

 **TECHNIKOS ŽODIS**

**1978**

**NO.3**

## TECHNOS ŽODIS

## THE ENGINEERING WORD

Isteigtas 1951 m.  
Leidžia Amerikos Lietuvių Inžinierių ir Architektų Sąjoga  
Chicago's Skyriaus Techninės Spaudos Sekcija.  
Išeina kas trys mėnesiai.

Est. 1951  
Published by American Lithuanian Engineers and Architects  
Association, Inc. Chicago Chapter Technical Press Section.

## PLIAS IR ALIAS ORGANAS

## SPAUDOS SEKCIJOS VADOVAS

A. Pargauskas

## V. REDAKTORIUS

V. Jautokas

5859 36, Whipple St.  
Chicago, Illinois 60629  
Tel. (312) 778-0699

## VYR. RED. PAVADUOTOJAS

D. J. Lazauskas

208 W. Norma Ave.  
Addison, Illinois 60101  
Tel. (312) 543-8198

## REDAKCIJINĖ KOLEGIJA

J. V. Ganys

Ottawa, Canada

Dr. S. Matas

Cleveland, Ohio

S. Bekasius

Washington, D.C.

V. Vidugiris

Los Angeles, Cal

## SKYRIŲ REDAKTORIAI

Dr. J. A. Bilėnas

Arch. A. Kerulis

M. Krastauskas

V. Petrickis

V. Petrailis

R. Vaitys

## REDAKCIJOS NARIAI

K. Burba

A. Didžiulis

P. A. Mažeika

J. Sakalas

V. Vintaras

## TECH. REDAKTORIUS

J. Šlabokas

## EKSPEDICIJĄ

M. Jevas

## ADMINISTRACIJA

Arlingas Brazdžionas

7980 West 127 Street

Palos Park, Illinois 60464

Tel. (312) 448-4652

## TURINYS

LIETUVOS LIETUVIAI  
KANADOJE

J. Bilėnas

## IS MŪSŲ VEIKLOS

F. A. J. K.

PAŽANGA AUKSTOS  
ENERGIJOS LAZERIUOSE  
IR KYLANČIOS PROBLEMAS

P. V. Avizomis

PASAULIO ENERGIJOS  
PAREIKALAVIMŲ IR  
ISTEKLIŲ APŽVALGA

V. Fidleris

## INFORMACINĖS SISTEMOS

P. Zundė

## TECHNINĖ APŽVALGA

V. Petrailis

## CONTENTS

LITHUANIANS FROM  
LITHUANIA IN CANADA

## OUR ACTIVITIES

ADVANCES IN HIGH  
ENERGY LASERS AND  
ASSOCIATED UNIQUE  
OPTICS PROBLEMSENERGY-DEMAND,  
SUPPLY AND  
THE FUTUREINFORMATION PROCESSING  
AND SYSTEMS

## TECHNICAL REVIEW

*Šiam numerį yra 32 psl. Dėl technišku sąlygų paslapinti  
terminai. Šio numerio simpozijumo medžiaga tvarkė  
Nemunas I. Vaitys ir Juozas Rimkevičius. Techniniai  
numerį tvarkė J. Rimkevičius, A. Pargauskas ir V. Jautokas.*

*Viršelyje: Jurbarko miesto centro užstatymo maketas. Projektas arch.  
Danguolės Grėbliūnienės.*

*Cover: Model of proposed City Center for Jurbarkas by arch.  
Danguolė Grėbliūnienė.*

# **TECHNIKOS ŽODIS** THE ENGINEERING WORD

XXVII METAI 1978 LIEPA- RUGSĖJIS NR 3(161)

## LIETUVOS LIETUVIAI KANADOJE

DR. JONAS BILĖNAS

Šeštoji Internacionalinė Šilumos Mainų konferencija 1978 m. rugpiūčio mėnesį įvyksta Toronto, Kanadoje. Šios tarptautinės konferencijos rengiamos kas keturi metai. Jose visuomet būna bent keli straipsniai iš Lietuvos, tačiau Šeštoji konferencija ypatingai gausi Lietuvos lietuvių straipsniais ir jų asmeniškumu dalyvavimu

ALGIRDAS ŽUKAUSKAS (Lietuvos Mokslų Akademijos viceprezidentas, Vilnius), Assembly Member for International Heat Transfer Conferences. (representing U.S.S.R)

A. ŽUKAUSKAS\* and ŠLANČIAUSKAS (Academy of Sciences of the Lithuanian SSR), „Forced Convection in Channel Flows“, Keynote paper.

G.J. GIMBUTAS\*, A.J. DROBAVIČIUS, S.S. ŠINKŪNAS and ANTANAS SNIEČKUS (Polytechnical Institute, Kaunas LTSSR), „Heat Transfer of a Turbulent Water Film at Different Initial Flow Conditions and High Temperature Gradients“.

A. ŠLANČIAUSKAS\*, A. PEDIŠIUS (Academy of Sciences of the Lithuanian SSR Institute of Physical . . . . Technical Problems of Energetics, Kaunas LSSR), „Effect of Free-Stream Turbulence on Heat Transfer in the Turbulent Boundary Layer“.

A. AMBRAZEVIČIUS\*, A. ŽUKAUSKAS, R. VIRBAITIS (Institute of Physical and Technical Problems of Energetics, Academy of Sciences of the Lithuanian SSR, Kaunas), „Heat Transfer Experiments in Channel Flows of High-Temperature Gases“.

J. VILEMAS\*, M. NEMIRA (Institute of Physical and Technical Problems of Energetics, Academy of Sciences of the Lithuanian SSR, Kaunas), „Turbulent Heat Transfer in Gas-Cooled Annuli at High Temperature Differences“.

J. ASAKAVIČIUS\*, V. EVA (Inst. of P. & T. Problems of Energetics, Ac. of Sc. of the Lithuanian SSR, Kaunas), „On the Problem of Heat Transfer in Low-Temperature Heat Pipes“.

A. ŽUKAUSKAS\*, J. ŽIUGŽDA, P. DAUJOTAS (Inst. of P. & T. Problems of Energetics, Ac. of Sc. of the Lithuanian SSR — Kaunas), „Effects of Turbulence on the Heat Transfer of a Rough-Surface Cylinder in Cross-Flow in Critical Range of Re“.

A. ŽUKAUSKAS\*, R. ULINSKAS (Inst. of P. & T. Problems of Energetics, Ac. Lithuanian SSR, Vilnius), „Some Aspects of the Heat Transfer for Banks of Tubes in Cross-Flow for the Low Range of Reynolds Numbers“.

\*Žvaigždute pažymėtas autorius darys pra-  
nešimą.



# IS MŪSŲ VEIKLOS



## ALIAS PAVASARINIS GOLFO TURNYRAS

1978 m. gegužės mėn. 21 d. sekmadienio rytas išaušo ūkanotas, apsiniaukęs ir grūmojantis. Tačiau, nežiūrint tos grėsmės, diena pasidarė visai puiki: saulė savo veido neparodė, tačiau ir debesys neatsivėrė. Justo Lieponio „Old Oak“ pievos buvo sodrios ir žalios, o gausūs alyvų krūmai skleidė malonų kvapą. Amerikos Lietuvių Inžinierių ir Architektų sąjungos Chicago skyriaus 22 nariai su 25 svečiais ir viešniomis susirinko golfo varžyboms dėl kolegų Jono Talandžio pereinamosios taurės, golfo lietsargių prašmatnių golfo lazdų kepurėlių, sviedinukų ir kitokių dovanų.

Pirmąją vietą, pereinamąją taurę ir geriausią dovaną laimėjo Dionyzas Varnaitis, apėjęs plačiuosius ir klastingus „Old Oak“ golfo laukus su 84 smūgiais. Šiuo jis jau antrą kartą išgraviravo savo vardą tos didelės ir gražios taurės papėdėje. Edvardas Lapas turi įsirašęs savo pavardę irgi du kartus. Antroji vieta ir dovana atiteko skyriaus pirmininkui Albinui Smolinskui, sukorusiam 85 gross rezultatą. Geresnis golfininkas Jonas Kubilius pasiekė tą patį rezultatą (85), bet turėjo pasitenkinti trečia vieta.

Inžinierių grupėje, forų klasėje, pirmoji vieta su atitinkama dovana atiteko Stasiui Virpšai su 69 net. Antrąją vietą ir dovaną gavo Petras Kiršinas su 72 ir Jonas Talandis su 74 užsitarnavo trečią.

Svečiai pasidalino garbės vietas ir dovanas taip: 1 vieta—Rimas Bacevičius su 64; 2 v.—Leonas Kalvaitis (66) ir 3 v.—Tomas Lapas (68).

Jaunių grupės pirmos vietos ir dovanos laimėtojas buvo Tony Paškauskas su 118.

Didžiausią rezultatą (152) pasiekęs mūsų svečias Azgud irgi nebuvo užmirštas: jis gavo skaičiavimo mašinėlę tam, kad nesuklystų sudėdamas tokius didelius skaičius.

## ALIAS ATIDARO ATOSTOGŲ SEZONĄ

1978 metų birželio mėn. 17 ir 18 dienomis Amerikos Lietuvių Inžinierių ir Architektų sąjungos Chicagos skyrius pradėjo naują vasaros atostogų sezoną Karaičių „Gintaro“ vasarvietėje, Union Pier, Michigan. Nežiūrint šlapio, vėjuoto ir audringo oro, į vasarvietę suvažiavo 34 asmenys: nariai, viešnios ir svečiai. Šis skaičius paaugo net iki pusės šimto dėl netoliese gyvenančių bei vasarojančių narių bei svečių ir apsilankusių į specialius parengimus.

Šeštadienio rytą dangus buvo apsiniaukęs ir nedaug žadantis. Tačiau tas neatbaidė žemaitiškai užsispyrusių aštuonių golfininkų, kurie varžėsi „Wyndwicke“, St. Joseph, golfo laukuose su šiais rezultatais: pirma vieta—Petras Kiršinas su 71 net; 2 v.—Albinas Smolinskas ir Edvardas Žitkus su 78 t. ir 3 v.—Jonas Talandis su 79 taškais.

Tuo tarpu nenuilstantis Jonas Martinkus, Gintra Narienė ir Dionyzas Eiva ruošė vaišes plačiame Gintaro vasarvietės kieme: dvi anglim kūrenamos ugniavietės čirškino sumuštinis ir storas dešreles, o du stalus jie apdėjo įvairiais prieskoniais. Netoliese, atsirėmusi į didžiulį medį, viliojo visus putojančio alaus statinė.



Dalyviai vaišinosi: K. Daugirdas, E. Žitkus, A. Traška, M. Šilkaitis, Br. Kovienė, S. Traškienė ir J. Jurkūnas.

Po vakarienės visi svečiai persirengę rinkosi į „Rąstų“ namus, kur lietuviška šokių muzika kvietė visus apsisukti valsų, tangų ir fokstrotų sūkury. Jei šių metų muzika nebuvo garsi ir įvairi, tai pati gamta atėjo jai į pagelbą: pats Perkūnas, padedamas visų vėjų ir žaibo rykščių, pajvairino šį vakarą. Čia pat atidarytas baras buvo gausiai lankomas.

Sekmadienio ryto dangus buvo apsiniaukęs ir lengvas lietus gesino bet kokias viltis. Nežiūrint to, dešimt golfininkų vėl išvažiavo į St. Joseph. Dangui prasiblaivius ir kovai Wyndwicke golfo laukuose pasibaigus, laimėtojai pasiskirstė vietomis taip: 1 v.—Petras Kiršinas su 68 net; 2 v.—Jonas Kubilius su 73 t. ir 3 v.—Kristupas Daugirdas su 78 taškais net. Skyriaus pirmininkas Albinas Smolinskas apgailestavo, kad šiuo metu laimėtojai nebuvo apdovanoti, bet jis prižadėjo, nors ir pavėluotai, jų neužmiršti ateinantį rudenį.

Vasarvietėje pasilikę vasarotojai po pusryčių susirinko į „Rąstų“ namus, kur kunigas Juozas Vaišnys, S.J. atlikė šventas mišias.

Po bendrų pietų Gintaro valgykloje visi dalyviai ėmė skirstytis į namus. Tikimasi, kad ateinančiais metais bus geresnis oras ir šis išvažiavimas bus sėkmingesnis ir gausesnis dalyviais.

Petras Kiršinas

## ATSISVEIKINIMAS SU AUSTRALIJOS LIETUVIAIS INŽINIERIAIS

Trečiadienį, š.m. liepos mėn. 12 d. vakare architekto Alberto Kerelio rezidencijoje susirinko grupė Amerikos Lietuvių Inžinierių ir Architektų Sąjungos narių su šeimomis atsisveikinti su penkiomis Australijos inžinierių ir architektų šeimomis: Antanu Pacevičium, Bronium ir Jadvyga Vingriais, Kęstučiu Lyniku, Kaziu ir Apolonija Mildažiais ir Vincu Ališausku.

Antanas Pacevičius, registruotas statybos inžinierius ir veiklus pensininkas, yra baigęs Kauno universitetą, kuriame kurį laiką profesoriauvo. Jis gyvena Adelaidėje ir atvažiavo į Jungtines Amerikos Valstybes su lietuvių choru, nors jame ir nedainuoja. Inžinierių organizacija pasireiškia socialine veikla daugiausia privačiose šeimose, rengiant išvažiavimus ir piknikus narių namuose bei ūkiuose arba aplankant įdomesnius fabrikus ir pramonės įmones. Jaunųjų inžinierių klausimas darosi keblus: jie daugiausiai įsijungia į Australijos techninę veiklą ir neretai užmiršta lietuviškas organizacijas. Visa Australijos visuomeninė veikla, pramonė ir prekyba neseniai perėjo prie dešimtainės ir metrinės sistemos. Perversmas praėjo labai sklandžiai: pradėtas nuo pinigų persimetė prie svarių bei atstumų ir kitų matų.

Bronius ir Jadvyga Vingriai atvažiavo iš Melbourne. Jis yra miesto vandens tiekimo, kanalizacijos ir drenažo inžinierius. Paskutiniu laiku ir Australijos vandens ir oro tarša pasidarė labai aktualus gyvenimo klausimas ir vyriausybė ėmėsi griežtų priemonių ją sukontroliuoti ir vandens ir oro kokybę pagerinti. Bronius yra baigęs Kauno Technikos mokyklą.



Šeimnininkas Albertas Kerelis tarp svečių iš Australijos ir vietinių draugų.

Kęstutis Lynikas, pramonės chemijos inžinierius iš Melbourne, yra lietuvių choro seniūnas ir pusantrų metų buvo ALIAS pirmininku. Australijos lietuviai turi keturis skyrius: Melbourne su 46 nariais, Adelaidė—36, Sydnejus—30 ir Canberra—10 narių. Neseniai jie turėjo Australijos lietuvių inžinierių ir architektų suvažiavimą.

Kęstutis papasakojo, kad jų pragyvenimo lygis stovi gal kiek ir žemiau, tačiau, bendrai paėmus, net visame pasaulyje pragyvenimo kokybė turi tendenciją išsilyginti: kalnai nudyla, o slėniai užsipildo. Australija ūkiniai yra labai turtingas kraštas. Ji turi eksportui daug vilnos, kviečių, mėsos, rūdų, aluminijaus, nikelio, uranijaus ir alyvos. Tačiau Australijai yra sunku konkuruoti su Azijos industrijos milžiniais: Japonija, Hong-Kongu ir Formoza. Anglies ir geležies rūdų gausūs kiekiai yra žemės paviršiuje ir todėl yra lengva ir pigu iškasti. Beveik visa kasyklų eksploatacija yra pavesta japonams.

Kazys ir Apolonija Mildžiai gyvena Melbourne. Jis, iš profesijos architektas, yra lietuvių choro vicepirmininkas. Kazys papasakojo, kad australiečių lietuvių choras jau gastroliavo Los Angeles, Hamiltone, Toronte, Clevelande ir Chicago Jaunimo Centre. Visos gastrolės tuo tarpu yra baigtos ir choristai rytoj pasikelia skristi į namus trim pamainom.

Inžinierių veikla daugiausia remiasi iš Lietuvos atvykusiais nariais. Kartais pavyksta pritraukti jaunosios kartos atstovų ir geriausias būdas juos savo eilėse išlaikyti yra jų išrinkimas į valdybą. Valdybose savo pareigas jie atlieka labai sąžiningai ir taip pasilieka ilgam laikui sąjungos nariais.

Kovų dėl moterų teisių Australijoje visai nėra. Jos jau yra išlaisvintos. Dabar belieka tik išlaisvinti vyrus.

Darbiečiams paėmus valdžią, atsirado daug ekonominės betvarkės taip, kad net pats vyriausybės galva Whitlam po jo nuvertimo pareiškė, kad karalienė gerai padarė mus išmesdama, nes kitaip mes būtume išvarę kraštą ubagais. Dabar bent mažą simpatiją išsaugojome. Pinigai buvo spausdinami be jokio pagrindo ir infliacija klestėjo. Dabartiniu laiku ekonomija stabilizavosi visai neblogoje padėtyje.

Alyva yra traukiama iš vandenyno dugno ir pompuoja į krante esančius rafinavimo fabrikus. Jos išnaudojimas yra finansuojamas Jungtinių Amerikos Valstybių ir Japonijos.

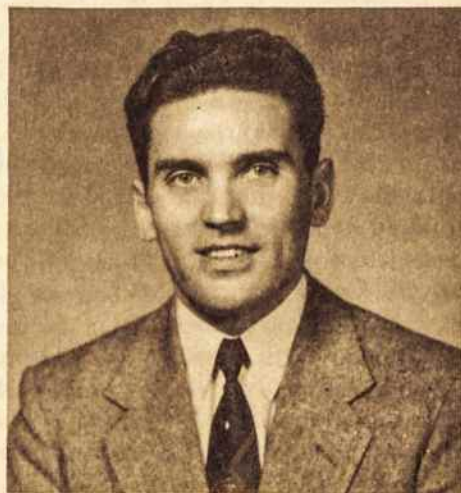


*Irena Kerelienė tarp viešnių iš Australijos ir Chicagos. Atsisveikinimo vaišių dalyvės su šeimininke.*

Vincas Ališauskas, elektros inžinierius Melbourne, choro korespondentas, mokslus baigęs Kaune, papasakojo, kad australai inžinieriai paprastai specializuojasi siaurose šakose ir savo dalyką gerai žino. Profesinės sąjungos egzistuoja, tačiau nario mokesčiai yra aukšti. Taip pat čia nesimato to didelio amerikietiško tempo ir ne taip stropiai laikomasi nustatytų terminų.

Mums besikalbant ponia Irena Kerelienė pakvietė visus susirinkusius, kurių galėjo būti arti pusės šimto, pasivaišinti prie gausiai apkrauto vaišių stalo. Visi dalyviai džiaugėsi turėdami savo tarpe retus ir brangius svečius iš Australijos ir visi buvo dėkingi Kereliams, sudariusiems sąlygas maloniai pabendrauti su svečiais iš užjūrio. Iš savo pusės australiečiai kvietė visus mus juos aplankyti.

Petras Kiršinas



## BRONIUS MIČIULIS

Bronius Mičiulis, Los Angeles ALIAS sk. v-bos pirmininkas, yra kilęs iš Vilkaviškio apskr., Ožkabalių km. Vidurinius mokslus ėjo Marijampolės ir Vilkaviškio gimnazijose. Aukštuosius mokslus elektros srityje pradėjo Vokietijoje, Muncheno universitete, baigė atvykęs į Ameriką.

1950 m. buvo pašauktas į kariuomenę; tuo pat metu specializavosi radijo-radaro ir kariuomenės tele-komunikacijoje. Vėliau buvo paskirtas instruktoriumi Korėjos Karo mokykloje, Seoul ir IRO štabe kaip elektros tiekimo prižiūrėtojas ir administratorius. Grįžęs iš kariuomenės pagal GI Bill gilino toliau mokslus elektrotechnikos ir kompiuterių srityje.

Chicagoje kurį laiką dirbo Litton ir Stancor kompanijose kaip elektronikos inžinierius ir skyriaus vedėjas. 1969 m. atvykęs į Los Angeles, pradėjo dirbti Xerox, informacijos ir technologijos grupėje—kaip vadovas magnetizmo, elektronikos ir dielektrinių medžiagų tyrinėjime.

Lietuviškoj veikloj reiškėsi bendradarbiaudamas su skautais akademikais. Vedęs žmoną Ireną (Breimerytę), augina gražią lietuvišką šeimą—keturias dukreles ir sūnų; visi lanko lietuvišką šeštadieninę mokyklą.

E.A.

# PAŽANGA AUKŠTOS ENERGIJOS LAZERIUOSE IR KYLANČIOS PROBLEMAS

P. V. AVIŽONIS

Viena iš lazerių pagrindinių savybių yra jų sugebėjimas pagaminti labai koncentruotą šviesą koherentinių procesų būdu; taip pat viena svarbi problema yra greitas tos koherentinės šviesos praradimas dėka mažų kiekių optinės aberacijos. Tos aberacijos kyla iš trijų pagrindinių šaltinių: vartojamos lazerinės medžiagos, optinių elementų ir sklaidimo per atmosferą. Kiekviena rūšis šių aberacijų neigiamai veikia lazerio spindulį sumažindama šviesos ryškumą tolimajame lauke. Šiame pranešime mes apsvarstysime tas aberacijas ir du būdus kaip jas atitaisyti. Ši lazerių sritis vadinasi netaisyklinga pritaikomoji optika.

Kadangi lazeriai turi nepilną pajėgumą, jie praranda šilumą iš lazerinės medžiagos. Aukštos

energijos dujiniai lazeriai (pav. CO<sub>2</sub>, HF, DF, CO) praranda tą šilumą konvekcinio būdu. Toks dujų judėjimas pats sukelia aberacijas per skysčių dinamikos sukretimus ir bangas. Pirmą diagramą parodo CO<sub>2</sub>-N<sub>2</sub> interferogramą dujinio dinamiško lazerio. Ji atvaizduoja vieną rūšį aberacijų — būtent tą, kuri kyla iš vartojamos lazerinės medžiagos. Strehl'io apskaičiavimu, kur lūžio rodiklio trukdymai  $\Delta n$  yra apibūdinti kaip RMS vertės, galima apskaičiuoti centrinio tolumo lauko intensyvumą I, palyginus su pradiniu intensyvumu I<sub>0</sub>,

$$I/I_0 \approx \exp \left[ - (2\pi \Delta n L / \lambda)^2 \right] \quad (1)$$

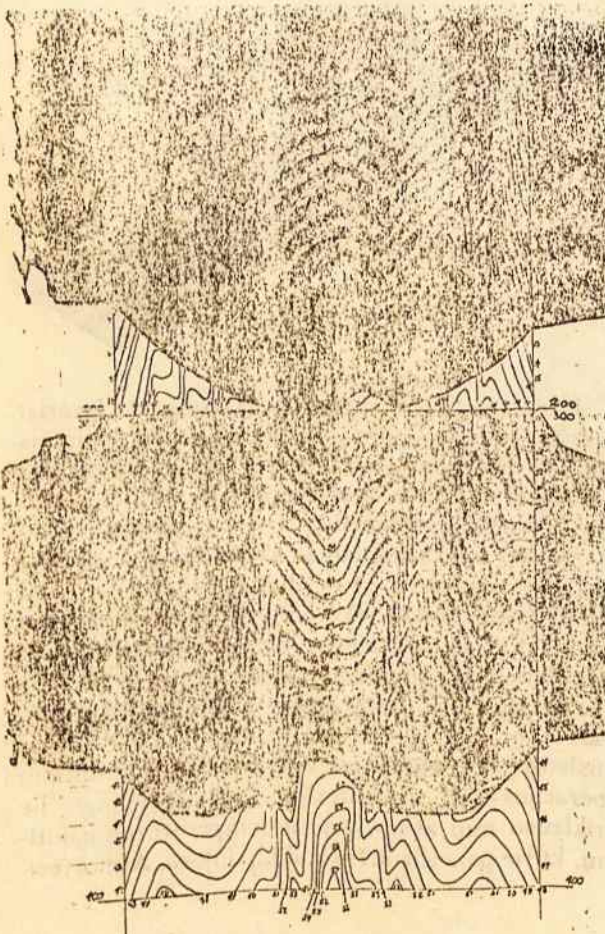
kur L yra fizinio tako ilgumas. Jei prileisim, kad aberacijos kyla dėka tankumo pakitimų, tai dujoms galima vartoti Lorenz-Lorenz'o lygtį, kad įvertinti lūžio rodiklį ir tankumą, t.y.  $(n-1)/(n_0-1) = P/P_0$ . Pritaikant šias žinias pirmai lygčiai, gauname sąryšį tarp tolumo lauko tankumo degradacijos ir medžiagos tankumo pakitimų:

$$I/I_0 \approx \exp \left\{ - \left[ \frac{2\pi L (n_0-1)}{\lambda} \left( \frac{\Delta p}{p_0} \right) \right]^2 \right\} \quad (2)$$

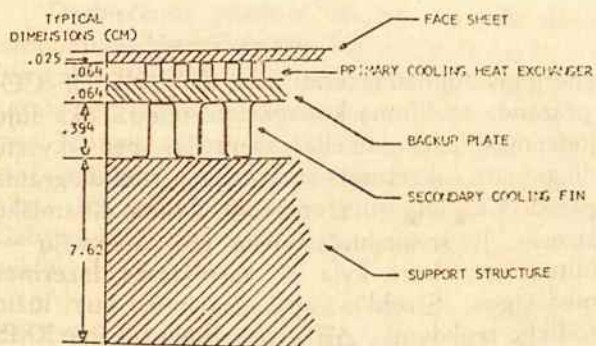
Jei mes nutariam toleruoti tik 20% tolumo lauko ir intensyvumo sumažėjimo dėka tankumo variacijos, tai galime apskaičiuoti, kad leistinas procentas tankumo variacijos yra maždaug  $\Delta p/p_0 \approx 1.5\%$ . Mes prileidom, kad  $p_0 - 1 \approx 2.95 \times 10^{-5}$ , t.y. kad jei N<sub>2</sub> turi vienos dešimtosios atmosferos spaudimą, o L<sub>0</sub> normaliai būna 100 cm, tai M = 1.5 ir  $\lambda = 10^{-3}$  cm.  $\Delta p/p_0 \approx 1.5\%$  variacija dujų dinamikoj yra labai sunkiai įgyvendinamas reikalavimas. Normaliai, praktiškame darbe, aberacijos yra daug didesnės ir reikia būtinai imtis priemonių tas bėdas sumažinti ar atitaisyti.

Sekanti rūšis aberacijų, kurias reikia paminėti ir apipavidalinti, yra optinės ir paprastai vadinamos optinės jėgos varomomis aberacijomis. Tai kartais įvyksta, kai veidrodžio paviršius išsikreipia dėl to, kad jis sugeria labai mažą bet pastebimą dalį optinės energijos. Tokie veidrodžiai, kurie naudojami aukštos energijos lazeriams, turi labai ploną

Brėžinys 1



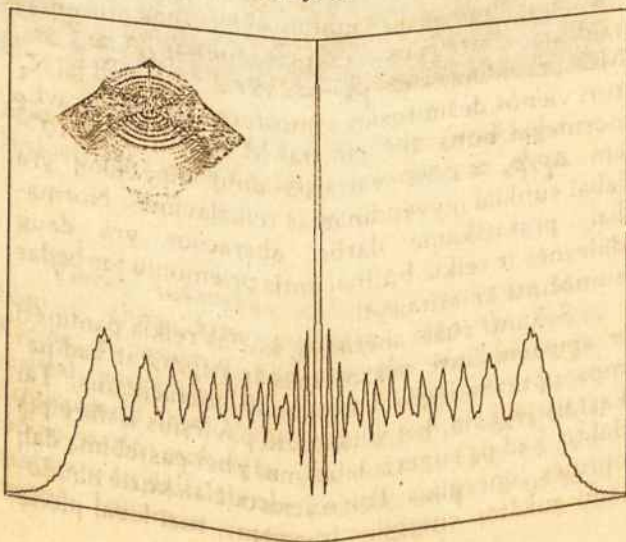
priekinę plokštelę, taip kad šiluma galėtų greitai pereiti į šaldomą masę, kuri yra už to veidrodžio. (Pieš. 2) Tokio veidrodžio priekinė plokštelė turi būti laikoma standžiai pritvirtinta prie užpakalinės struktūros. Rezultate to tik mechaniškas atsileidimo ar poilsio būdas yra galimas todėl, kad mažas temperatūros skirtumas tarp plokštelės priekio ir



Brėžinys 2

užpakalio tą plokštelę pastorina (metalas nuo šilumos išsiplačia). Tas sudaro skirtumą tarp optinių takų dviems spinduliams, nes temperatūros skirtumas  $\Delta T$  pakeičia priekinės plokštelės storumą, ir priklauso nuo spindulių intensyvumo toj vietoj. Rezultate to, atsiranda fazinė aberacija kuri yra proporcinga lazerio jėgai. Tokios aberacijos įtaka į tolumo lauko ryškumą gali būti nustatyta pavartojant ryškumo fazės narį difrakcijos integrale. Tokiu būdu dėka cilindrinės simetrijos, ryškumo aberacijos difrakcijos integralas toliam laukui pasidaro:

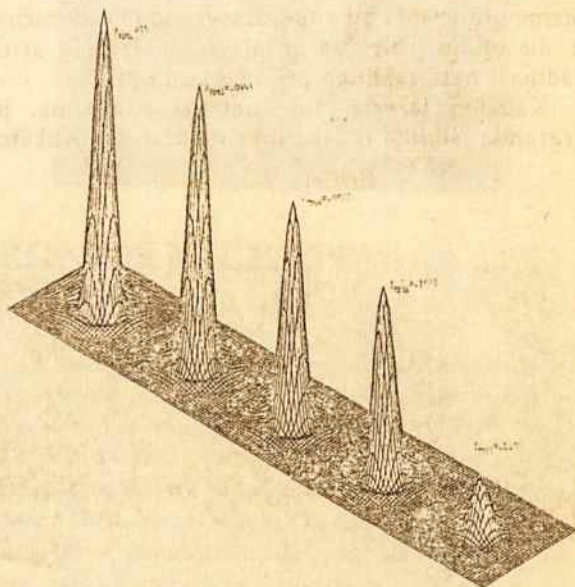
Brėžinys 3



$$I(r, z_f) = \left(\frac{k}{z_f}\right)^2 \left| \int_0^a \mu(\rho) e^{-\frac{2\pi i \delta}{\lambda} |\mu(\rho)|^2} \int_0^{\frac{k\rho}{z_f}} p dp \right|^2$$

kur  $Z_f$  yra židinio plokštumos atstumas  $r$  ir  $\rho$  yra cilindrinė koordinatė kintamieji židinio ir siunčiamosios plokštumos nusakymui; ir  $\mu(\rho)$  yra amplitudė lauko, kuris apšviečia ir iškreipia veidrodį. Šiuo atveju yra parametras, kuris yra išskrypimo koeficientas, skaičiuojamas centimetrais išskrypime per Watt/cm<sup>2</sup> absorbuoti vaidrodyje. Šios aberacijos pavyzdys yra „Fresnel Ripples“ (ar „Fresnel bangėlės“), t.y. artimo lauko difrakcijos kelias, kaip parodyta trečiame piešinyje. Rezultate to tolimame lauke gaunasi jėgos praradimas iš centrinio rajono (Pieš. 4).

Brėžinys 4



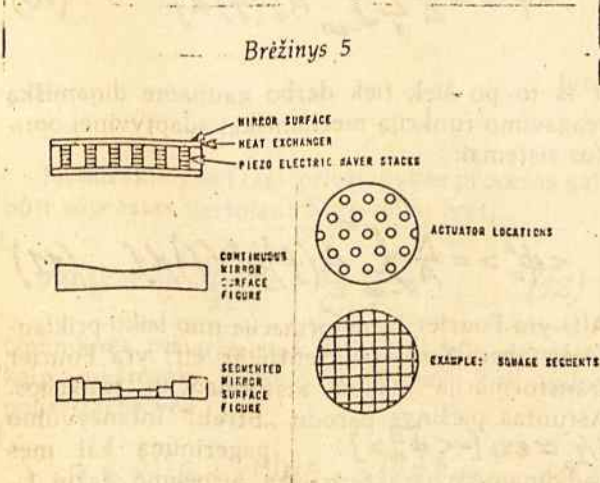
Paskutinė rūšis aberacijų gaunasi, kai lazeriai sklinda per atmosferą. Tada gaunasi šiluminis optinės šviesos išsklaidymas arba „Thermal Blooming“ (TB) ir atmosferinis neramumas. TB yra netaisyklingas reiškinys, kuris pasirodo kaip mažas bet apskaičiuojamas kiekis energijos, kurią sugeria atmosfera. Ta šiluma padaro tai, kad atmosferinės dujos tekėtų į šaltesnes atmosferos vietas, t.y. iš tos vietos kur lazerio spinduliai sklinda kur yra sumažėjęs atmosferinis tankumas. Tas pakeičia lęšio židinį ir aberuoja lazerio spindulį. Tai iš pradžių priklauso nuo laiko, bet vėliau nusistovi ir nebekinta. Antra rūšis pasiuntimo aberacijos yra atmosferiniai nepastovumai. Jie priklauso nuo atmosferinių temperatūros pakitimų, kurie pakeičia lūžio rodiklį dujose. Atmosferi-



niai neramumai pažemina tolumo lauko optinį intensyvumą. Tas reiškinys priklauso nuo koherentinio radiuso  $\rho_0$ . Šis radiusas yra tas, kuriame nesikeičia atmosferinis lūžio rodiklis. Jei lazerio spindulio diametras  $D \ll \rho_0$ , tai atmosferiniai neramumai nepakeis lazerio spindulio. Iš kitos pusės, jei  $D > \rho_0$ , tai optinė aberacija įvyks; ji priklausys nuo laiko ir bus netolygi, nes bus vėjo atnešama. Rezultate to gaunasi aukšto dažnumo aberacijos, kurios priklauso nuo spindulio diametro ir vėjo stiprumo.

Dabar aptarsime linijinius arba mechaniškus būdus aptartoms aberacijoms atitaisyti.

Pataisomasis veidrodis (adaptyvinis) susideda iš plonos priekinės plokštelės kuri standžiai pritvirtinta prie šilumos radiatoriaus, o šis savo ruožtu yra pritvirtintas prie piezo-elektrinių aktuatorių. Penktas piešinys parodo, kaip tas yra įvykdoma.



Zoninis pataisomasis veidrodis iki šiol skaitomas svarbiausiu. Jis rodomas 5-me piešinyje.

Bendrai, šis atitaisymo būdas tai yra sujaušinimas laisvų **aktuatorių**, kurie randasi ant veidrodžio paviršiaus. **Veiksnių** skaičius gali būti kitoks kiekvienam reikalingam **veiksniui**, bet visais atvejais, mažos vietelės veidrodyje yra iškreiptos kiekvieno **aktuatoriaus**.

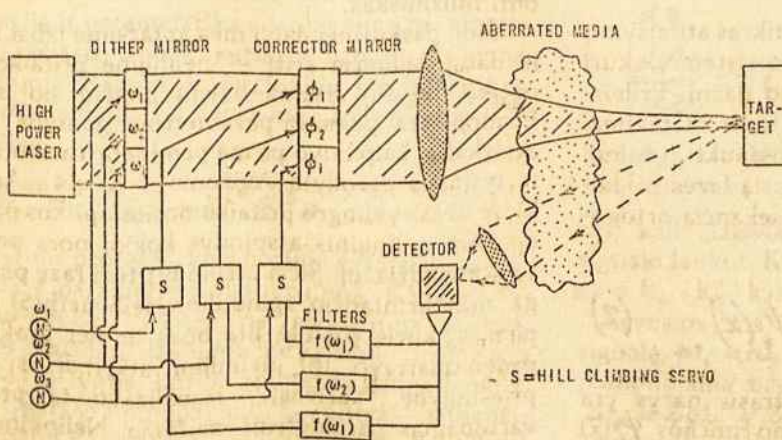
Specifinis pritaikymas pataisomųjų veidrodžių dinaminei aberacijai atitaisyti yra vaizduojamas 6-tame piešinyje. Šis būdas priklauso nuo taikinio apšvietimo lazerio spinduliais. Siunčiamas spindulys yra padalintas į atitinkamą skaičių zonų, ir kiekviena zona yra vieno **aktuatoriaus** varoma. Šioje schemoje yra vartojami du pataisomieji veidrodžiai. Vienas pataisomasis veidrodis yra vartojamas individualiam moduliavimui kiekvienos lazerio spindulio zonos. Kiekviena zona turi savo specifinį dažnumą  $w$ . Intensyvumas židinio rajone yra paprastai suma elektrinių laukų iš kiekvieno dalyvaujančio  $N$  elemento.

$$I_p \approx \left| \sum_{n=1}^N A_n e^{i\psi \sin w_n t} \right|^2 \quad (4)$$

$$I_p \approx \sum_{n=1}^N A_n^2 + \sum_{k=1}^N \sum_{l=1}^N A_k A_l \cos[\psi(\sin w_k t - \sin w_l t)] \quad (5)$$

Čia  $A$  yra  $n$ -tojo elemento lauko amplitudė, ir yra maža amplitudės moduliacija. Šią problemą nuodugnai analizavo O'Meara ir galima parodyti, kad esant žemoms reikšmėms moduliacijos indeksų  $\psi$ , viršų paduotą reiškinį galima išplėsti pagal Bessel-Fourier eilutę taip, kad gautumėm sekantį apytikrį reiškinį:

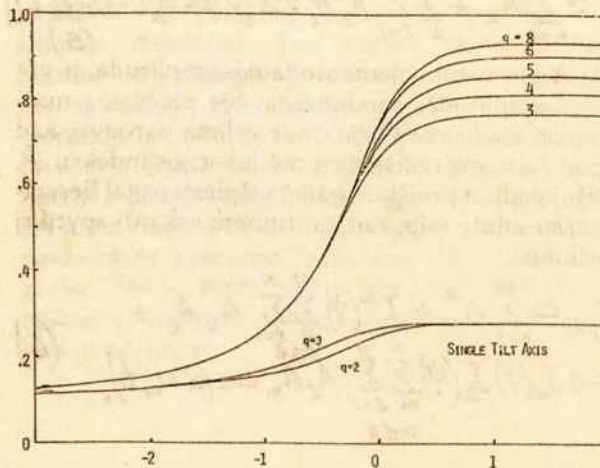
$$I_{pm} \approx \sum_{n=1}^{\infty} A_n^2 + J_0^2(\psi) \sum_{k=1}^N \sum_{l=1}^N A_k A_l + 4J_0(\psi)J_2(\psi) \sum_{m=1}^N \sum_{l=1}^N A_l A_m \cos(2w_m t), \quad (6)$$



Ši formulė yra taisyklinga pagal antrus harmoninius narius. Iš šitos lygties galima matyti, kad kiekviena moduluota zona duoda moduluotą intensyvumą antrame harmoniniame virpėjime. Grįžtantysis spindulys turės tokią pat eilę moduliacijų. Įvedus komplektą N filtrų, kiekvienas filtras perduos tik jam būdingą virpėjimą,  $w_m$ . Tada galima išdalinti grįžtantį spindulį į jo atskiras komponentes, ir pataisymai gali būti pritaikomi pataisomajam veidrodžiui, taip kad tipinga jėga kiekvieno signalo gali būti padalinta ir išryškinta. Tą galima padaryti su servo-kontrolinėm sistemom. Tokiu būdu tolumo lauko ryškumas yra padidinamas be išsamių optinio tako matavimo ar analizavimo. Pataisomoji veidrodžio forma gali būti atvirkščia optinio kelio aberacija; arba gali būti kas kito, bile tik sudaro didžiausią intensyvumo išrišimą tolimajam lauke.

Paaiškinus taisyklingą pritaikomąją optikos taisymo sistemą 7-tam piešinyje, dabar galime apsvarstyti kokia lieka paklaida, kai tokia dinaminė sistema atlieka fazės pataisymus.

Brėžinys 7



Ypatingo dėmesio vertas yra tikras atitaisymų įvykdymas dėl adaptyvinių servo-sistemų, kuri turi savo charakteringą virpėjimo dažnį. Prileiskim, kad reikalingi atmosferinės fazės matavimai buvo teisingai atlikti, ir buvo iššaukti teisingi atitaisymo signalai. Sistemoje likusių fazės paklaidą galima apskaičiuoti vartojant sekančią ortogonalinių funkcijų eilutę:

$$\phi_r(x, t) = \phi(x, t) - \frac{1}{A} \sum_1^N b_i(t) \psi_i(x) \quad (7)$$

kur  $\phi$  yra pilna aberacija. Antrasis narys yra apribotas eilutės zoninės atitaisymo funkcijos  $\psi_i(x)$  kuri turi nuo laiko priklausomus išsiplėtimo koeficientus  $b_i(t)$ , kuris yra konvoliucinis integralas  $k(t)$  ir ortonormalus nuo laiko priklausęs

išplėtimo koeficientas dėl tobulos atitaisymo funkcijos  $a_1(t)$ .

(8)

$$b_i(t) = \int_{-\infty}^t h(t-t') a_i(t') dt' \\ a_i(t) = \int_A \phi(x, t) \psi_i(x) dx \quad (8)$$

Atlikusi fazės klaida (kuri yra laiko ribojama)  $\langle \bar{\phi}_r^2 \rangle$  yra,

$$\langle \bar{\phi}_r^2 \rangle = \langle \phi^2 \rangle - \frac{2}{A} \sum_1^N b_i(t) a_i(t) + \frac{1}{A} \sum_1^N \langle b_i^2(t) \rangle \quad (9)$$

Vartojant Fourier transformaciją, fazės variacija gali būti apibūdinta sekančiai:

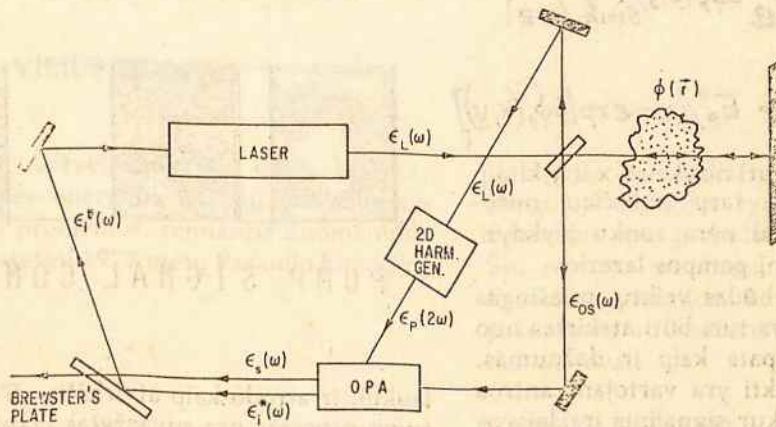
$$\langle \bar{\phi}_r^2 \rangle = \frac{1}{A} \sum_1^N \int_{-\infty}^{\infty} A_i(f) df \quad (10)$$

ir iš to po šiek tiek darbo gauname dinamišką reagavimo funkciją mechaniškai adaptyvinei optikos sistemai:

$$\langle \bar{\phi}_r^2 \rangle = \frac{N}{A} \int_{-\infty}^{\infty} A(f) e^2(f) df \quad (11)$$

$A(f)$  yra Fourier transformacija nuo laiko priklausomo aberacijos koeficiento, ir  $e(f)$  yra Fourier transformacija klaidos atstumiančios funkcijos. Aštuntas piešinys parodo „Strehl“ intensyvumo  $I/I_0 \approx \exp[-\langle \bar{\phi}_r^2 \rangle]$  pagerinimą kai mes padidiname charakteristišką virpėjimo dažnį  $f_c$  adaptyvios optikos kontrolės sistemos lygiagrečiai su charakteristiniu atmosferiniu neramumo virpėjimu. Mes galime aiškiai matyti, kad kontrolės sistemos virpėjimo rezultatas turi būti šiek tiek didesnis negu neramumas, bet skirtumas neturi būti milžiniškas.

Šioj, paskutinėj dalyj mes aptarsime labai naują ir daug žadančią sritį — nelinejinę pritaikomąją optiką. Iki šiol esama dviejų minčių šioj srityj. Pirmoji yra pagrįsta parametrine gamyba fazės atvirkščiai kaip buvo pirma paminėta Yarivo(1.2.3) ir tyrimais parodyta Avižonio ir kitų(4). Antroji klasė netaisyklingos pritaikomosios optikos pasiūdo kaip nelinejinis atspindys kokioj nors permatomaj medžiagoj. Šičia atspindys turi fazę priešingą nuo krintančio spindulio. Hellwarth(5) buvo pirmas, kuris pasiūlė šitą būdą, ir net praktiškai pademonstravo (6) nelinejinį atspindį ir fazės priešingybę. Yarivas(7) išanalizavo tą procesą vartodamas parametrinį maišymą. Nelinejinę pritaikomoji optika, pagrįsta parametriniu sustiprinimu, yra pavyzdys klasinio Optinio Parametrinio Sustirpintojo (OPA).



Brėžinys 8

Netaisyklingas fazės priešingybės procesas gali būti suprastas vartojant Maxwellio lygtį:

$$\nabla \times \nabla \times E + \frac{n^2}{c^2} \frac{\partial^2 E}{\partial t^2} = -\frac{4\pi}{c^2} \frac{\partial^2 P^{NL}}{\partial t^2} \quad (12)$$

Nelinijinės poliarizacijos dalis gali būti suprasta kaip aukštesnio laipsnio išplėtimas. Tad, pilna poliarizacija yra:

$$P_T = X^{(1)}E + X^{(2)}E^2 + X^{(3)}E^3 + \dots \quad (13)$$

Pirmasis narys poliarizacijos išplėtime veda į paprastą linijinę dielektrinę skvarbą arba lūžio rodiklį, o nariai su aukštesnio laipsnio elektros lauku veda į nelinijinius optinius procesus. Pavyzdžiui, antrasis narys duoda antrąją harmoninę generaciją ir parametrišką sustiprinimą bei virpėjimą. Trečiasis duoda keturių bangų maišymą, stimuliuoja Raman ir Brillouien išsklaidymą ir nelinijinį atspindį. Tai dabar mes apibrėžiame  $P^{NL}$  sekančiai:

$$P^{NL} = X^{(2)}E^2 + X^{(3)}E^3 + \dots \quad (14)$$

Kvadratinis procesas, kurį norime gerai panagrinti, veda į parametrinį sustiprinimą. Kadangi šio proceso dėka turime tris elektrinius laukus, kuriuos maišome nelinijiniame kristale, turime tris Maxwell'io lygtis, kurios apibūdina šiuos laukus. Viena lygtis yra pumpavimui  $E_p$ , antra — įeinančiam signalui  $E_s$ , ir trečia — „laisvosios ejos“ („idler“) laukui  $E_i$  arba laukui, kurio dažnumas yra lygus skirtumui tarp pirmų dviejų laukų. Taigi gauname tris poliarizacijos narius, kaip parodyta žemiau:

$$P^{NL}(\omega_p) = \frac{1}{2} X^{(2)} E_s E_i$$

$$P^{NL}(\omega_s) = \frac{1}{2} X^{(2)} E_p E_i$$

$$P^{NL}(\omega_i) = \frac{1}{2} X^{(2)} E_p E_s$$

Dabar mes apskaičiuosime apytikriai išplėsdami elektrinį lauką pamažu besikeičiančia amplitudė prileidžiant, kad kitkas nesikeičia t.y.,  $E = A(z) \exp i(\omega t - kz)$ . Tada augimas arba nykimas tų elektrinių laukų nelinijiniame kristale,  $kdA/dz \gg d^2A/dz^2$ .

$$\frac{dA_p}{dz} = -i \frac{8\pi\omega_p^2}{k_p c^2} d_{ne} A_s A_i e^{-i\Delta k z}$$

$$\frac{dA_s}{dz} = -i \frac{8\pi\omega_s^2}{k_s c^2} d_{ne} A_p A_i^* e^{i\Delta k z} \quad (16)$$

$$\frac{dA_i}{dz} = -i \frac{8\pi\omega_i^2}{k_i c^2} d_{ne} A_s^* A_p e^{i\Delta k z}$$

kur  $d_{ne}$  yra apibrėžtas kaip to kristalo nelinijinis koeficientas, ir  $X^{(2)} = i8\pi d_{ne}$ . Tuoj yra mato-

ma, kad „laisvosios ejos“ laukas yra priešingas signalo laukui. Kai būna idealios fazės sąlygos, tai  $\Delta k = k_p - k_s - k_i = 0$ . Tada taip pat reikia pagaminti „laisvosios ejos“ bangą, kuri turi tą patį dažnumo signalą,  $\omega_i = \omega_p - \omega_s = \omega$ . To reikalavimas yra kad pumpuojama banga turi būti antros harmonijos  $\omega_p = 2\omega_s = 2\omega$ . Toks parametrinis būdas paprastai vadinasi degeneruojantis OPA — Optinis Parametrinis Sustiprintojas. 16-ta lygtis gali būti toliau sprendžiama jei pumpavimo laukas Ep būna vienodas:

$$E_s(z) = E_s(0) \cosh(\alpha z) \quad (17)$$

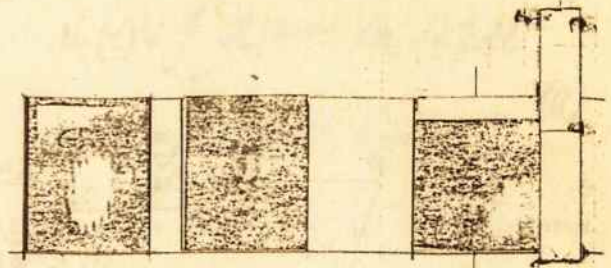
$$E_c(z) = i E_s^*(0) e^{i\phi_p(x,y)} \sinh(\alpha z)$$

Čia turime

$$\alpha = 8\pi\omega^2 d_{re} E_p / kc^2 \text{ ir } E_p^* / E_p = \exp[i\phi_p(x,y)]$$

Pumpavimo fazės narys turi nesikeisti x ir y, kitaip susigadins atvirkštumas tarp anksčiau nurodytų lygčių. Paprastai tai nėra sunku įvykdyti, nes vartojame tik centrinį pompos lazerio spindulį. Toliau, kad šis būdas veiktų, priešingas „laisvosios ejos“ spindulys turi būti atskirtas nuo signalo, kuris yra tas pats kaip ir dažnumas. Geriausias būdas tai atlikti yra vartojant antros rūšies fazės sutaikymą, kur signalinis ir „laisvos ejos“ laukai yra statmenai poliarizuoti. Aiškiai matosi, kad fazės priešingasis laukas labai smarkiai auga.

Šitokios minties pritaikymas yra pademonstruotas 8-tam piešinyje, kur signalas yra iš atsiimušio aberuoto spindulio, ir „laisvos ejos“ banga yra grąžinama į lazerio osciliatorių, taip kad osciliatoriaus fazė galėtų prisirakinti prie aberacijų priešingumo. Tyrimai, atlikti Avižonio ir kitų, vartojo pulsuotą YAG lazerį, spinduliuojantį  $1.06\mu$  su  $\text{LiIO}_3$  kristalu dėl anto harmoninio generatoriaus ir  $\text{LiCHO}\cdot\text{H}_2\text{O}$  (lithiumo formalinas) kristalas kaip nelinearinis elementas. Šių tyrimų rezultatai matomi 9-tam piešinyje. Pompos lauko interferograma rodo tiesius kraštukus, kurie rodo vienodą  $\phi_p$  taip kaip ir reikia, o signalinis laukas turi „S“ aberaciją, kuri yra visai priešinga signalo

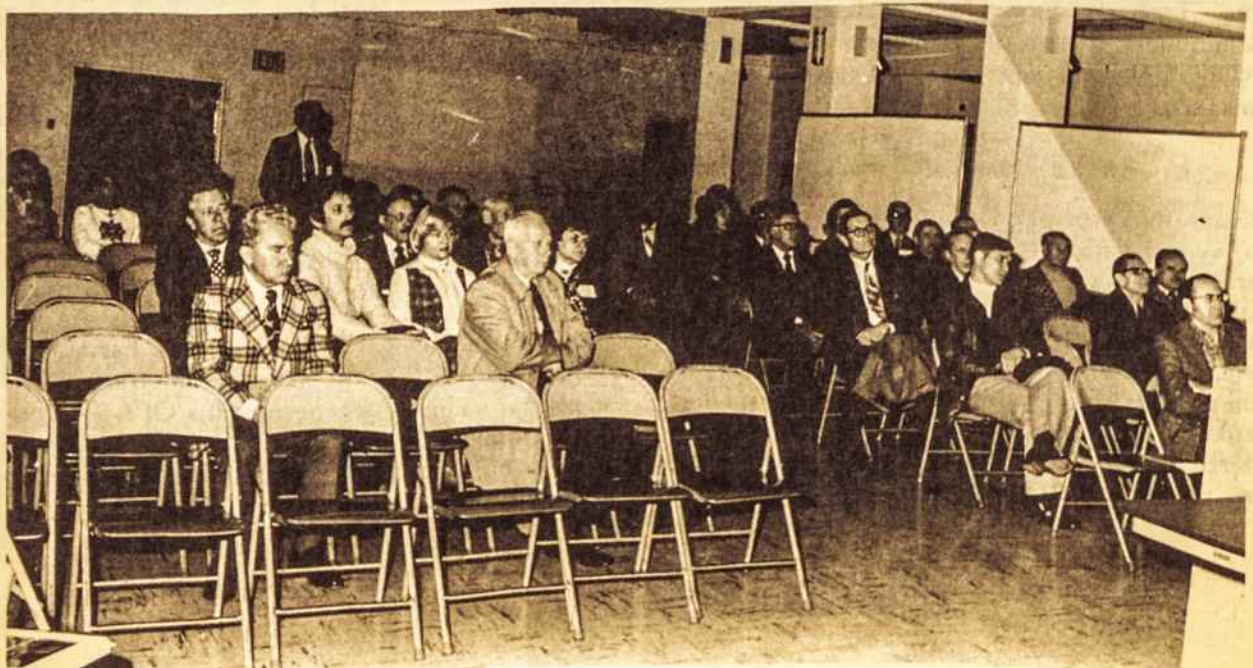


PUMP SIGNAL CONJUGATE

laukui, ir atrodo kaip atvirkščia „S“. Tas atvirkštumo procesas yra suvaržytas fazių sutaikymu ir fazių priekio pakrypimais, kurie ngali būti didesni negu  $10^{-3}$  radianai.

- 1 M. Born and E. Wolf, *Principles of Optics*, Pergamon Press (1975)
- 2 Hogge, C.B., and Butts, R.R., *Laser Digest*, AFWL-TR-75-311, 89, (1976)
- 3 P. V. Avizonis, F. Hopf, W. Bomberger, A. Tomita, and K. Womack, *Appl. Phys. Letters*, 31, 435 (1977)
- 4 Yariv, A., *App Pys Letters*, 28, 88, (1976)
- 5 Yariv, A., *Journal of Opt Soc Am*, 66, 301, (1976)
- 6 Hellwarth, R.W., *Journal of Opt Soc Am*, 67, 1, (1977)
- 7 Hellwarth, R.W., private communication, (1977)
- 8 Yariv, A., and Pepper, D. M. *Optocs Letters*, 1, 16 (1977).

Technologinių paskaitų klausytojai.



# PASAULIO ENERGIJOS PAREIKALAVIMŲ IR IŠTEKLIŲ APŽVALGA

VILIUS FIDLERIS

**SANTRAUKA.** Apžvelgiamos šių dienų bei pratomos ateities energijos išteklių, suvartojimo bei pristatymo problemos, remiantis duomenimis kurie buvo pristatyti 1977 metų Pasaulio Energijos Konferencijai.

\*\*\*

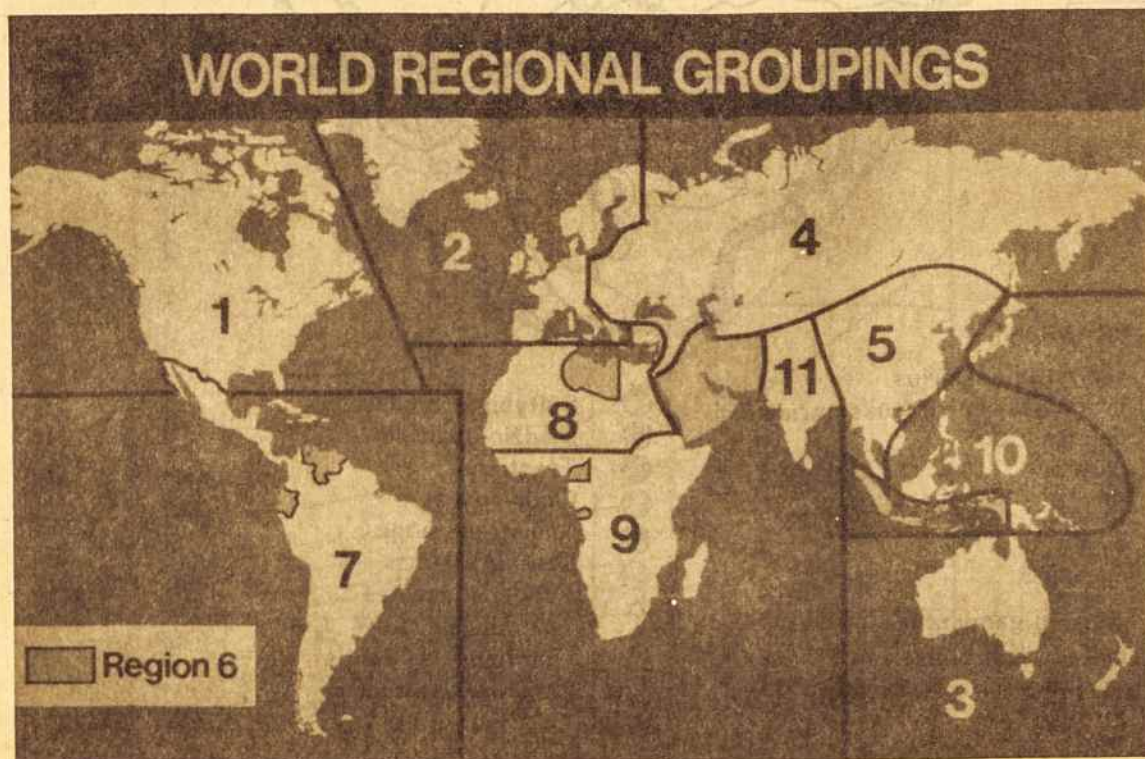
1977 metų rugpiūčio mėnesį, suvažiavę Istanbulą Turkijoje iš daugelio kraštų energijos srities specialistai nagrinėjo pasaulio energijos poreikavimus bei išteklius 1980-2020 m. laikotarpiui. Tokios rūšies pasaulinio masto konferencijos įvyksta kas keli metai. 1974 metų Detroite įvykusios konferencijos metu buvo įsteigta nauja Energijos konservavimo komisija, kuriai buvo pavesta surinkti reikiamus duomenis 1977 metų pasaulio konferencijai. Į paruošiamuosius darbus buvo įjungta eilė kraštų. JAV-ėms teko apibūdinti vandens jėgą ir naujus, neįprastus energijos šaltinius, Kanadai — branduolinę energiją, Prancūzijai — naftą, Anglijai su JAV-ėm — dujas,

Vokietijai — anglis, gi Kavendišo laboratorijų (Anglijoje) energijos tyrimų grupei teko paruošti duomenis apie pasaulio energijos poreikavimus. Šio raporto medžiaga buvo paimta iš 1977 m. Pasaulio energijos konferencijos referatų bei pašnekesių su konferencijoje dalyvavusiais, Kanados atstovais.

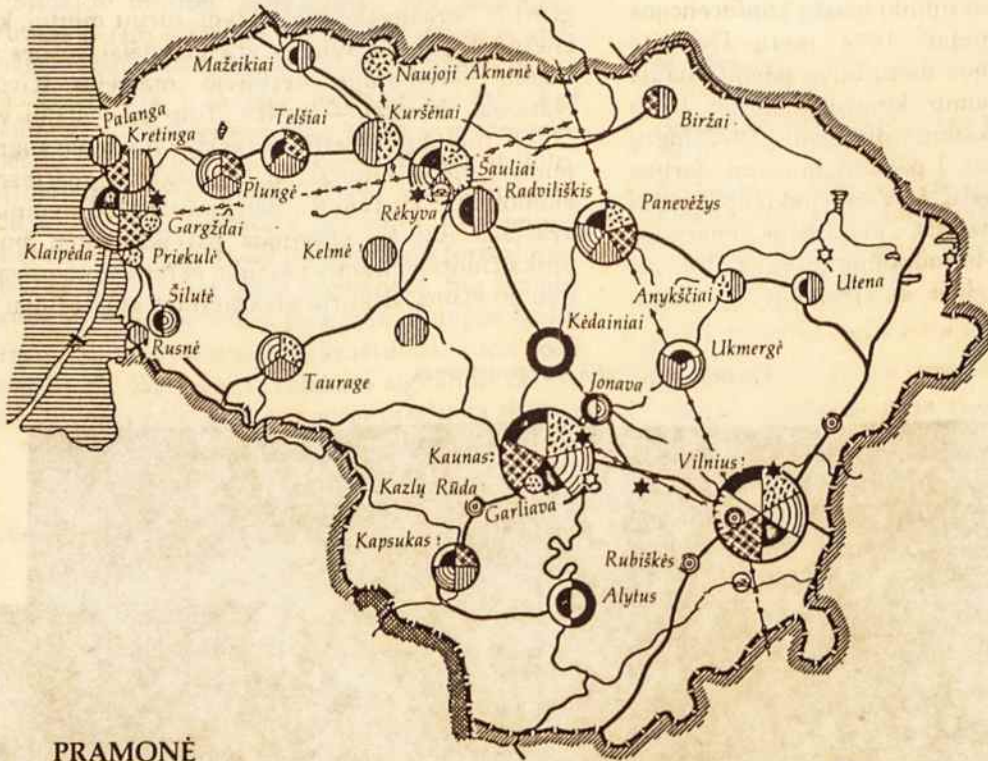
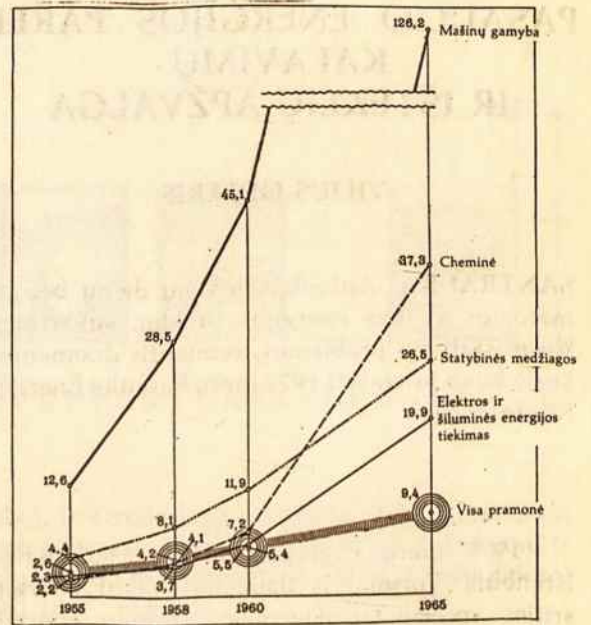
## PAREIKALAVIMAI

Energijos poreikavimų bei rezervų analizei pasaulis buvo padalintas į 11 rajonų, daugiausia laikantis geografinės padėties, bet taip pat atsižvelgiant ir į krašto ekonominį lygį, turint minty, kad energijos poreikavimas yra glaudžiai susijęs su krašto ekonominiu gerbūvio masteliu (Gross National Product — GNP). Taip pavyzdžiui visi OPEC (naftą eksportuojantys) kraštai buvo sugrupuoti į vieną rajoną (Nr. 6) dėka jų spartesnio ekonominio vystymosi, palyginus su kaimyniniais kraštais. Rajono energijos poreikavimai buvo apskaičiuoti įvairiems pasaulio ekonominio prieauglio atvejams, iš kurių atžymėti du kraštutiniai —

*Pasaulio regionalinis sugrupavimas*

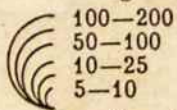


Produkcijos augimas svarbesnėse pramonėse  
(1950 m.=1)



PRAMONĖ

Gyventojų skaičius  
pramonės centre (tūkstančiais)  
daugiau 200

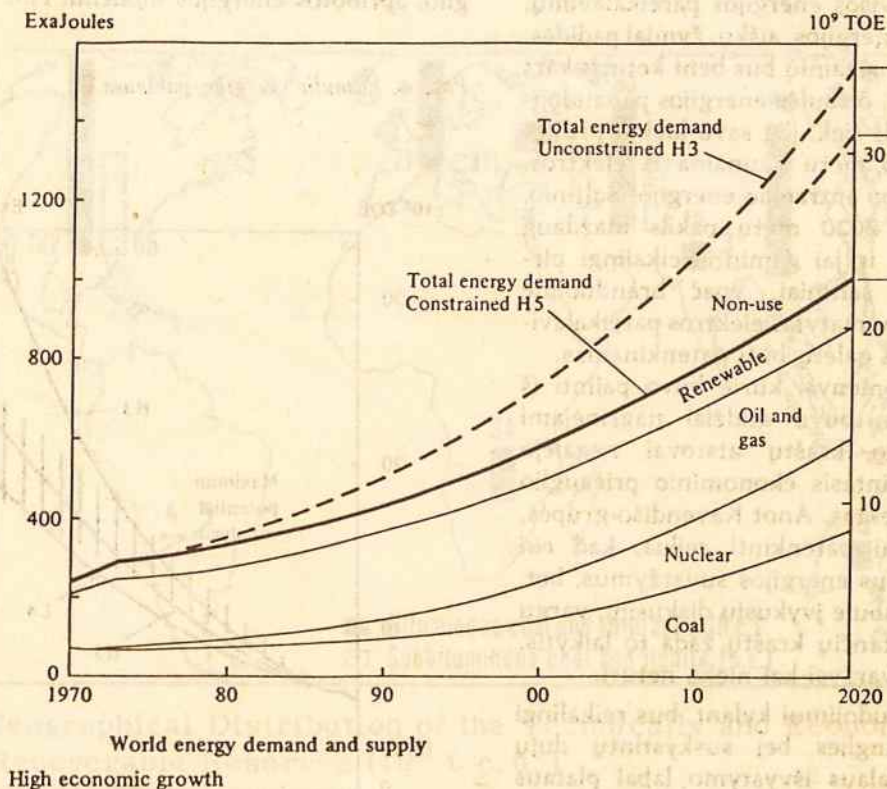


mažiau 5

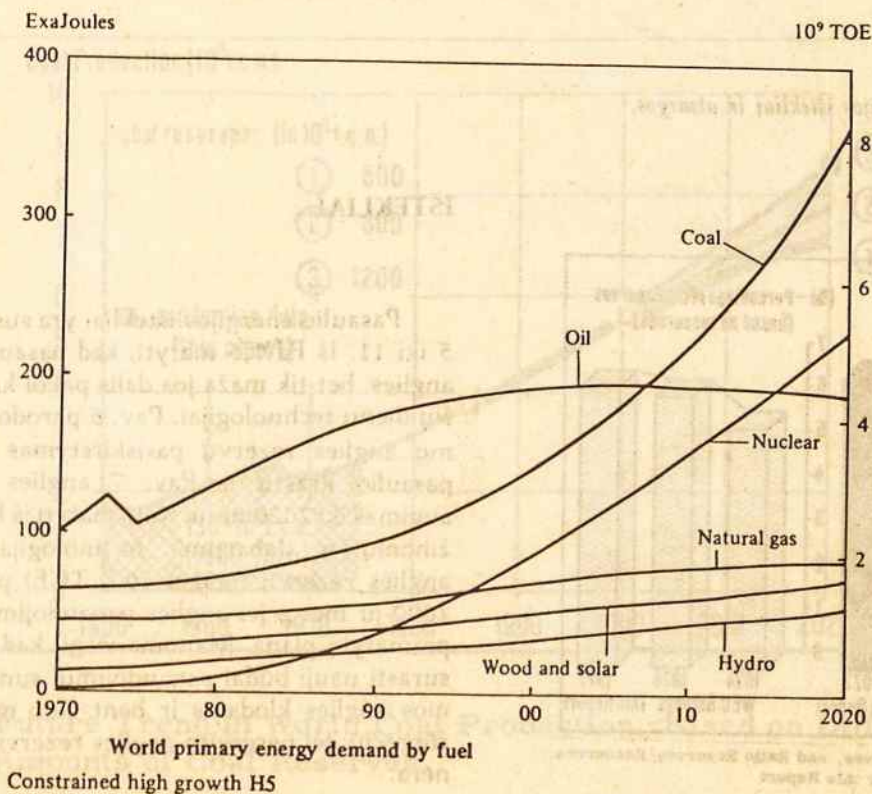
- Mašinų gamyba ir metalų apdirbimas
- Cheminė

- Statybinės medžiagos
- Medžio apdirbimas
- Tekstilinė
- Odos-apavas
- Maisto pramonė
- Durpių kasimas
- Vandens jėgainės
- Šiluminės jėgainės
- Dujotiekis veikiantis
- - - Dujotiekis statomas

Pav. 2. Pasaulio energijos poreikavimų augimas.



Pav. 3. Pasaulio energijos paklausos augimas naudojant kurą.



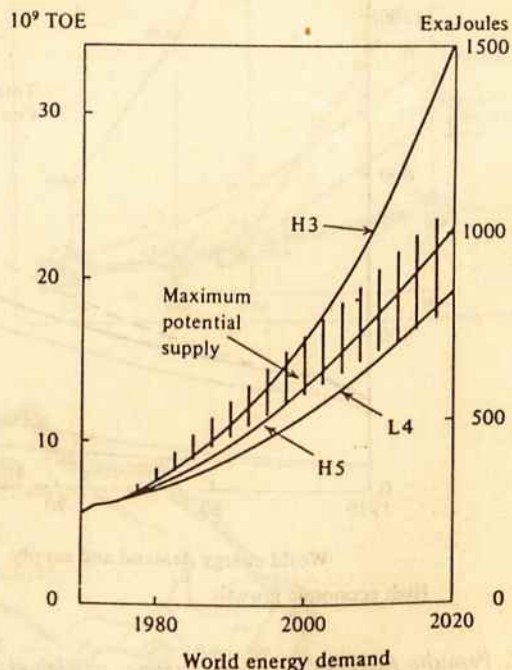
Atnaujinamų energijos šaltinių kaip vandens, medžio ir saulės rolė, manoma, perdaug nepasikeis iki 2020 m., atseit, jie kaip ir dabar sudarys maždaug šeštadalį visos energijos poreikavimų. Bet pats kiekis tos energijos, aišku, žymiai padidės, pvz. hidroelektrinių jėgainių bus bent keturis kart daugiau negu dabar, o saulės energijos panaudojimas, manoma, pakils tiek, jog savo kiekiu prilygs energijai, kuri šiuo metu gaunama iš elektros. Pačios elektros, kaip antraeilio energijos šaltinio, poreikavimas iki 2020 metų pakils maždaug dešimteriopai, kaip ir jai gaminti reikalingi pirmaeiliai energijos šaltiniai, ypač branduolinė energija, be kurios numatytas elektros poreikavimas nemanoma kad galėtų būti patenkinamas.

Viršminėti duomenys, kurie buvo paimti iš Kavendišo studijos, buvo atidžiai nagrinėjami Istanbule. Daugelio kraštų atstovai negalėjo sutikti, kad apibūdintasis ekonominio priauglio lygis galės būti atsiektas. Anot Kavendišo grupės, aukštam priaugliui patenkinti reikia, kad visi kraštai įvestų įvairius energijos suvaržymus, bet, sprendžiant iš Istanbule įvykusių diskusijų, vargu ar kuris iš besivystančių kraštų žada to laikytis. Anot jų — ką ten varžysi kai nieko neturi.

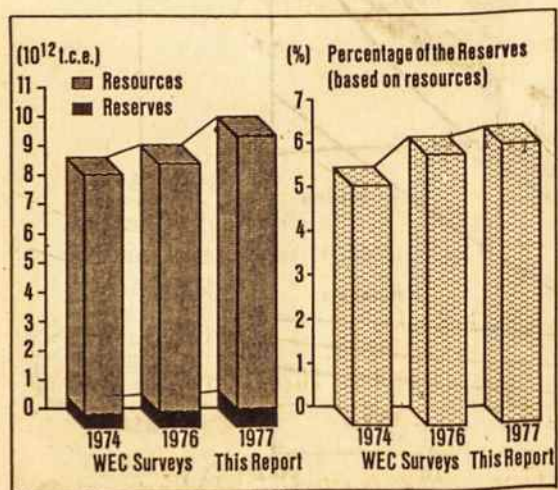
Energijos panaudojimui kylant, bus reikalingi nauji, didžiuliai anglies bei suskystintų dujų kiekiai, kas pareikalaus išvystymo labai plataus tarptautinės prekybos tinklo. Klausimas kyla ar bus įmanoma tai įgyvendinti per tokį trumpą laiką.

Kaip matyti iš Pav. 4, reikiamų žaliavų turėtų pakakti ne tik žemo ekonominio priauglio modeliams, bet ir anksčiau apibūdintam aukšto priauglio, apribotos energijos modeliui H5.

Pav. 4. Pasaulio energijos paklausa.



Pav. 5. Pasaulio energijos ištekliai ir atsargos.



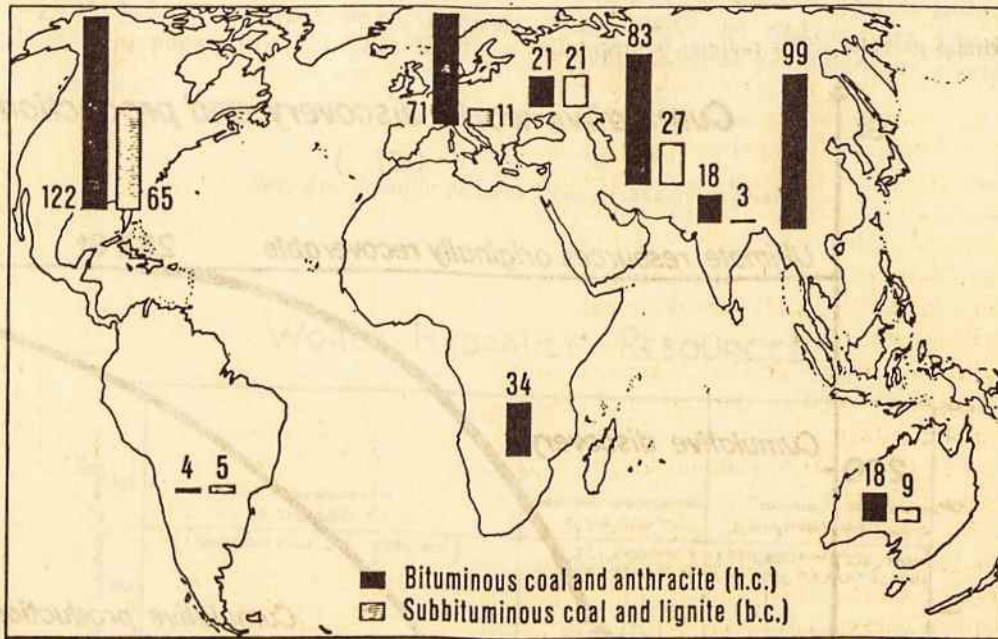
Coal Resources and Reserves, and Ratio Reserves/Resources (%) for 1974, 1976, and for this Report

## IŠTEKLIAI

Pasaulio energijos ištekliai yra susumuoti Pav. 5 iki 11. Iš Pav. 5 matyti, kad pasaulis turi daug anglies, bet tik maža jos dalis pakol kas priinama šių dienų technologijai. Pav. 6 parodomas prienamų anglies rezervų pasiskirstymas tarp įvairių pasaulio kraštų ir Pav. 7 anglies produkcijos augimas iki 2020 metų. Kaip matyti iš Pav. 7, mums žinomų ir dabartinei technologijai prienamų anglies rezervų ( $600 \times 10^9$  TCE) pakaks tik iki 2000-jų metų, jei anglies panaudojimas kils pagal pramatytą planą. Manoma visgi, kad su laiku bus surasti nauji būdai panaudojimui sunkiau prieinamos anglies klodams ir bent šiuo metu perdaug rūpesčių dėl pergreito anglies rezervų išekvojimo nėra.

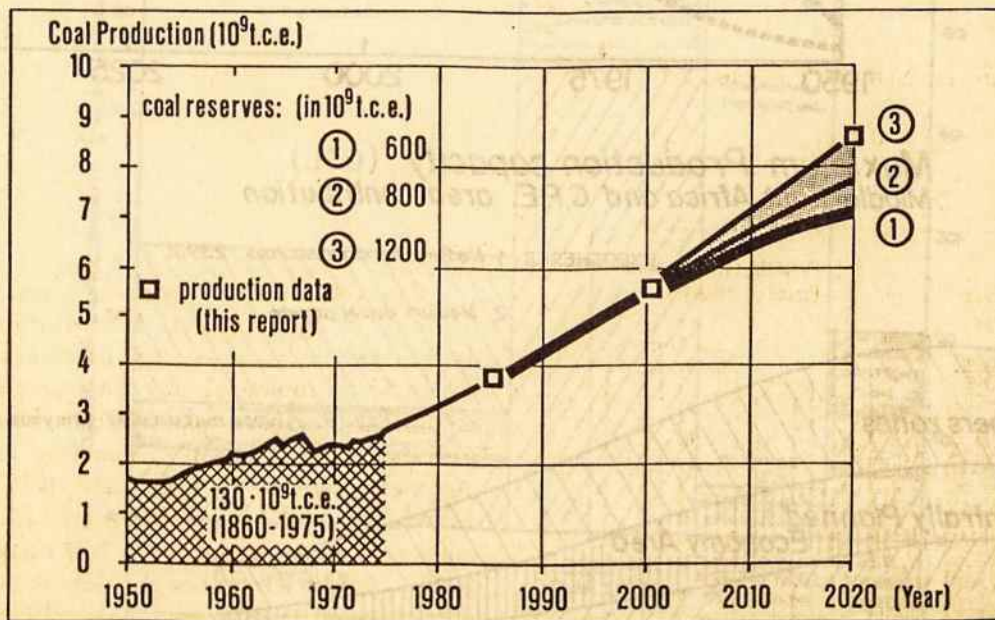


Pav. 6. Geografinis išteklių pasiskirstymas.



Geographical Distribution of the Technically and Economically Recoverable Reserves (10<sup>9</sup> t.c.e.)

Pav. 7. Ateities pasikeitimai pasaulio anglies produkcijoje.

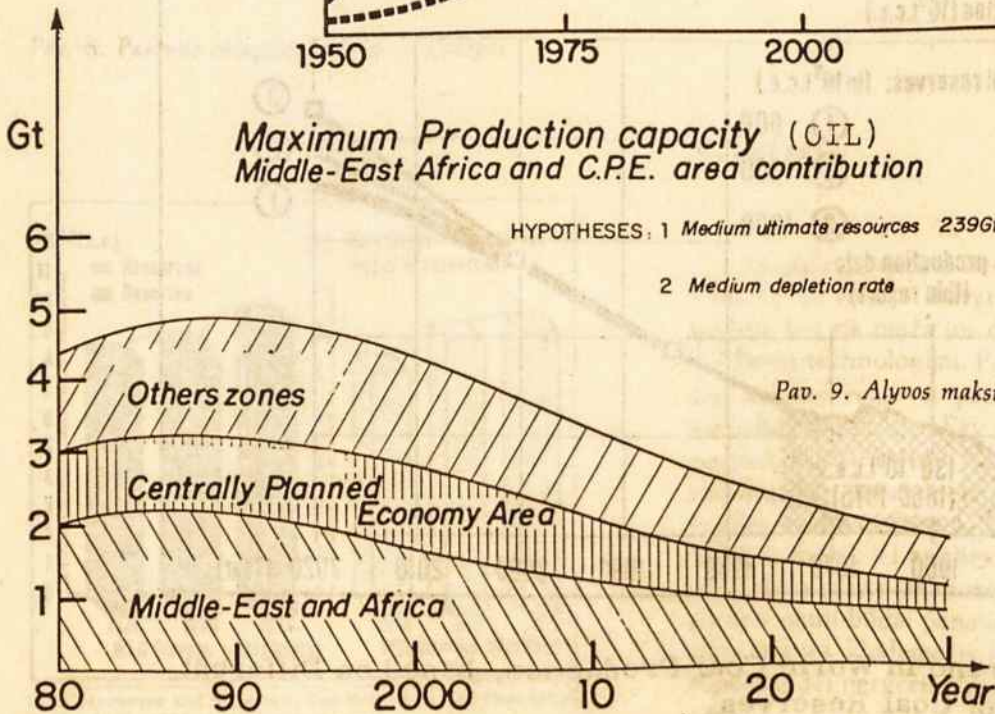
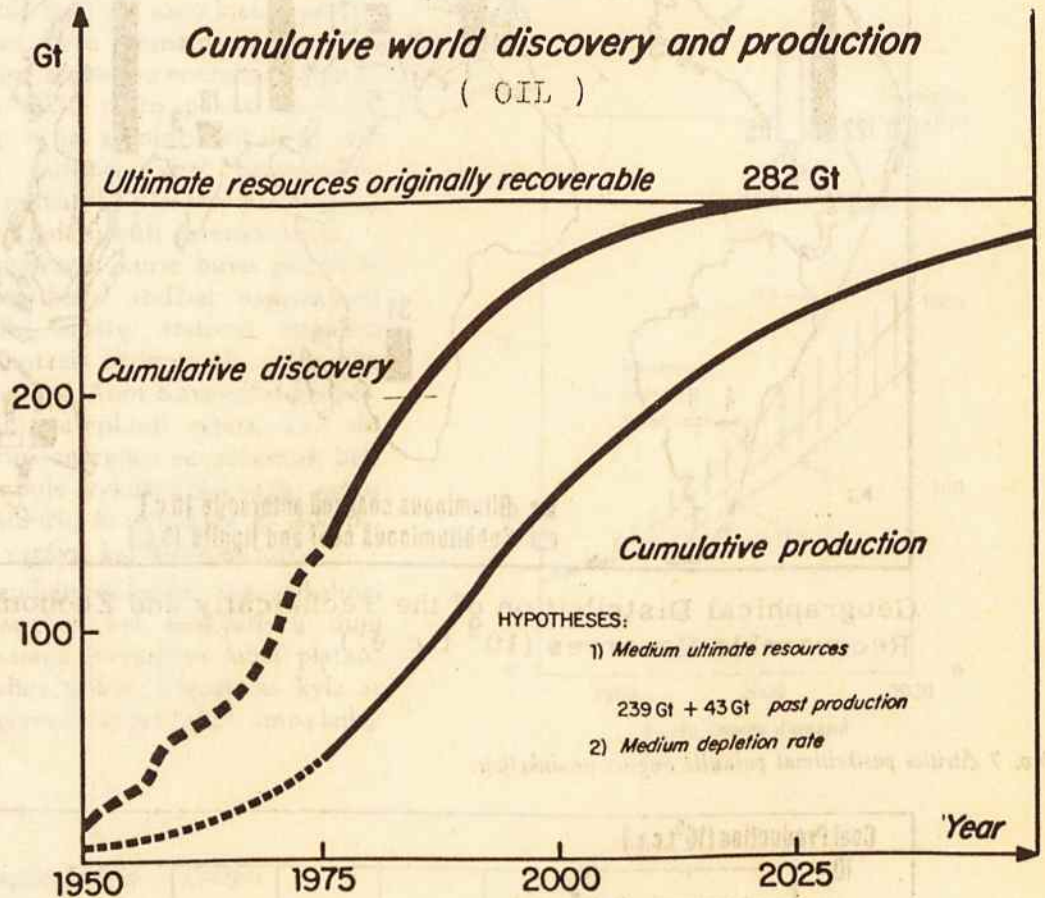


Future Trend in World Coal Production, based on Different Amounts of Coal Reserves

Pav. 8 ir 9 parodomi naujų naftos rezervų atradimų ir sunaudojimo duomenys. Į juos neįskaityti neįprasti naftos šaltiniai, kaip 'tar sands', nes jų panaudojimui technologija dar nėra pilnai išvystyta. Manoma, kad šie rezervai pradės būti

didesniu mastu naudojami tik po 1990 metų. Iki tam laikui didžiuma normalių pasaulio naftos rezervų bus jau sunaudota (Pav. 8) ir pradės mažėti naftos gamybos lygis.

Pav. 8. Sutelktiniai pasaulio alyvos radiniai ir produkcija.



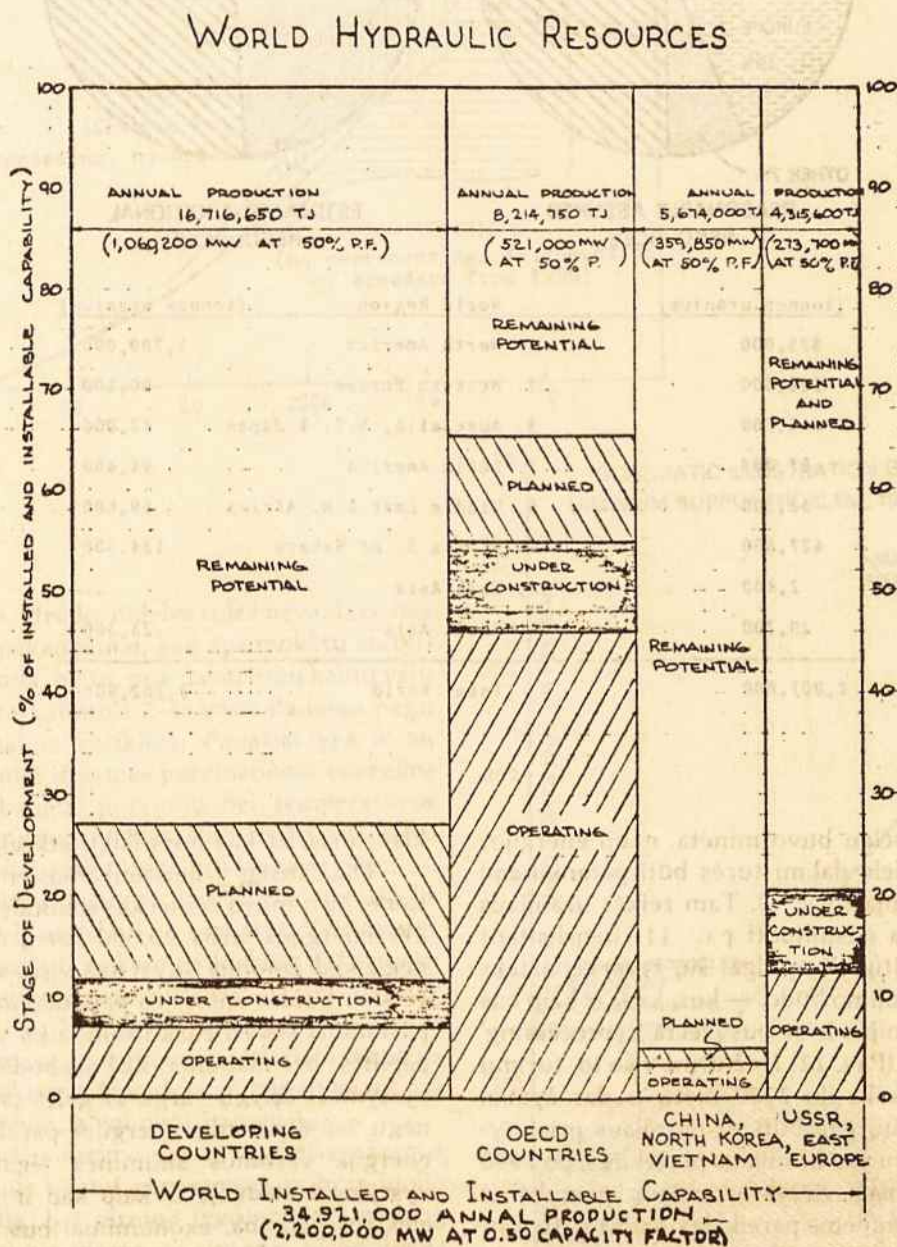
Pav. 9. Alyvos maksimalus gamybos kapacitetas.

Užtikrinti natūralių dujų rezervai sudaro maždaug 2500 EJ. Turint minty, kad dabar per metus sunaudojama apie 50 EJ, užtikrintų rezervų turėtų pakakti bent 50 metų. Manoma, kad pasaulyj natūralių dujų iš viso yra bent tris kartus daugiau negu iki šiol yra atrasta ir, be to, tikimasi ateityje daug dujų pagaminti iš anglies bei bio-

masės.

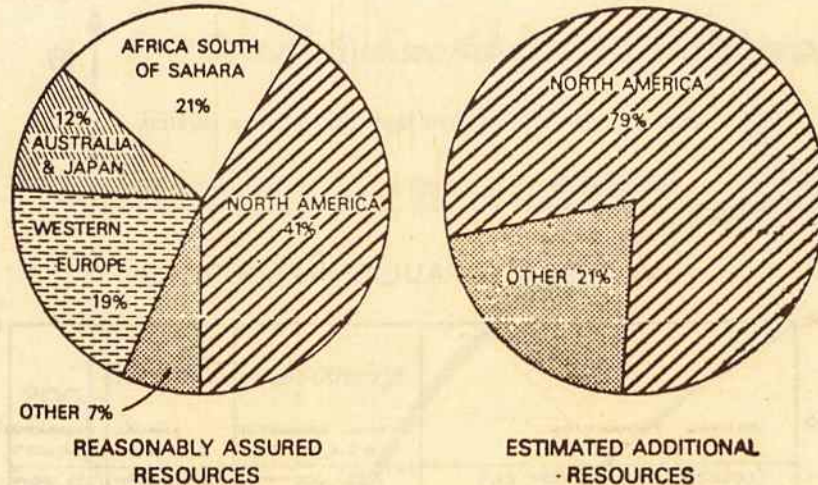
Vienas iš pigiausių ir neišsenkamų energijos šaltinių yra vanduo, bet, kaip matyti iš Pav. 10, OECD (Organization for Economic Cooperation and Development) kraštuose galimybių tolimesniam plėtimuisi nedaug, nes jau arti 70% visos vandens jėgos yra pakinkyta elektrai gaminti.

Pav. 10. Pasaulio vandens jėgos panaudojimo ištekliai.



Pav. 11. Pasaulio uranijaus ištekliai.

**ESTIMATED WORLD RESOURCES OF URANIUM  
RECOVERABLE AT COSTS UP TO \$130/KG U  
AS OF JANUARY 1977**

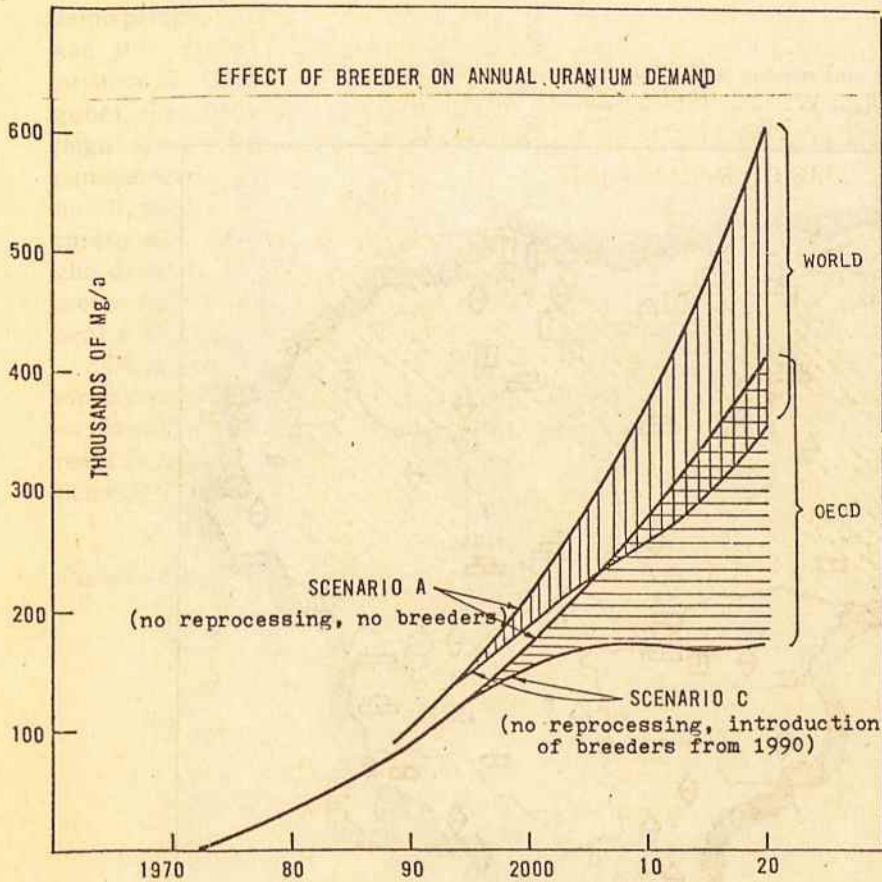


(tonnes uranium)	World Region	(tonnes uranium)
825,000	1. North America	1,709,000
388,800	2. Western Europe	90,100
244,700	3. Australia, N.Z. & Japan	42,000
57,000	7. Latin America	94,400
32,100	8. Middle East & N. Africa	69,600
427,800	9. Africa S. of Sahara	134,500
2,400	10. East Asia	..
29,200	11. South Asia	23,300
<b>2,007,000</b>	<b>Total World</b>	<b>2,162,900</b>

Kaip jau anksčiau buvo minėta, nauji energijos poreikavimai didele dalimi turės būti patenkinami branduoline energija (pav. 3). Tam reikės uranijaus kurio rezervai yra susumuoti pav. 11, (neįskaitant komunistinių kraštų). Kaip ilgai šių rezervų užteks pareis nuo panaudojimo būdo, — kur, kada ir kaip bus naudojamas plutonijus ir ar bus įvesta „reprocessing“ bei thorium cycle. (Pav. 12) Nežiūrint viso to, turimų rezervų pilnai pakaks iki 2020 metų ir dar žymiai ilgiau, bet problemų gali būti su uranijaus pristatymu. Nors šiuo metu yra uranijaus perteklius, po 1990 metų poreikavimas viršys uranijaus gamybą iš turimų šaltinių. Naujiems poreikavimams patenkinti laike sekančių 30 metų reikės tarp 300 ir 575 naujų kasyklų bei uranijaus apdirbimo centrų, atseit maždaug po vieną naują kasyklą į mėnesį. Kyla

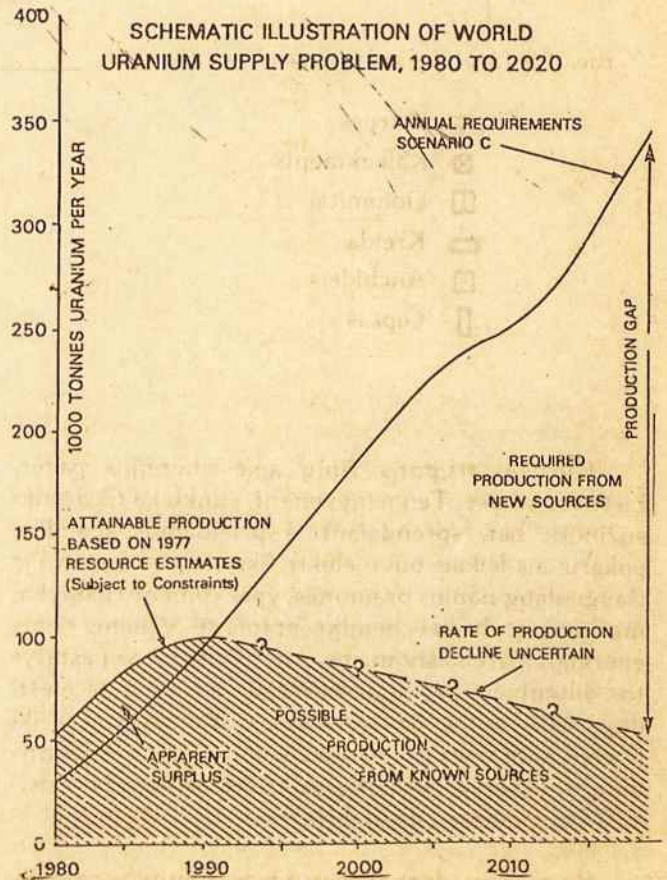
klausimas, ar kas nors laiku atkreips į tai dėmesį.

Didžiausias ir neišsenkamas energijos šaltinis yra saulė, kuri mūsų žemei kas sekundę teikia  $1.8 \times 10^{14}$  kW energijos, arba 20,000 kartų daugiau energijos negu kad žmonija suvartoja visai savo organizuotai veiklai. Saulės energijos panaudojimas vandeniui bei pastatams šildyti paskutiniu laiku yra gana smarkiai paplitęs, bet manoma, kad šis būdas ir prie palankių vystymosi sąlygų vargu ar galės patenkinti daugiau negu 2-5% pasaulio energijos poreikavimų. Saulės energija varomos šiluminės jėgainės dar tebėra vystymosi stadijoje ir kaip kad ir su fotovoltajinės elektros gamyba, ekonominiai bus prieinama tik po 1990 metų. Nuo tada iki 2020 m. tikimasi kad technologiniai pažangiuose kraštuose šie du būdai galbūt pagamins tarp 10 ir 15% reikiams elektros.



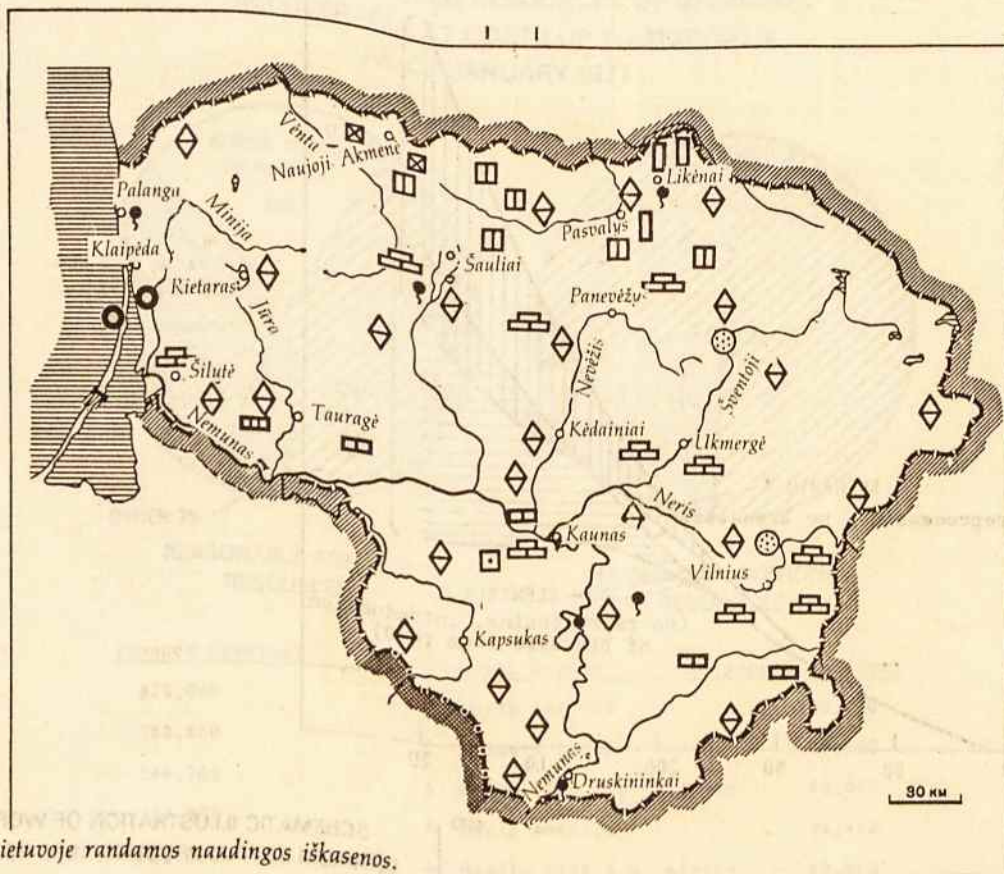
Vėjo energija, atrodo, didelės rolės neįvyks, nes retai kur jos yra pakankamai, kad apsimokėtų statyti didesnius įrengimus, be to, prie dabartinių kainų vėju pagaminta elektra kainuoja 2-4 kartus daugiau negu naudojant normalius variklius. Panašiai yra ir su kitais, netiesioginiais iš saulės pareinančiais energijos šaltiniais, kaip bangų, potvynių bei temperatūros skirtumų vandenynuose. Kas šiuo metu yra labai svarbu didelei daliai žmonijos ir priklauso nuo saulės, tai malkos. Besivystančiuose kraštuose yra didelis malkų trūkumas ir atrodo, kad nematyti išeities, nes pastangos prisauginti reikiamus kiekius dažniausiai bergždžios. Vos pasodinus medelius jau išraunami ir sunaudojami kurui. Yra pasiūlymas paversti saulės energiją į biomasę, auginant greitai augančius augalus, kaip cukrines švendres ir panaudojant jas skysto kuro (metilio, alkoholio) gamybai.

Be virš minėtų turime dar ir du neišsenkamus energijos šaltinius — tai geotermine ir branduolio sintezės, energiją, bet pirmoji (geotermine) nedaug kur ekonomiškai prieinama, gi sintezės technologija dar nėra pakankamai išsivysčiusi, kad būtų galima pramtyti, kada ją bus galima praktiškai panaudoti.



Redakcijos pastaba:

Lietuvos žemėlapiuose miestų pavadinimus ir po jų paaiškinimus iš rusų į lietuvių kalbą pakeitė T.Ž. redakcija.



Pav. 13. Lietuvoje randamos naudingos iškasenos.

- Durpės
- Kalkakmenis
- Dolomitai
- Kreida
- Anchidris
- Gipsas

- Opakas
- Gintaras
- Mineraliniai šaltiniai ir gydomieji purvai
- Molis
- Kvarco smėlis

Pabaigai truputis žinių apie energijos padėtį Lietuvos ribose. Ten negyvenant, sunku ką tikslesnio sužinoti, bet, sprendžiant iš prieinamos spaudos, pokariniais laikais buvo elektrifikuota visa Lietuva ir išaugo daug naujos pramonės, ypač cemento gamyba, mašinų statyba bei chemijos pramonė. Visiems tiems energijos poreikavimams patenkinti buvo pastatytos šiluminės, bei hidroelektrinės jėgainės ir įvesti dujotiekiai (pav. 16). Neseniai pradėjo veikti iki Mažeikių prarastas naftotiekis, kurio viena iš pagrindinių rolių greičiausia bus pristatymas kuro Naujosios Akmenės cemento fabrikams.

Be medžio, durpių ir vandens, Lietuvos pavirši-

uje (Pav. 13) nerandama didesnių energijos šaltinių ar kuro žaliavų, bet sprendžiant iš prarastų geologinių grežinių Lietuvos ribose buvo atrasti skalūnų bei naftos sluoksniai. Skalūnai yra tos pačios kokybės kaip ir Estijoje randami klodai ir tinka kurui bei benzino produktų distiliavimui. Vakarų Lietuvoje, netoli Gargždų tarp kreidos sluoksnių yra rasta naftos, bet jos kiekiai pakol kas dar nepateisina pramoninį jų išvystymą, kai tuo tarpu Rytprūsijoje būk tai jau rasta pramonei tinkamų naftos versmių. Taip pat yra žinoma, kad rytų Lietuvoje, Ignalinos rajone yra statoma didžiulė atominė jėgainė (Pav. 14). Ją pastačius netik Lietuvai, bet ir kaimyniniams kraštams turėtų ilgam laikui pakakti elektros.

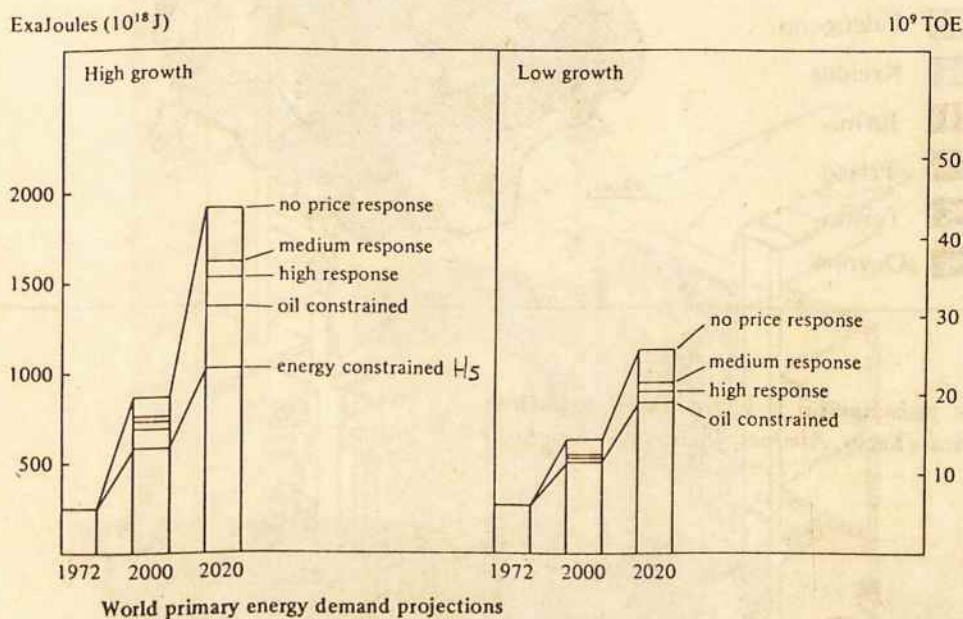
žemo prieauglio (3% per metus). Buvo daleidžiama, kad prie žemo ekonominio prieauglio šeimos pajamos iki 2020 metų, vidutiniškai imant, padvigubės, o prie aukšto prieauglio beveik patrigubės. Jeigu santykis tarp šeimos pajamų ir energijos panaudojimo pasiliks toks pat kaip ir per paskutinius 50 metų, tuomet 2020-aisiais metais pasaulis turėtų sunaudoti: prie žemo ekonominio prieauglio daugiau negu keturis kart tiek energijos per metus negu dabar, o prie aukšto (4.2%) prieauglio bent 6 kart negu dabar (Pav. 1).

Be tų dviejų kraštutinių energijos poreikavimų atvejų, buvo dar pramatyta ir eilė kitų, surištų su įvairiom konservacijos priemonėmis bei vartotojų reakcija į kylančias energijos kainas. Nors niekas nemėgino nustatyti ateities energijos kainų dole-

scenarijų“ (apribotos energijos modelis) susilaukė ypatingo dėmesio (Pav. 1). Kaip matysis vėliau, H5 modelis yra vienas iš keletos, kuriuos dar bus įmanoma įgyvendinti, kai tuo tarpu su kitais aukšto ekonominio prieauglio modeliais atsiranda problemos ne tik iš energijos rezervų taško, bet ir su žaliavų pristatymu bei suradimu reikiamo industrinio kapitalo.

Pav. 2 parodomas bendras viso pasaulio energijos poreikavimų augimas iki 2020 m., laikantis H5 (apribotos energijos modelio). Pav. 3 tie patys duomenys paskirstyti pagal kurą. Iš to matyt, kad, pavyzdžiui, pasaulio naftos poreikavimas kils iki maždaug 1995 m., gi po to panaudojimas taps suvaržytas dėl mažėjančių rezervų. Didesnė dalis ateities kuro poreikavimų turės

(Pasaulio energijos poreikavimų projekcija. Pav. 1)



Vienetai: EJ = Exa Joules =  $10^{18}$

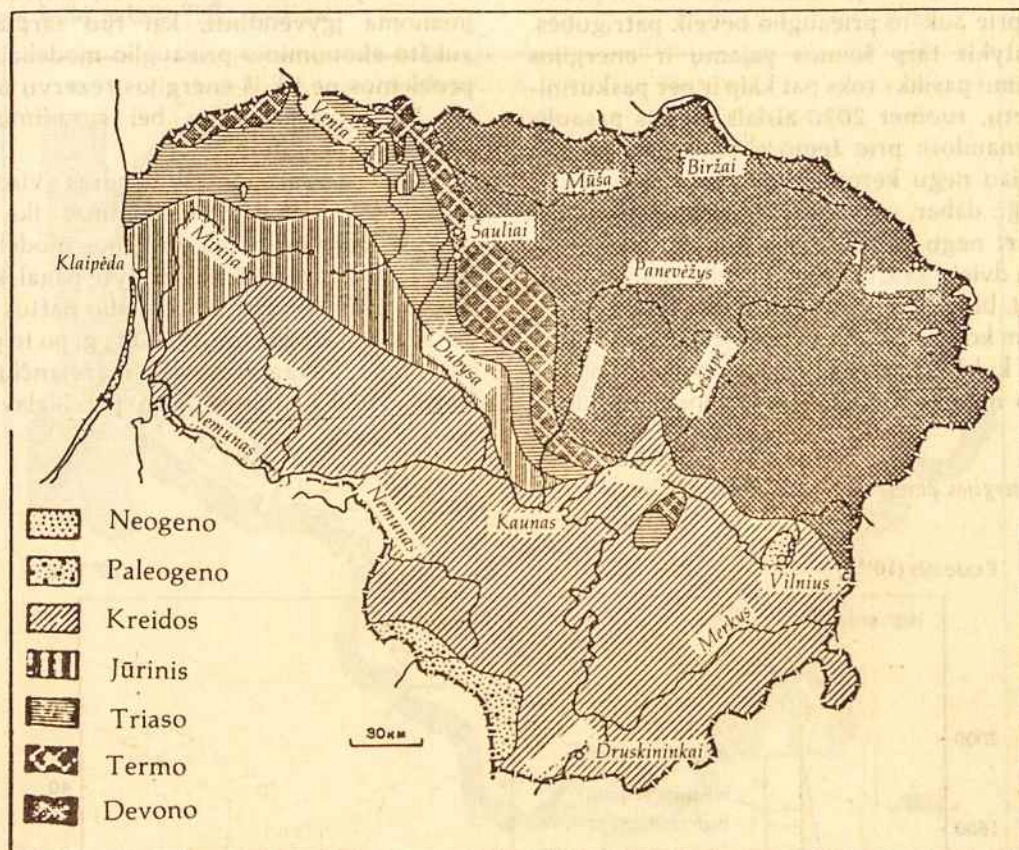
TOE = Tonnes Oil Equivalent

1 EJ =  $22.7 \times 10^9$  TOE

riais ar kokia kita valiuta, bet visiems Istambulo konferencijos dalyviams buvo aišku, kad, laike sekančių 30 metų energijos kaina maždaug padvigubės, palyginus su visų kitų produktų kainom. Atsižvelgiant į suvaržymus, kurie gali atsirasti dėl kylančių energijos kainų, gaunamas žymiai mažesnis energijos poreikavimų prieauglis, kurių vienas (H5), taip vadinamas „energy constrained

būti patenkinama anglim, taip, kad 2020 metais galima tikėtis, jog anglies panaudojimas bus tarp 4 ir 6 kartų didesnis negu dabar. Maža dalis kylančio poreikavimo galės būti patenkinama dujom, bet gera dalis esamų lengvai prieinamų šaltinių pradės neužilgo išsekti ir atsiras sunkumų su dujų pristatymu iš tolimesnių vietovių.

## Lietuvos geologiniai klodai.

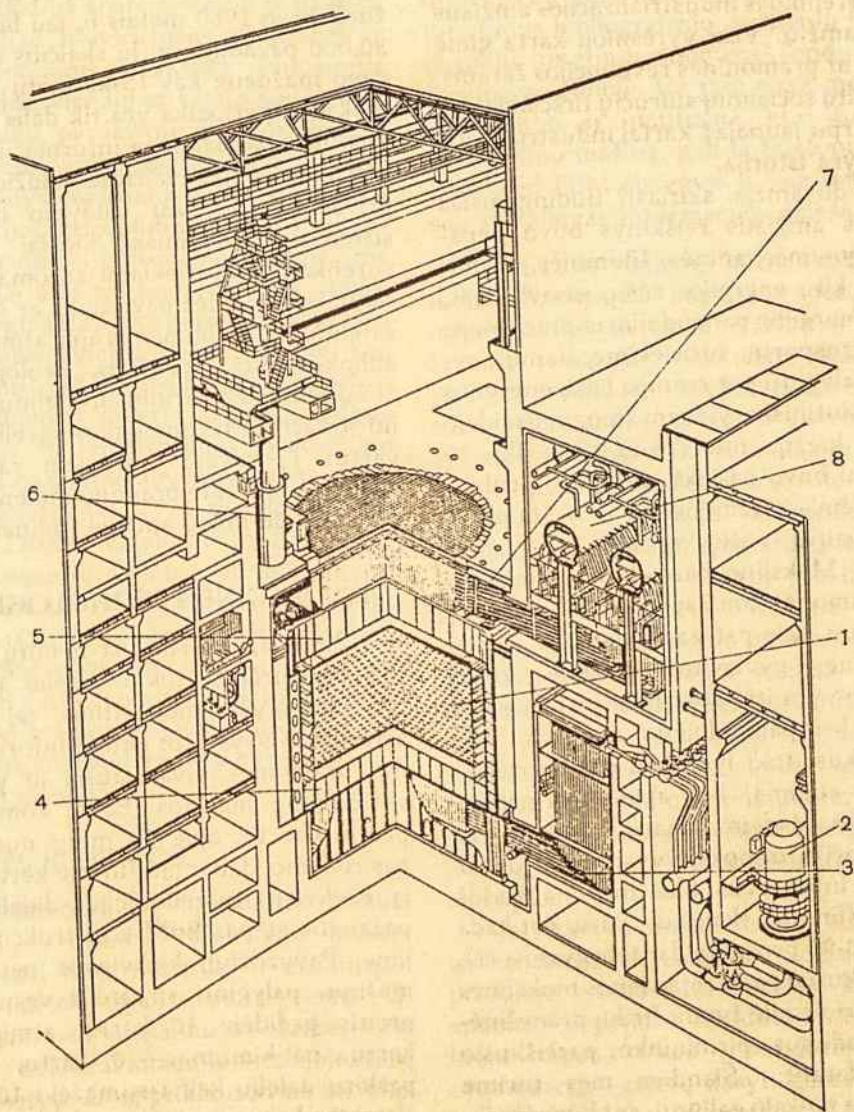


Energijos sesijos paskaitininkai iš k. į d. Birutė Saldukienė, Vytautas Izbičkas; Kazys Almėnas, Romualdas Kašuba ir Vilius Fidleris.





Pav. 14. Ignalinos atominės jėgainės skerspiūvis:  
 1 - reaktorius; 2 - pompa; 3,7 vandens ir garo vamzdžiai; 4, 5  
 metaliniai barjerai (shields); 6 - mašina kurui pakrauti  
 (Fuelling machine); 8 - garo reparatorius.



## INFORMACIJA IR INFORMACINĖS SISTEMOS

## PRANAS ZUNDĖ\*

## INFORMACIJOS AMŽIUS

Daugelis dar esame gyvi liudininkai nepaprastai reikšmingos dviejų žmonijos civilizacijos epochų sąvartos: perėjimo iš industrializacijos amžiaus į informacijos amžių. Visa vyresnioji karta gimė dar tebežaruojant pramoninės revoliucijos žarams, brendo jos sukeltų socialinių suiručių tirščiausiam verpete. Tuo tarpu jaunajai kartai industrializacijos amžius jau yra istorija.

Kuo gi tie du amžiai skiriasi? Būdingiausias industrializacijos amžiaus reiškinys buvo nepaprastai intensyvus mechaninės, šiluminės, cheminės, elektros ir kitų energijos rūšių įsisavinimas, plataus masto energijos panaudojimas pramonėje, žemės ūkyje, transporte, susisiekime, namų apyvartoje ir pan. Palyginti per trumpą laiką energijos sunaudojimas vidutiniškai vienam žmogui padidėjo daugiau šimto kartų, nuo 75-ių vatų iki 10 kilovatų. Visa tai buvo pasiekta palyginti grubiomis technologinėmis priemonėmis ir ne taip jau sudėtingomis įvairių rūšių variklių ir mašinų konstrukcijomis. Mokslinė bazė, kuria remiantis vystyta toji pramonės amžiaus technika, buvo, dabarties žvilgsniu, taip pat gana kukli.

O dabar mes gyvename amžiuje, kurio būdingiausia žymė yra itin spartus informacijos ir jos apdorojimo bei panaudojimo augimas. Toji sparta yra pasiekusi tokį lygį, kad esą jau reikia kalbėti ne apie augimą, bet apie informacijos „eksplziją“. Dalis viso informacijų sriauto yra mokslinė informacija, o mokslo vystymasis dabar taip pat yra labai intensyvus. Skaičiuojama, kad iš bendro visų mokslininkų skaičiaus, kurių bet kada būta pasaulyje, 80-90 procentų dar tebegyvena (1). Tai buvo labai vykusiai pastebėta vienos mokslinės konferencijos, kurioje eilė žymių fizikų pranešinėjo apie savo atradimus, pirmininko, pareiškusio konferenciją atidarant: „Šiandien mes turime garbės sėdėti greta mokslo galiūnų, ant kurių pečių mes stovime“ (2).

Informaciniai procesai yra tokie komplikuoti ir šakoti, kad sunku išreikšti skaičiais visą informacijų sriauto tūrį ir augimą. Štai tik keletas charakteringiausių duomenų. Per paskutiniuosius 500 metų buvo išleista viso apie 12 milijonų pavadinimų knygų. Iš to skaičiaus 10 milijonų knygų išleista

per pastaruosius 100-tą metų. 1750 metais visame pasaulyje buvo išleidžiama 10 mokslo ir technikos žurnalų, o 1960 metais jų jau buvo leidžiama apie 30,000 pavadinimų. Jų skaičius iki šiol padvigubėdavo maždaug kas 15-ka metų (1). Bet knygos ir mokslinė periodika yra tik dalis viso informacinio sriauto. Sparčiai auga informacijos pareikalavimas ir panaudojimas įvairiose valdžios, organizacijų ir privačių bendrovių valdymo ir administracijos sistemose. Milžiniški kiekiai informacijų yra surenkami ir patiekiami automatinių daviklių, ar tai įtaisytų žemės paviršiuje, ar skriejančių apie ją satelitais. Tai duomenys apie atmosferines sąlygas, aplinkos taršą, pasėlius, geologines formacijas, žuvų telkinius, karinius įrengimus ir kit. Mokslo ir informacinės technologijos sąveika atvėrė žmogui vartus į erdves, davė jam raktą į genetikos paslaptis, apvaldė branduolinę energiją. Tikrai, ne be pagrindo mūsų amžius vadinamas informacijos amžiumi.

## INFORMACINĖ TECHNOLOGIJA

Žinoma, informacija nebūtų taip išaugusi ir nebūtų turėjusi tokio didelio poveikio visoms žmogaus gyvenimo sritims, jei drauge nebūtų atrastos ir išvystytos naujos informacijos apdorojimo priemonės. Svarbiausia jų yra elektroninės skaičiavimo mašinos (ESM, kompiuteriai). Nors praėjo dar tik apie 30 metų nuo pirmųjų ESM pasirodymo, dabar jau turime ketvirtą jų generaciją. Kiekviena tų generacijų—didelis technologinės pažangos etapas ESM konstrukcijoje ir panaudojime. Pavyzdžiui, kiekvienos naujos generacijos mašinų, palyginti su ankstyvesniąja generacija, greitis padidėjo 10 kartų, atminties talpa—20 kartų, patikimumas—10 kartų, tuo tarpu kai paskirų dalelių kaina sumažėjo 10 kartų, o visos sistemos kaina sumažėjo 2.5 karto (3).

Šiuo metu visos ESM technologijos šakos vystosi labai sparčiai; jei kas klaustų, kokia yra charaktėringiausia tos pažangos apraiška, tai tektų išskirti procesorių kompaktiškumą. Štai tos pažangos rodikliai: 1959 vienoje procesoriaus skiautėje (chip) buvo talpinama 1-na schema (circuit), 1964 metais—10 schemų, 1970 metais—apie 1,000

schemų, 1976-tais metais jau apie 32,000 schemų. Numatoma, kad dar po 20-ties metų vienoje kvadratinio colio skiautelėje bus iki vieno bilijono (1,000,000,000) schemų! Viena tokia skiautelė arba mikroprocesorius dabar turi daugiau „smegenų“ nei kad jų turėjo pirmosios ESM, kurioms patalpinti reikėjo salių. Iš kitos pusės, mikroprocesorių kainos smarkiai krenta. To pasėkoje atsiveria naujos ir nepaprastai plačios ESM panaudojimo galimybės pramonės, mokslo, administracijos, namų apyvokos ir visose kitose srityse, kurių revoliucinį poveikį mūsų gyvenimui dabar dar net sunku ir pramatyti.

Informacijos amžius sparčiai keičia ir paskirų kraštų, ypač daugiau išsivysčiusių, pramonės ir bendrai visą ekonominę struktūrą. Nuošimtis žmonių, kurių darbas vienaip ar kitaip surištas su informacijos kaupimu, perdavimu ir apdorojimu ar su informacijos technologija, metai iš metų auga. Statistiniai duomenys tos raidos pilnai neatskleidžia, nes informacijos apdorojimo funkcijos valstybės valdyme, pramonėje, buitiniame aptarnavime ir kitur dažniausiai atskirai neparodomos. Aišku tik tiek, kad jų lyginamas svoris pažangių kraštų ūkyje jau dabar labai didelis. Turint galvoje, kad 1976 m. 50 didžiausių JAV ESM gamybos bendrovių turėjo 25 bilijonus dolerių pajamų, galima prileisti, kad vien tik elektroninių skaičiavimo mašinų pramonės pasaulinė apyvarta dabar siekia 75-100 bilijonų dolerių (4). 1976 metais JAV-ėse buvo pagaminta 220,000 didelių, ir mažų ESM ir 750,000 mikroprocesorių. O jau 1980 m. numatoma pagaminti vien tik mikroprocesorių apie 10 milijonų vienetų (5). Mikroprocesorių pagrindu sukonstruotas ESM dabar jau galima įsigyti už \$600-\$1,000, taigi gerokai pigiau, kiek mokame už auto mašiną. ESM pramonė JAV-ėse auga kasmet apie 20% ir netrukus sudarys vieną penktadalį visos krašto ūkio gamybos.

## INFORMACINĖS SISTEMOS

Socialiniu ir ekonominiu žvilgsniu informacija mūsų amžiuje yra svarbus kiekvieno krašto išteklius, kuris turi būti sumaniai ir efektingai panaudojamas, norint išgauti pilną vertę. O informacijos vertė tiek moksliniame darbe, tiek žmonių valdyme, tiek krašto administracijoje, tiek ir visose kitose srityse daug priklauso nuo to, kaip ji apdorojama ir ar sudaroma galimybė tinkamai reikiamu laiku ją panaudoti. Tam tikslui kuriamos kaupimo, apdorojimo ir paieškų sistemos. Tokių informacinių sistemų yra įvairių rūšių ir paskirčių. Vienos jų specializuojasi kokios nors mokslinės ar šiaip jau kitos informacijos šakoje, t.y. kaupia ir patenkina informacijos paieškas tik iš vienos srities. Tokių informacinių sistemų pavyzdžiai

JAV-ėse yra Cheminės informacijos sistema, Medicinos informacijos sistema (MEDLARS), Socialinių mokslų informacijų sistema, Fizikos informacijų sistema, Atominės fizikos ir technologijos informacijų sistema ir kitos. JAV-ėse tos rūšies mokslinės ir techninės informacijos sistemų yra apie 3,000. Kai kuriuose kituose kraštuose, tame skaičiuje ir Sovietų Sąjungoje bei jos satelituose, visa mokslinė ir techninė informacija yra apjungta į vieną centralizuotą sistemą, kurioje ji kaupiama, apdorojama ir per kurią tenkinamos paieškos. JAV-ėse mokslinė ir techninė informacija kaupiama ir apdorojama decentralizuotai, bet informacijų paieškoms jau pradeda sudarinėti jungtinius bibliografinių duomenų fondus. Vienas iš tokių jungtinių duomenų fondų yra Lockheed bendrovės žinioje. Už tam tikrą mokestį, kiekvienas asmuo ar institucija, kuri turi elektroninę skaičiavimo mašiną, gali ją telefonu prijungti prie Lockheed ESM sistemos ir joje tiesioginiai daryti sau reikalingas informacijos paieškas.

Kita rūšis sistemų, kurių skaičius pastaruoju metu labai sparčiai auga, yra specialios paskirties informacinės sistemos valdymo, planavimo ir kitiems reikalams. Kiekviena didesnė bendrovė JAV-ėse ir kituose išsivysčiusiuose kraštuose turi savo informacines valdymo sistemas. Jos ne tik apjungė anksčiau atskirai veikusias atskaitomybės, inventoriaus kontrolės, personalo ir pan. komponentes, bet ir papildė jas modernia duomenų analizės, prognozės ir sprendimų teorijos technika. Nors pirmu žvilgiu siauros paskirties, bet tikrumoje labai komplikotos yra vietų lėktuvuose ir nuomojamų automašinų rezervavimo informacinės sistemos. Federalinė valdžia, atskiros valstybės, miestų savivaldybės turi informacines sistemas švietimo, sveikatos apsaugos, viešosios tvarkos palaikymui ir kovai su nusikaltimais, aplinkos kokybės planavimui, taršos kontrolei ir visokiems kitiems reikalams, kurių yra tiek daug ir įvairių, kad juos visus išskaičiuoti būtų tikrai nelengva.

Jei kiek paanalizuosime aukščiau minėtus informacinių sistemų pavyzdžius, tai nesunkiai prieisime išvados: informacija, kurią jos kaupia, apdoroja ir patiekia naudotojui, esmėje yra reikalinga tam, kad naudotojas—asmuo ar organizacija—galėtų daryti geresnius, greitesnius ir efektingesnius sprendimus, siekdamas kokio nors užsibrėžto tikslo. Tai galima pasakyti ne tik specialiai apie informacines valdymo sistemas, bet ir apie visas kitas. Sakysime, mokslinė ir techninė informacija kaupiama taipgi tam, kad mokslininkas, ja pasinaudojęs, galėtų daryti geresnius ir perspektyviškesnius sprendimus, parinkdamas mokslinę hipotezę ar ieškodamas problemos

sprendimo, taip pat ir inžinierius, parinkdamas tą ar kitą konstrukcinį mašinos variantą. Kai kas net bando apibūdinti pačią informacijos sąvoką teiginiu, kad informacija turi prasmę tik sąryšyje su sprendimų darymu. Kaip ten bebūtų, aišku, kad vienas būdas įvertinti informacinių sistemų naudingumą ir tokių sistemų kūrimą daromą pažangą, tai duoti atsakymą į klausimą, kokį vaidmenį ji atlieka sprendžiant kokią nors konkrečią problemą (naujų rinkų įmonės gaminiamis parinkimo, patento originalumo įrodymo, teisinio precedento nustatymo ir pan.). Šiuo požiūriu galima suskirstyti sistemas į tris grupes, kurių eilė dalinai pavaizduoja ir tų sistemų vystymosi raidą:

1. Iškilus problemai, informacinė sistema pateikia naudotojui informaciją, kurios jam padeda tą problemą išspręsti. Ryškiausios tokio tipo sistemos pavyzdžiu yra visų rūšių informacijų kaupimo ir paieškos sistemos.

2. Iškilus problemai, sistema ne tik parenka informacijas, kurios padeda problemą išspręsti, bet ir pateikia naudotojui eilę galimų sprendimų, iš kurių jis pasirenka sau priimtinausią. Dauguma naujųjų informacinių valdymo sistemų priskirtinos šiai kategorijai.

3. Iškilus problemai, sistema sukaupia visą reikalingą informaciją ir padaro geriausią ir efektingiausią sprendimą. Žodžiu, ji tam tikrose sąlygose visai pakeičia žmogų kaip sprendimų darytoją.

Pastarosios rūšies sistemų dar nėra daug, bet jos reikšmingos ne tiek savo skaičiumi, kiek įrodymu, kad ir šioje srityje tai, kas dar visai neseniai atrodė gryna fantazija, dabar jau tampa realybe. Tos sistemos dažnai vadinamos „protinomis“ ir jų vaidmuo ateityje bus, be abejonės, labai didelis.

## INFORMACIJOS MOKSLAS

Įdomu pažymėti, kad informacinių sistemų technologinis išvystymas iki šiolei yra gerokai pralenkęs informacinių apraiškų mokslinį įsisavinimą. Mokslinė informacinių sistemų analizė, planavimo ir konstruavimo bazė yra daugeliu atžvilgiu dar gana kukli. Tiesa, mokslo ir technologijos istorijoje tai nėra išimtis. Sakysime, žmonija išvystė šiluminės ir cheminės energijos panaudojimo techniką anksčiau kaip mokslas atskleidė esmines tų fizinių reiškinių paslaptis. Informacijos moksle neatsklejstų paslapčių ypatingai daug. Labai mažai dar žinoma apie pačią informacijos esmę ir prigimtį. Tarybiniai rusų mokslininkai apibūdina informaciją kaip medžiagos (materijos) savybę ir teigia, kad informacija egzistuoja net ir negyvoje gamtoje. Tokiu informacijos sąvokos aiškinimu siekiama sandėrio su dialektiniu materi-

alizmu, o pati tos sąvokos idėja, aišku, priskiriama Leninui. Atrodo, kad pastaruoju metu rimtesni rusų mokslininkai pradeda suprasti ir, nors kiek nedrąsiai, kelti tokios interpretacijos trūkumus. Vakarų mokslininkai, bendrai paėmus, gana mažai domisi filosofiniais informacijos esmės klausimais, daugiau koncentruodamiesi į įvairių informacijos apraiškų tyrimą. Bet ir toje dirvoje pakeltos dar tik pirmos velėnos. Patikrintų mokslinių dėsnių, nustatančių kokybinius ryšius tarp įvairių su informacija ar informacijos sriautais susijusių sąvokų kol kas labai nedaug. Jų vietoje—gausybė kokybinio pobūdžio silpnai pagrįstų hipotezių. Kitaip sakant, informacijos mokslui dar trūksta savų Niutono, Ohmo, Kirchhofo, Maxwelio ir panašių dėsnių, kuriais paremta fizika tapo viena iš geriausiai išvystytų mokslo šakų. Informacijos mokslo dabartinis išsivystymo lygis maždaug atitinka socialinių mokslų išsivystymo lygiui, kurie taip pat dar neperėjo iš kokybinės į kiekybinę fazę.

Kiekvienos mokslo šakos išsivystymo lygis daug priklauso nuo to, kiek yra išvystyti svarbiųjų tai šakai dydžių matavimo metodai ir technika. Informacijos matavimų metodai ir technika, bendrai paėmus, dar yra labai netobuli. Praktiškų rezultatų yra pasiekta tiktai vystant matavimo teoriją ir metodus signalų perdavimo (komunikacijos) sistemose, kuriems pagrindus padėjo Claude Shannon (5). Daugumoje atvejų būtų svarbiau matuoti informacijos apraiškas, susijusias su informacijos prasme ir jos interpretavimu, taip vadinama semantinę informaciją, ir informacijos vertę bei jos naudą įvairiomis aplinkos sąlygomis— taip vadinamą pragmatinę informaciją. Bet toje srityje praktiškų rezultatų dar kaip ir neturime (6). Teigiamos įtakos tolimesnei informacijos mokslo raidai galima tikėtis iš artimesnio bendradarbiavimo su kitomis jai artimomis mokslo šakomis, kaip tai kibernetika, sistemų teorija, lingvistika, psichologija ir ypatingai semiotika arba ženklų mokslu.

## INFORMACINIO AMŽIAUS NAUJOVĖS

Pramoninė revoliucija, pradėta audimo staklių ir garo variklio išradimu, ne tik davė mums automašinas, lėktuvus, telefoną, radiją ir visokius kitokius gyvenimo patogumus, bet ir proletariatą, Markso komunizmą, imperializmą ir, į epochos pabaigą, du pasauliniu karu. Ji pakeitė tiek pavienio asmens, tiek ir visų tautų gyvenimo būdą, socialinius ir kultūrinius santykius, pasaulėžvalgą, vertybes ir idealus. Bet tie pasikeitimai, atrodo, bus nežymūs, palyginus su tais, kurie vyksta naujojo „informacijos“ amžiaus mokslinės ir techninės revoliucijos pasėkoje. Daug tų pasikeitimų betarpiai palies mus kiekvieną, mūsų darbą ir mūsų

laisvalaikį, mūsų mokslą ir mūsų profesinį lavinimąsi, mūsų kultūrinę veiklą ir mūsų lietuvišką bendruomenę. Vien tik informacijų ir ESM panaudojimo srityje galime tikėtis netolimoje ateityje šių esminių naujovių:

—masinio panaudojimo mažų ESM buityje ir lengvo prisijungimo prie didelių ESM sistemų masinio aptarnavimo bazėje;

—televizijos tinklo ir aparatų panaudojimo informacijų išvedimui, patiekimui ar pristatymui;

—nepaprastai didelio komunikacijos tinklo, priemonių ir galimybių išplėtimo, panaudojant ESM, ko pasėkoje bus įmanoma dalyvauti konferencijose, pasitarimuose, paskaitose, seminaruose ir pan. neiškeliant kojos iš namų;

—galimybės „bendrauti“ su ESM natūralia kalba, nenaudojant tarpinių grandžių.

Kai kurios tų naujovių jau sparčiai skinasi kelią į mūsų gyvenimą. 1977 m. gruodžio mėnesį Londone įvykusioje Tarptautinėje informacijos sistemų konferencijoje buvo pademonstruota „Viewdata“ saveikinė telekomunikacijos ir informacijos sistema, kuria gali naudotis kiekvienas asmuo, sumokėjęs Didž. Britanijos Pašto valdybai nedidelį abonentinį mokestį (7). Paprastas telefonas ir kiek modifikuotas televizijos aparatas—tai visa, kas reikalinga „Viewdata“ abonentui, kad galėtų pasinaudoti praktiškai neišsemiamais informacijos fondais, kuriuos tam tikslui Pašto valdyba kaupia, apdoroja ir reguliariai atnaušina savo ESM tinkle. Štai tik keletas pavyzdžių, kas yra prieinama tos sistemos abonentams: dienos žinių servisas (pasirinktinai žinių santraukos ar nesutrumpintas tekstas), biržos akcijų kainos, tvarkaraščiai (lėktuvų, traukinių), bendro ir specialaus lavinimosi kursai (CAI—Computer Aided Instruction), skelbimai, patarimai vartotojams pirkiniių ir pan. reikalais, parengimų ir pasilinksminimų programos, finansinių apskaičiavimų programos, pranešimai apie esamas laisvas vietas lėktuvų uose ir laisvus kambarius viešbučiuose ir enciklopedinio pobūdžio informacijos. Pilnas tų informacinių patarnavimų sąrašas yra daug, daug ilgesnis ir nuolat plečiamas. Abonentas taip pat gali siųsti ir priimti pranešimus ir apsaugoti juos slaptažodžiu, kai telefonas yra užimtas ar kai niekas neatsako.

Naudotis „Viewdata“ sistema yra labai paprasta. Duomenys ESM sistemoje yra suorganizuoti hierarchine forma ir į daugumą paklausimų atsakymus abonentas gauna vienos minutės bėgyje. Abonentas parenka vietinį telefono numerį ir jis automatiškai įjungiamas į ESM tinklą visam krašte su visais milžiniškais to tinklo duomenų ištekliais. Atsakymai į abonto informacijos

paieškas, kurios įvedamos migtukinio telefono pagalba, pasirodo televizijos aparato ekrane. Informacija išvedama ekranuose ne tik teksto, bet ir grafinėje formoje.

Žinoma, tokiems projektams, kaip „Viewdata“, reikia geros technologinės bazės ir didelių informacijos sancaupų, kas šiuo metu prieinama tik didesniems ir turtingesniems kraštams. Kokios gi perspektyvos mažoms tautoms?

## POLITINIS INFORMACIJOS VAIDMUO

Tauta, kuri šiame amžiuje nenori atsilikti nuo progreso moksle, technikoje, medicinoje, ekonomikoje ir kitur, turi turėti dideles ir lengvai prieinamas visų rūšių informacijų sancaupas, efektyvias informacijos apdorojimo, paieškų bei perdavimo sistemas ir modernią elektroninę technologiją. Sukurti savo poreikiams pritaikintas sistemas ir įsigyti reikiamą technologiją yra įmanoma ir mažoms valstybėms: jei tik jos turi ar gali paruošti pakankamai tos srities specialistų, tai jų krašto ūkis turėtų būti pajėgus finansuoti reikiamas technines priemones. Tuo tarpu informacijos sancaupos yra mažoms tautoms didelė problema. Paimkime vien tik mokslinę ir techninę informaciją. Sukaupiti ir apdoroti mokslinės ir techninės informacijos fondus, surinkti, sukataloguoti, suindeksuoti visame pasaulyje išleidžiamus mokslinius ir techninius žurnalus, knygas, konferencijų darbus, įvairių rūšių raportus, katalogus, patentus ir pan.—tam reikalinga milžiniškų kapitalų. Maža valstybė nepajėgtų tokio projekto finansuoti net jei ir visas savo liaudies ūkio pajamas tam skirtų. Net ir vidutinio dydžio kraštams tai būtų nepakeliama našta. Tokius fondus bus pajėgios kaupiti tik pačios turtingiausios valstybės, tokios kaip JAV, Vakarų Vokietija, Japonija ar Sovietų Sąjunga.

Bet kas tada lieka daryti kitoms valstybėms, ypatingai mažoms? Atrodo, išėitis labai paprasta: jos gali naudotis tais informacijų šaltiniais ir fondais, kurie yra sukaupiti didžiųjų valstybių, „informacijos galiūnų“. Tradiciniai, mokslinė informacija buvo laikoma visos žmonijos turtu, buvo prieinama nemokamai kiekvienam, kas tik rado kelią į jos šaltinius: bibliotekas ir kitokias tos informacijos sankrovas. Pritaikant tą principą kiek didesniu mastu, tereikėtų mažosioms valstybėms tik prijungti savo informacijos paieškos sistemas prie didžiųjų informacijos fondų, sakysim JAV-ių ar Sovietų Sąjungos, ir naudotis jais kiek reikia vien tik už ačiū (ar net ir be to).

Deja, keičiantis laikams, keičiasi pažiūra ir į „teisę į informaciją“. Vis daugiau įsigali pažiūra, kad informacija, o ypatingai mokslinė ir techninė informacija, yra vienas tautos ir valstybės išteklių,

kad ji turi savo vertę kaip ir kiti ištekliai, pav. žemės turtai, ir kad informacijos ištekliai turi būti sumaniai ir planingai naudojami. Vis dažniau ir dažniau kalbama apie „informacijos politiką“, tai yra, būdus ir metodus, kuriuos valstybė turėtų naudoti, kad gautų iš turimų informacijos fondų daugiausia naudos, ypač santykiuose su kitomis valstybėmis. Atrodo, nebetoli jau laikas, kad, tarptautinėje plotmėje ir valstybiniu mastu, vien už „ačiū“ priėjimo į didžiųjų valstybių informacijos fondus nenupirksi. Reikės apčiuopiamesnės kompensacijos, ekonominės ar politinės. Tokiu būdu informacijos politika gali pasidaryti naujas faktorius, lemiantis įtakos zonų susiformavimą apie informacijos amžiaus traukos centrus—valstybes, turinčias didelius informacijos telkinius. Ko gero iš to gali išsivystyti ir savotiškas informa-

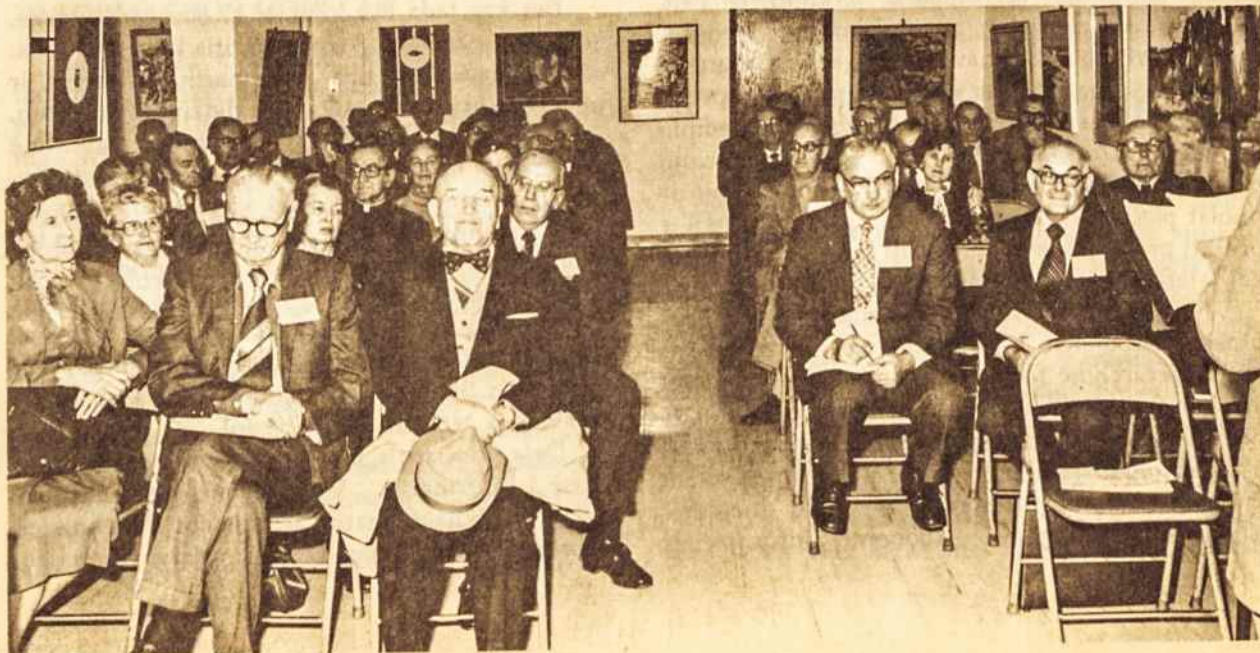
cijos amžiaus imperializmas, jei mokslo žinios ir kitokia informacija taptų priemone pirmaujančioms tautoms išnaudoti silpnesnes. Dėl sistemų savitumų ir nesuderinamumo su kitomis, kartą patekus į vieną kurių tos „informacijos politikos“ įtakos sferų, valstybei-klijentui jau būtų sunku iš jos išsivaduoti, nepatyrus milžiniškų ūkinių ir dvasinių nuostolių. Tuo žvilgsniu „informacijos imperializmo“ varžtai gali būti kietesni už pramoninio, kuris ribojasi tik ekonomine sfera.

Lietuva, kuri jau yra įjungta „vienalytę“ Sovietų Sąjungos mokslinės, techninės ir ekonominės informacijos sitemą kaip viena iš tos sistemos grandžių, aišku, neturėjo net laisvės pasirinkti. Apie jos specifines problemas gal teks pakalbėti kita proga.

### ŠALTINIAI

- (1) Price, Derek J. de Solla, *Little Science, Big Science*, Columbia Univ. Press, New York, 1963.
- (2) Holton, Gerald, On the recent past of physics. *American Journal of Physics*, 29 t., 1961., gruodis, p. 805.
- (3) Turn, Rein, *Computers in the 1980-s.* Columbia Univ. Press, New York.
- (4) Rothenbucker, O.H., The top 50 US Companies in the Data Processing Industry, *Datamation*, 1977 m. birželio mėn., p. 61-.
- (5) Shannon Claude E., Amathematical theory of communication. *Bell Syst. Techn. Journal*, t. 27, 1948, p. 379-423 ir p. 623-656.
- (6) Zunde, Pranas, On signs, information, and information measures. *ISA Transactions*, t. 10, nr. 2, p. 189-193.
- (7) Kulin, Josepj S., First International On-line Information Meeting. *Bulletin of the American Society for Information Science*, vol. 4, no. 4, April 1978, p. 29-30.
- (2) Holton, Gerald, On the recent past of physics. *American Journal of Physics*, 29 t., 1961., gruodis, p. 805.

„Informacijos ir kompiuteriai“ paskaitos vyko galerijoje.



# TECHNIKINĖ APŽVALGA

SKYRIAUS REDAKTORIUS  
V. PETRAITIS  
HENDERSON, ARK.

## ELEKTROS AUTOMOBILIS

Vienas inžinierius naudoja elektros automobilį važinėti iš priemiesčio į darbovietę. Jis yra suteikęs kiek praktiškų žinių, kurias čia trumpai atpasakojame.

Jo el. automobilis yra skirtas dviem keleiviams ir turi mažą bagažinę patalpą užpakalyje. Automobilį varo devynių 12 voltų sunkevžimio tipo baterijos, kurios patalpintos po grindimis. Baterija užkraunama iš bet kurio standartinio 120 voltų kintamos srovės lizdo (outlet). Transformatorius ir lygintuvas įtaisyti automobilyje. Baterijos užrovimas trunka 12 valandų. Grandinė išsijungia automatiškai, kai baterija pilnai užsikrauna. Automobilis turi 4 greičius pirmyn ir 2 atgal.

Jis suvaratoja dvigubai mažiau energijos už gasolino varomą, išsekvodamas už 2 centus el. energijos vienai myliai. Baterijos amortizacija atsieina 3 centai už vieną mylią. Dėl paprastos konstrukcijos mechaniškos problemos ir pataisymai yra minimalūs. Jį lengviau valdyti ant sniego ir ledo, nes jo svoris lygiai išdėstytas visu ilgiu. Dėl savo mažo dydžio jis lengvai paparkinamas (pastatomas).

JAV turi didžiausią el. automobilių skaičių. Sebring-Vanguard bendrovė Floridoje gamina „city car“, kurį pardavinėja paplitusiose visam krašte parduotuvėse. Dar importuojamas iš Italijos el. automobilis „Elcar“, kuris taip pat paskirstytas parduotuvėms. „City car“ kainuoja apie \$3,000, o „Elcar“ apie \$3,500.

Elektros automobilio privalumai yra šie: jis neužteršia oro, jo naudojimas ir užlaikymas kainuoja mažiau už vidaus degimo mašiną, jis šaltesnis vasarą ir mažiau triukšmingas, jis nebūtinai prisideda prie alyvos eikvojimo krašte, nes elektros gamybai, be alyvos, vartojamas ir kitas kuras (anglis, atomas).

El. automobilio trūkumai: dabartinis modelis gali nuvažiuoti tik 35 mylias ar mažiau. Tas priklauso nuo oro temperatūros, kelio kalnuotumo, eismo sąlygų bei vėjo krypties. Po to reik užtaisyti bateriją. Ji turi būti kas savaitę papildyta distiliuotu vandeniu. Automobilio greitis apribotas 35 m/val., išskyrus paskutines kelias mylias, kada dėl nusilpnėjusios baterijos greitis sumažėja. Jis tinka tik susisiekimui mieste ar priemiesčiuose, bet visai netinka greitkeliams ir ilgesnėms kelionėms

\* \* \*

## NAUJAS MEDICINOS ATSIEKIMAS

Naujas širdies defektams ištirti metodas, matuojant širdies sukeltą magnetinį lauką, yra bandomas Kalifornijos Stanford universiteto Medicinos centre. Magnetometras matuoja magnetinius laukus, sukeltus ionų, judančių per širdies raumenų ląsteles. Ionų judėjimas, kurs pasireiškia laike raumenų susitraukimo, sukelia taipogi ir elektrinį lauką, matuojamą elektrokardiogramoje.

Širdies sukeltą magnetinį lauką yra labai sunku išmatuoti, nes jis yra milijoną kartų silpnesnis už žemės magnetinį lauką. Pirmi bandymai jį išmatuoti buvo nesėkmingi, nes trukdė elektros linijų ir kitų elektros šaltinių įtaka. Stanfordo universitete ta pašalinė kliudanti įtaka buvo pašalinta, patalpinus pacientą į 25 pėdų gilumo šulinį su sienom, išklotom medžiaga, slopinančia pašalinę įtaką. Tačiau pastaruoju metu jau pasisekė išmatuoti magnetinį lauką paciento, esančio ant žemės paviršiaus, nenaudojant magnetinio šarvo. Dabar ir kiti mokslo centrai tiria tą techniką.

## REKORDINIS POVANDENINIS TUNELIS

Ilgiausias pasaulyje automobilių kelio tunelis—7 mylių ilgio—yra praveistas po Mount Blan'u Alpėse, o ilgiausias gelžkelio tunelis yra Simplon 12 1/2 mylių ilgio, kurs jungia Italiją su Šveicarija. Jo statyba pareikalavo tarp kitko 60 darbininkų gyvybių. Chesapeake įlankos, esančios tarp Marylando ir Virginijos valstijų, tilto-tunelio sistema yra 17.6 mylių ilgio, bet jos ilgiausia povandeninio tunelio sekcija yra tik truputį daugiau vienos mylios ilgio.

Dabar Japonijoje statomas ilgiausias pasaulyje gelžkelio tunelis, pavadintas Seikan. 33.6 mylių ilgio su povandenine sekcija 14.5 mylių. Jis pravedamas po giliu Tsugaru sąsiauriu ir jungs šiaurinės Japonijos archipelago salą Hokkaido su didžiausia ir tirščiausiai apgyventa vidurine archipelago sala Honshu, kurioje yra didžiausi Japonijos miestai: Tokyo, Osaka ir Kyoto.

Dvi mažos archipelago salos į pietus nuo Honshu—Kjusju ir Shikoku—yra sujungtos gelžkelio linijomis su pagrindine sala Honshu. Tačiau šiaurinė sala Hokkaido turi su Honshu tik ribotą oro ir kelto susisiekimą, kurs nėra užtikrintas ir saugus dėl didelių ir dažnų audrų Tsugaru sąsiauryje. Apie 80 dienų metuose tos audros visiškai nutraukia bet kokį susisiekimą. Todėl buvo sumanyta praveisti po Tsugaru sąsiauriu einantį gelžkelio tunelį, kurs užtikrintų saugų ir greitą susisiekimą su Tokyo bet kuriuo metu.

Dabartinis keltas plaukioja per ilgiausią sąsiaurio tarpą, kad pasiektų tiesioginiai Hokkaido salos miestą Hokodate, o tunelis pravedamas per siauriausią sąsiaurio tarpą į esantį sąsiaurio pakraštį Hokkaido miestą Fukushimą, kurs sujungtas gelžgeliu su Hokodate ir Soporio miestais. Dabartinė kelionė keltu iš Tokyo iki Soporio miesto, kuriame buvo atliekami žiemos olimpiniai žaidimai 1972 m., trunka 16 val. 30 min., o pravedus Seikan gelžkelio tunelį ta kelionė tęsis tik 5 val. 40 min., sutrumpėdama apie 11 val.

Tunelyje bus įrengtos dvi gelžkelio linijos, kuriomis judės greitai, aptekus (streamlined), su elektros lokomotyvais abiejuose traukinio galuose, traukiniai, kurie galės judėti ten ir atgal tais pačiais būgiais be atkabinėjimo lokomotyvų, palaikydami vienu laiku susisiekimą dviem kryptimis.

Tunelio statyba yra nelengvas darbas. Kelio tyrimai prasidėjo 1946 m. o bandomas iškasimas 1964 m. Sprendžiant pagal dabartinę darbo eigą (tunelis jau yra pusiau iškastas) jis bus užbaigtas ne anksčiau 1982 m. Tokiu būdu nuo planavimo iki užbaigimo, kada pirmas traukinys pradės judėti, bus praėję 36 metai.

Daug pigiau ir greičiau galima buvo pastatyti vietoje tunelio tiltą, tačiau labai gilus sąsiauris,

greitos srovės bei žiaurios ir dažnos audros Tsugaru sąsiauryje užkirto tam kelią.

Vandens giluma sąsiaurio viduryje siekia 460 pėdų. Dėl konstrukcijos saugumo tunelis turi būti iškastas 328 pėdas žemiau jūros dugno, taigi 788 pėdas žemiau sąsiaurio vandens paviršiaus.

Dėl didelės gilumos Seikan tunelis turi būti žymiai ilgesnis negu panašus tunelis po negilia upe. Norint palaikyti priimtina 12 nuotakumą (grade) ir išvengti sąsiaurio pakraščių kalnų, buvo reikalinga parinkti tunelio pradžią abiejuose galuose daugelio mylių atstume nuo sąsiaurio krantų. Todėl tunelio bendras ilgis yra daugiau 33 mylių, nors povandeninė sekcija yra mažesnė už pusę viso ilgio. O kuo tunelis ilgesnis, tuo daugiau jis darosi komplikuoatas. Tenka susidurti su įvairiomis problemomis, kaip vėdinimas, energijos tiekimas, apšvietimas, priežiūra, gaisro apsauga, evakuacija nelaimės atveju ir t.t.

Kasant tunelį kalnuose, kaip pavyzdžiui Alpėse, galima išgręžti vertikales angas nuo žemės paviršiaus iki tunelio tikslu suprastinti statybą, priežiūrą ir ventilaciją. Bet povandeniniam tunelyje negalima išgręžti tokių angų per gilų vandenį. Todėl Seikan tunelio sistema yra sudaryta be pagrindinio gelžkelio tunelio iš ištiso rezginio pagalbinių tunelių, kurių vieni iškasti lygiagrečiai su pagrindiniu, o kiti atsišakoje įvairiomis kryptimis nuo jo. Tie pagalbiniai tuneliai tarnauja vėdinimui ir kaip priėjimo angos, leidžiančios pasiekti pagrindinį tunelį jo priežiūrai, darbams ir nelaimės atveju. Kai kurie tuneliai iškasti nuožulniai žemyn tikslu nuleisti vandenį, kurs gali prisisunkti į pagrindinį tunelį. Kas 200 pėdų iškastos į šonus angos (galerijos) geologinių sąlygų bei vandens prisisunkimo inspekcijai.

Padėtį apsunkina apie 10 geologinių slinkių (vieno žemės sluoksnio vertikalus nuslinkimas gretimų sluoksnių atžvilgiu, angliškai faults), suaižėjusių jūros dugną įvairiose vietose tunelio kelyje. Be to, ugniakalnio uolos Honshu pusėje turi daug gilių plyšių. Tenka kovoti su numatytu vandens prisisunkimu visuose slinkiuose ir plyšiuose.

Milžiniškos gręžimo mašinos išgręžia uolą po 6 1/2 pėdas per valandą. Nelyginant kalnų tunelyje, kurs gali būti pastatytas reliatyviai trumpomis ir tiesiomis sekcijomis, ilgas ir vingiuotas Seikan tunelis turi būti įrengtas gręžiant iš abiejų galų iki vidurio, vadovaujantis komplikuoata elektronine sistema, kad abu galai susitiktų tiksliai toj pačioj vietoj. Kol kas tik pagalbinis tunelis yra iškastas, o pagrindinis gelžkelio tunelis yra pasistūmėjęs tik kelias mylias po sąsiauriu.

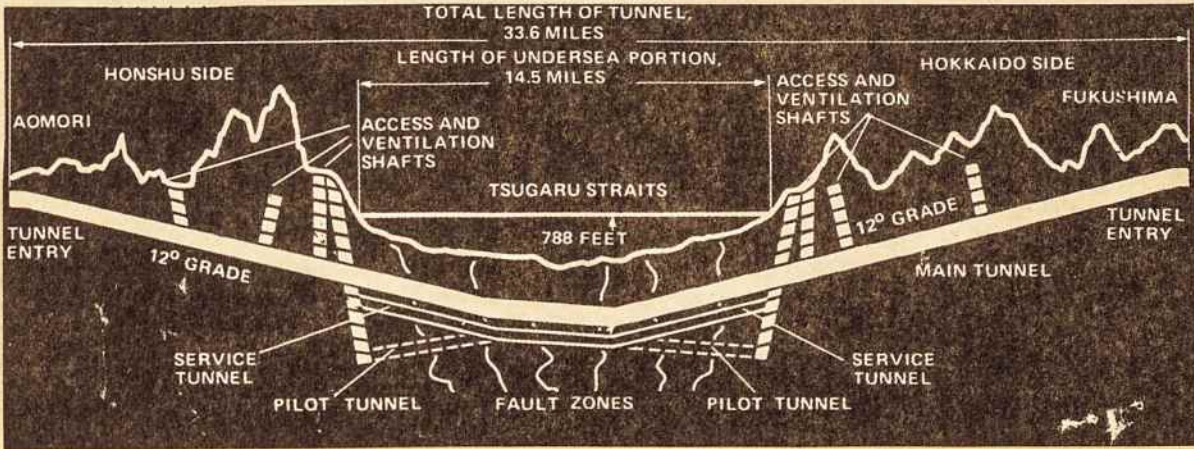


Kai mašina išgręžia tunelį, jo sienos išpurškiamos storu betono sluoksniu. Uolos plyšiai ir išgręžtos skylės turi būti užtaisyti vandeniu atspariu skystu betonu. Masyvios H sijos įrengiamos papildomam sustiprinimui silpnose sekcijose ar kur didelis jūros dugno spaudimas gali sukelti pavojingą slėgimą į tunelio sienas.

Seikan tunelio statybą prižiūri Japonijos Valstybiniai Gelžkeliai su kontraktorium—Gelžkelių Statybos Korporacija. Kaip ir daugelį kitų statybų tunelio statybą apsunkina recesija,

infliacija ir technologinis uždelimas. Projekto numatyta kaina pradžioje siekė pusę bilijono dol., o dabar, kaip atrodo, ji viršys vieną bilijoną.

Kada tunelis bus užbaigtas, jis ilgai neturės pasaulyje varžovo, nebent būtų įvykdyta tunelio per Anglijos kanalą statyba, kurs būtų tik viena ar dvi mylias ilgesnis (pagal įvairius projektus jo ilgis numatytas nuo 31 iki 35.5 mylių). Jo statyba buvo jau seniau sustabdyta ir yra maža galimybė, kad jis būtų artimesniu laiku įvykdyta.



Tunelio profilis

## VĒJO TURBINA

ERDA ir NASA planuoja pastatyti laike dviejų metų didelę vėjo turbiną ant 150 pėdų aukščio bokšto su dviem lieknais stiklinio pluošto sparnais, apimančiais 200 pėdų tarp jų galų. Tai bus didžiausia bet kada pastatyta vėjo turbina. Iki šiol didžiausia buvo veikianti vėjo turbina su sparnais 125 pėdų tarp galų.

Nors ir eksperimentinės paskirties, vienok ji bus pastatyta komunalinės įmonės vietovėje, kuri dar neparinkta, ir tieks elektros energiją vietinio elektros tinklo vartotojams. Vėjo jėgainės maksimalus galingumas sieks 1.5 megavato.

Bandymo tikslas yra patirti ekonominę ir veikimo savybę didelių vėjo turbinų, kai jos prijungtos prie konvencinių el. jėgainių. Turbinos sparnai suksis nuo 30 iki 40 aps/min. prie vėjo greičio 11 m/val. ir turbina pasieks didžiausią galingumą prie vėjo greičio 22 m/val.

Vietovėse su vidutiniu vėjo greičiu 18 m/val. jėgainė galės pagaminti per metus elektros energiją pakankamą 500 namų aptarnavimui.

## NAUJA PLANETA

Hale observatorijos astronomas Charles Kowal atrado naują planetą. Jos skersmuo siekia tarp 100 ir 400 mylių ir ji skrieja apie saulę tarp Urano ir Saturno. Tą atradimą astronomas padarė, ištyręs neseniai padarytą nuotrauką per teleskopą ant Polomar kalno, Kalif.

Tos planetos orbita nepanaši į bet kurios žinomos kometos ar asteroido. Ji neturėtų būti priskiriama prie asteroidų, nes pastarieji skrieja tarp Marso ir Jupiterio. Nors jos orbita panaši į kitų planetų, tačiau jos dydis žymiai mažesnis už žinomas planetas.

## NAUJA LAKIOJANTI RAKETA

Nors lakiojanti raketa (cruise missile) yra dar bandymo fazėje, tačiau jau išvystomas naujas jos pakaitalas, pavadintas „advanced strategic air launch missile“. Ta raketa lėks greičiau už dabartinę ir yra skirta panaudojimui iš oro į žemę ir iš oro į orą taikiniams.

## NAUJAS PASAULIS PO ANTARTIKA

Mokslininkai, panaudodami specialų grąžtą, neseniai pergręžė Antartikos Ross ledyno gūbrį, pasiekdami 1240 pėdų gilumą, kur jie rado žuvų ir kitų gyvūnų užsilikusius pėdsakus.

Kai kurie mokslininkai mano, kad šaltas, tamsus pasaulis po ledu galėjo būti prieglauda organizmams, kurie išsivystė į vienintėles savo rūšies gyvybių formas. Prie JAV tyrinėtojų prisijungė mokslininkai iš 5 kraštų.

\* \* \*

## KAD ERDVĖS ŠAUDYKLĖ NEPAVIRSTŲ METEORU

Kada 187,000 svarų erdvės šaudyklė, grįždama iš žemės orbitos, įskris į žemės atmosferą, jos paviršiuje nuo trinties su oru išsivystys temperatūra nuo 750° iki 2300° F. Šaudyklė yra suprojektuota atlaikyti mažiausiai 100 skridimų į žemės orbitą ir atgal į žemę. Kad apsaugotų šaudyklę nuo tokio karščio, jos paviršius yra padengtas specialia keramikos izoliacija.

\* \* \*

## BEŽDŽIONIŲ TRŪKUMAS EKSPERIMENTAMS

Rhesus beždžionių trūkumas gali sukelti rūpestį čia JAV medicinos mokslininkams ir skiepijimo gamintojams. Indija, didžiausias beždžionių eksportuotojas, nutraukė nuo 1978 m. gegužės beždžionių eksportą į JAV dėl tariamo sutarties laužymo.

1955 m. sutartis draudžia naudoti beždžiones ginklų pramonės bandymams. Indija prikišo, kad beždžionės buvo pavartotos bandymams kariuomenės radiologijos institute.

Kai kuriems tyrimams žmonių senėjimo, maliarijos ir žmonių reprodukcijos srityse beždžionės yra tinkamiausi gyvuliai darbuotis su jais, o rhesus beždžionės yra populiariausios. Dr. Salk'o polio skiepai buvo pagaminti iš rhesus beždžionių inksto audinių.

JAV įveža kasmet apie 12,000 beždžionių. Dabar JAV-se yra kelios rhesus beždžionių veisimo kolonijos. Jose prižiūrimos beždžionės yra sveikesnės ir gyvena ilgiau už importuotas laukines. Kai kuriose laboratorijose jos išgyvena daugiau kaip 50 metų.

Dėl Indijos uždraudimo beždžionių kaina pakils. Dabar viena rhesus beždžionė kainuoja nuo \$200 iki \$450.

## BRAIŽINIAI PERDUODAMI TELEFONU

Dabartiniu laiku galima persiųsti telefonu braižinius, fotografijas, ar bet kokius dokumentus, telpančius ant 8 1/2 x 11 colių ar mažesnio popierio lapelio. Darbą atlieka dvi mažos mašinos—perduodamoji ir priimamoji Xerox 400 Telescopier faksimile transeivers. Telescopier gali būti kilnojama ir vartojama visur, kur yra normalus telefono aparatas ir elektros lizdas (outlet).

Norint perduoti dokumentą, jis įdedamas į mašiną ir susisiekama telefonu su priimančia stotimi, nurodant, kam skirtas atspaudas. Po to telefono klausimo rankena (handset) įdedama į mašiną ir perdavimas prasideda. Priėmimo vietoje rekorduojamas popierius įdedamas į mašiną ir pakartojama ta pati procedūra.

Siunčiant vaizdą, telescopier registruoja tašką po taško (scans), paversdamas šviesius ir tamsius taškus į atitinkamus garso signalus, kuriuos jis perduoda telefonu. Priimamoji mašina paverčia garsus į elektroninius impulsus, kurie užregistruojami su „stilus“ ant popieriaus. To proceso pasekoje atsiranda aiški originalo faksimilė ant popierio. Tas darbas atliekamas per 4-6 minutes.

\* \* \*

## POŽEMINĖ STATYBA

Du Missouri universiteto profesoriai Augenbaugh ir Rockaway tvirtina, kad aukšta žemės sklypų kaina ir gyvenamųjų namų stoka verčia susidomėti požemine statyba. Duodamas pavyzdžius praktiškos požeminės statybos, jie nurodo vieną pramonės ir ofisų kompleksą, įrengtą apleistoje kalkakmenų kasykloje Kansas City, Mo., o taipogi projektus Montrealyje ir Maskvoje.

Svarbiausias požeminės statybos privalumas yra didelis pinigų sutaupymas. Požeminių patalpų apšildymas ir atšaldymas sudaro tik dalį išlaidų, išleidžiamų paviršiuje statomiems pastatams. Kiti privalumai: mažesnė statybos kaina, mažesnis gaisro pavojus, mažesnės palaikymo išlaidos, didesnis pasirinkimas vietovės ir palikimas žemės paviršiaus plotų kitiems tikslams.

\* \* \*

Saulės energijos susidomėjimo pasekoje atsirado daug knygų, brošiūrų ir straipsnių, gvildenančių saulės energijos panaudojimą. Dabar yra išleista informacinė knyga, kuri padeda susigaudyti gausių informacijų labirinte. Ją galima gauti už 2 dolerius, pasiuntus laišką adresu: International Compendium, Dept. P. 10762, Tucker ST., Belleville, MD. 20705.

PROF. VYTAUTAS KLEMAS atlikdamas vienerių metų „sabbatical“ tarnybą National Science Foundation tarptautiniame skyriuje, dalyvavo šiose konferencijose:

1978 m. bal. 3-7 d. dėstė kursą Jungtinių Tautų Vandens tyrinėjimo centre, Bombay-Poona, Indijoje. Nuo 1976 metų Dr. Klemas padeda Jungtinėms Tautoms kaip konsultantas keliose technologijos srityse.

1978 m. bal. 10-14 d. vadovavo Amerikos mokslininkų delegacijai bendroje Indijos-Amerikos Vandens tyrinėjimo konferencijoje, Hyderabade, Indijoje. Šioje konferencijoje Dr. Klemas pirmininkavo trimis mokslinėms sesijoms, pravedė spaudos konferenciją ir su Amerikos ambasados pagalba suorganizavo du priėmimus mokslininkams ir valdžios pareigūnams.

1978 m. bal. 16-18 d. dalyvavo Jungtinių Tautų konferencijoje Maniloje, Filipinuose, su pasikaita apie Technologijos pritaikymą besivystantiems kraštams.

1978 m. bal. 26-28 d. pravedė Jūros tyrinėjimo seminarą Seule, Korėjoje, kur skaitė pranešimą apie naujausią jūros tyrinėjimo techniką.

## T.Ž. PAREMTI AUKOJO:

Aukos gautos iki 1978.9.10 d.

1. Brazilijos liet. inžinieriai	51 dol.
2. J. Steimokas	19 "
3. A. Paškus	12 "
4. A. Bułota	10 "
5. K. Miėdažis	10 "
6. V. Domanskis	9 "
7. A. Šuīcas	7 "
8. P. Butkys	4 "
9. J. Jurkūnas	4 "

T. Ž. administracija aukotojams nuoširdžiai dėkoja

A. Brazdžiūnas  
T. Ž. Administratorius

 **TECHNIKOS ŽODIS**  
**THE ENGINEERING WORD**

**TECHNIKOS ŽODIS**

c/o A. Brazdžiūnas

7980 West 127 Street

Palos Park, Illinois 60464

U S A