, sutardami opiais mūsų mokslo ir technikos pažangos klausimais. Kai 1935-38 metais S. Dirmantas buvo Krašto Apsaugos ministru, Technikos fakultetas nesutiko jo atleisti iš profesoriaus pareigų ir pavedė man laikinai jį pavaduoti Geodezijos katedroje; geodezijos kursą dėstė jo asistentas J. Deksnys. Ir būdamas aukštose vyriausybės pareigose, prof. Dirmantas neatsisakydavo dalyvauti Universiteto Tarybos posėdžiuose ir studentų organizacijų pobūviuose.

Lietuva savo pirmuosiuose žingsniuose mokslo srityje daug kentėjo nuo izoliacijos. Po to, kada Lenkija okupavo Vilniaus kraštą, Lietuva nepriimdavo kvietimų į jokiais tarptautines organizacijas, kur dalyvavo lenkai, o tie tą progą panaudodavo priešingai propagandai, mūsų atsilikimui pabrėžti. Vieną kartą atsirado reikalas, kada mes nutarėme pakeisti taktiką mūsų naudai, ir tą misiją teko prisiimti mums su kolega Dirmantu.

Pabaltijo Geodezinė Komisija

1924 metais Suomija pakvietė Lietuvą dalyvauti svarbiame tarptautiniame darbe sujungiant aukšto tikslumo geodezinius darbus ap-

link Baltijos jūrą į bendrą trianguliacijos tinklą. Tame sumanyme turėjo dalyvauti Suomija, Švedija, Danija, Vokietija, Dancigas, Lenkija, Lietuva, Latvija ir Estija; vėliau prisijungė Norvegija ir Sovietų Sąjunga. Atrodo, kad to sumanymo pradininkė buvo Vokietija, kuri po Didžiojo karo buvo išstumta iš visų tarptautinių organizacijų, nors anksčiau buvo suorganizavusi pirmą tarptautinį Žemės dydžio matavimą, vad. Gradmessung. Mums buvo svarbu įsijungti į tą darbą, nes buvo pradėta savo trianguliacija, kuri turėjo būti suderinta su kaimynais.

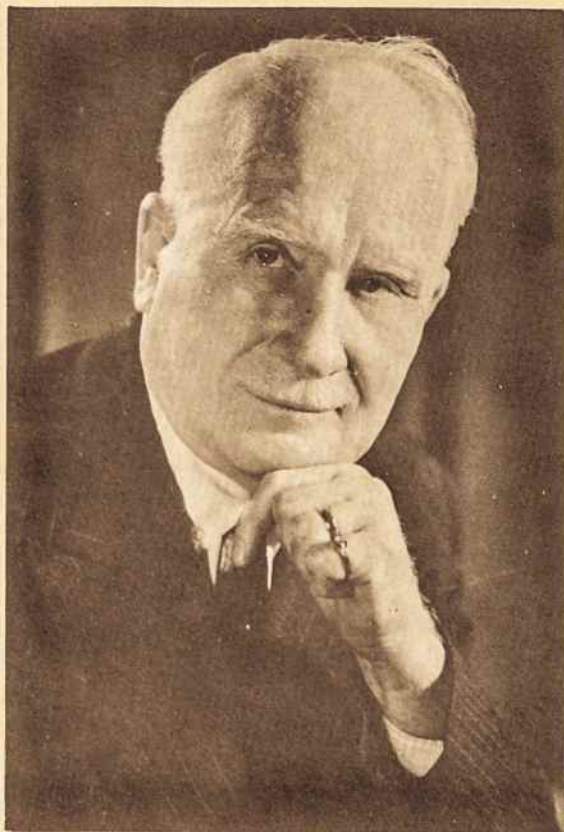
Suomijos Geodezinis institutas buvo pasiekęs aukšto mokslinio lygio, tad ėmėsi iniciatyvos. Jo direktorius, prof. I. Bonsdorff, ypatingai ragino Lietuvą dalyvauti, žadėdamas pradžiai paskolinti brangius instrumentus, kurių Lietuva tada dar neturėjo. Numatyta trianguliacija turėjo Lietuvą sujungti su Vokietija per Rytprūsius ir Klaipėdos kraštą, neliečiant mūsų opijų santykių su Lenkija.

Tais sumetimais buvo nutarta dalyvauti Helsinkio konferencijoje 1924 metų birželio mėn. Prof. Dirmantas buvo deleguotas L. Universiteto, man Ž. Ū. ministerija pavedė atstovauti vyriausybei: įgaliojimo raštą gavau iš min. pirmininko A. Voldemaro.

Konferencijoje buvome priimti labai nuširdžiai, atvirai sutikome prisidėti prie bendro darbo, dargi pasiūlėm sujungti ir aukšto tikslumo niveliacijos tinklus, kas buvo įtraukta į bendrą programą. Visi kaimynai buvo labai patenkinti mūsų gerais norais, visi siūlė realią pagalbą. Švedai pakvietė mūsų geodezininkus atvykti praktikai į jų trianguliacijos darbus, vokiečiai kvietė astronomus susiristi su jais. Abiem kvietimais buvo vėliau pasinaudota.

Lenkų delegaciją sudarė trys žymūs astronomai ir vienas laivyno hidrografas. Vėliau teko patirti, kad lenkai prieš konferenciją buvo indoktrinuoti, kaip atremti lietuvių "politines intrigas". Jie buvo paruošę projektą išjungti Lietuvą iš Pabaltijo tinklo, apeinant trianguliacija per Vilniaus kraštą. Po mūsų sutikimo dalyvauti Pabaltijo geodezijos darbuose, netikėtai vienas vokiečių kilmės estų atstovas pasiūlė tokį keistą sumanymą, matyti, klastingai lenkų įprašytas. Mes griežtai užprotestavom, pareikalavom tokio klausimo nesvarstyti, o sugėdinti lenkai sutiko to incidento neįtraukti į konferencijos protokolą.

Šiaip, konferencija sėkmingai pasibaigė Pabaltijo geodezinės konvencijos sudarymu, ku-



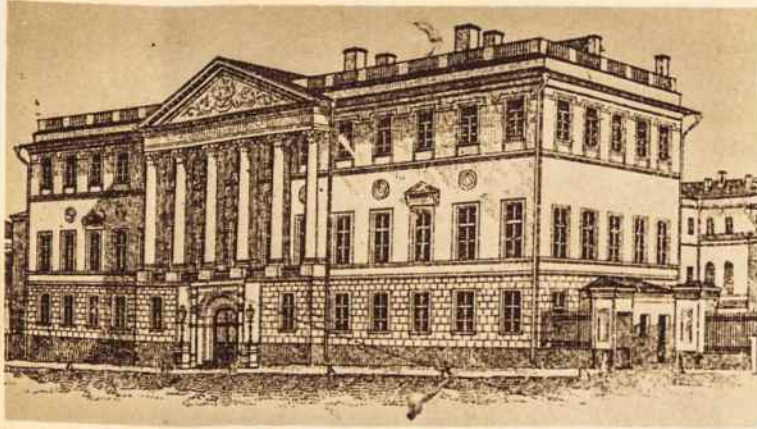
Prof. Stasys Dirmantas (1962). Foto V. Mazėto

bės. Darbas buvo įvykdytas labai sėkmingai, mūsų geodezininkų tikslumas neatsiliko nuo kitų kaimynų, o pagrindinė linija — bazė, matuota paliai Švėkšną 1929 metais, buvo pripažinta pati tiksčiausia iš 8 bazių (ž. Lietuvių Enciklopedijos II t. 297 p.).

Kelionė po Suomijos ežerus

Po sėkmingos konferencijos svetingi suomiai surengė nepamirštamą ekskursiją po jų gražią šalį. Keliavom autobusais, garlaiviais ir geležinkeliais, lankėm miestus, pilis, ežerus, krioklius ir kanalus. Puikūs atsiminimai dar neišgaravo po 35 metų.

Vieną baltą naktį plaukėm garlaiviu išilgai dailaus Paijannes ežero, per 150 km ilgumo. Karo orkestras surengė mums koncertą. Delegatams pagerbti buvo iškilmingai grojami visų dalyvaujančių šalių himnai. Po kiekvieno buvo sveikinama atitinkama delegacija. Mūsų himno nesulaukėm, bet po paskutinio visi sveikino mus, nors tai buvo norvegų himnas, ir jo melodija pradžioje labai panaši į mūsų himną. O vietoje mūsų himno orkestras grojo patriotišką lenkų kantatą "Z dymem požarow". Tiek mūsų šalis buvo mažai žinoma net pas mūsų tradicinius bičiulius suomius!



Geodezinio Instituto rūmai Maskvoje. Čia mokslą baigė bemaž visi N. Lietuvos geodezijos inžinieriai (apie 15). Jų tarpe M. Ratautas, S. Dirmantas, S. Kolupaila, P. Butrimas, L. Gimbutas, Z. Bačelis ir kiti.

Su lenkais buvom mandagūs ir atsargūs, apie politiką nekalbėjom. Šeimnininkai vis stengėsi mus laikyti atokiau. Vieną kartą, priėmime pas Suomijos Užsienio reikalų ministrą susitikome su lenkais prie knygų lentynų jo kabinete: radom knygų kinų kalba. Lenkų astronomas, buvojęs Kinijoje, ėmė ją skaityti ir vers ti mums. Šeimnininkas nustebo radęs mus drauge ir kalbančius kinietišškai: pagaliau, radot bendrą kalbą!

Kartą, pietaudami restorane, rinkomės valgius iš sąrašo švedų ir suomių kalba, kurių nei vienos nemokėjome. Kolega Dirmantas turėjo žodyną ir juo pasinaudojo, aš stačiai pabraukiau pirštu tris vietas valgių sąrašė. Padavėja klastingai šypsojosi. Aš gavau puikius pietus

Profesorius su šeima (1938). Foto K. Baulas



be žodyno, o mano kolega gavo tris sriubas — vaisių, pienšką ir žuvies, bet buvo patenkintas. Niekad, apskritai, negirdėjau jo keikiantis. Taip ir nežinau, žodynas buvo kaltas, ar padavėja.

Baisieji metai

Sunkų bandymą atnešė mūsų tautai pirmoji rusų okupacija 1940 metais. Mūsų dar negausi inteligentų karta nežinojo ar nenujautė aziatiško Stalino žiaurumo. Be jokios priežasties ir kaltės žmonės buvo slaptai suimami, kišami į kalėjimus, kankinami, žudomi ar be teismo gabenami į tundras ir dykumas vergų darbams ir mirčiai. Ypatingas pavojus grėsė tiems, kurie dalyvavo vyriausybėje ar pasižymėjo visuomeniniame gyvenime.

Kai, reformuojant Kauno universitetą, buvo įsteigtas Statybos fakultetas, Švietimo ministerija nepatvirtino prof. Dirmanto. Mums buvo aišku, kas jo laukia. Būdamas Statybos fakulteto dekanu dėjau pastangas įraukti į personalą naudingus mums žmones, kuriems ypač pavojinga likti be pareigų. Keliais atvejais man tai pavyko, bet prof. Dirmanto netvirtino, ir tiek. Per vieną lemtingą žygį, apie kurio smulk menas dar ne laikas pasakoti, man pavyko išplėsti iš valdžios prof. Dirmanto paskyrimą, ir pati Švietimo ministerija nesužinojo, kaip tas atsitiko. Ta aplinkybė žymia dalimi padėjo išsaugoti mano kolegos likimą, nors mus ir po to nuolat jaudino gandai apie jo areštą. Todėl primygtinai prašiau jį dažniau lankytis dekanate ir suteikiau slėptuvę viename kabinete per birželio masinius trėmimus. Užtat, kai vokiečių-rusų karui prasidėjus grįžau iš Rusijos per frontą, partizanus, areštus ir "lauko teismus" namo, kur man grėsė panašus likimas vokiečių okupacijoje, buvau laimingas sutikti kolegą Dirmantą gyvą ir sveiką. Dabar jis pažadėjo ginti mane nuo rudojo teroro.

Vėliau prof. Dirmantui teko būti Statybos fakulteto dekanu, tais laikais, kada universitetas buvo uždarytas, kada studentai buvo gaudomi, o personalas verčiamas dirbti frontui, bet mokymo darbas ėjo pogrindyje išsius metus.

Be tėvynės ir darbo

Antros rusų okupacijos nebelaukėm, susitikom vėl tremtyje, karo sugriautos ir nugalėtos Vokietijos stovyklose. Moralei palaikyti dalyvavome mokyklose, kursuose, paskaitose, spaudoje, organizacijose, suvažiavimuose.

Mūsų keliai vėl susitiko laisvoje Amerikoje, kur žmogus vertinamas pagal jo alga, o al-

ga nustatoma pagal amžių. Prof. Dirmantas jau buvo persenas pradėti iš naujo akademinę karjerą, nors profesorių čia trūksta, ypač jo srityje. Nenusiminęs, jis keletą metų dirbo fabrike prie instrumentų derinimo. Sakė, niekad gyvenime neturėjęs tiek laisvės galvoti ir pergalvoti visą savo gyvenimą. Dabar jis pensininkas, bet ne invalidas. Jis pasiliko toks pat

veiklus ir pareiingas, kaip buvo jaunas. Jo, žemaičio, nepalaužė jokios katastrofos!

Man belieka palinkėti brangiam sukaktuvininkui daug saulėtų dienų ir giedrios nuotikos šioje aukščiausios civilizacijos ir giliausio miesčioniškumo šalyje, nors tai neatstos apsiaukusio rudens dangaus mūsų mieloje Lietuvoje!

ERDVĖS

IR JŲ UŽKARIAVIMAS



R. Zalubas

Dr. ROMUALDAS ZALUBAS 1936 m. Kaune Vytauto Didžiojo Univ. įsigijo dipl. matematiko laipsnį. 1940-1944 buvo astronomijos katedros asistentu Vilniaus U-te. 1945-1949 dėstė astronomiją, matematiką ir buvo direktoriumi lietuvių gimnazijos Kemptene. 1949-1951 dėstė matematiką Nazareth College, Rochester, N.Y. 1951-1957 dėstė matematiką Georgetown Universitete, Washington, D.C. 1955 m. šiame universitete įsigijo astrofizikos daktaro laipsnį.

Nuo 1955 metų dirba National Bureau of Standards, kur tyrinėja spektrus ir atomų struktūrą. Mokslo darbai spausdinami NBS leidiniuose ir kituose moksliniuose žurnaluose. „New Description of Thorium Spectra“ yra išleista atskiru leidiniu 1960 m. RED.

Plika akimi ir su primityviais teleskopais žmogus nuo pat atsiradimo matė visas formas žvaigždėto dangaus objektų, tačiau labai ilgai nesuprato ką jis mato. Supratimas apie tų objektų padėtį, santykius vienų su kitais, atstumus, dydį, fizinę sudėtį, kilmę ir t. t. iki šio šimtmečio pradžios augo labai pamažu. Kad pamatytume, kaip artėjant prie mūsų dienų supratimas daug greičiau augo, žvilgtėterėkime truputį į astronomijos istoriją.

Pirmosios teorijos apie visatą buvo homocentrinės. Visko centras buvo žmonių gyvenamoji vieta. Žemė buvo paplokščia, ant kurios rėmėsi dangaus skliautas. Viena didžiausių tokio menko supratimo priežasčių buvo nemokėjimas matuoti atstumų. Tolimųjų objektų atstumų matavimas ir šiandien dar tebekankina astronomus, nors jau nemažai pažangos padaryta.

Tik antrame šimtetyje prieš Kristų Ptolomėjus aprašė visiems žinomą geocentrinę visatos sistemą. Žemė buvo visatos centre, o saulė užėmė dabartinę žemės vietą. Už Saturno sekė žvaigždžių sfera, kurios sudėtis nei atstumas nebuvo bandyta aiškinti.

Šešiolyktame šimtetyje pasirodė Koperniko (1473-1543) ir Keplerio (1571-1630) darbai ir buvo priimta heliocentrinė visatos sistema. Žmogus su žeme buvo išmestas iš centro. Saulė buvo pripažinta esanti centre. Net ir Newton'ui (1642-1727) nustačius pagrindinius klasinės mechanikos dėsnius, žvaigždžių sfera vis dar nebuvo suprasta.

William Herschel (1783-1822) pirmasis įsiveržė į žvaigždžių sferą. Jis suprato, kad saulė nėra visatos centre, kad Paukščių Takas yra sudėtas iš atskirų žvaigždžių. Jis negalėjo atskirti ekstragalaktinių ūkų nuo galaktinių, nes už saulės sistemos joki atstumai nebuvo žinomi.

1838 Bessel išmatavo 61 Cygni žvaigždės atstumą nuo mūsų. Taip prasidėję dangaus kūnų nuotolių matavimai sudarė pagrindą galaktikos sistemos supratimui.

1845 Lord Rosse pirmąkart atpažino spiralinę M51 ūko struktūrą (Didžiuosiuose Grįžulo Ratuose).

1906 Kapteyn įvedė sistemingą viso dangaus apžvalgą suskirstydamas jį į 206 "selected areas". Tas pagimdė stellarinę statistiką.

1918 m. Shapley nustatė saulės sistemos nuotolį nuo galaktikos centro.

1924 m. P. E. Hubble paskelbė stebėjimų davinius, kad kai kurie ūkai nėra ūkai, bet žvaigždžių sistemos, savo mase ir sudėtimi panašios į galaktikos sistemą.

Šituo laiku ir paaiškėjo, kad mūsų galaktika nėra visatos centre, bet yra viena iš daugelio galaktikų. Tad dabar ir nebežinome kur yra visatos centras ir ar iš viso jis egzistuoja.

Čia suminėti faktai lietuviškai kalbančių astronomijos šakas, nagrinėjančias erdvės struktūrą. Dabar trumpai žvilgtelėkime į astrofizikos vystymąsi, kuri daugiau užsiima pavienių objektų tyrinėjimu.

Astrofizika pradėjo augti jau nuo Newton laikų, bet tikrasis jos plėtimasis prasidėjo su spektro analizės įsigalėjimu. 1814 m. Fraunhofer surado saulės spektre tamsias absorbcijos linijas. Apie 1860 m. Kirchhoff ir Bunsen nustatė pirmuosius spektroskopijos dėsnius, kas įgalino identifikuoti elementus esančius saulėje. Apie tą pat laiką N. Higgins nustatė egzistenciją difuzinių ūkų galaktikos sistemoje, nes jis susekė jų emisijos spektro linijas. Secchi pradėjo tyrinėti žvaigždžių spektrus.

1895 m. Rowland sudarė saulės spektro planą ir jo bangų ilgių lenteles, kurios per penkiasdešimt metų buvo pagrindu saulės spektro tyrinėjimų. Dabar rengiama nauja pataisyta laida įjungianti daugelio saulės spektro tyrinėtųjų gautus davinius, jų tarpe ir mano.

1900 m. Planck pradėjo kvantų teoriją išaiškinimui absoliučiai tamsaus kūno radiacijos. Šiandien spektro linijos su atitinkamomis teorijomis yra įrankis žvaigždžių atmosferoms nagrinėti.

Nepaprastai didelės reikšmės astronomijai turėjo ir turi didieji teleskopai, spektrografai, fotografija, fotocėlės, fotomultiplieriai ir kiti naujieji instrumentai. Dabar ateina į apyvartą maser ir laser kaip galingi siauro pluošto elektromagnetinių bangų leidėjai. Dirbtinių elementų pagaminimas ir branduolinių reakcijų aiškinimas pasitarnauja žvaigždžių evoliucijos nagrinėjimui. Pavyzdžiu galime paimti per ankstyvuosius atominių bombų sprogdinimus pagamintą pirmąjį dirbtinį elementą technetį.

Jo spektrą ištyrinėjo National Bureau of Standards mokslininkai: Meggers ir Bozman. Žinant jo spektrą pavyko nustatyti, kad technetis yra kai kuriose žvaigždėse.

Iš astrofizikos išdyg'o nauja atžala — radijo astronomija, kuri dabar yra pasidariusi atskira astronomijos šaka, nors ir nagrinėja tas pačias problemas. 1931 m. Jansky pirmasis ir atsitiktinai sugavo radijo bangas iš erdvės. Kai kurios iš tų bangų pro tarpžvaigždinius ūkus, žemės atmosferą ir debesis prasiveržia daug geriau negu šviesos bangos, todėl jos atidaro naujus kelius erdvės pažinimui. Pavyzdžiui, radijo bangų pagalba buvo nustatyta, kad saulės karūna turi labai aukštą temperatūrą. Van de Hulst išpranašavo, kad vandenilio hyperfine-structūros radijo banga 21 cm ilgio turi būti labai patogi astronominiams tyrinėjimams. Tai ir pasitvirtino. Vėliau šios bangos dėka buvo susekta galaktikos branduolio struktūra.

Nė nebandžiau čia suminėti visų astronomų ir jų darbų, atliktų per paskutiniuosius 50 metų, nes jų yra perdidelis skaičius, kad būtų galima išskaičiuoti trumpoje kalboje. Ir iš viso čia paminėti vardai yra tik tų kurie daugiau turėjo tiesioginio ryšio su visatos supratimo augimu.

GALAKTIKA

Mūsų galaktika turi spiralinę struktūrą. Ant vienos iš spiralinių šakų ir mes randamės. Saulė yra 30000 šviesmečių atstume nuo galaktikos centro, kuris yra Šaulio žvaigždyno linkme. Galaktikos skersmuo yra 100000 šviesmečių, o storis tik apie 7000 švm. Jos masė apie 2×10^{11} saulės masių. Didelė dalis galaktikos masės nėra suformuota į žvaigždes, ją randame tamsių ir šviesių ūkų pavidale. Ūkai šviečia arba reflektuota žvaigždžių šviesa, arba vadinama rezonanso radiacija, arba ūko dalelėms susiduriant su kitomis erdvėje esančiomis dalelėmis, nes ūkas juda. Galaktikos dalių sukimasis apie centrą yra nevienodas: pats branduolys iki 1500 šv. sukasi kaip kietas kūnas, o toliau stauga greitis mažėja ir sukasi kaip laisvų žvaigždžių sistema. Apsisukimo periodas ties saule yra 2.2×10^8 metų, tokiu būdu saulės greitis yra apie 220 km per sek. Galaktikos branduolys yra masingas ir sudėtas iš raudonų žvaigždžių. Neseniai susekta, kad galaktika turi karūną iš labai retos medžiagos, apie vieną dalelę per 1000 cm^3 . Apskritai galaktikos sistema labai panaši į garsųjį Andromedos ekstragalaktinį ūką, todėl šis ūkas gali tikti modeliu palyginimams.

Radijo bangomis nustatyta, kad medžiaga iš galaktikos centro bėga tokiu greičiu, kad per metus centras netenka vienos saulės masės. Žinant, kad galaktikos amžius yra 1.5 - 3.2 x

10^{10} metų, tai iš to centro būtų pabėgę tiek masės, kad centras turėtų būti tuščias. Bet iš tikrųjų jis yra masyvus. Nėra išaiškinta kaip ten medžiaga pasipildo. Viena teorijų aiškina, kad galaktikos karūnos medžiaga slenka į centrą palaikydama pusiausvyrą.

EKSTRAGALAKTIKOS

1899 m. Schreiner nufotografavo ekstragalaktinių ūkų absorbcijos spektrą ir tuo būdu įrodė, kad tie ūkai sudėti iš žvaigždžių. Kaip jau minėta, Hubble pradėjo sistemingą galaktikų stebėjimą. Stebėjimai yra labai sunkinami mūsų galaktinių objektų. Ekstragalaktinius ūkus stebime per tuštesnes galaktikos zonas.

Šiuo metu skaičiuojama, kad galaktikų iki 21 magn. šviesumo yra apie 50×10^6 . Su 200 colių teleskopu randama dar vis tolimesnių. Spektro linijų pasistūmimas į raudoną pusę rodo, kad galaktikos lekia nuo mūsų tolyn ir greitis didėja proporcingai nuotoliams. Todėl ir tolimųjų galaktikų nuotoliai yra išskaičiuojami iš jų tolėjimo greičio. Tas ūkų lėkimas ir sudaro rimtą pagrindą besiplečiančios visatos hipotezei.

Galaktikų dydis panašus į mūsų galaktikos dydį: diametrai nuo 10^4 iki 10^5 šviesmečių; masės $10^{10} - 3.3 \times 10^{11}$ saulės masių. Galaktikų nuotoliai vienu nuo kitų yra įvairūs, bet dažniausiai daugiau kaip 10^6 šviesmečių. Jos pasitaiko pavienės, mažomis grupėmis ir dideliais spiečiais. Tuo tarpu nėra surasta atstumo riba už kurios galaktikų skaičius mažėtų arba ir visai jų nebebūtų. Jų sukimasis apie centrus irgi svyruoja tarp $10^6 - 10^8$ metų. Radijo bangos ateinančios iš galaktikų rodo, kad kai kurios iš jų (NGC 1068, 1275, 1216, 4486 ir 5128) yra labai galingi radijo bangų šaltiniai. Aiškinama, kad tai yra susijungiančios ar susiduriančios galaktikos.

NAUJOSIOS PRIEMONĖS ASTRONOMIJOJE

Aprašytasis mūsų galaktikos ir kitų galaktikų vaizdas buvo sudarytas stebint per žemės atmosferą, kuri nepraleidžia kai kurių šviesos ir radijo bangų. Todėl yra labai svarbu atlikti stebėjimus virš žemės atmosferos. Šiam tikslui pasiekti sudarė progą, kartais vadinama, raketų astronomija. Čia yra sritis kur inžinieriai suvaidino svarbiausią vaidmenį. Gal kiek paradoksiška minėti, kad šita laimė atėjo astronomijai neplanuotai, nes Peenemuende inžinieriai prigaminę per daug raketų. Prie nesunaudotų raketų buvo prileisti astronomai ir buvo pradėta spektroskopija virš debesų.

Koks buvo džiaugsmingas susijaudinimas, kai ant raketose gautų saulės spektrogramų pasirodė spektro linijos ir visos spektro serijos, kurios buvo pranašautos teoretiškai arba observuotos laboratorijose. Dar įdomiau, kad buvo rastos ir aukštai ionizuotų elementų linijos, kurių laboratorijose dar negalima gauti. Nufotografuota saulės granuliacija ir surasti difuziniai ūkai apie žvaigždes, kurie nebuvo matomi anksčiau, nes žemės atmosfera kliudė. Kaip visi žinote, stebėjimai iš raketų yra labai neekonomiški, todėl ieškoma būdų ilgesniems stebėjimams virš debesų.

Po to seka satelitų gadynė, kuri dar vos tik prasideda ir kuri turi savo sunkumų. Pagrindiniausia kliūtis yra kuro ir variklio masės santykis su iškelta satelito mase, nes reikia suvartoti daug kuro mažai masei iškelti. Pradžioje šis santykis siekė šimtus, o dabar geriausias kuras gali sumažinti tą santykį iki penkių. Tuo tarpu nėra sukonstruota branduolinių reaktorių ar ionų variklių, kurie duotų palankesnę kuro su iškeltu kroviniumi santykį.

Temperatūros taipgi sudaro didelę problemą, tiek dėl variklio dalių ištirpimo, tiek dėl observavimo ir vadovavimo sistemų veikimo. Pakeitus dabar vartojamą raketų kurą ($H_2 + O \rightarrow H_2O$), tas pats svoris urano skildamas duoda 20×10^6 kartų daugiau energijos, vandenilis pavirsdamas į helių duoda 250×10^6 kartų daugiau energijos, o visiškas medžiagos panaikimas duotų net $37,500 \times 10^6$ kartų daugiau energijos. Tiesa, reikalinga daug padirbėti, kad suradus kaip šitą energiją panaudoti erdvės kelionėms, bet iš principo, naudojant šios rūšies kurus, kelionės mūsų planetos sistemoje jau yra galimos.

AR JAU YRA GALIMOS KELIONĖS UŽ SAULĖS SISTEMOS RIBŲ

Skaičiavimai rodo, kad vartojant maksimum greitį apie $1/5$ šviesos greičio ir vartojant greitėjimą lygų žemės traukos greitėjimui, kelionė į artimiausią žvaigždę truktų bent 25 žemės metus. Reikia prisiminti, kad pagal dabartinį mūsų supratimą, didesnio greičio negu šviesos greitis iš viso negalima pasiekti, ir juo arčiau prie šviesos greičio einama, juo sunkiau darosi jį atsiekti.

Jei prisiminti, kad žvaigždė su galima planetų sistema yra apie 20 šviesmečių atstume, tai keliaujant beveik šviesos greičiu kelionė truktų apie 50 metų. Tokios kelionės reikalautų rake-

tų varomų energija, gauta iš medžiagos visiško sunaikinimo. Tačiau dabar dar nėra žinoma kaip pastatyti mašinas tokiai energijai gaminti ir panaudoti erdvės kelionėms. Tad tenka sutikti su S. von Hoerner skaičiavimais, kad tokios kelionės, bent artimoje ateityje, nėra įmanomos.

Dalykai galėtų labai reikšmingai pasikeisti tik tada, jei paaiškėtų, kad greičiai yra galimi didesni už šviesos greitį, arba kad iš masės galima daugiau energijos pagaminti negu mc^2 . Tačiau eksperimentiniai daviniai nesudaro pagrindo tokiems spėjimams.

Išvengimui visų nepatogumų, keliaujant daugelį metų erdvės laive, pradėta kelti sumanymai panaudoti kaip laivą mėnulį, ar net ir žemę. D. Froman neseniai pasiūlė panaudoti tokiai kelionei žemę ir keliauti "patogiai", atseit žemėje gyvenimas būtų normalus. Naudojantis vandenilio virtimu helium reakcija ($4p \rightarrow He^4$) iš mūsų vandenynų gautume 10^{42} ergų energijos. Tuo tarpu žemei pabėgti iš saulės traukos tereikia 2.4×10^{40} ergų energijos. Taigi suvartojant apie 3% turimos energijos galėtume planą vykdyti. Taupant vandenį ir vartojant kitas reakcijas galima būtų suvartoti mėnulį ir apie 4% žemės masės ir turėti užtekintai energijos. Pagal tuos apskaičiavimus, žemei varyti per erdvę ir gyvybei išlaikyti ant žemės, gautosios energijos užtektų per 8×10^9 metų. Pagal Hoyle skaičiavimus, už 2×10^9 metų saulė bus tiek karšta, kad gyvybė ant žemės bus sunaikinta. Tad iškeliavusi žemė galėtų išgyventi keturis kart ilgiau.

Be to, kelionėje galima kiek medžiagos papildyti iš erdvės, kur yra apie vieną atomą per cm, o jei per ūką pervaziuoti, tai ten yra 500 atomų per cm. O gal pavyktų kometą ar planetą pagauti. Tuo tarpu tokie planai yra dar toli nuo realybės.

Pirmą negu iškelti su žeme, yra bandoma susisiekti radijo bangomis su protingais padarais prie kitų žvaigždžių. Tokį planą vykdo F. D. Drake ieškodamas radijo bangų 21 cm ilgio ateinant nuo žvaigždžių, panašių į mūsų saulę. Panašios žvaigždės (τ Ceti ir ϵ Eridani) turėtų turėti panašią į žemę planetą ir maždaug tokį

pat žmonių mokslo lygį. Todėl iš jų galima laukti radijo signalų. Nežinomų radijo bangų priėmimas sunkinamas problemos, kad tų bangų viso spektro negalima priimti vienu instrumentu tuo pat metu, kas yra galima su šviesos bangomis. Tuo tarpu šie stebėjimai dar nedavė jokių padrąsinančių rezultatų.

Baigiant tenka pabrėžti, kad pasiekimas Mėnulio, Veneros ir Marso su instrumentų pagalba, o ypač žmonių kelionė į juos išaiškintų daug klausimų, kur astronomai nesutaria arba kur iš viso stebėjimo daviniai nepatikimi. Tada pavyktų galutinai išaiškinti klausimą bet kokios gyvybės buvimo ant Marso. Observatorija dirbtiniame satelite sukurs savo epochą. Bus nepaprastai reikšmingas įvykis kai pavyks sugauti elektromagnetines bangas siunčiamas protingų būtybių, gyvenančių ant planetų prie kitų žvaigždžių.

ILIUSTRACIJŲ APRAŠYMAS (žiūr. psl. 9)

1 Veliumo Ūkas yra Gulbės žvaigždyne ir priklauso mūsų Galaktikai. Jis yra 120 km per sek greičiu ir šviečia dėl jo dalelių susidūrimo su tarpžvaigždinės medžiagos dalelėmis.

2 Didysis Šienpovių žvaigždyno ūkas yra mūsų Galaktikoje. Jis šviečia fluorescencijos pagalba. Nuotolis — 1800 šviesmečių.

3 Žiedo Ūkas yra Lyros žvaigždyne ir priklauso mūsų Galaktikai. Jis yra šviesus, kadangi jo viduje esanti labai karšta žvaigždė sukelia fluorescencijos reiškinį. Nuotolis — 3000 šviesmečių.

4 Arkljo Galva, tamsus ūkas yra Šienpovių žvaigždyne, priklauso mūsų Galaktikai. Nuotolis — 300 šviesm.

5 Vėžio Ūkas yra likutis 1054 metais sproguosios supernovos, kurios šviesumas turėjo būti lygus 500 milijonams saulių. Šis ūkas plečiasi 1000 km per sek greičiu, priklauso mūsų Galaktikai. Nuotolis — 5000 šviesmečių.

6 Rutulinis žvaigždžių spiečius Herkulo žvaigždyne, priklauso mūsų Galaktikai, nuotolis — 3400 šviesm. Jam priklauso daugiau kaip 500000 žvaigždžių.

7 Viena iš galaktikų, kuri randasi Andromedos žvaigždyno kryptyje, yra matoma iš briaunos su juostomis tamsių ūkų užtemdančių jos žvaigždes. Žiūrint iš briaunos mūsų Galaktika irgi panašiai atrodytų.

8 Viena iš spiralinių galaktikų yra Didžiųjų Grįžulo Ratų žvaigždyno kryptyje ir savo struktūra panaši į mūsų Galaktiką.

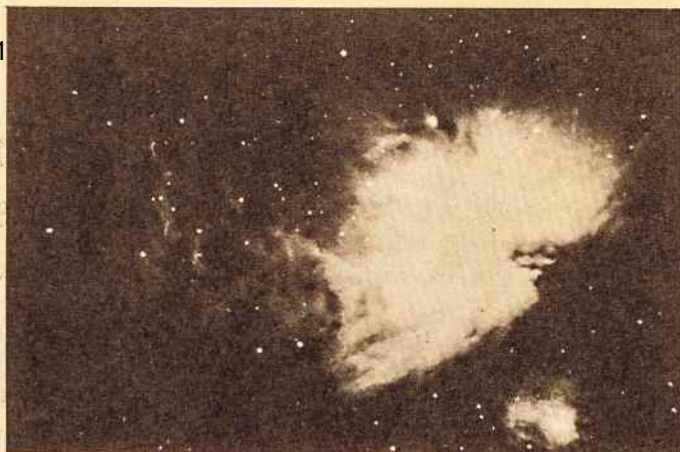
9 Sūkurių Galaktika su jos palydovu maža galaktika yra Venecijos Šuns žvaigždyno kryptimi apie šešis milijonus šviesm. atstume ir tolsta nuo mūsų 250 km per sek.

LITERATŪRA

1. M. P. Thekaekara Recent Advances in Astro-Geophysics (1960).
2. R. H. Brown ir A. C. B. Lovell, The Exploration of Space by Radio (1957).
3. F. D. Drake, Project OZMA, Physics Today, 14, No. 4, 40 (1962)
4. S. von Hoerner, The General Limits of Space Travel, Science, 137, 18 (1962).
5. D. Froman, The Earth as a Man-Controlled Space Ship, Physics Today, 15 No. 7, 19 (1962)



11



1

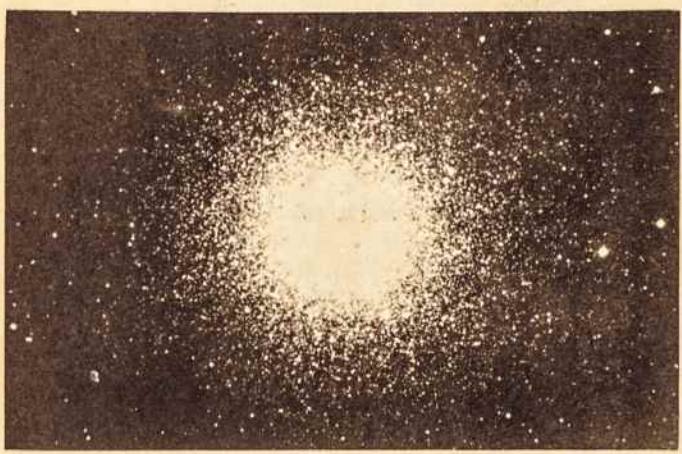
2



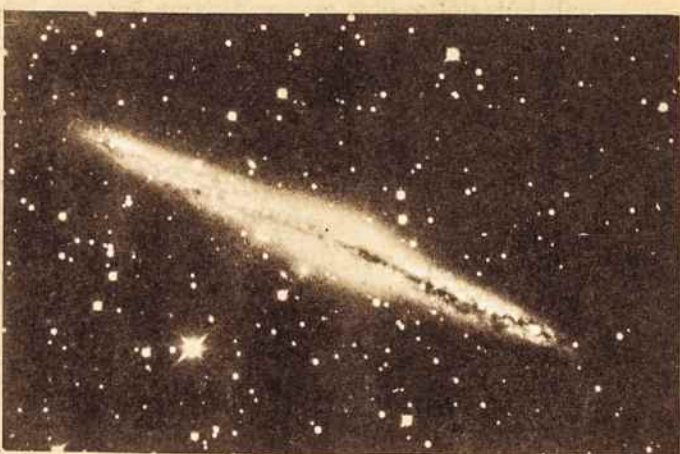
5



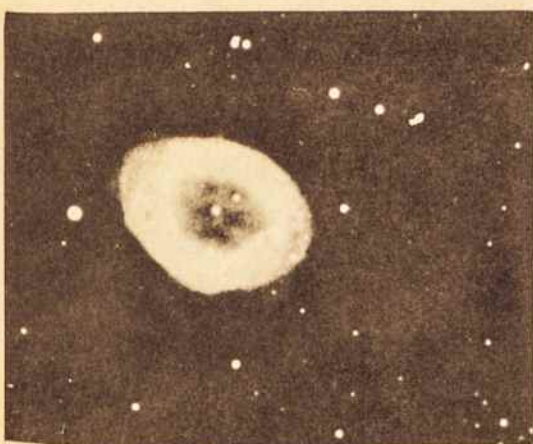
6



7



3



8



9



SKAITMENINIAI KOMPUTERIAI

(digital computer)

Vytaš Gylys

(Tęsinys iš Nr 4)

4. Pagrindiniai komputerio loginiai elementai

Loginiu elementu vadinsime elektros laidų tinklą sudarytą iš m įdedamųjų laidų ar signalų (inputs) (x_1, x_2, \dots, x_m) ir n išeinančių laidų ar signalų (outputs) (y_1, y_2, \dots, y_n) taip, kad kiekvienas x_i ($i = 1, \dots, m$) ar y_j ($j = 1, \dots, n$) yra išreikštas tik vienu iš sekančių dviejų voltažo potencialų, v_0 ar v_1 . Pirmąjį jų vadinsime "0" lygiu, o antrąjį "1" lygiu.

Sakysime operuojame tik nuolatine srove (DC); tada visos linijos bei mazgai (nodes) taip pat egzistuos tik "0" ir "1" lygiuose.

Iš tikrųjų skirtinguose laiduose "0" ar "1" lygiai gali būti išreikšti įvairiais voltažais. Tokiu atveju užuot asociavę "0" su v_0 ir "1" su v_1 , asociuojame "0" su $(\bar{v}_0, \underline{v}_0)$ ir "1" su $(\bar{v}_1, \underline{v}_1)$ voltažų intervalais.

Statine prasme kiekvienas loginis elementas gali būti definuotas taip vadinama balanso lentelė (equilibrium table), kuri duoda visas galimas (x_1, \dots, x_m) ir (y_1, \dots, y_n) reikšmių interkombinacijas. Įsidėmėtina, kad (1) tą patį rezultatą (y_1, \dots, y_n) gali duoti kiek daugiau kaip viena (x_1, \dots, x_m) kombinacijų ir (2) kaikuriuose loginiuose elementuose rezultatas (y_1, \dots, y_n) priklauso ne tik nuo įdedamos informacijos (x_1, \dots, x_m) , bet ir nuo paties loginio elemento praeities istorijos (toks elementas gali būti panaudotas atminties funkcijoms atlikti ir vienas iš jo pavyzdžių yra taip vadinamas **flip-flop**, kurį vėliau plačiau aprašysime.

Jei balanso lentelėje betkurią (x_1, \dots, x_m) kombinaciją visuomet atitinka tik vienas rezultatas (y_1, \dots, y_n) , ją vadinsime **tiesos lentelė** (truth table), o loginius elementus **paprastais loginiais elementais**.

Šitame skyriuje aprašysime pagrindinius komputerio loginius elementus, iš kurių gali būti padaryti visi kiti: IR (and), AR (or), NE (not) ir anksčiau paminėtas FLIP-FLOP. Pirmieji trys yra paprasti loginiai elementai pagal anksčiau duotą definiciją.

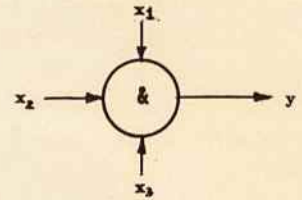
(1) **IR elementas**: Rezultatas y yra 1, jei, ir tik tai jei kiekvienas x_i ($i = 1, \dots, m$) yra "1".

Kad sekančiame pavyzdyje išvengus perilgos tiesos lentelės tarkime $m = 3$

Tiesos lentelė:

x_1	x_2	x_3	y
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	1

Símobilis:



Loginė funkcija
 $y = x_1 \cdot x_2 \cdot x_3$

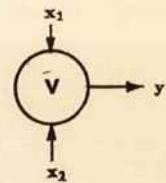
(2) **AR elementas**: rezultatas y yra 1, jei ir tik tai jei bent vienas x_i ($i = 1, \dots, m$) yra 1.

Žemiau duotame pavyzdyje $m = 2$

Tiesos lentelė

x_1	x_2	y
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

Símobilis

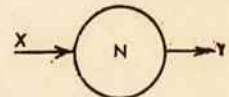
Loginė funkcija $y = x_1 \vee x_2$

(3) **NE elementas**: Jei x yra 1, tai y yra 0; ir atvirkščiai.

Tiesos lentelė

x	$y = \bar{x}$
0	1
1	0

símobilis:

Loginė funkcija $y = \bar{x}$

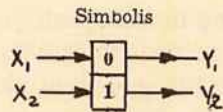
(Pastaba: \bar{x} yra x komplemento simbolis; t.y., jei $x = 1$, tai $\bar{x} = 0$; ir atvirkščiai).

(4) **FLIP-FLOP**: Jei $x_1 \neq x_2$, tai $y_1 = x_1$ ir $y_2 = x_2$. Kai $x_1 = x_2 = 0$, tai y_1 ir y_2 lieka prieš tai buvusioje padėtyje, jei ji buvo sudaryta su $x_1 \neq x_2$.

Kitu atveju, tai yra, kai (x_1, x_2) pereina iš $(1, 1)$ į $(0, 0)$, rezultatas (y_1, y_2) gali būti $(0, 1)$ arba $(1, 0)$. Todėl, dėl dvejopų atsakymų galimumo $(x_1, x_2) = (1, 1)$ normaliai yra neleistina įdedama kombinacija.

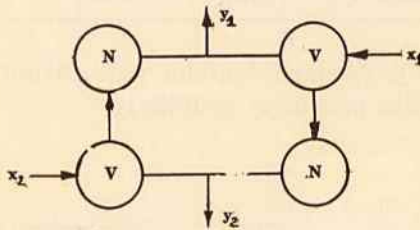
Tiesos lentelė

x_1	x_2	y_1	y_2
0	1	0	1
1	0	1	0
0	0		
1	1		



Paskutinė padėtis — Neleistina (x_1, x_2) kombinacija.

Jei $(y_1, y_2) = (1, 0)$, tai sakoma, kad flip-flop yra "0" padėtyje; o jei $(y_1, y_2) = (0, 1)$, tai jis yra "1" padėtyje. Sekančioje schemoje parodyta, kaip anksčiau aprašytas flip-flop gali būti sukonstruotas, naudojant tik AR ir NE loginius elementus.



Padėtį gerokai suprastinus, galima sakyti, kad iš esmės kompiuteris susideda tik iš įvairiausių trijų loginių elementų IR, AR ir NE kombinacijų (tarp kitko šie elementai dažnai dar vadinami IR—, AR— ir NE— vartais (gates)) ir jo veikimas priklauso nuo to, kaip tokių elementų grupės tarp savęs sujungtos.

Todėl elektrotechnikos požiūriu kompiuterių konstruavimas turi du aspektus: (1) elementarinių, loginių elementų realizavimą elektros tinklais ir (2) tų elementų sujungimą į įvairius funkcionalinius blokus. Elementarūs loginiai elementai gali būti sukonstruoti vartojant relays, elektronines lemputes, tranzistorius, diodus (išskyrus NE - vartus) ir t.t. Dėl savo didelio greičio flip-flopai paprastai vartojami įvairiuose kompiuterio kontrolės ar aritmetikos registruose (registers); tačiau jie palyginti perbrangūs bei perdideli, kad galėtų būti ekonomiškai panaudoti didelio tūrio atminties sistemose (memory storage).

Kad skaitytojas pajustų loginių tinklų komplikotumą, duodu kelis skaičius: vienas naujesnių ir pats didžiausias IBM kompiuteris STRETCH turi maždaug 150.000 tranzistorių; Remington Rand kompiuteryje LARC yra apie 60.000 tranzistorių ir t. t. Tuo tarpu vienas IR

bei AR elementas gali būti sudarytas iš 2 tranzistorių, o NE elementas, pavartojus tik vieną.

Vien tik toks tinklų komplikotumas, nekalbant apie visus kitus faktorius, kaip veikimo greitį, kainą ir t.t. — rodo loginio aspekto svarbumą kompiuterio konstruavime. Tam tikslui per paskutinį dešimtmetį išvystyta gana plati pritaikomosios logikos šaka, vadinama **Booles algebra**, padedanti sukonstruoti įvairiais kriterijais optimales kompiuterio sistemas. Be to Booles algebros pagalba visos kompiuterio loginės funkcijos gali būti išreikštos matematinė forma taip, kad paties kompiuterio konstruavimas gali būti didele dalimi atliktas kito kompiuterio. Ta kryptimi nuėjus iki paties kraštutinumo galima sakyti, kad kompiuteriai, analogiškai biologinėms sistemoms, gali patys save savotiškai regeneruoti.

5. Skaičiai ir instrukcijos kompiuterio žodžio forma

Minėjome, kad kompiuteryje skaičiai ir instrukcijos (iš kurių susideda programos automatiniam skaičiavimui procesams kontroliuoti) išreiškiami, kaip nustatyto ilgio skaitmenų grupės, vadinamos žodžiais. Binariniuose kompiuteriuose žodžius sudaro tik dviejų rūšių skaitmenų 0 ir 1 kombinacijos.

Kompiuteriui operuojant programos kontrolyje, žodžiai normaliai laikomi jo atmintyje ir iš ten skaičiavimo eigoje kaikurie iš jų pagal reikalą perrašomi (įdedami) į įvairius kompiuterio registrus arba priešingai, naujai išskaičiuota informacija (kaip daliniai rezultatai, etc.) iš registrų persiunčiama į įvairius atminties blokus ar celes.

Kadangi kompiuteryje problemą specifikuoją skaičiai ir programą sudarą instrukcijos yra iš esmės tos pačios struktūros žodžių pavidale ir gali būti pakrauti maišyti tase pačiose jo atminties dalyse, — bet kuris žodis gali reikšti skaičių ar instrukciją priklausomai nuo to, kaip jis kompiuterio interpretuojamas. Todėl programos vykdymo eigoje instrukcijas kartais galima interpretuoti, kaip skaičius ir jas modifikuoti (ar net visai naujai sudaryti) aritmetinių operacijų pagalba.

Ši dvilypė instrukcijų rolė yra viena iš pačių svarbiausių skaitmeninio kompiuterio principų. Šio principo autorius yra, berods, John von Neumann ar J. P. Eckert. Jis pirmą kartą buvo postuluotas ar tik ne 1946 metais, H. H. Goldstine & J. von Neumann, mimeografuota-

me Princeton universiteto "Institute for Advanced Studies" raporte — "Planning and Coding of Problems for an Electronic Computing Instrument".

5. 1. SKAICIAI. S. komputeryje skaičiai gali būti išreikšti kaip — (1) **fiksuoto taško skaičiai** (fixed point numbers) ar — (2) **judančio taško skaičiai** (floating point numbers).

Pasirinkę (1) ar (2) būdą, atitinkamai elgiamės ir su skaičiavimu, t.y. naudojame **fiksuoto ar judančio taško skaičiavimą**.

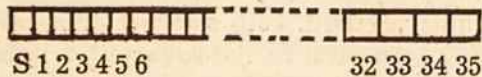
Naujieji, dideli, bendros paskirties komputeriai paprastai ir turi instrukcijas tų dviejų formų skaičiavimams atlikti. Fiksuoto taško skaičiavimas relatyviai greitesnis negu jud. taško skaičiavimas. Tačiau vartojant (1) būdą, pasireiškia angliškai vadinama "scaling problem", kuri gerokai apsunkina mokslinių ar inžinieriųjų problemų sprendimo programas paruošiančio programininko darbą.

Fiksuoto taško skaičiavimas dabar dažniausiai vartojamas tokiose problemose ar problemų fazėse, kur "scaling" nesudaro sunkumų (kintamų reikšmių yra lengvai iš anksto numatoma bei kontroliuojama); pvz. operuojant vien tik su sveikais skaičiais, atliekant buhalterinio pobūdžio kalkuliacijas, etc.

Išreikšdami **fiksuoto taško skaičių** komputerio žodyje, vaizduojamės, kad taškas skiria sveikąją skaičiaus dalį nuo trupmeninės yra vienoje šių padėčių: (1) betkurių dviejų skaitmenų tarpe, (2) į kairę nuo kairiausio skaitmens ar (3) į dešinę nuo dešiniausio skaitmens.

Atlikdami sudėties ar atimties veiksmus, turime žiūrėti, kad taškai abiejų skaičių, kuriais operuojame turėtų tą pačią poziciją. Samprotavimams paryškinti, duodame konkretesnių pavyzdžių.

Iliustracijai panaudosime IBM 704 komputeri. Jis yra binarinis (t.y. jis viduje operuoja binariniais skaičiais) ir jo žodžiai yra 36 bits ilgumo bei turi sekančią struktūrą:



Pozicijoje (arba bit) S paprastai yra skaičiaus ženklas:

1 S pozicijoje reiškia, kad skaičius neigiamas
0 S pozicijoje reiškia, kad skaičius teigiamas.

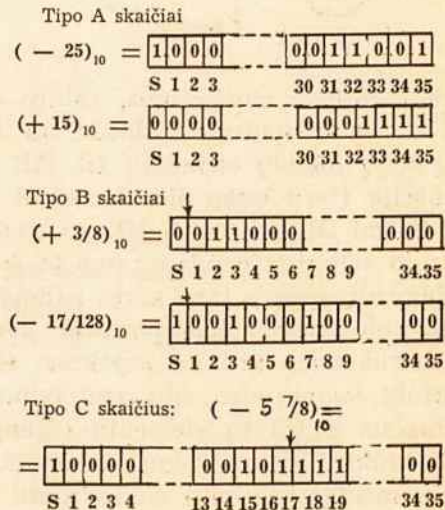
Skaičiaus dydis išreiškiamas pozicijomis (bits) 1—35. Skaičiaus taškas gali būti vienoje iš 36 vietų, pradedant tarp S ir 1 ir baigiant į

dešinę nuo 35 pozicijos (bit). Lengva pastebėti, kad pridėdant skaičių x prie (arba atimant iš) skaičiaus y, abiejų skaičių taškai turi būti suderinti. Tai padaryti, normaliai, komputeriui įsako programininko parašyta programa.

Žemiau lentelėje duodame kelias dažniau vartojamas taško pozicijas IBM 704 fiksuoto taško binariniuose skaičiuose.

Skaičius x su maksimum 35 reikšmingais (significant) bits.		
Tipas	Taško pozicija	Skaičiaus x dydis.
A	į dešinę nuo 35-to bit.	sveikas... $ x \leq 2^{35} - 1$
B	tarp S ir 1-jo bit.	tikroji trupmena.. $ x \leq 1 - 2^{-35}$
C	tarp 17-ojo ir 18-ojo bits.	mišrusis (sveikas + trupmena) $ x \leq 2^{17} - 2^{-18}$

Seka pavyzdžiai lentelei pailiustruoti (taško pozicija pažymėta rodykle)



Dabar pereikime prie **judančio taško skaičių**. Jei x yra bet kuris realus (tikras) skaičius, tai jis visuomet gali būti išreikštas

$$x = F \cdot B^m$$

forma, kur F yra teigiama ar neigiama trupmena taip, kad $-1 < F < +1$, B yra tos skaičių sistemos (dešimtainės, binarinės etc.) pagrindas, kuriuo x yra išreikštas, ir m yra sveikas teigiamas ar neigiamas rodiklis. Šia forma parašytas skaičius vadinamas **judančio taško skaičiumi**. Jei rodiklis m taip parinktas, jog trup-

menoje F pirmas skaitmuo į dešinę nuo taško (radix point) nėra nulis, tai sakoma, kad toks judančio taško skaičius **normalizuotas**.

Komputeriui skaičiuojant judančio taško būdu, skaičių taškai yra sekami ir jų rodikliai modifikuojami automatiškai. Čia nėra to pavojaus, kaip kad vartojant fiksuoto taško aritmetiką, kur pvz. du skaičiai galėjo būti klaidingai sudėti dėl jų taškų pozicijų nesuderinimo.

Jei, be to, vartojami tik normalizuoti skaičiai ir tik normalizuoto tipo judančio taško aritmetinės operacijos, tai visi rezultatai bus taip pat išreikšti ta pačia normalizuota forma. Visa tai nepaprastai palengvina programavimo darbą, o normalizacijos atveju, be to, duoda rezultatus su galimai daugiau reikšmingų skaitmenų (significant digits).

Skaitmeniniame komputeryje žodžiai yra riboto (nors nevisuomet fiksuoto) ilgumo. Todėl jais išreiškiant skaičių x judančio taško forma, to skaičiaus absoliutus dydis yra apribotas algebraiškai didžiausio ir mažiausio rodiklių, kuriuos galima išreikšti jiems rezervuotu ilgiu (t.y. skaitmenų skaičium). Trupmena F taip pat yra tam tikro ilgio (skaitmenų skaičiaus). Todėl kaikurie skaičiai (pvz. visi iracionalūs ir daugumas racionalių) komputeryje yra tik apksimuojami. Ši pastaba galioja ir fiksuoto taško skaičių atveju.

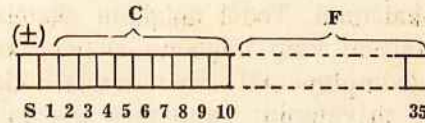
Grišime vėl prie konkretaus pavyzdžio — IBM 704 komputerio jud. taško skaičiams paliustruoti. Jo 35 bits ilgumo žodyje jud. taško skaičius $x = F \cdot 2^m$ turi sekančią formą —

$$x = (\pm) |F| \cdot 2^C$$

Čia:

- (1) trupmenos F ženklas (\pm) yra pozicijoje (bit) S ;
- (2) absoliutus trupmenos F dydis $|F|$ užima pozicijas (bits) $9 - 35$, jo skalė yra $0 \leq |F| \leq 1 - 2^{-27}$ (jei x yra normalizuotas, tai $\frac{1}{2} \leq |F| \leq 1 - 2^{-27}$);
- (3) $C \equiv (m + 128)_{10} = (m + 10\,000\,000)_2$, vadinama skaičiaus x **charakteristika** (characteristic), užima pozicijas (bits) $1 - 8$;
- (4) kai $|x| = 0$ (su šia reprezentacija galima turėti $+0$ arba -0), tai skaičiaus x reprezentacija komputeryje vadinama normalizuotu nuliu, jei charakteristika $c = 0$ ir absoliutus trupmenos dydis $|F| = 0$.

Žemiau parodyta jud. taško skaičiaus schematinė struktūra IBM 704 žodyje.



Iš šios schemos lengva matyti, kad $0_{10} =$

$$(00\,000\,000)_2 \leq C \leq (11\,111\,111)_2 = 255_{10}$$

Todėl pagal charakteristikos definiciją rodiklis m yra apribotas $-128_{10} \leq m \leq (255 - 128)_{10} = 127_{10}$. Iš to seka, kad IBM 704 komputeryje **nenulinio** jud. taško skaičiaus x absoliutus dydis yra apribotas.

$$\left[2^{-27} \cdot 2^{-128} \right]_{10} \leq |x| \leq \left[(1 - 2^{-27}) \cdot 2^{127} \right]_{10}$$

Pastaba: jei x yra normalizuotas, tai jo absoliutaus dydžio žemesnioji riba turi būti modifikuota į $\left[(\frac{1}{2}) \cdot 2^{-128} \right]_{10} = (2^{-129})_{10}$.

Prieš baigdami IBM 704 judančio taško skaičių aprašymą, duodame keletą jų pavyzdžių.

$$\begin{array}{|l|l|l|} \hline 0 & 1000000 & 001100000000000000000000000000 \\ \hline S1 & 89 & 35 \\ \hline \end{array} = (0.11)_2 \cdot 2^0 = (3/8)_{10};$$

$$\begin{array}{|l|l|l|} \hline 0 & 10000001 & 000000000000000000000000000000 \\ \hline S1 & 89 & 35 \\ \hline \end{array} = (0.011)_2 \cdot 2^1 = (3/8)_{10};$$

$$\begin{array}{|l|l|l|} \hline 0 & 01111111 & 110000000000000000000000000000 \\ \hline S1 & 89 & 35 \\ \hline \end{array} = (.11)_2 \cdot 2^{-1} = (3/8)_{10};$$

$$\begin{array}{|l|l|l|} \hline 1 & 10000100 & 100010000000000000000000000000 \\ \hline S1 & 89 & 35 \\ \hline \end{array} = (-1.0001)_2 \cdot 2^4 = (8.5)_{10};$$

$$\begin{array}{|l|l|l|} \hline 1 & 1111111 & 100000000000000000000000000000 \\ \hline S1 & 89 & 35 \\ \hline \end{array} = (-.1)_2 \cdot 2^{127} = (-2^{126})_{10}$$

Pavyzdžiuose (3), (4) ir (5) skaičiai yra normalizuoti.

Trumpa pastaba dėl neigiamų (fiksuoto ir judančio taško) skaičių reprezentacijos skaitmeniniame komputeryje; vienas tų būdų — pirma parašyti jų ženklą (\pm) ir po to jų absoliutų dydį. Šis metodas vartojamas jau minėtame IBM 704. Kitas, dažnai naudojamas metodas remiasi tuo principu, kad skaitm. komputeryje skaičiai yra nustatyto ilgio, t. y. išreiškiami tam tikru nustatytu (fiksuotu) skait-

menų skaičiumi. Todėl neigiami skaičiai gali būti parašomi kaip teigiamų skaičių komplementai (compliments). Šis antrasis būdas turi kaikurių privalumų: gaunamas mažiau kom-

plikuotas skaičiavimas, tik vienos rūšies nulis (pirmajame metode egzistuoja +0 ir -0) ir tt. Trumpumo dėlei praleidžiame tolimesnį šio būdo aiškinimą.

NEVIENODO MIŠINIO

VIDAUS DEGIMO VARIKLIS

(Stratified Engine)

K. Kizlauskas M.E.

KAZIMIERAS KIZLAUSKAS, gimė Kaune 1933 m. JAV-se, tarnaudamas aviacijoje, vakarais lankė Omahos Universitetą, kur 1957 m. jam buvo suteiktas B.G.E. diplomas. 1961 m. City College of New York (N.Y.C.) įsigijo B.M.E. diplomą. Dirba Curtiss-Whight kompanijoje eksperimentinėje bandymų grupėje R.C. (Rotating Combustion) variklio.

K. Kizlauskas yra dabartinis ALIAS New Yorko skyriaus pirmininkas. Priklauso ASME ir SAE profesinėms organizacijoms. RED.



Išradus Otto ir Diesel ciklais dirbančius variklius, šioje srityje padaryta daug tyrinėjimų ir bandymų.

Otto ciklo variklių tobulinimas ir pastangos pasiekti:

1. didesnės jėgos duotai kubatūrai ir

2. didesnės ekonomijos bei termodinaminio našumo, vedė šio tipo variklius prie panašėjimo su Dieselio varikliais.

ŠIO STRAIPŠNIO TIKSLAS yra išnagrinėti vieną iš daugelio tokių variantų, t.y. naudojamą nevienodo mišinio. Principas yra Otto ciklas. Prieš eidamas toliau, norėčiau kvalifikuoti priešpaskutinį sakinį ir palyginti aukščiau minėtus variklių ciklus.

Otto ir Diesel ciklą palyginimas galimas dviem požiūriais.

(A) TERMODINAMINIU POŽIŪRIU:

Idealiojoj sistemoj brėž. 1 matome, kad vienintelis skirtumas tarp Otto ir Diesel'io yra kuro degimo procese 2 → 3. Otto — prie pastovaus tūrio, Dieselio — prie pastovaus spaudimo.

Praktinėj sistemoj tas skirtumas sumažėja (brėž. 2) ir matyti tik tendencija.

(B) MECHANINIU POŽIŪRIU

Skirtumą tarp Otto ir Diesel'io dažniausiai nusakome mišiniui uždegti žvakės egzistavimu. Tai nevisai tikslus apibūdinimas, nes kai kurie dizeliai naudoja žvakes arba žerinčius kamščius startavimui, o kartais ir darbui šaltame ore; tada jie panašūs į Otto variklius.

Iš kitos pusės yra Otto variklių, kurie naudoja prieš-degimo kameras, grynai dizeliui išrastą procesą, bet mišinį uždega žvakės pagalba. Todėl, kaip anksčiau minėta, šių variklių tobulinimas juos suartina; kartais nėra taip paprasčia iš pirmo žvilgsnio nuspręsti koku principu variklis veikia. Sprendimas tegalimas apsvarčius klausimą iš termodinaminės ir mechaninės pusės.

VARIKLIO PROJEKTAVIMO DETALĖS

Kad tiksliau įvertinus nevienodo m. variklį pakartosime kelis pagrindinius faktorių, nuo kurių priklauso standartinio vidaus degimo variklio konstrukcija.

Dabar susikoncentruosime į Otto sistemą, nes daugumoje, keičiant projektavimo detales gaunamas efektas yra priešingas Diesel'io varikliui.

(A) EKONOMIJA — yra kuro pilnas sunaudojimas imant oro perteklių tam atsiekti.

Benzino — $C_8 H_{18}$ (trimetilo pentanas arba izo-oktanas) degimo formulė $C_8 H_{18} + 12\frac{1}{2} O_2$

$+ 47 N_2 \rightarrow 8CO_2 + 9H_2O + 47 N_2$ reprezentuoja pilnai sunaudotą deguonį (t.y. 100% reikalaujamo oro buvo paduota į degimo kamerą ir sunaudota).

Šiame atvejyje oro/kuro (o/k) mišinys svorio (lbs.) atžvilgiu yra 15.1/1. Kai į degimo kamerą paduodama mažiau negu 100% reikalaujamo oro, išmetimo dujose atsiras CO, kuris būdamas dar degama medžiaga, kenkia ekonomijai.

Praktikoje oro reikalinga daugiau kaip 100% (apie 110–120%) degimo formulės išpildymui, nes dalis “nesuranda savo kuro” ir dėl gero mišinio stokos — nesudega.

(B) JĖGA — yra gaunama paaukojant ekonomiją. Tikslas čia yra — sudeginti visą deguonį, kuris paduodamas į degimo kamerą.

Kadangi dar iškyla kuro su oru pilno sumaišymo problema, į kamerą paduodama daugiau kuro, negu chemiškai reikalinga. Rezultate variklis dirba su apie 85% teoretiniai reikalingo oro kiekio.

Iš to galime daryti išvadą: vienas svarbiausių būdų pakelti variklio galingumą yra padidinti oro kiekį kameroj.

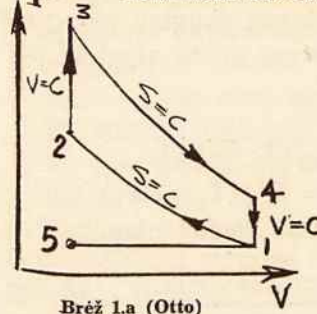
To atsieksime:

1. Padidindami kubatūrą
 - a) didesniu cilindro diametru
 - b) ilgesne alkūninio veleno alkūne ilgindami stūmoklio eigą
2. Padidindami oro spaudimą įsiurbime.

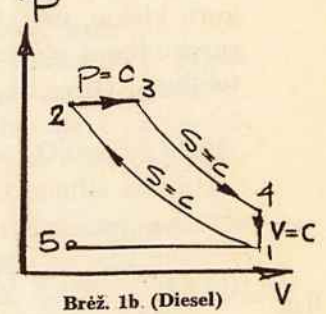
Kadangi specifinis oro svoris yra daug mažesnis už kuro ($0.076 \text{ lb/ft}^3 / 42 \text{ lb/ft}^3$ prie standartinės atmosferos) tūrio atžvilgiu oro reikalinga žymiai daugiau.

Palaukyti tobulą degimą: $\text{Oras/kuras} =$

IDEALIOJI SISTEMA.

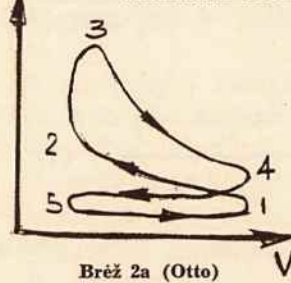


Brėž. 1a (Otto)

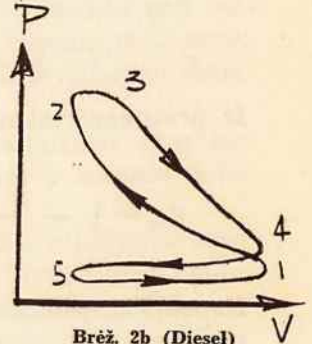


Brėž. 1b (Diesel)

PRAKTINĖ SISTEMA



Brėž. 2a (Otto)



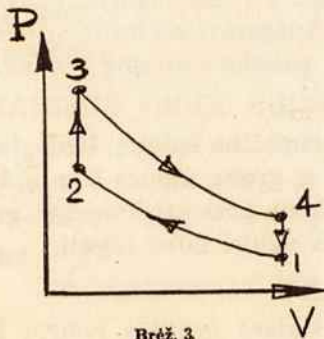
Brėž. 2b (Diesel)

$$\frac{13.1 \text{ ft}^3/\text{lb}}{0.0238 \text{ ft}^3/\text{lb}} \times \frac{15.1 \text{ lb}}{1 \text{ lb}} = \frac{198}{0.023} = \frac{8,300 \text{ ft}^3}{1 \text{ ft}^3}$$

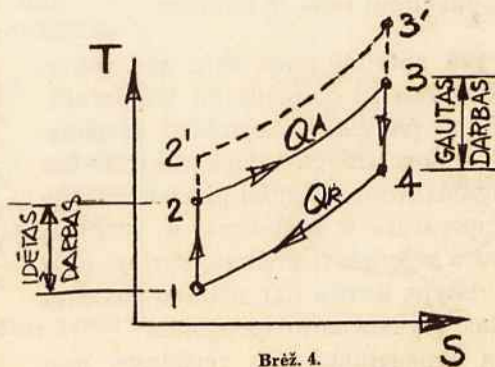
Todėl matome, kad kuro padavimas nesudaro problemos variklio projektavimui.

KALIMAS IR SUSPAUDIMO LAIPSNIS (SANTYKIS)

Suspaudimo laipsnis yra santykis tarp degimo kameros (erdvė tarp stūmoklio viršaus ir cilindro galvutės) tūrių stūmoklio apatiniame ir aukštutiniame rimties taškuose. Santykį lengva padidinti:



Brėž. 3



Brėž. 4.

- 1) Mažinant kompresijos kamerą arba
- 2) Ilginant alkūninio veleno alkūnę.

Kompresijos pakėlimas apsimoka. Nepakeitus kuro kiekio, variklis duoda daugiau jėgos, nes suspaudimui įdėtas darbas grįžta atgal su pertekliu. (Brėž. 3.,4.)

Įdėta šiluma: $Q_A = C_V (T_3 - T_2)$

Atmesta šiluma: $Q_R = C_V (T_4 - T_1)$

Termodinaminis našumo koeficientas

$$\eta_{th} = \frac{(Q_A - Q_R)}{Q_A} = \frac{(T_3 - T_2) : (T_4 - T_1)}{T_3 - T_2} = 1 - \frac{(T_4 - T_1)}{(T_3 - T_2)}$$

Ir prastinant toliau

$$\eta_{th} = 1 - \frac{T_1 \left(\frac{T_4}{T_1} - 1 \right)}{T_2 \left(\frac{T_3}{T_2} - 1 \right)} \quad (1)$$

Kadangi suspaudimo ir išsiplėtimo santykis yra toks pats t.y.

$$T_1 : T_2 = (V_2 : V_1)^{k-1} = (V_3 : V_4)^{k-1} = T_4 : T_3$$

$$\text{Todėl } \frac{T_1}{T_2} = \frac{T_4}{T_3} \quad \text{arba} \quad \frac{T_4}{T_1} = \frac{T_3}{T_2}$$

Grįžtant prie (1)

$$\eta_{th} = 1 - \frac{T_1}{T_2} = 1 - \left(\frac{V_2}{V_1} \right)^{k-1} = 1 - \frac{1}{\left(\frac{V_1}{V_2} \right)^{k-1}}$$

$(V_1 : V_2)$ — suspaudimo laipsnis ir jį padidinę gausime aukštesnį termodinaminį našumą. Žemesniuose suspaudimo laipsniuose kompresijos pakėlimas žymiai pakelia našumą, bet efektas mažėja prie aukštesnių santykių. Kartu su kompresijos pakėlimu seka ir kalimas.

KALIMAS yra apibūdinimas kaip nesuvaldomas auto-sprogimas su momentaliu temperatūros ir spaudimo pakilimu. Normaliai suspaustas mišinys, žvakės uždegtas dega sferiniai keliaujančiu ugnies frontu. Ugniai plečiantis, kylą kameros temperatūra ir spaudimas ir, priklausomai nuo kuro kokybės ir mišinio, kurioje nors jos galinėje dalyje, kurios dar nebuvo pasiekęs ugnies frontas, įvyksta auto sprogimas. Kalimas yra nepageidaujamas reiškinys, nes:

1. Suteikia tiesioginį smūgį į variklio judančias dalis

2. Nuo staigaus virpesio cilindro sienelės netenka alyvos ir kartu reikalingo tepimo.

3. Dėl (2) — padidėja šilumos perdavimas į šaldymo vandenį — mažiau energijos lieka stūmokliui.

Kalimą kontroliuoja šie faktoriai:

1. Temperatūra, 2. Mišinio lyginamasis svoris, 3. Kuro/oro santykis mišinyje, 4. Kuro susimaišymas su oru (mišinio vienodumas) ir 5. Kuras.

1. TEMPERATŪRA

Kaip anksčiau minėta, aukšta temperatūra ir spaudimas iššaukia autosprogimą. Todėl betkoks būdas sumažinąs sistemos temperatūrą, prieš ir po mišinio uždegimo, padės nuslopinti kalimą. Tam įvykdyti reikalinga:

- a) padidinti aušinimo sistemą
- b) padidinti kameros paviršiaus/kubatūros santykį
- c) šaldyti kurą arba
- d) talpinti karštas detales, kaip žvakę ir išmetimo vožtuvą, šalia viena kitos, kad išlaikius kuo šaltesnį galutinį mišinį.

2. MIŠINIO LYGINAMASIS SVORIS

Prie aukštos temperatūros molekulių energija yra padidėjusi. Jei mišinio lyginamasis svoris yra aukštesnis, daugiau intermolekulinių atsimušimų veda prie naujų molekulių formavimo ir pagaliau prie auto sprogimo. Lyginamasis svoris priklauso nuo temperatūros ir spaudimo. Sumažinti kalimui reikalinga:

- a) sumažinti suspaudimo laipsnį,
- b) naudoti mažiau garuojantį kurą.

3. KURO/ORO MIŠINYS.

Cheminiai tikslios proporcijos (100% reikalaujamas) mišinys turi daugiausia tendencijos iššaukti kalimą, nes užsidega lengviau. Liesas arba tirštas mišinys, t. y. 120% ar 85% o/k, nėra taip cheminiai aktyvus ir taip lengvai savaime neužsidega. Tirštas mišinys, laikydamas savyje daugiau neišgaravusio kuro, atima šilimą iš kameros ir palaiko žemesnę temperatūrą.

4. SMARKUS KURO SŪSIMAIŠYMAS SU ORU — sumažina kalimą.

Uždegtas mišinys turi stiprų ir greitą ugnies frontą, tuo sugebėdamas skubiau pasiekti kameros galus ir auto-sprogimas neturi laiko įvykti.

5. KURAS

Benziną sudaro mišinys įvairių lengvųjų an-

gliavandenilių, todėl jis neturi tiksliai vienos virimo temperatūros. Apibūdinimui naudojamas santykis — išgaravimo procentas prie tam tikros temperatūros. Bendrai, kuras su žemiausia deštiliavimo temperatūra, t. y. lengviausiai garuojantis, yra tobulesnis, tinkamesnis. Geras kuras išvengimui kalimo turi turėti užsidegimo delsimo savybę ir aukštą auto-užsidegimo temperatūrą.

Viso to pasiekti naudojami sudėtingi kuro valymo procesai plius ekstra priemonės. Tas, žinoma, pakelia pardavimo kainą.

NEVIENODO MIŠINIO PRINCIPAS

Normaliame Otto variklyje oro/kuro mišinys, įtrauktas per karbiuratorių, suspaudžiamas degimo kameroje į viršų keliaujančio stūmoklio. Apie 8° prieš aukštutinį rimties tašką (PVMT; žvakės kibirkštis uždega mišinį, ir ugnies frontas sferiniai plečiasi į visas puses.

Nevienodo mišinio variklyje į kamerą įtraukiamas vien tik oras. Pritaikytos kameros, įsiurbiamojo vamzdžio ir vožtuvo padėties pagalba įsiurbtas oras sudaro sukūrį kameroje (brėž. 5)

50° prieš P.V.M.T., purkštuvus pradeda kuro įpurkštimą į pro šalį besisukantį orą.

Apie 30° prieš P.V.M.T., žvakė, kuri patalpinta žemiau oro srovės, duoda kibirkštį ir uždega pirmutinę, į ją atkeliaujančią mišinio dalį.

Teoretiškai, ugnies frontas gali keliauti tik prieš oro srovę, nes:

1. prasidedant degimui, žemiau oro srovės ore nėra kuro

2. degimui įsigalėjus, žemutinė oro srovė tampa daugiausia sudegusios dujos

Rezultate gauname stovintį ugnies frontą, į kurį paduodamas oro/kuro mišinys. Nepilnai

sudegęs kuras turi progos dar kartą praeiti pro ugnies frontą.

VARIKLIO PLIUSAI

1. Sumažėja kalimo tendencija, nes:

a) galutinis mišinys yra sudarytas iš gryno oro — o tas nėra sprogstama medžiaga.

b) Mišinys kameroje egzistuoja trumpą laiką, įpurkštimas įvyksta gan vėlai suspaudimo procese.

2. Kadangi kalimas nebėra problema, gali būti naudojamas pigesnis kuras. Variklis buvo išbandytas naudojant benzina, dizelio alyvą, JP-4 ir žibalą — paminint tik kelis.

3. Naudojant duotą kurą, šis variklis gali būti gaminamas su suspaudimo laipsniu aukštesniu, negu paprasti to paties kalimo laipsnio varikliai.

4. kadangi į kamerą įtraukiamas vien tik oras, atkrenta karbiuratorius ir nemaža dalis oro trinties nuostolių

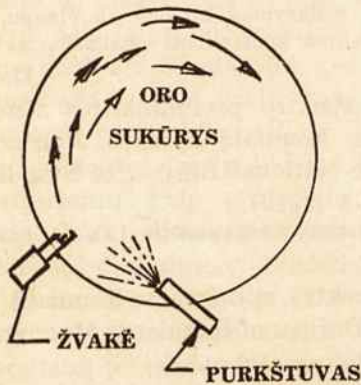
5. galingumo kontroliavimas atliekamas kaip dizelio variklyje, keičiant įpurkščiamo kuro kiekį. Tai daug taupesnis kontrolės būdas

6. kadangi variklis operuojamas su oro pertekliu, "k" (specifinių šilimų santykis, t. y. $C_p : C_v$) priartėja prie idealaus ($k = 1,4$) tuo padidindamas termodinaminį našumą.

VARIKLIO MINUSAI

1. Iš projektavimo pusės kyla problema suderinti oro mišinio sukūrį su įpurkštimo laiku, prie įvairių variklio greičių ir galios poreikavimų. Purkštuvus turi nevien tik atomizuoti kurą, bet ir duoti degimo pradžią ties žvake.

2. Maksimalinė galia, kuri yra nusakoma išmetimo dujų spalva (kaip Diesel) negali pasiekti tos, gaunamos iš normalaus Otto variklio, su ta pačia kubatūra. Priežastis: tobulas mišinys neužpildo visos kameros.



Brėž. 5a



Brėž. 5b.



Brėž. 5c

Texaco Research Center yra atlikęs gal daugiausia darbo su šiuo varikliu. **Texaco** vadina jį TCP (Texaco Combustion Progress). Neseniai išsigijusi kontraktą Ford Co. žada šį variklį bandyti ir palyginti su savo dabartiniais v. Gal, netrukus, jį pamatysime keliuose.

Waukesha Motor Co. turi taip vadinamą Hesselman variklį, kuris veikia šiuo principu.

Fizinės Chemijos Institute Maskvoje, Renault

Prancūzijoje, University of Rochester ir Pennsylvania State University vyksta pigių kurų deginimo tyrimai naudojantis nevienodu mišiniu. Šiuo metu apie 47% nevalytos ž. alyvos gali būti paverčiama į normalų benziną. 75% tos alyvos gali būti paverčiama į kurą, kurs galėtų būti naudojamas nevienodo mišinio varikliams. Šis variklis tikrai apsimokėtų savo \$/HP santykiu.

LIETUVIŲ MOKSLO DARBAI

(Tęsinys iš Nr 4 ir 5)

Polieterinio uretano elastinių kitų formulavimas. **A. Damušis**, J. M. McClellan, H. G. Wissman, C. W. Hamilton ir K. C. Frisch (Wyandotte Chemical Corp., Wyandotte, Mich.) Paskaita skaityta American Chemical Society suvažiavime Atlantic City, 1962 IX 9-14 d.

Skystos elastinės kitavimo medžiagos tarnauja ilgiau ir geriau, kaip įprastiniai kitai pagaminti su džiūstančiu aliejumi. Jos vis plačiau naudojamos pastatų, automobilių ir kelių konstrukcijoje. Šioje paskaitoje pateiktas patyrimas formuluojant kitus su poliuretanu ir įvairiais priedais, kaip katalizatoriai, pigmentai ir kt.

Vandenilio-hafnio sistemos termodinaminės savybės ir fazių santykiai. Russell K. Edwards ir **Ewald Veleckis** (Illinois Inst. of Technology, Chicago, Ill.) The Journal of Physical Chemistry 66, 1657-61 (1962).

Straipsnis pagrįstas E. Veleckio darbu, atliktu 1957 m. M. S. reikalavimas išpildyti: Tyrinėtis vandenilio-hafnio sistemos savybės 251-872 C temperatūroje.

Metalo dangos. **Pranas Budininkas**. Belg. 611. 315 (General American Transportation). Patentas išduotas 1962 VI 8.

Išradime aprašomos plieno dangos, susidedančios iš nikelio ir fosforo sluogsnio, kuris yra tvirtai sukibęs su metalu. Ši pirminė danga yra padengiama alavo sluogsniumi. Tokios rūšies dangos ypač tinka metalinėms dežutėms ir panašioms produktams padengti.

Mono (salicilato) berilio ekstrakcija ir berilio-salicilinės rūgšties sistemos pH titravimas. H. J. DeBruin, **D. Kairaitis** ir L. Szego (A. A. E. C., Sutherland, N. S. W., Australia). Australian Journal of Chemistry 15, 218-27 (1962).

Berilio komplekso tirpinys vandenyje buvo ekstrahuotas amilo alkoholiu. Aprašytas komplekso pasidalinimas tarp abiejų tirpintuvų ir titravimo procedūra.

Piruvinė rūgštis — bakterinių polisacharidų komponentas. J. H. Sloneker ir **Danutė G. Orentas** (US Dept. of Agriculture, Peoria, Ill.). Nature 194, 478-9 (1962).

Surasta, kad aukšto klampumo, vandenyje tirpsianti polisacharidinė medžiaga turi 3-3,5% piruvinės rūgšties. Aprašyta šių medžiagų analizė.

Kalcio sulfato hemihidrato hidratacija. I. Reakcijos kinetika. M. J. Ridge ir **H. Surkevičius**. Journal Appl. Chemistry (London) 12, 246-52 (1962).

Aprašyta kalcio hemihidrato hidratacijos kinetika.

Mn^{4+} su $\alpha-Al_2O_3$ fluorescencija, elektronų paramagnetinis rezonansas ir termoluminescencija. S. Geschwind, P. Kisliuk, M. P. Klein, **J. P. Remeikis** ir D. I. Wood (Bell Telephone laboratories, Inc., Murray Hill, N. J.)

Aprašytos optinės ir magnetinės Mn^{4+} imaišyto į $\alpha-Al_2O_3$ savybės. Diskutuojamas galimas pritaikymas šviesos maseriams.

Hermetiškas indams uždaras su pritaikomu čiaupu. **Ignas B. Kubiliūnas** (South Boston, Mass.). US 3.059.821 (Polytop Corp.) Patentas išduotas 1962 X 23.

Užpatentuotas uždarymas indams su čiaupu, kurio pagalba galima kontroliuoti ištekančio skysčio kiekį.

D. Š.

Torio pirmojo spektro preliminarinis zonų ir g-verčių sąrašas. **Romuald Zalubas**. Journal of Research of the National Bureau of Standards 63A, No. 3, 275-8 (1959).

Aprašyta dabartinė žinių padėtis (Th I) spektro srityje.

Naujas torio spektro aprašymas. **Romuald Zalubas**. National Bureau of Standards Monograph 17 (1960), 103 p.

Dr. R. Zalubas yra paskelbęs dar keletą darbų iš spektroskopijos srities. **R. P.**

PASTABOS

TIKSLIŲJŲ MOKSLŲ AKADEMIJOS STEIGIMO REIKALU

Mūsų lietuviška išeivija pasižymi nepaprastu organizaciniu sugebėjimu. Nemanau, kad yra kita tautinė grupė JAV, kuri būtų sugebėjusi įsteigti tiek daug organizacijų. Šis veikimas yra davęs teigiamų rezultatų, bet kartu ir išėikvojęs daug energijos kuriant įvairias organizacijas, rašant jų statutus ir vėliau jas paliekant, kad vėl pasinerti į tą įdomų organizacinį darbą steigiant kitas draugijas. Dažnai pamiršamas pats organizacijos tikslas, būtent, atlikti kokį specifinį uždavinį. Pamirštama, jog organizacija yra reikalinga tik tiek, kiek ji sugeba paremti uždavinio vykdymą. Pati savaime organizacija yra bevertė, ar net žalinga, jei ji skaldo jėgas; jos produktas yra vienintelis jos reikšmės įrodymas.

Pereitame "Technikos Žodžio" numeryje Dr. A. Nasvytis iškėlė pasiūlymą steigti tikslųjų mokslų akademiją. Kadangi šios akademijos steigimas yra numatomas prie PLIAS ir ALIAS, ji be abejonės turėtų įtakos į mūsų organizacijos veiklą ir vertėtų pasižiūrėti kiek naudinga būtų toji įtaka tolimesnei ALIAS ir PLIAS raidai.

Siūlomos akademijos nariai būtų kviečiami iš mūsų akademikų tarpo. Manau, kad Dr. Nasvytis naudoja terminą akademikas plačia prasme, neapsiribodamas asmenimis dirbančiais akademinį, t. y. dėstymo aukštosiose mokyklose darbą. Kitu atveju būtų tiksliau įsijungti į egzistuojančią Profesorių Draugiją pagyvinant jos veiklą. Priklausymas akademijai būtų lyg aukštesnis mūsų organizacijos nario laipsnis ir asmens įvertinimas už pasiektą profesinį lygį, pasireiškusį moksliniais straipsniais, išradimais, akademiniais laipsniais ir kitais profesinio pasiekimo ženklais. Blogiausiai, kad profesinis pasiekimas yra įvairiai vertinamas, priklausomai nuo asmens pasirinktos srities. Tikslųjų mokslų srityje doktoratas, palydėtas keletu mokslinių straipsnių, kaip profesinio kūrybingumo įrodymu, būtų pakankamai gera atestacija. Inžinierinėse disciplinose akademiniai laipsniai turi jau mažesnę vertę ir ji svyruoja žiūrint kurioje srityje inžinierius dirba. Jei jis dėsto universitete, jo akademinis pasiekimas turi žymiai didesnės vertės, nei jei jis dirbtų pramonėje. Inžinerijos srityse, kurios turi tvirtesnę

teoretinį pagrindą, pvz. elektronikoje, geras akademinis pasiruošimas daug svarbesnis, nei pvz. statyboje. Architektūroje akademinis pasiruošimas labai menkos vertės, o svarbiausia asmens meninis kūrybingumas ir kartu versliški gabumai gauti kontraktus jo sugebėjimams įgyvendinti. Šiuo norima pasakyti, kad kalbamai akademijai būtų ypatingai sunku surasti bendrą kriterijų atrinkti jos narius iš nehomogeniškos ALIAS sudėties. Tokia akademi- ja vargiai galėtų būti organu apjungiančiu ALIAS profesinį elitą, bet turėtų pagrindinai remtis į tikslųjų mokslų atstovus. Tuo būdu ji nebūtų organinė mūsų organizacijos dalis ir neįneštų į mūsų sąjungą reikalingą jungiantį aspektą.

Iš kitos pusės, tikslųjų mokslų srities iškilusių asmenų įsijungimas į akademiją, turėtų sudaryti geresnes sąlygas mūsų organizacijai apjungti inžinerijai artimų profesijų asmenis. Washingtono ir Los Angeles pavyzdžiai rodo, jog ALIAS turėtų suaktyvinti savo akciją šioje srityje.

Svarbiausias momentas yra šios siūlomos akademijos tikslai. Dr. Nasvytis trumpai paminėti šiuos akademijos uždavinius:

1. ALIAS ir PLIAS prestižo pakėlimas ir jaunimo suįdominimas mūsų sąjunga.
2. Lietuvių mokslinių darbų registracija ir jų komentavimas lietuviškoje visuomenėje.
3. Lietuvių specialistų suartinimas.

Šie visi tikslai glaudžiai rišasi su mūsų organizacija ir jos siekimais ir šiose srityse mūsų sąjunga šiek tiek dirba. Tikslųjų mokslų akademijos įsteigimas ir jos narių įsijungimas į šiuos darbus mūsų sąjungos rėmuose, be abejonės, būtų didelis žingsnis į ALIAS sutvirtinimą ir jos darbo mokslinėje srityje išplėtimą. Reikia tikėtis, kad ALIAS pasirodys pakankamai efektyvi ir subrendusi organizacija, sugebanti išlaikyti tokią instituciją savo rėmuose. Kartu reikia manyti, kad akademijos steigėjai vietoje kad įneštų dar vieną organizaciją į mūsų sambūrių begalę, žiūrės, kad sustiprintų, pakeltų ir praplėstų jau egzistuojančios sąjungos lygį ir veikimą.

Donatas Šatas

ANTRASIS KULTŪROS KONGRESAS

ARCHITEKTŪROS PARODA

Arch. Bronė Lukšaitė

Yra du būdai žvelgti į atsiektą tikslą ar atliktus darbus:

Pirmas — padaryti ir džiaugtis viskuo, ką padarėm;

Antras — žiūrėti į viską, kas buvo padaryta kritiškėmis akimis, tuo pačiu sumažinant džiaugsmą.

Pirmasis atvejis paskatina prie kiekybės nuveiktų darbų, antrasis gi, statant didesnius reikalavimus, pakelija tų darbų kokybę.

Šiais pagrindais vadovaudamasi, norėčiau pažvelgti į architektūros parodą, įvykusią II Kultūros kongreso metu, Jaunimo centro patalpose, lapkričio mėn. 21-25 d.d.

Nesigilindama į architektūros sąvokos apibrėžimą ir jos reikalavimus, norėčiau tik priminti, kad ne kiekvienas pastatas, kuris kada nors buvo pastatytas tinka vadinti architektūra, jeigu jame nėra meno ir estetikos prado.

Daugiau įdomi man šiame straipsnyje parodos sąvoka. Paroda — viešas kūrybos bei kitų laimėjimų atsikleidimas (Liet. Encikl. 22 tomas).

Čia norėčiau sustoti ir su džiaugsmu ar kritiškai pažvelgti į šios parodos teigiamas ar neigiamas puses.

Labai gražus ir girtinas sumanymas, kam jis nepriklausytų, buvo Kultūros kongreso metu surengti architektūros parodą, nes kaip parodos užrašų buvo pasakyta: Architektūra — tautų kultūros veidrodys.

Šis gražus šūkis norom-nenorom ir verčia žmogų susimąstyti. Argi iš tikrųjų mes išievojim tik šūkiomis ir pasitenkinam, nebestatydami sau reikalavimų.

Nedalyvauti parodoje nėra nei didelis nuopelnas, nei nusižengimas. Dažnai pasitaiko, kad kūrėjas ar tai kuklumo sužalotas ar kitų gyvenimo sąlygų priverstas, nesijaučia turįs laimėjimus, kuriais galėtų reprezentuoti save ar savo tautą. Tokie kūrėjai dažnai yra užmirštami ir niekas jų nei geru, nei blogu žodžiu neprisiemena.

Tuo tarpu, kai dalyvavimas parodoje visada yra surištas su drąsa ir pavojum būti pastebėtam. Todėl dalyvaujantieji turėtų įstengti žiūrėti į savo darbus kritiškėmis akimis, darant atranką savo kūryboj. Blogiau yra su dalyviais kurie stengiasi atnešti viską ką turi namuose,

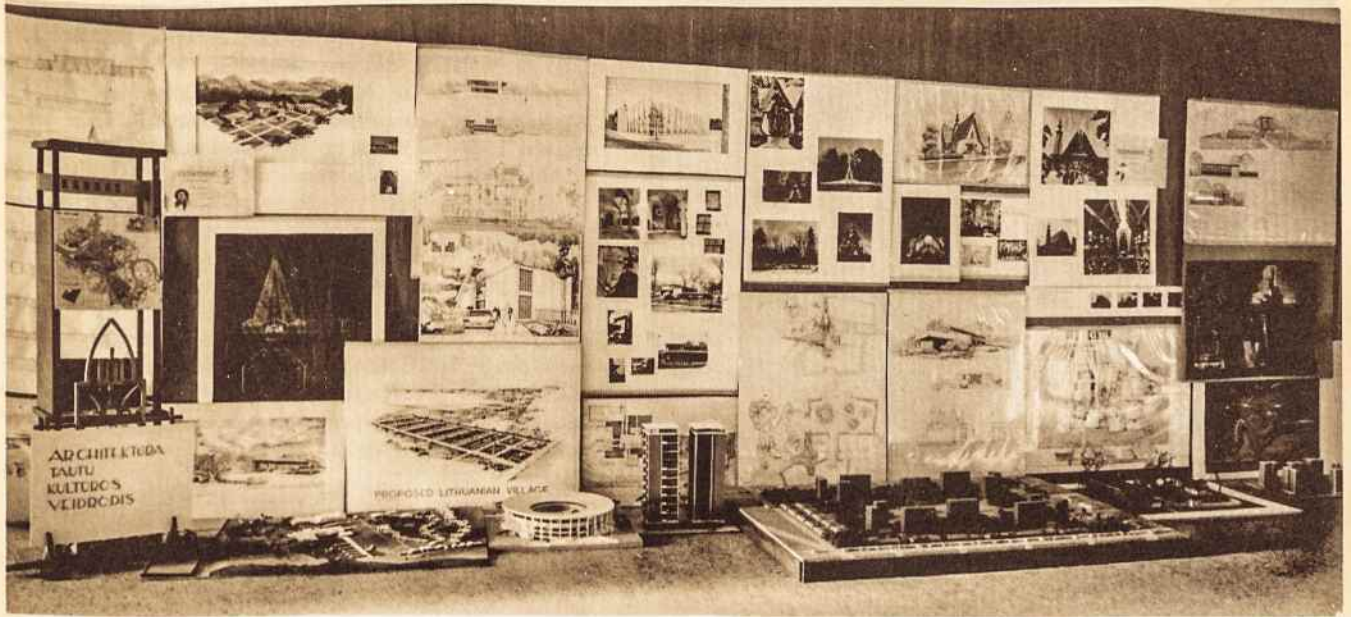
norėdami įpiršti visuomenei, kaip tautos kultūros veidrodį.

Šioje parodoje dalyvavusių skaičius buvo nemažas, bet toli gražu ne toks, kokio galima buvo tikėtis. Čia pasigedome mūsų vyresnių, daugiau įgudusių architektų darbų, kaip dr. S. Kudoko, arch. J. Kovos-Kovalskio, arch. A. Varno, arch. V. Peldos, arch. V. Arbo-Arbačiausko ir kitų, o taip pat ir jaunų architektų A. Žemaičio, V. Germano, K. Jėčiaus — pasireiškusių Brazilijos atstovybės rūmų projekto konkurse.

Ypatingai malonų ir daug žadantį išpūdį sudarė būsimų architektų-studentų darbai. Narimantas J. Stasiškis-Statkus, Vaidotas Daukantas, Vytautas Girdvainis vyresnių kursų studentai ir R. E. Mulokas — jaunesnis, dalyvavo parodoje su savo akademiniais darbais. Komplikuočių problemų drąsus sprendimas ir ypatinai gražus ir tvarkingas jų idėjų reprezentavimas perspektyvom ir kruopščiais modeliais, kreipė žiūrovo dėmesį. Nežinau ar tai jų nuopelnas ar vadovaujančių profesorių jiems statomi reikalavimai, padarė eksponatus tikrai tinkančius parodai. Neveltui kongreso architektūros sekcijos vadovybė pirmus tris atžymėjo garbės premijomis. Reikia tikėtis, kad jaunoji karta duos lietuvių tautai stiprių ir talentingų architektų.

Architektūros parodoje kai kas kažką stengėsi žiūrėti





Dalis Architektūros parodos suglaustų eksponatų

Nuotr. V. Noreikos

Blogesnių išpūdį sudarė darbai jau pilnateisių architektų. Čia jautėsi, kad nebėra profesoriaus, kuris statytų reikalavimus ir jie patys sau jų nestatė.

Nenagrinėjant kokybės pačios architektūros ir uždavinio sprendimo ar tai meniniu ar konstruktyviniu požiūriu, kaip pradžioje pastebėjau, kalbu apie projektą tik kaip parodos eksponatą. Tarp ryškių, gražių architektūros fotografijų tas pats autorius išstato blogą fotografiją, kurioje net jokio pastato išskaityti negalima. Šalia gražių perspektyvų kabuoja prie sienos prilipdyti šviesoraščiai, tik su spalvotais pieštukais padažyti. Arba vėl tamsiai mėlynas, netvarkingai prikabintas, šviesoraštis, kur iš tikrųjų lankytojai negalėjo suprasti nei kam jis priklauso, nei kodėl jis ten taip vargingai kabo. Po vienais darbais jokio autoriaus parašo, po kitais didelėm raidėm įrašytas autorius ir dar su auksiniu antspaudu. Čia pat kabo gražus projektas lietuviško kvartalo išplanavimo ir šalia kažkieno apgriūvusio namo fotografija, prieš tai kol autorius jį pagražino. Kažkodėl architektūros parodoj rado vietos ir skautų stovyklos mėgėjiški vartai, greičiausiai norėdami pavaizduoti pirmuosius lietuviškos architektūros bandymus.

Tas gerų ir blogų darbų, paruoštų ir neparuoštų parodai projektų, su lietuviškais, angliškais arba visai be parašų eksponatų mišinys, darė netvarkingos parodos išpūdį.

Suprantu, kad parodos paruošimas yra didelis darbas, reikalaujantis daug pasišventusių žmonių, suprantu, kad gerų eksponatų yra ribotas

skaičius, tokiu būdu tuščias vietas užpildoma kuo pasitaiko ir kad prie naujai išmuštų sienų neįmanoma prikabinti eksponato, kad jis kreivai nekabėtų ar nenukristų.

Nemačiau nei vienos dailės parodos, kur dėl laiko ar pinigų stokos paveikslas neturėtų rėmo ar skulptūra stovėtų ant grindų be pėdestalo. Kiekvienas dailininkas kovoja dėl teisingo jo kūrinio apšvietimo ar reprezentavimo. Architektūros projektai reikalauja dar didesnio dėmesio jų eksponavime, kadangi neturėdami tiek spalvos ar formos lankytojui virsta į netvarkingą sieną.

Reikėtų, kad sekanti architektūros paroda atrodytų kaip profesionalų, o ne mėgėjų. Patys projektų autoriai turėtų susirūpinti, kad darbai būtų netik sukurti, bet ir paruošti viešam atskleidimui pagal parodos sąvoką.

Lankytojai neateina vertinti parodos rengimo vargų, o — tik jų rezultatus.

Baigdama norėčiau dar kartą pastebėti, kad kritiškas žvilgsnis dažnai sumažina nuveiktų darbų džiaugsmą, bet darau tai su viltimi, kad šios kelios mano pastabos gal būt prisidės prie ateities darbų kokybės.

Lietuvių tauta pakankamai išsigijo žinojimo, gali statyti sau ir reikalavimus.

Architektūra kongrese

Antrojo JAV ir Kanados Lietuvių Kultūros Kongreso metu be kitų buvo ir architektūros sekcija, vadovaujama arch. J. Muloko. Jos rūpesčiu ir pastangomis buvo suruošta architektūros parodėlė, paskaita ir diskusijos-simposiumas.



Prof. J. Šimoliūnas skelbia architektūros parodos atidarymą (Čiurlionio Galerija)

Lapkr. 23 d. įvyko Dr. J. Gimbuto paskaita „Senosios lietuvių kaimo statybos savybės ir reikšmė dabar“. Prelegentas paskaitos metu parodė ekrane iš savo studijos charakteringus pastatus, jų statybos detales, puošmenas; taip pat nemaža vaizdų iš dabar vykdomų toje srityje tyrimų Lietuvoje. Be to, parodė ir neseniai padarytas spalvotas nuotraukas iš Suvalkų trikampio. (Paskaita bus atspausdinta Kultūros Kongreso).

Lapkr. 24 d. suruoštosiose diskusijose-simposiume prelegentais buvo arch. V. Germanas, dr. inž. J. Gimbutas, arch. J. Mulokas ir arch. A. Kerelis. Moderatorium — J. Jurkūnas.

V. Germanas palietė dvi temas: a) Tautiniai aspektai Amerikos architektūroje ir b) Tautiniai aspektai Europos architektūroje. Savo pranešimą pailiustravo ekrane.

J. Gimbutas palietė taip pat dvi temas: a) Lietuvių architektūra Amerikoje ir Kanadoje ir b) Kaip pažinti senąją lietuvių ir Lietuvos architektūrą išsivijoje. Prelegentas nurodė įvairius šaltinius lietuviškai architektūrai pažinti ir statė klausimą ar būtų naudingas klausimą nušviesti išsamesnis veikalas ir ar jis būtų leistinas lietuvių ar anglų kalba.

J. Mulokas kalbėjo tema: Senoji lietuvių sodžiaus ir miesto architektūra kaip bazė moderniajai architektūrai.

A. Kerelis kalbėjo tema: Lietuvių statybų išsivijoje ekonominis aspektas.

Paskaitos klausytojų dalis. Demonstruojamos iliustracijos. Foto J. S.



Po šių pranešimų vyko gyvos diskusijos, kuriose savo nuomones pareiškė prof. J. Šimoliūnas, prof. S. Dirmantas, arch. J. Kova-Kovalskis, arch. B. Lukšaitė, dail. A. Valeška, dail. A. Rūkštelė, V. Šimkus, tėvas J. Kubilius JS ir kt. Baigdami diskusijas pasisakė vėl visi keturi prelegentai paryškindami arba atsakydami į diskusijų metu iškeltus klausimus.

Moderatorius, baigdamas diskusijas, reziumavo — nė vienas iš kalbėtojų nepasisakė prieš tautinius elementus architektūroje, taigi, ir lietuviškieji elementai turėtų būti puoselėtini lietuvių architektų darbuose, žinoma, pabojant estetinių reikalavimų.

Gi dėl ekonominio momento moderatorius reziumavo, kad tai yra labai svarbu, bet lietuviai inžinieriai ir architektai neturi policinių priemonių tam spręsti. Čia labai reikalingas lietuviškosios visuomenės šio klausimo platesnis supratimas. Yra tikra, jei lietuviai užsakytojai savo statybas pavestų lietuviams architek-



Arch. studentai N. Stasiškis-Statkus, V. Daukantas ir V. Girdvainis dalyvavę savo darbais architektūros parodoje. (Nuotraukoje trūksta R. Muloko). Visi studijuoja Urbanoje

Dr. inž. J. Gimbutas skaito paskaitą



tams, inžinieriams ir kontraktoriams tai nemažos sumos būtų paaukojamos ir lietuviškiems reikalams — todėl šio klausimo propagavimas visų bendras reikalas.

L.K.K. Architektūros Sekcijos vadovybė dėkoja visiems architektams ir arch. studentams už dalyvavi-

mą savo darbais architektūros parodoje kongreso metu.

Neįvykus skelbtam konkursui, Arch. sekcijos vadovybė pripažino, kad iš studentų-architektų darbų I vieta priklauso stud. Stašiškiui-Statkui, II — stud. Daukantui ir III — stud. Girdvainiui.

MŪSŲ GRETOSE

● Mirus šviesios atminties kolegai Pijui Žiūriui, PLIAS Centro Valdyba pasipildė pirmu rinktu kandidatu. Valdybon sutiko prisijungti dr. inž. Jurgis Gimbutas iš Bostono.

ARCHITEKTŪROS SEKCIJOS UŽUOMAZGA

Architektūros parodos metu lietuviai architektai susirinkę specialiaame posėdyje tarėsi atgaivinti „Architektūros sekcijas“ ALIAS skyriuose. Užsimita veikimą išvystyti plačiau, nei, kad anksčiau būta — ir iš skyrių arch. sekcijų sudaryti centrinę vadovybę; tai būtų kaip ir atskira šaka ar vienetas Amerikos Lietuvių Inž. ir Architektų Sąjungoje. Organizatoriais išrinkti V. Germanas ir V. Petrauskas.

NEW YORKAS

● ALIAS N.Y. skyriaus valdyba: pirm. Kazys Kizlauskas, išd. — Antanas Mačionis, sekr. — Pr. Bilėnas.

● Skyriuje atidaroma darbų paieškojimo centrinė, veikianti per sekretorių. Visi nariai prašomi atsiųsti savo darbovietės vardą, adresą ir veikimo šaką-kas. Ateityje norintieji pasitikrinti dėl darbų galimybių prašomi skambinti skyriaus sekretoriui: P. Bilėnas, 85-35 66th Ave., Rego Park 74, N.Y.

● 1962 m. lapkričio mėn. 11 d. ALIAS NY skyrius paaukojo \$25 Maironio mokyklai.

● 1962 m. lapkričio 13 d. mirė kol. Kęstutis Jesaitis. NY skyriaus vardu buvo nupirktas vainikas ir pareikšta užuojauta laikraštyje. Taip pat atsisveikinimo kalbą pasakė pirm. K. Kizlauskas. Velionis buvo palaidotas lapkričio 16 d. Flushing kapinėse.

● 1962 m. lapkričio 17 d. kol. E. Verbos namuose skyriaus nariams ir jų žmonoms bei draugėms buvo rengiamas „Rudens vakaras“. Dėl kol. K. Jesaičio mirties vakaras buvo atšauktas ir, jau nedaug laiko likus iki Kalėdų švenčių, vakaras šiais metais nebus rengiamas.

● Skyriaus susirinkimas išrinko sekančius veiklos komitetus: 1. Pramogų parengimai — kol. A. Jasaitis, E. Verba, 2. Paskaitų organizavimas — kol. J. Bilėnas, 3. Spaudos reikalai — kol. V. Švipas.

● Rudens veiklos buvusios ir būsimos paskaitos: 1. Kol. A. Gudelio paskaita su filmais „Alaska ir Seattle Pasaulinė Paroda“, kol. V. Bioševo — „Trans-oceaninis bangų siuntimas-Telstar“, 3. kol. K. Kizlausko paskaita „Nevienodo mišinio vidaus degimo varikliai.“

● Praeityje nemažai veiklos būdavo prarandama dėl valdybų pasikeitimo vasaros metu. Ypatingai tas buvo jaučiama ryšyje su visokiais suvažiavimais bei iškydomis. Tikintis pagyvinti veiklą, skyriaus valdybos rinkimai ateityje bus pravedami kiekvienų metų sausio mėnesį.

● Nario mokestis — \$10, bus renkamas už visus metus į priekį. Tuo pačiu ir nario priklausymas skyriui bus skaitomas tik nuo metų iki metų. Kad kolegos turėtų laiko atsigausti po šventinių išlaidų, susimokėjimo data už visus metus yra skiriama kiekvienų metų kovo 1 d. Pilnais nariais bei visas privilegijas gaunančiais bus skaitomi tik užsimokėjęsiai. Tie kolegos, kurie dėl bet kokių sumetimų negalėtų susimokėti laiku, visuomet maloniai kviečiami tai padaryti vėliau. Tačiau prašome nepykti, kad iki to laiko (nuo kovo pirmos iki užsimokėjimo) jums nebus siunčiami skyriaus pranešimai.

Norime atkreipti jūsų dėmesį, kad iš beveik 90 asmenų figūruojančių mūsų sąrašuose apie 40 „narių“ nėra susimokėję ar dalyvavę organizacijos veikloje apie 7 metus (vidurkis). Skyrius, suprasdamas, kad nariui, kuris yra skolingas apie \$70, yra sunku tą skolą atiduoti, nutarė padaryti skolų amnestiją ir apie praėjusias skolas pamiršti, o ateities veiklą, po narių sugrįžimo, pagyvinti. Aišku, jei kam nors griaužtų sąžinė ir jis paklotų dešimtinę, skyrius tą įvertintų, nes išdas yra gana ištuštintas.

CHICAGO

Gausus ir įdomus ALIAS Chicagos skyriaus susirinkimas (1962. 11. 18)

Chicagiečiai džiaugiasi valdybos išradingumu, nes kiekvienam susirinkimui pateikiama vis nauja ir aktuali dienotvarkė.

Pirmuoju punktu buvo organizaciniais reikalams komisijos pranešimas ir protokolas bei rekomendacijos kaip išpopuliarinti Sąjungą, kad pritraukus daugiau narių ir įnešus daugiau gyvumo į pačią veiklą. Tikimės apie tai artimiausioje ateityje išgirsti plačiau, paskelbus protokolą.

Technikos Žodžio finansinius reikalus referavo G. J. Lazauskas.

„T. Ž.“ vis dar negali atsistoti ant „savų kojų“. Tikimasi, padėtis pagerės. Be to pranešė, kad ilgametis „T. Žodžio“ administratorius K. Paukštys pasitraukia iš pareigų ir nuo Naujų Metų jas perims A. Pargauskas. Pirmajam susirinkimas nuoširdžiai

Amerikos Lietuvių Inžinierių ir Architektų
Sąjungos New Yorko skyriaus nariui

dipl. inž. KESTUČIUI J. JESAIČIUI
mirus, jo liudinčiai našlei, sūnams ir artimie-
siems širdingą užuojautą reiškia

ALIAS New Yorko Skyrius

dėkoja už įdėtą triušą, o antrajam už pasiryžimą tas svarbias ir varginančias pareigas eiti. Turime idealistų, nepalikime jų vienu, nes tos apreigos gali būti sėkmingai tesėtos tik talkos pagalba. Būkime ne stebėtojai „iš šalies“, bet aktyvūs dalyviai. Tada ir pats „T. Ž.“ bus mums artimesnis, o administracijai ir redakcijai darbas lengvesnis ir malonesnis. Tokios nuotikos vyravo diskusijose po pranešimo.

Toliau sekė labai aktualus D. Šato referatas apie reikalą ir galimybes įsijungti į Lietuvoje atliekamų mokslinių ir techninių darbų sekimą, komentavimą ir jų perteikimą JAV profesinėms organizacijoms bei jų spaudai.

Šis darbas yra prasmingas tautiniu požiūriu — naudingas ir įdomus ji dirbančiam.

Laisvojo pasaulio techniškoji spauda ypač domisi ir seka išeinančią sovietinę literatūrą. Joje pasirodo nemažai lietuvių darbų, kuriuos sovietai sąmoningai priskiria rusams. Mūsų pareiga būtų 1.) išskirti lietuvių darbus sovietų leidiniuose; 2) atkreipti dėmesį į Lietuvoje leidžiamus techniškus žurnalus.

Šiam darbui reikalingas nemažas skaičius kvalifikuotų darbininkų. Konkrečiai tai būtų: santraukos JAV bibliografiniams leidiniams, apžvalgos savai spaudai ir straipsnių bei studijų vertimai JAV ir kitų kraštų profesiniams žurnalams.

Diskusijose buvo išsiaiškinta, kad toks darbas nėra „kultūrinis bendradarbiavimas“, bet domėjimasis ir sekimas Lietuvoje išeinančios spaudos.

Sudaryta bizniu besidominčių sekcijos užuomazga. V. Šliūpas ragino kolektyviai domėtis ir studijuoti biznio galimybes. Šis reikalas bus diskutuojamas mažesniame ratelyje, nes nemažas dalyvių skaičius pareiškė noro tokioje sekcijoje dalyvauti. Gero vėjo biznieriems.

KAVUTĖ - POBŪVIS

● Š. m. lapkričio 24 d. 7.30 v. vak. ALIAS Chicagos skyriaus *Zmonų Klubas* surengė moderniose St. Adrian gimnazijos patalpose jaukų, nuotaikingą sąvabės pobūvį-kavutę. Maloniai sutiktiems svečiams, čia pat staigmena — prašom pasigrožėti dailininko Bagdono meno kūriniais, tiesiai iš New Yorke atskri-

Pobūvio vaizdas

Foto G. Biskio



ALIAS Chicagos Sk. Inžinierių Ponių Klubu valdyba: p. p. V. Jokubauskienė pirm., A. Likanderienė, J. Mačiulienė, N. Vengrienė ir A. Vintartienė

Foto G. Biskio

do, specialiai jums, dail. Bagdonas pirmą kartą Chicagoje.

Erdvios patalpos sienos išmargintos paveikslais. Dalinimasis išpūdžiais ir pašnekėsiai nejučiomis nešė minutes. Ir vėl — prašom, jau laikas, į vaišių ir šokių salę.

Čia antra paroda, šneka kolegos, koks derinys įvairiaspalviais skanėstais apkrautų stalų, o silkės šalia gėlių taip ir prašosi... Ir visa tai pačių ponių pagaminta, sunešta, suruošta ir paaukota. Rinkis ką nori, viskas dovanai.

Šeiminių nuoširdus vaišinimas, vyrų tvarkomas kilnūs stalas (čia jau reikėjo mokėti grynais, vėliau iš ponių teko nugirsti, kad inžinieriai visai netinka bartenderiais — iš tokio stalo nemoka padaryti pinigų, tik kamščius iš bonkų iššaudo) ir parinkta plokštelių muzika visus svečius išlaikė iki nelaukto 2 val., skirto laiko skirstytis.

Svetys iš Bostono kol. J. Gimbutas džiaugėsi turėjęs progos šokti tango su tų tangų autore, sakė, turėsia daug ką papasakoti kolegoms bostoniškiams.

Iš taip suruošto visiems dalyviams (o jų buvo apie 150) malonumo ponios pateikė dar vieną, niekad negirdėtą, staigmeną — paskyrė „Technikos Žodžiui“ \$75, o taip pat parėmė ir žurn. „Lituanus“. Sveikintinas pavyzdys.

P A D Ė K A

ALIAS CHICAGOS Sk. Inžinierių Ponių Klubui už *Technikos Žodžio* parėmimą 75 dol. dovana — didelis, didelis AČIŪ.

Technikos Žodžio Redakcija ir Administracija

SPAUDOS APŽVALGA

A. BALSAS

MOKSLAS IR TECHNIKA nr. 3. 1962

(Tęsinys)

V. GUBAVIČIUS — Diskusinis straipsnis transporto kelių išvystymo klausimu. Nors klausimas labai svarbus, bet Lietuvoje jis nepradėtas kompleksiskai nagrinėti. Kažkodėl autorius pasidžiaugia, kad autokelių tinklas gana gerai išvystytas ir skaito, kad čia pagrindiniu klausimu ne naujų kelių tiesimas, bet senų rekonstrukcija. Skaito, kad reikės paversti magistralėmis kelius tarp įvairių respublikų centrų, pvz. tokia nauja magistralė būtų Lyda-Vilnius-Ryga-Talinas jungianti Pabaltį su Baltarusija ir Ukraina. Tai būtų svarbus karinis kelias. Tokios pat svarbos yra ir Pabaltijo uostus rišanti magistralė. Reikšminga būtų ir Daugpilio-Klaipėdos magistralė. Nenumato autorius ir didelio geležinkelių plėtimo. Jungiant vandens kelias Baltijos jūrą su Juodąja jūra, atsiranda būtinas reikalas tiesti išilgai šio kelio ir geležinkelį, kuris būtų daugiausia naudojamas žiemą. Todėl siūloma linija Lyda-Varėna-Alytus-Kazlų Rūda-Šakiai-Jurbarkas-Pagėgių kryptimi. Naujo kelio būtų apie 170 km. Reikalingas trumpesnis kelias į Rygą perkonstruojant siaurąjį geležinkelį Švenčionėliai-Utena-Anyksčiai. Reikalinga linija Jonava-Ukmergė.

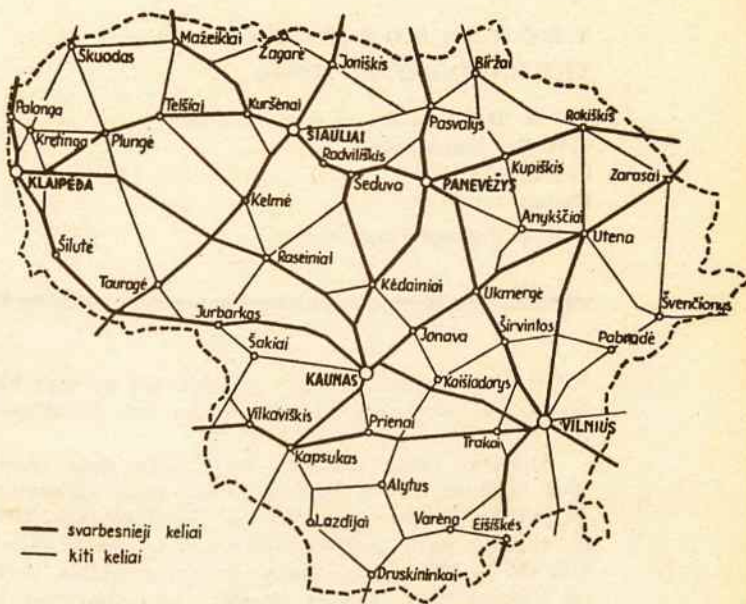
Vandens kelius siūlo pratęsti Nevėžiu iki Kėdainių (aprupinti žaliava trąšų kombinatą), Nerimi iki Jonavos (statybos medžiagoms pervežti). Tie keliai įmanomi prie pakilusio Nemuno horizonto.

Autorius į tyrinėjimo darbą siūlo įjungti visas suinteresuotas žinybas, nors faktiškai šį reikalą tvarko ir tvarkys sovietiniai karo ekspertai.

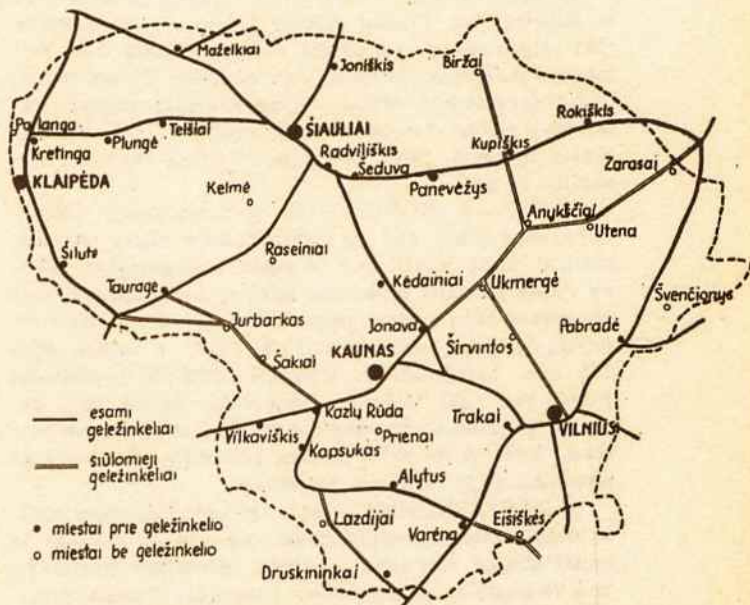
S. Stulginskis sekančiame M. ir T. numeryje atsiliepia į šį straipsnį, pateikdamas informaciją, kad Kijevo Vandens kelių projektavimo institutas tiria galimybes prie vandens kelių tinklo prijungti ir Vilnių. Užtvėnkus Nerį aukščiau Jonavos ir Neries vandenį jos intaku Lomena nukreipus pro Kaišiadorius bei iškasus kanalą iki Strevos, Neris būtų sujungta su Kauno mariomis. Pastačius dar vieną užtvanką tarp Vilniaus ir Jonavos, Neris taptų laivybine iki pat Vilniaus. Taip nukreipus Neris vandenį, taptų galingesnė ir Kauno hidroelektrinė.

Auto kelių magistralėms numato daugiau variantų, negu Gubavičius, bet pripažįsta, kad jiems reikalingos tik nedidelės patalpos ir papildymai. Svarbiausias naujas kelias būtų Švenčionys-Zarasai.

Sprendžiant geležinkelių tinklą, numato reikalą prie geležinkelio prijungti Ukmergę, Biržus, Uteną, Raseinius, Prienus, Kelmę, Jurbarką, Švenčionis, Lazdijus, Šakius. Pagrindinį projektavimo darbą atlieka Maskva. Populiariausia nauja linija Pagėgiai-Jurbarkas-Šakiai-Kazlų Rūda, kuriai ruošiasi nepriklausomybės laikais. Išvardina kitą labai reikalingą liniją Jonava-Ukmergė-Anyksčiai-Uteną-Zarasus-Daugpilį, kaip jungiančią prie geležinkelio net 4 miestus. Prie straipsnio pridėtos dvi kelių schemas, kurios čia perspausdinamos.



Principinė autokelių schema mūsų respublikoje



Geležinkelio tinklų schema mūsų respublikoje

MOKSLAS ir GYVENIMAS nr 4, 1962

J. VITKAUSKAS akademiškai nagrinėja žemės ūkio klausimus — kas bus po 20 metų, kai Lietuvos laukai bus pritaikinti kukurūzų auginimui ir, kai du mechanizatoriai išaugins po daugiau negu 100 ha šio augalo, kurį taip globoja N. Chruščiovas, bet prieš kurį karą veda Lietuvos liaudis. Šiais metais kukurūzai Lietuvoje visiškai neužaugo ir kraštui grėsia badas.

Užtat mechanizacijos lygis gyvulių fermose palyginamai geras: 45% karvių mechanizuotai girdomos, 22% mechanizuotai melžiamos, nors autorius ir skundžiasi, kad per lėtai. Negalėjo atspėti, kad šiais metais ir gyvuliai sovietijoje kentės badą. Tiesa, karvės niekad nepildė planų, nors kom. partija niekad neužmiršo skatinti melžėjas stengtis karves netik pamiežti,

TECHNIKOS ŽODIS
THE ENGINEERING WORD

c/o S. Dirmantas
4241 So. Maplewood Ave.,
Chicago 32, Ill. U.S.A.
Postmaster:

Return Postage Guaranteed

BULK RATE

bet ir išmilžti, kas nelengva atsiekti, kai gyvulys badauja. Gal mechanizuotas išmilžimas bus sėkmingesnis.

Autorius labai vykusiai išskaičiuoja visas žemės ūkio mašinas, net vitamininės žolės miltų agregatus. Pripažįsta, kad šiuo metu jos dar blogos kokybės. 1961 m. rugsėjo mėn. nedirbo patikrintos naujos kuliamosios (87 iš 189). Dažnai lūžta suvirintos detalės, varžtai, transporterio juostos, susidėvi krumpliaračiai ir pan. Problemos aiškios, nurodymų daugybė, tik nėra priemonių juos taikinti ir vykdyti.

R. ŽILINSKAS — apie šviesos bangų generatorius ir stiprintuvus. Fizikai sukūrė prietaisą, kuris duoda tckį stiprų monochromatinės šviesos pluoštą, kad deimantas įkaitintas iki 8000° per 0,5 msec. Siaurų pluoštų sukonzentruota šviesos bangų energija ateityje galės būti plačiai taikoma tiek kosminiams tiek įprastiniams ryšiams, radiolokacijoje, greitins chemines reakcijas ir pan.

RUVINAS GOREVOJUS pasiremdamas Chruščiovo nurodymu, kad gyvulininkystėje viską nulemia pašarai, kelia mintį, kad iš popieriaus gamybos atliekų reikia gaminti pašarines mieles. Apskaičiuoja, kad per metus būtų galima pagaminti 3 tūkst. t. pašarinių mielių ir papildomai gauti 7,5 tūkst. t mėsos arba 150 mln. kiaušinių. G. BARANAUSKAS papildomai įrodo, kad naši technika intensyvios žemės ūkio gamybos pagrindas. Duodomose mašinų nuotraukose matoma, kad žemės ūkiui galima pritaikinti ir statybose naudojamą universalųjį krautuvą.

J. BARAUSKIENĖ — apie rytinėje Tauragės mėsos dalyje statomą septynmečio gigantą — drenažo ir kanalizacijos vamzdžių gamyklą. Bestatant paaiškėjo, kad veikiančios įmonės beveik patenkina drenažo vamzdžių poreikimą (matomai, atsisakoma nuo d' desnio laukų drenavimo) ir todėl norima pereiti prie keraminių kanalizacijos vamzdžių gamybos. Jiems reikalingas molis bus gabenamas geležinkeliu iš kokių ten Borovičių.

J. MATULIONIS — Kauno Politechnikos inst. aukštosios matematikos katedros vedėjas įdomiai atsako į priekaištus dėl aukšt. matematikos kurso lygio dėstomo institute. Pasirodo, kad net architektūros specialybės studentai gauna 200 val. kursą; didžiausią kursą turi Elektrotechnikos fak. radiotechnikos ir skaičiavimo mašinų specialybių studentai — 500 val. Populiariausias kaltinimas esąs, kad jaunieji inžinieriai negali skaityti naujosios matematinės literatūros, kad jie „bijo negirdėtų terminų“ ir pan. Autorius ir klausia:

— Kuo remdamasis, gerbiamas inžinieriau, darote panašius priekaištus? Juk, rodos, Jūs nė karto ne-

sate lankęs matematikų užsiėmimų...

Toliau aiškinama, kad matematikos programos gaunamos iš TSRS Aukštojo mokslo ministerijos ir jos yra realios. Studentai, kurie sistematingai per semestrą dirba, sėkmingai išlaiko egzaminus, po 2-3 metų įgyja nemaža aukštosios matematikos žinių. Po to jie patenka į specialių disciplinų dėstytojų veikimo sferą. Tie dėstytojai turėtų pasistengti parodyti kaip matematika taikoma praktikoje. Dabar, deja, po 2-3 metų studentai pamiršta įgytas matematikos žinias (pasaulis vis dėlto pastovus — A. B.).

„Kas kaltas? Kodėl dėstant specialias disciplinas, vengiama matematinio metodo? Argi tai naujoviškumas?... Aplamai reikia pasakyti, kad daugumas priekaištų daromi ne dėl to, kad studentai menkai moka bendrąjį aukštosios matematikos kursą, bet dėl to, kad jiems trūksta specialiųjų kursų žinių ir kad jie nesugeba matematikos taikinti praktiškai... Matematikai inžinierinių problemų nestudijavo, todėl iš jų negalima ir reikalauti, kad jie pavaduotų inžinierius.“

Visvien autorius sutinka, kad dėstant neturėtų būti tenkinamasi vien abstrakčiomis matematinėmis sąvokomis, teisingai pastebėdamas, kad sunku tą tinkamai įvykdyti dėl laiko stokos. Todėl numatoma pareikalauti iš specialybių dėstytojų, kad jie pasistengtų šią spragą užkišti.

Pavyzdžiu nurodomas doc. A. Rozenbliumas, kuris ryžosi atnaujinti užmirštas žinias ir kartu su studentais išklaušė visą teoretinį ir praktinį aukštosios matematikos kursą ir su jais parašė kontrolinius darbus.

Siūlomi nauji specialūs matematikos kursai: tikimybių teorija, informacijos teorija, lošimų teorija, masinio aptarnavimo teorija, tiesinis ir dinaminis programavimas, matematinė logika ir pan. Autorius: „Žinoma, galima būtų išvardinti ir daugiau anaipol ne mažiau reikšmingų sričiai specialių aukštosios matematikos kursų. Bet tuojau kyla klausimas, kieno sąskaita, iš kur tiems papildomiems kursams paimti valandų.“ Tvirtinama, kad visiems tiems kursams reikalingas sąmoningas aukštosios matematikos žinojimas. Kai buvo įsteigti papildomi, nepriverstiniai kursai, pradžioje skaitlingi studentai išgaruodavo skūsdami darbo perkrovimu.

„Manau nesuklysiu teigdamas, kad apie 90% išleidžiamų jaunų inžinierių patenka dirbti į gamybą. Dažniausiai tokio eilinio inžinieriaus ieškomi skaitliniai atsakymai gali būti gaunami, operuojant tik aritmetikos veiksmiais ir panaudojant elementarines formules.“

(bus daugiau)