



Prof. Dr. ing. M. Bīmans

Pasaules spēka konferences Bazeles specialsapulce no 30. aug. līdz 12. sept. 1926.

Pasaules spēka konference, kā zināms, noturēja savu 1. plenarsapulci Londonā 1924. g., izlietojot gadījumu, kā Londonā šajā laikā bija Anglijas vālsts un viņas koloniju izstāde Wemblejā (pie Londonas). Londonas konfērencē nēma daļu kādu 44 pasaules valstu priekšstāvi, skaitā kādas 1000 personas. Galvenais šādas starptautiskas organizacijas nolūks ir nodarboties ar visas pasaules enerģijas avotu uzzināšanu, un viņu saudzīgu izmantošanu, kā pašu zemē tā ari vispasaules mērogā. Tā tad nolūks ir izzināt, kādi enerģijas avoti katrā zemē ir, kā viņus izmanto un kā būtu lietderīgi izmantot; tālāk sekot enerģijas izlietošanai, viņas pārvietošanai un izdalīšanai. Visuto nodomāts veikt no techniska, finansiela, saimnieciska un juridiska viedokļa.

Pasaules spēka konferences organizacija, kā viņa izvirzās pēc Londonas konferences, ir šāda: Katrā valstī nodibinas sava nacionāla komiteja, sastāvoša kā no valdības pārstāvjiem, tā ari no zinātnes iestāžu un technisku un rūpniecisku sabiedrību pārstāvjiem. Ari Latvijā tāda komiteja pastāv. Viņas nacionālās komitejas apvieno stāpītiskā izpildu komiteja, kurā sastāv no nacionalo komiteju pārstāvjiem, pie kam katrai valstij šīni organizacijā ir tikai viena balss, ja sēdē ari neņemtu daļu vairāk kā viens pārstāvis. Visu nacionālo komiteju apvienība kopā ar starptautisko izpildu komiteju saucās par „pasaules spēka konferenci” (World Power Conference). Pie izpildu komitejas pastāv centralais birojs, kurā uzturēšanai valstīm-dalīniecēm ir vajadzīgs maksāt zīmāmu gada maksu (10 līdz 50 angļu mārc.).

Starptautiskā izpildu komiteja nosaka, kad un kur notiks plenarkonferences, kā ari specialas sapulces. Pirmās domāts sasaukt ik 5—6 gadus, un nākošā nolikta uz 1930. g. Rīnā. Otrās, specialsapulces, noturamas specialiem jautājumiem, un varētu notikt ik gadus. Pirmā tāda specialsapulce notika Bazelē un bij veltīta iekšējās kuģniecības un elektrifikacijas jautājumiem. Nākošā specialsapulce notiks Londonā 1928. g. un būs veltīta degvielu jautājumiem. Specialas sapulces organizē vietējās nacionālās komitejas ar savas zemes līdzekļiem. Sveices nacionālā komiteja bij ierosinājusi jautājumu par specialsapulces sasaukšanu Bazelē p. g., aiz tā iemesla, ka tur bija sārkota starptautiska izstāde iekšējai kuģniecībai un ūdens spēku izmantošanai. Starptautiskā izpildu komiteja, uz nacionālo komiteju atsauksmī pamatā, deva savu piekritīšanu Bazeles sapulces sasaukšanai un Sveices komiteja kērās pie organizēšanas darba. Finansielos līdzekļus, kuri šādai sapulcei vajadzīgi, ko-

miteja sadabūja no banku, sindikatu, rūpniecisku uzņēmumu un dažādu sabiedrību ziedojuumiem; ari Sveices valdība nodrošināja darbu ar lielākas summas atvēlēšanu.

Bazeles specialsapulces rīkotājs un priekšsēdētājs bij Dr. Tissot, Sveices dzelzceļu bankas direktors un Sveices nacionālās komitejas priekšsēdētājs. Jāsaka, ka pateicoties Dr. Tiessot personībai, sapulce noritēja joti priekšzīmīgi. Sapulcē nēma daļu vairāk kā 50 specialisti no kādām 40 valstīm. Sveiceši uzņēma visus joti viesmīligi, gan sarīkojot Bazelē dažādus izrikojumus, gan izvedot viesus pa Sveices dzelzceļiem uz ievērojamākām spēka stacijām.

Apspriežamie Bazeles konfērencē jautājumi biji sadalīti 5 grupās:

- Odensspēka izmantošana un iekšējā kuģniecība.
- Elektriskas enerģijas izmāņa starp dažādām zemēm.
- Saimnieciskas attiecības starp hidrauliski un termiski ražoto elektroenerģiju.
- Elektricitates lietošana lauksaimniecībā
- Dzelzceļu elektrifikacija.

Pēc kongresa programmas visi referati biji jau iepriekš iesniegti un drukātā veidā pieejami dalībniekiem, kuri to vēlējās. Pavisam iesniegti biji A grupā — 43 ref., B — 6, C — 12, D — 9, E — 14, kopā 84 referati. Katrai grupai biji ievēlēti 1 generalreferenti, grupā A kā lielākā 2, kuriem biji uzdots referatus sagrupēt un norādīt, kas viņos būtu debatējams. Kongresa sēdēs referenti nenolasīja referatus, bet tikai viņus papildināja, ja to vēlējās, tā tad visu sēžu laiku varēja produktīvi izmantot debatēm, kurās tad ari bija joti interesantas. No Latvijas nacionalkomitejas bij iesniegts prof. A. Vītola referats par „plostu ceļu aplēsi”, kurš no generalreferenta biji atzīmēts joti atzinīgi. Referatiem biji veltītas 6 priekšpusdienas un 7 pēcpusdienas sēdes, neieškaitot atklāšanas un beigu sēdi. Katra sēde vīlkās 2—2½ stundas, tā tad pavisam aizņēma kādas 30 stundas. Lielas grūtības daļīja valodas jautājums. Kamēr Londonas konfērencē 1924. g. sapulču valoda bija angļu, un tikai izņēmuma veidā daži referati notika franču valodā, Bazelē bij līdztiesīgas angļu, franču un vācu valodas, un pa daļai ari italu. Tā tad referati un debates notika kaut kurā no minētām valodām. Valodu jautājumu kongress izšķīra tādā ziņā, kā runātājs varēja lietot kuru no minētām 3 valodām viņš vēlējās, bet runas saturu īsimā atstāstīja sevišķi tulki vienā no abām citām valodām, vai abās, ja kāds no sapulces dalībniekiem

to vēlējās. Referentu priekšlikumus arvien aši atkārtoja abās citās valodās. Visas debates stenografeja, un kongresa darbus izdos ar visām stenogrammām, kurās no runātājiem caurskatītas.

Pārejot uz Bazelēs kongresa tuvāku darbību, apskatīšu tikai īsa pārskata veidā tos jautājumus, kuri būtu no visspārīgas intereses, atstājot citam gadījumam viena vai otra interesanta jautājuma tuvāku apskatīšanu. Neuzskaitīšu arī visus iesniegtos referatus, bet tikai tos, par kuriem interese biji lielāki.

A. Ūdensspēka izmantošana.

Generalreferents biji Dipl. ing. E. Payot, Bazelē. Savā ievadrunā viņš norāda tos principus, pie kuriem pieturoties viņš izskatījis iesniegtos referatus. Piedzīvojumu apmaiņa un jauni ierosinājumi ir no lielas vērtības techniskai attīstībai vispasaules mērogā. Laiķmetā, kurā mēs dzīvojam, visās zemēs vajadzīga taupība. Ari inženierim, kuri rada iestādes cilvēces uzdevumu veicināšanai, jāpieturās pie taupības principa. Tas sakāms arī no ūdensspēka ietaisēm: viņām jābūt pēc iespējas vienkāršotām un lētām, kā būvē tā ekspluatācijā, izmantojot vistālāki attīstītos techniskos paņēmienu. Tā tad ir no liela svara, kā kātris, kuri stājas pie jauniem uzdevumiem, izmanto piedzīvojumus, kuri jau kautkur ir iegūti. Jāizvairas izdarīt međīnājumus, kuri jau citās zemēs ir vai tiek izvesti. Protams kā šai ziņā var būt izņēmumi, ja kāds jauns paņēmējs jāpieskaņo vietējām prasībām. Nebūtu saimnieciski, ja aiz nezināšanas atkārtotu to pašu međīnājumu, kuri jau citā vietā izvesti un ar kuru jautājums noskaidrots. Ja vajadzīgs izvest izmēđīnājumus, tad tie jānostaða zistemātiski, sazinā ar citiem ieinteresētiem un tad rezultatus panāks visīsākā ceļā.

Pārejot uz atsevišķiem referatiem, kuri ietilpst šai sekcijā, jāpiezīmē kā viņus Payot sadala 3 grupās: ūdensbūvju ietaises, mašīnas un ūdensspēku izmantošanas attīstība.

No pirmās grupas referatiem vispirms apskatāmis Grunera referats par Šveices zemes spiediena spēka staciju. Ievērojot vietējos apstākļus ir šādām stacijām izstrādājies sevišķs tips. No lioti liela svara ir izvēlēt attiecīgu vietu upē un tāpat arī izvēlēt pareizi izlietojamo ūdens daudzumu, kombinējot pēc vajadzības spēka sagādāšanu ar ūdens uzkrāšanas ietaisēm vai ar techniskām ietaisēm. No atsevišķām būves dajām referents piegriež sevišķu vēribu pamatu nodrošināšanai lejpus aizsprosta pret krītošā ūdeņa izskalošanu. Parasti, vismaz līdz šim tas ir bijis, daži no inženieriem biji tais domās, ka pēc iespējas dziļi nolaisti aizsprosta pamati ir pietiekoša drošība pret izskalošanu, jo ar laiku iestājās zināms līdzvars. Citi inženieri turpretim dzenas pēc tā, izveidot pašu aizsprostu un dibenu, uz kura ūdens krīt, tā, lai ūdens dzīvais spēks izzustu, atsītoties pret dibenā atrodošos ūdens spilvenu. Pēdējā laikā Prof. Rehbock's (Karlsruhe) izmēđīnājis zobainu dibenu šā paša mērķa sasniegšanai. Debatēs pie šiem jautājumiem piedalījās daudzi no inženieriem un zinātniekiem, uzsvērdami viņu svarīgumu; bet no debatēm arī noskaidrojās, ka pilnīgi noteiktā, uzticama atrisinājuma šiem jautājumiem vēl nav.

Cits jautājums, kurū Gruners savā referatā aizkustīnāja, ir noslēgumu aizbīdnū konstrukcija. Aizbīdiem vajaga blīvi pieslieties pie viņus vadošiem statniem un sliegšniem; blīvumu sasmiedz ar bronzes līstēm. Aizbīdnū pacelšanu vai nolaišanu izved gandrīz visur ar elektromotoru palīdzību, bet ir arī ietaises, kur to izdara ar rokām. Celšanas ātrumu pieņem 1 metri 90 minūtes, un strāvas patēriņš, atkarīgi no aizbīdnū lieluma, ir 33—37 KW, pie kam vislielākais patēriņš ir kad aizbīdnī jau pacelti 80—100 cm par aizsprosta sliegsni.

Tā kā aizbīdnī ir no dzelzs (vai čuguma), tad no loti liela svara ir to aizsardzība pret rūsēšanu. Šveicē parasti nokrāso divreiz ar svina miniju, vienreiz fabrikā un otrreiz pēc uzstādīšanas. Pēc 5—10 gadiem krāsojums jāatjauno. Jaunākās stacijās uzstādītas turbinas ar vertikālasi, un atkarīgi no tā tad izveido ūdens pievadīšanas un novadīšanas ietaises.

Büchi (Ciriche) referē par Šveices augsts piederīna staciju; apskatot pie tam stacijas bez ūdens uzkrāšanas un ar to. Stacijām bez ūdens uzkrāšanas aizsprosts upē noder vienīgi tam mērķim, sagādāt pietiekošu ūdens dzīlumu ietecei kanāli, kuri novēr uz turbini. Aizsprostā iztaisa dibensnolaidi, lai varētu nolaist sakrājušos nogulšņus. Ietece kanāli ir tā ietaisīta, kā ūdens jet vispirms caur rupju redeli, tad caur ieteces slūžu un tālāk caur smalku redeli, vietas ar nolūku aizturēt rupjās vielas. Ar to pašu nolūku ietaisa renes veidīgu padziļinājumu starp rupjo redeli un ieteici, kurā var nogulties izgājuši caur redeli priekšmeti, un kurus tad noskalo uz dibensnolaidi. Bez tam mēdz iebūvēt sevišķas atsīlīšanas ietaises, kuras senāk pastāvēja no skalojumiem baseiniem, bet tagad taisa pēc vienas no zistemām: Büchi, vai Dufona. Pēc Bücha zistemas kanāli augšpus ieteces, bet viņas tuvumā, ietaisa vairākas parallelas kameras, kurās ūdens tecēšanas ātrums samazinas un smiltis nogulstas dibenā. Kameras pēc kārtas izslēdz un iztīra, kas vajadzīgs 1—2 reiz dienā, ja ūdens nes daudz smiltes. Nostādinātais ūdens noteik pār pārgāzi uz kanāli, par kuru ūdeni pieved turbinām. — Dufona zistema arī paredz smilts izķerējus kameras, bet smilšu izņemšanai paredzēta sevišķa ietaise, kura atļauj iztīrišanu izdarīt, bez kā ūdens tecēšana caur kameru būtu jāaptur. — Smilšu izķerēji, pēc vienas vai otras zistemās, vajadzīgi gadījumos, kad spēka stacijā mazs kritums un ūdeni daudz cietu vielu.

Ūdens uzkrāšanu, kur tāda paredzēta, pamāk aizsprostojojot vai upju ieļejas, tam mērķim noderīgā vieta, vai ezeru ieteces, tādā kārtā pacelot viņas ūdens līmeni. Aizsprostus taisa vai no zemes uzbērumiem vai masiviem mūriem. Zemes uzbērumus taisa ar blīvu kodolu no māla. Uzbērumu ūdens pusē nobrugē, lai viņš neciestu no vilniem; valējā pusē viņu apber ar rupju grantu. Mūru biezums apakšā ir 85% līdz 70% no augstuma, atkarīgi no tam, vai aprēķinā aktivo ūdens spiedienu palielina par 100% vai mazāk, lai ievērotu arī dažādus dibens spiediena apstākļus. Mūra šķersgriezumā pieturas pie trīsstūra formas, un plānā mūri ir vai taisni vai viegli izliekti (Barberine aizsprosta). Mūri jaunākā laikā taisa no lieta betona, un ievērojot izžūšanu kā arī temperatūras iepspaidus ietaisa ik pa 25—30 m dilitacijās šuvas.

Pēdējās taisītas ūdenspuse robeinas, un viņas aizlej ar betonu tikai pēc tam, kad jau mūris ilgāku laiku ir stāvējis; bet iepriekš aizliešanas gatavā mūra daļas apklāj ar kādu izolējošu pārklājumu, darvu vai inertolu, lai betons nesavienotu atkal abas mūra daļas par vienu monolitu.

Kā pamata klinti, tā ari abpusējos pievienojumus noblīvē ar cementa iespiešanu, iepriekš izurbjot dzīlus caurumus. Tādā ceļā pamāk pilnīgi blīvus noslēgu-mus un pētijumi p. p. 80 m augstā Wäggi ieletas aiz-sprostā rādijs, ka zaudējumi no ūdens cauri sūkša-nās ir tikai kādi $1\frac{1}{2}$ —2 sl. Vislielākie spiedes sprie-gumi mūri ir atrasti $20\text{--}25 \text{ kg/cm}^2$. Lokuveidīgi iz-būvētu aizsprostu mūrus Šveicē vēl atrod maz.

Ūdensvadi Šveicē pa lielai daļai taisīti tu-neļos, ja viņi ir pašteču vadī, jo citādi caur akmeņu nokrišanu viņi varētu tikt aizspro-stoti. Ūdens tecēšanas ātrumu pieņem 1,5 līdz $3,5 \text{ m/sec.}$, un pie vislielākā ūdens patēriņa līdz 4 m. Pē-dējā laikā pievedkantaļus, ja viņi pievienoti izlīdzinā-šanas baseiniem, izveido kā spiedtunelus, kur-riem pieslēdzas dzelzs spiedvadi, vai tieši, vai caur sevišķu ūdens ieteces regulēšanas ietaisi (Wasser-schloss). Tādi spiedtuneli ir ļoti dārgi un viņus lieto retos gadījumos. Taisa platus 1,65 līdz 3,50 m, un aptaisa ar betona vai javas apmetumu, un ja vaja-dzīgs, sienas noblīvē ar cementa iespiešanu. Profils var būt dažāds, ir pakavveidīgie, bet ir ari apaļi pro-fili. Jaunākā laikā taisa ari lielākus tunelus, pa kur-riem var iet, un kuros tad ievieto spiedvadus no dzelzs caurulēm.

S p i e d v a d i taisīti no dzelzs caurulēm, retos gadījumos dzelzsbetona, kamēr koka caurules Šveicē neiieto. Dzelzs caurules lieto tagad liedētas ar autogenu vai ūdensgāzi, un jaunākā laikā ari elektribu. Ari uzmauvu savienojumus saliedē no iekš- un ārpuses. Caurules izmēģina uz 2 reiz lielāka spiediena par gai-dāmo darba spiediens un viņas aprēķina spriegumiem $650\text{--}700 \text{ kg/cm}^2$. Sakniedētas dzelzs caurules lieto tagad reti, un viņas rēķina ar 650 kg/cm^2 . Liedētas caurules taisa pat no 49 mm bieza skārda.

No t u r b i n u tipiem lieto līdz 2—300 m kritu-ma — Francis turbines un pie lielākiem kritumiem Peltona turbines. Apgriezumu skaits pie lielām ma-šīnu vienibām ir $500/\text{min}$ līdz $750/\text{min}$; pie mazākām mašīnām pat līdz $1500/\text{min}$.

K o n z (Stuttgarte) referē par 2 lielākām ūdens būvēm, kurās Vācija iesākusi pēdējos gados. Pirmā no tām ir saistīta ar Neckarupes izbūvi kuģniecības mērķiem no Manheimas līdz Plochingenai, uz 200 km garuma, ar 26 aizsprostoju pakāpēm. Izbūvē priekš kuģiem, kuru garums 80 m, platums $10,25 \text{ m}$ un kuru iegrime pie 1200 t kravas ir 2 m. Viņa saistīta ar ūdensspēku izmantošanu, un cer iegūt $350 \text{ milj. KWst. enerģijas}$, kura nākut par labu Badenes, Hese-nes un Wirtembergas valstīm, cerībā attīstīt rūpnie-cību līdz ar ūdens ceļu pieslēgumu pie Reinas ūdens-ceļa, ar to pamazinot transporta izdevumus. Sagaida ari citādus labumus no elektrības iegūšanas saimnie-cīkiem mērķiem. Tomēr jāsaka, ka būvējamais Ne-kara ūdenscelš sasniegis savu pilnīgu nozīmi valsts dienvidrietumu saimniecībai tikai tad, kad viņš būs turpināts līdz 65 km tālai Donavai pie Ulmas, un no turienes kā uz lejpusi pa Donavu, tā ari uz Boden-ezeru.

Otra ūdens būve ir Iller upes ūdens spēka iz-mantosana starp Ferthofenu un Ulmu; uz 60 km ga-ruma, ar kopīgu 126 m ūdens kritumu. Upes izman-tošana sadalīta starp kaimiņiem, kuŗu robežai upē noder, šādi: 27 km ar 62 m krituma 4 pakāpēs — Vir-temburgai, un 32 km ar 64 m krituma arī 4 pakāpēs—Bavarijai. Viss kopā dos līdz $65\,000 \text{ ZS.}$, bet vēl būs vajadzīgs upē un viņas pietekās augšpus Ferthofemas ietaisīt 13 krājrezervuarus ar ap 150 milj. m^3 ūdens tilpuma, lai ļoti svārstīgo ūdens pieteci varētu regu-lēt un ar to nodrošināt **Lviv. Universitatis Inženierzinātņu fakultate** ūdens pieteci un vienlīdzīgāku spēka razošanu. Iller upes izbūves darbi jau iesākti.

B e r d a l s (Norvegija) **Bibliotekā** ar Glom-men upes un viņas pieteku izbūvi. Tā ir lielākā upē Norvegijā un viņas pieteces baseins ir ap $41\,800 \text{ km}^2$ liels. Upē vidēji tek $600 \text{ m}^3/\text{sek.}$ un mazākais note-ces daudzums ir $214 \text{ m}^3/\text{sek.}$, bet vislielākais $3000 \text{ m}^3/\text{sek.}$ Pēc upes un pieteku regulēšanas dar-biem no viņas varēs iegūt $1\,193\,000 \text{ ZS}$ visu gadu, no kuriem šobrīd izbūvēti $260\,000 \text{ ZS.}$ Jau 1921. g. „ūdensceļu un elektricitates nodoļa“ iesniedza parlamentam regulēšanas projektu, pēc kurā vismazāko izmantojamo ūdens daudzumu Glomenas upē paceltu no 214 uz $370 \text{ m}^3/\text{sek.}$ Tam mērķim jāizbūvē ūdenskrātuves 4275 milj. m^3 tilpuma, jeb $22,7\%$ no visiem gada nokrišņiem. Tādas ūdenskrātuves kalnos nav grūti ietaisīt, pa daļai paceļot dabisko ezera līmenus, pa dalai aizsprostojoši ieletas. Tomēr tādam plašam projektam parlaments nepiekrita un apsprendēja 1923. t. s. „aktuelo projektu“, pēc kurā uzkrātu tikai kādus 2640 milj. m^3 jeb ap 15% no gada ūdens noteces, kas palielinātu minimālo ūdens noteci Glomenes upē no 214 uz $330 \text{ m}^3/\text{sek.}$, un izmantojamo ūdens spēku par $100\,000 \text{ ZS.}$ Izbūves izdevumi aprēķināti ar 14 milj. kronām (ap 18 milj. Ls.), bez tam būtu vajadzīgs segt dažādus zaudējumus atlīdzinājumus ar $4\text{--}5 \text{ milj. kr.}$ ($5\text{--}6,5 \text{ milj. Ls.}$).

Z v i e d r u inženieri S c h m i d t s, K a r l s o n s, S u n d b l a d u n P l a s s referē par sevišķiem vietē-jiem apstākļiem pie aizsprostu būves. Ezeru līmeni paceļot, jāņem vērā apkārtējo iedzīvotāju inter-eses, lai neceltos zaudējumi; tamēl ezera līmenis pa-zemināms tai laikā, kad tuvākās lauksaimnieku inter-eses ciestu no augsta ūdeņa. Tomēr bez savstarpē-jas saprašanās jautājums nebūtu izšķīrams.

Cits jautājums pie aizsprostu būves, ir ledus ap-stākļu nokārtošana. Lai ledus rašanos kavētu, var ietaisīt vai elektrisku vai tvaiku apsildīšanu rievās, pa kurām kustas aizbīdņi. Vispārigi visām rievām, rulīšiem u. t. t. jābūt pieietamiem, lai viņus vaja-dzības gadījumā varētu iztīrīt no ledus. Aizrādijs ari ka ledus celšanās dažādās vietās pie aizsprosta dažreiz kavē ūdens krātuves pārklāšanās ar ledu no virsas.

Pie aizsprostu būves jāņem vērā ari plastošanas iepēja, kas pie Zviedrijas apstākļiem ir vajadzīgs.

Inž. W o l f s (Čechoslovākija) referē par dažām mazākām spēka stacijām: Mirejovica (Bohemija), ar 4500 ZS un gada ražu $17,5 \text{ milj. KWst.}$, un Nymburk (pie Elbes) ar $1,83 \text{ m}$ krituma, 1740 ZS un gada ražu $6,3 \text{ milj. KWst.}$ Lielāka stacija ir paredzēta uz Elbes pie Svatojanška Proudy, kur projektēta krātuve ar 107 milj. m^3 ūdens tilpuma; pie 40 m krituma dabū-

jama jauda 88.000 ZS, kura var dot gadā 157 milj. KWst. Līdz ar to cer iegūt arī ūdensceļu liellaivām ar 1000 t tilpuma.

Spanijas inž. Mendoz a apraksta projektu, pēc kura paredzēts izbūvēt Guadalquivir upi no Sevillas līdz Kordovai, jo lejpus Sevillas upe jau ir kuģojama. Projektā paredzēti dažādi mērķi: upes regulēšana, ūdens ceļa iegūšana no Sevillas līdz Kordovai (150 km), lielu, lauksaimnieciskā zinā, svarīgu apgabalu apūdeņošana, spēka izmantošana, kā arī elektriska tīkla izbūve un 11 satiksmes tiltu uzbūvē. Darbus izved akciju sabiedrība, kuru valsts pabalsta.

Ziem. Am. Savienoto Valstu inž. Cooper's iepazīstīna ar t. s. „Wilson-dambja” būvi uz Tenesi upes, kuru iesāka 1918. g. uz prezidenta Wilsona ierosinājumu. Pieteices baseins ir 80.000 km², un 48 km lejpus Wilsona aizsprosta būvē vēl otru aizsprostu, kuram arī kritums būs 12 m. Ar to iegūs 600.000 ZS. Visas būves izved no betona un viņas pamatus liek uz zolidas klints. Izdevumi būs 43.400.000 doll. (230 milj. Ls).

Tālāku referents iepazīstīna ar St. Lawrence upes kuģniecības un spēka izmantošanas projektiem. Šai upei ir ap 518.000 km² liels pieteices baseins, no kura 230.000 km² ir ezeri, tā tad ūdens notece upē ir ļoti vienmērīga. Projekti apstiprināmi kā no Sav. Valstu tā arī Kanadas valdībām; iegūs 2.400.000 ZS. Sevišķas ietaises paredzētas ledus iešanas nokārtošanai, kura velkas pavasarī 10 dienas un ledus masas daudzums ir vismaz 600 000 t/stundā. Šī lielā projekta izbūve maksās 239 milj. doll. (1220 milj. Ls).

Otrā grupā A sekcijas nodarbojās ar mašīnām un piederumiem. Galvenā kārtā referenti apskatīja ūdens turbinu, ģeneratoru un sadaļītāju būvi ūdensspēka stacijām.

Direktors A. Ungerers (Berline) referē par „Vācu ūdens turbinu būvi”. Tā kā Vācijas ūdens spēku lielumi ir ļoti svārstīgi, tad arī turbinu lielumi ir dažādi. P. p. Fransis turbines ir pie Walchen ez. stacijas būvētas, 197 m kritumiem, pie Aufkirchen 26 m un Schwabenheim 7,2 m. Ari Kaplan turbinēm piegriež vēribū. Vislielākās turbines Vācijā ir 2000 ZS (Walchen ez. stacijā) un 25.000 ZS (Schwarzenbach stac.). Ūdens pieteik pie turbinēm, izejot vispirms caur redēlu letaisi, pie kām Vācijā ir izveiduļusēs sevišķa konstrukcija mechaniskiem redēļu nosītājiem.

Mundings (Stockholmā) iepazīstināja ar ūdens turbinu būves attīstību Zviedrijā. Turbinas būvē kā ar ārēju tā arī iekšēju regulēšanu. Kamēr Vācijā būvē 2 ratu turbines ar horicontalu vārpstu un atsevišķiem sūcējvadiem katram skrejratam. Zviedrijā turas pie dvīju turbinēm ar kopīgu sūcvadu. Ari ātrskrejošas Kaplan, Lawaczeck un Dahl turbinas atron piekrīšanu.

Inž. Caflisch (Cirichē) apraksta pamatlīcinos Šveices turbinu būvu principus. Starp citu viņš norāda, ka labus panākumus var sagaidīt pie būv-, mašīnu- un elektro inženieru kopdarbības. Turbine ir kopā ar piederošām betona konstrukcijām un mašīnu mājas pamatiem uzskatāma kā zināma vienība, un šādu vienību var sasniegt pie minētās kopdarbības. Apgriezumu skaita izvēle, kā arī visa

hidroelektriska iekārta, ir jānoskaņo no saimnieciskā viedokļa, lai stacijā ražotu lētu energiju.

Zema spiediena stacijas iebūvētas turbines dažādu sistemu, kā propeleru un skrūvju, tā arī Kaplan-turbines, kuras pie 900 apgriezumiem vēl uzsāda lietderības reizuli līdz 91%. Augstiņiem spiedieniem lieto parasti Francis augstspiediena turbines ar vertikalu asi. Vislielākā uzstādītā turbine ir 17.500 ZS. pie 280 m krituma, kamēr būvē ir 50.000 ZS. turbines. Ari lielākā Šveices spēka centralē, Wäggi ielejas stacijā, ar kopīgu jaudu 160.000 ZS, ir uzstādītas minētās sistemas turbines. Ūdens krātuvju pildīšanai lieto augstspiediena centrifugalpumpjus līdz 6600 ZS jaudai ar lietderības reizuli līdz 85%.

Loti izdevīgi izveidoti ir spiedvadi, kā attiecībā uz materīlu izlietošanu, tā arī maziem spiediena zaudējumiem. Jaunākā laikā lieto cauruļu elektrisku sveisēšanu.

Direktors Dr. Ing. H. Wallen (Berlinē) referē par Vācijas elektriskām mašīnām un piederumiem, pie kam apskata visjaunākā laikā izbūvētās lielās spēka centrales (Innwerk, Walchensewerk, Mittlere Isar, Badenwerk), un ar tām sasniegtos novērojumus. Sakarā ar to noskaidro jautājumu, vai gulošai vai stāvošai vārpstai ir jādod priekšroka. Elektrotehniskim labāk patīk horicontala vārpsta, jo ar to sasniedz mazāku svaru, vieglāku montažu un ērtāku pietīšanu, bet turbinu būvētājam un hidrauliskām labāki patīk vertikala vārpsta, pie kuras ūdenim īsāks ceļš un sasniedzami lielāki lietderības panākumi, un var būvēt arī lielākas mašīnas. Vislielākās mašīnas Vācijā uzstādītas Walchen ez. centralē, Bavarijā. Šī centrale izlieto 200 m kritumu un Walchen ez. 110 milj. m³ lielu tilpumu. Šobrīd kopjauda ir 124.100 KVA. Gaismas un spēka vajadzībām energiju ražo 4 Francis turbines à 24.000 ZS ar 500 apgr. min.; viņas tieši savienotas ar 3 faza generatoriem à 20.000 KVA, 6000/6900 V, 50 periodiem. Dzīmējspēku dzelzsceļiem sagādā 4 Pelton turbines à 18.000 ZS, 250 apgr./min., apvienotas ar vienfazu-generatoriem à 10.600 KVA, cos φ = 0,75, pie 6000/6900 V, 16⅔ periodiem sekundē. Visas mašīnas ir ar gulošām vārpstām.

Konstruktīvā zinā daudz jauna vedams sakarā ar arvien lielākiem un lielākiem ātrumiem. Ir turbines, kuru apgriezuma skaits sasniedz 750—1000 un vairāk minutē; bez tam vēl turbinēm jābūt spēcīgām, izturi 80—135% lielāku ātrumu, gadījumam, ja slodze, caur regulatoru maitāšanos, uzreiz iet zudušā. Tādā gadījumā no turbines bojā iešanas, eksplodešanas, var izsargāties tikai ar attiecīgu konstrukciju un labu materialu. Tāpat ir arī jāattron droši līdzeklis, kā izsargāt dārgos lielos ģeneratorus no pilnīgas bojā iešanas gadījumā, ja rodas iekšējs išslēgums.

Ari lielu transformatoru būvē ir sasniegtas lielas sekmes. Tagad būvē jau tipus līdz 75.000 KVA pie 100—120 un pat līdz 220 KV sprieguma, ar sasniegto deriguma gradu 99% līdz 99,3%. Interesanti atzīmēt, kā vienības slodzes robeža atkarības tikai no pārvietošanas (transporta) iespējamības. Jau no 45.000—50.000 KVA ar 100.000 V, mainu strāvas transformatoru katli fabrikā autogeni jāpārgriež, un nogādājot uzstādišanas vietā atkal tāpat autogeni ir jāsašveise.

Ari centralās slēguma ietaises (Schaltanlagen) ir attiecīgi moderni izveidotas. Visas daļas ievieto tā, kā vijas no vienas vietas ir apkalpojamas. Vai rāk stāvu sadališanas vietā novieto visus slēdzējus vienā stāvā, t. s. uz zemes virsus, kas visu šēmu padara viegli pārredzamu; pie katras aparata var viegli pieiet; visas ejas ir ar iežogojumiem nodrošinātas. Ietaise var būt vai pie valēja gaisa, vai zem jumta.

W y s s l i n g s (Šveicē) apskata Šveices centralstaciju iekārtu, un līdzīgus jautājumus, kā Walleris. Ari Šveicē jaunākās lielās mašinas būvē ar vertikalu vārpstu, neskato uz to, kā vijas maksā dārgāki, bet par to vijas iegem mazāk telpas un vajadzīgas mazākas mašīnu mājas. Novietojot elektrisko mašīnu pāri par hidraulisko, dabon iespēju viegli pārredzēt mašīnas un ģeneratoru uzstādīšanas telpu turēt sausus un tīru. No ģeneratoriem izstaroto silto gaisu izmanto telpu apsildīšanai.

Par mazāku staciju iekārtu un automatizēšanu runā vēl Zachrissons (Zviedrijā), uzsvērdams sevišķi vajadzību vijas viegli apkalpot, ievēdot t. s. „vienvīra sistemu“.

Sekcijas A, I. daļas, 3. grupā apvienoti referati par „ūdens spēku izmantošanas attīstību“ dažādās zemēs.

M a y e h a r a (Japanā) norāda, kā ūdensspēka attīstība Japanā gan ir tikai nesen vēl sākuses, bet viņa var jau uzrādīt lielus pamākumus pēc tam, kad nāca pie atzinās, ka citi spēka avoti ir jāsaudzē. Japāna savos apstākļos var attīstīt cauru gadu 6.415.000 ZS, bet 6 mēnešos var iegūt 14 090.000 ZS. Spēka attīstības gājienu pēdējos gados var redzēt no šādas tābeles:

	1920.	1922.	1924.
Hidro-elektr.			
spēka stacijas	731.385 KW	1.008.139 KW	1.459.200 KW
Termo-elektr.			
spēka stacija	482.977 KW	540.153 KW	628.573 KW
Kopā	1.214.362 KW	1.548.292 KW	2.087.773 KW

Japanā, kā zināms, strāvu ražo ar 50 un 60 periodiem. Pēdējā gadā būvētās stacijas iekārtotas tā, ka var strādāt ar vienu vai otru sistēmu. Sprēgums augsts prieguma vadībā ir no 55.000 līdz 154.000 V. Līdz 1924. g. bij pavism augsts prieguma vadībā ar 55 000 V — 1100 km, 66.000 V — 3440 km, 77.000 V — 1060 km, 110.000 V — 360 km un 154.000 V — 960 km, pavism 1924. biji augsts prieguma vadībā 6920 km. Izdalīšanās vadi ir 3300 V, un lietošanā apgaismošanai 100 V un motoriem 200 V.

Pieprasījums pēc elektriskās enerģijas Japanā ir tik liels, ka staciju būvē nespēj sekot prasībai. Jau 1924. g. patērija 8000 milj. KWst. Lieto kā apgaismošanai (ap 9 milj. mājas), tā elektromotoriem (1.800 000 ZS), tā ari dažādās ķīmiskās un metalurģiskās rūpniecības nozarēs (275.000 KW).

O r o p e s a (Meksikā) apraksta dažādās hidroelektriskās stacijas Meksikā. Apstākļi, tādu staciju izveidošanai te ir ļoti izdevīgi; valsts iekšējē ir augsts līdzenumis, kurš spējīgi krit uz abām jūrām, tātad izdevīgi attīstamas augstspiediena stacijas, un ari viegli ietaisāmas ūdens krātuves. Spēka stacijas izbūvē privatas sabiedrības. Vislielākai no tām ploder 13 spēka stacijas, kuŗas ražo dienā 2 milj. KWst.

Visās stacijās kopā ir instalēti kādi 350.000 KW. Interesantus datus par elektrības tarifu salīdzināšanai ar citām valstīm dod referents. Apgaismošanai pēc paušaltarifa strāva maksā mēnesī par katru 40 W lampu — 4 līdz 8 Ls, bet ar skaitītu 1 HWst maksā 0,13 līdz 0,18 Ls; apkurināšanai un maziem mājas motoriem tarifs ir 0,26 līdz 0,54 Ls par 1 KWst. Spēkam rūpniecībā tarifs ir pie noteiktas mēneša maksas par $\frac{1}{4}$ ZS, motoru — 24 līdz 38 Ls, 1 ZS — 85 līdz 100 Ls un 5 ZS — 325 līdz 400 Ls; skaitītu tarifs ir 0,16 līdz 0,65 Ls par 1 KWst, pie kam skaitītu parasti uzstāda tikai motoriem, lielākiem par 5 ZS; mazāka maksā ir 2500 ZS vai vairāk noņēmējiem. Visiem uznēmumiem jāmaksā zināma vismazākā maksā, vai strāvu nem vai ne.

W y s s l i n g s (Šveicē) apskata Šveices ūdens spēku saimniecisku izmantošanu līdz ar techniskiem un komercieliem līdzekļiem šim mērķim, un šo līdzekļu veiksmes. Kā jau visās zemēs, tā ari Šveicē vēsturiski ir attīstījušās vispirms mazas spēka stacijas, kuŗas patēriņā strāvu piegādā vēl ar starpnieku (p. p. Komunalpārvārtu) palīdzību. Tas dārgi izmaksā, jo mazās stacijās spēku ražošana iznāk dārgāki kā lielās, un otrkārt, ari starpnieki grib iedzīvoties uz patēriņā rēķina. Tādām mazām ietaisēm tomēr ari blīj savas labās puses, jo vijas plašus apgabalus pieradīnāja pie elektrības. Tagad mazās stacijas sāk ieskatīt par pareizāku, ražot priekš liejām ietaisēm. Šobrīd vēl mazās stacijas ražo tikai $2\frac{1}{2}\%$ no visa Šveices elektriskās enerģijas patēriņa, tā tad viņu dārdzība tomēr uz vidējo tarifu no liela iespāida nav.

No visa Šveicē ražotā elektriskās enerģijas daudzuma 99% attiecas uz ūdensspēkiem. No Šveices 4 milj. iedzīvotāju 97% var dabūt enerģiju no izdalīšanas vadiem. No visas Šveicē ražotās elektrības iznāk uz 1 iedzīvotāja gadā: 420 KWst vispāriņiem mērķiem, 200 KWst dzelzsceļiem un elektroķīmijai un 100 KWst eksportam uz kaimiņu valstīm. Pavisam gadā ražo $2\frac{1}{2}\%$ līdz 3 miljardu KWst, bet ir iespēja ražu palielināt vēl par 10 līdz 15 miljardiem KWst.

Līdzekļi saimnieciskai ūdensspēka izmantošanai, t. i. izmantot pēc iespējas lielākus ūdens daudzumus, ir virzīti uz to, saskapot patēriņa svārstības ar ražošanas svārstībām. Vispirms jāņem vērā, ka pie Šveices ģeografiskiem un klimatiskiem apstākļiem dabisku ūdensspēku izmantošana ir dažāda. Ziemeļu daļā nokrīt daudz sniega, kurš vasarā kūstot pavairo ūdens pieteici upēm, turpretim apgabaloš bez sniega, vislielākais ūdens daudzums ir ziemā, kamēr vasarā jārēķinas ar sausumu. Tā tad jāsaskano dažādu apgabalu ūdensspēku izmantošanas iespējamību. Tas tomēr rada grūtības, jo dažreiz apgabali ar dažādiem ūdens pieteces apstākļiem atrodas tālu viens no otrā, un enerģijas pievedums maksātu dārgi, sevišķi ja apgabalu nozīmes lielumā ir liela starpība. Otrs līdzeklis ir, ūdens bagātā periodā uzkrāt ūdeni nabagākam periodam; bet ari te lielie izdevumi nosprauž zināmas robežas.

Neieejot šobrīd sīkumos par šo jautājumu atrisināšanu, pievedīšu tikai mazu tabeli, kura norāda visu Šveices hidro-elektrisko centralu kopīgo jaudu:

Z i e m ā			V a s a r ā		Z i e m a s i z t r ū k u m s		
Vismazākā dabiskā pietece bez uzkrāšanas	Uzlabo- jums no uzkrāša- nas	Kopā izmanto- jami	Vislielākais izmant. bez ar mašīnu ietaises ziemai		Pret vasaras maksimumu ar bez uzkrājumiem		
KW	KW	KW	KW	KW	KW	KW	
200.090	280.000	480.000	590.000	(790.000)	590.000—480.000 = 110.000 19%	590.000—200.000 = 390.000 66%	
34%	47%	81%	100%				

Kā redzams no tabeles, ar uzkrāšanas ietaisēm var ziemas jaudu pacelt tik augstu, kā viņa paliek tikai 19% zem vasaras jaudas. Kopā ar ziemas mašīnām varētu vasarā pat izlietot 780.000 KW. Neeskatot tomēr uz plašu uzkrāšanas sistemu, paliek liela daļa no instalēta spēka daudzuma ražas iespējamības neizlietota, vismaz dažos mēnešos. Referents aprēķina, kā no 3250 milj. KWst, kurus varētu ražot pastāvošās stacijās, patērtētājs izmanto tikai 2339 milj. KWst. Tā tad gandrīz 1 miljardam KWst vēl jāatrod nognēmēji. Minētie skaitļi dabūti kā kopīgie no visām stacijām, un atsevišķo staciju apstākļi var būt vēl mazāk labvēlīgāki; tas tad arī vēl jānovērš, kai darbu varētu nokārtot pēc vienas sistemas.

U y t b o r c k's (Belgijā) apskata energijas patēriņu dažādās Belģijas daļas un arī visā valstī. 1925. g. bij instalēti 1.261.187 KWst, kuri nodeva patērtājiem 2.274,5 milj. KWst. Uz 1 iedz. energijas patēriņš gadā bij 291 KWst.

Generalreferents P o y o t, sakarā ar jautājumiem par turbinēm, izteica vēlēšanos debatēs noskaidrot jautājumu, kamēdēl amerikani savām turbinēm uzrāda lielāku lietderības koef., kā eiropieši. Directors N e e s e r's (Ženevā), savā referatā izskaidrošo jautājumu ar to, ka amerikanieši jaudas aprēķinām pieņem citādus hidrauliskā spiediena augstuma mērišanas paņēmienus kā eiropeas turbinu rūpnieki. Debates izvirzījās vēlēšanās, izstrādāt noteikumus par vienādām mērišanas metodēm visās zemēs. Payot lika priekšā, šo uzdevumu uzticēt starptautiskai elektrotehniskai komisijai (Commission Electrotechnique Internationale jeb C. E. I.). Daži runātāji domā, ka labāki būtu šo jautājumu iztirzāšanai nodibināt patstāvīgu komisiju, tomēr beigās ievērojot to, ka jau ir daudz starptautisku dažādu komisiju, vienojās lietu nodot C. E. I. ar to, lai šī komisija pieaicinātu attiecīgu lietpratēju grupu hidraulisku jautājumu iztirzāšanai un starptautiskas mērišanas metodes izstrādāšanai. Jautājuma izšķiršanai šādā virzienā pievienojās arī Starpt. P. Sp. K. izpildu padome, kā to redzam no viņas slēdzieniem pie grupas A.

A. 2. d. Iekšējā kuģniecība.

Šās grupas generalreferents bij Dr. Ing. A. Strickless (Bernē). Lielākā daļa iesniegto referatu, kā tas vēc konferences rakstura arī citādi nevarēja būt, apskata iekšējās kuģniecības jautājumus tik tālu, cik tas ir saistīts ar spēka izmantošanu. Bet bij aizkustināti arī tīri ūdensbūvju un citi uz to at-

iecīgi jautājumi. Generalreferents sadala iesniegtos referatus vairāk grupās.

Pirmā grupā apskatāmi jautājumi par ūdensspēku un kuģniecības kopīgām vai pretējām interesēm pie spēka ūdens celu eksploatacijas.

Höbel's (Berlinē) uzrāda, ka abu minēto ūdens izmantošanas veidu intereses var būt dažreiz pretējas un eksploatacija jāmēģina tā iekārtot lai pretešķības izbēgtu, jeb vismaz viņas savājinātu. Tā p. p. spēka ietaisu interesēs ir kanalizētās upēs turēt pēc iespējas ilgi augstu ūdemī, arī rudeni lai izsargātu turbinu ieteices restes no ledus piesalšanas un t. t. Kuģniecībai tas ir skādīgi, jo stāvot ūdens ātrāki aizsalst un tas pagarinā upes aizsalšanas periodu. Ar nolūku ierobežot spēku ražošanai skādīgus ūdens zaudējumus, vēlamas kuģu slūžu kameras sadalit lielās un mazās, lai būtu pie kuģu caurlaišanas jāpatērē tikai visnepieciešamākais ūdens zaudējums, sakarā ar kuģa liebumu. Plostu caurlaides ceļi, kuri prasa daudz ūdena, nebūtu pieļaižami. Ja spēka ražošana svārstīga, un pie liela ūdens patēriņa saistīsta ar ūdensdzīluma samazināšanos dažās vietās, tad tas var braucēt kuģniecību nepietiekoša dziļuma dēļ. Tamēdēl vajadzīgs tādas stacijas iekārtot tā, lai viņas varētu strādāt pēc iespējas vienlīdzīgi.

Eckwall's (Stockholmā) referē par ūdensspēkiem un kuģniecību Zviedrijā. Zemes ģeografiskie un geoloģiskie apstākļi ir tādi, kā iekšējā kuģniecība ir ierobežota ar valsts vidējo daļu, un šim mērķim ir izveidota lielo iekšzemes ezeru (Veiters un Veters) savienošana savā starpā un ar jūru, izmantojot upi Götälv. Jaunākā laikā būvētie kuģniecības kanāli (Trollhätte, Söderläle un Hammerby) ir no 4 līdz 5,5 m dziļi. Svarīgākais Zviedrijas iekšējās kuģniecības ceļu gabals ir Götälv upē un Trollhätte's kanāls, kurus galīgi izbūvējot arī iegūs ar 4 centralēm līdz 255.000 KW ūdensspēku. Ar tādām spēka centraļu izbūvēm un ūdens līmena pacelšanu, sasniedz arī izdevīgākus apstākļus kuģošanai ziemas laikā, jo kā kuģošanas ceļš, tā arī spēka stacija ir mazāk apgrūtināti ziemā no ledus ne kā agrāk. Ledus apgrūtinājumi Götälv upē celas, kad aukstā laikā un sevišķi tekot pār krācēm, ūdens sāk pārvērsties lēdū, jaukdamies ar aukstu gaisu. Uz ūdens virsmes rodas kristali, kuri nogrimst arī dziļāku un var sakrāties tādā daudzumā, kā aizsprosto visu dzīvgriezumu un iekēras redelēs pie turbinu ieteicēm, nemaz nerūnājot par to, ka viņi traucē kuģu kustību. Lai nu izsargātu spēka staciju no traucējumiem, modernās

centralēs, kā p. p. Tröllhättenā ir ierīkota elektriska redeļu apsildīšana. Zema sprieguma strāvu laiž caur redeļu stieniem un uzturot viņos temperatūru drusku augstāku par 0°, izsargā no ledus kristāju pieķeršanās. Piedzivojumi tomēr rāda, ka tāds paņēmiens maksā dārgi un elektrības patēriņš ir tik liels, cik viņas dabon no 2 m krituma, un dažās stacijās (Lilla Edīt) uziet šim mērķim 30% no visas ražotās energijas. Pavaasarī pa ledus iešanas laiku arī celas traucējumi, kā kuģniecībai, tā arī spēka stacijās.

Par praktiskāku, vismaz cik tas attiecas uz Götaälv, atrasts, ar upes aizsprostošanu pacelt ūdens līmeni un samazināt ātrumu, bez tam vēl ledus kustību samazināt ar ieliktiem upē un piestiprinātiem uz vietas bomītem. Ar tādu ietaisai aiztur ledu no kustības uz priekšu. Aizturētais uz vietas ledus arī netraucē kuģniecību, jo kuģi ir apgādāti ar joti stiprām mašīnām.

Vener ezers ir pēc Ladogas un Onegas ezeriem lielākais Eiropā un ūdens līmenis viņā atrodas 44,5 m pār jūras līmeni. Dabiski, ka viņa noteici noregulejot var iemantot nevien labu kuģu ceļu, bet arī spēka avotu. Ar tādu lielu regulatoru, kā Vener ez. Götaälv upē ir diezgan konstants ūdens daudzums: vismazākais 300 m³/sek. un vislielākais 870 m³/sek., vidējais 500 m³/sek. un ar pēdējo ūdens daudzumu rēķinās spēka stacijas. Lai tāds vidējais ūdens daudzums būtu pietetams arīsausā laikā, bij vajadzīgs Vener ez. ūdens līmeni un ūdens izteci iz viņa regulēt, uzturot līmeni 40 cm augstāku par tagadējo vidējo līmeni. Tādā ceļā tad varētu nodrošināt minētos 255 000 KW.

Dupin (Francijā) norāda, kā katru upi viņas izmantošanas ziņā, var sadalīt 3 joslās: 1) augšējā josla, kura noder sevišķi labi ūdensspēka izbūvel, un kuģniecība te nekrit svarā; 2) vidējā josla, kurā spēka izmantošana var pastāvēt blakus ar kuģniecību, un 3) apakšējā josla, kurā vislabāki noderīga kuģniecībai, bet ūdensspēku izmantošana ir dārgāka, lai gan arī var atmaksāties.

Referents nu ilustrē šos aizrādījumus ar Seine's upes apstākļiem. Kanalizētā upes daļā starp Parizi un Ruanu (tā tad apakšējā joslā) varētu pacelot ūdens līmeni par 10 cm, dažos gabalos iegūt kādus 0,5 milj. m³, kas dotu iespēju labāki izmantot instalēto mašīnu jaudu.

Dantscher (Münchene) apraksta 2 aizsprostus uz Reina-Maines-Donavas ūdensceļa, pie Viereth un pie Pasavas, un pierāda, ka spēka stacijām ir vajadzīgs izstrādāt visu no augšas pietekošo ūdeni, jo citādi varētu lejpus stacijas rasties ūdens līmena svārstības, kuras traucētu kuģniecību. Pēc Dantschera domām, spēka stacijas nedrīkst rīkoties ar kanalu vai kanalizētu upju gabaliem starp 2 aizsprostiem, kā ar ūdens krātuvēm, ja neņem teikto vērā.

Dr. ing. Strickler's (Bernē) arī apskata apstākļus, zem kuriem jāizbūvē upes aizsprostojojumi, lai izveidotu ekonomiski, kā ūdensspēku izmantošanu, tā arī kuģniecību. Sevišķi no svara šāi ziņā ir aizsprostojojuma ūdens līmenis. Abiem mērķiem no svara ir to dabūt pēc iespējas augstu. Ūdensspēku stacijai vajadzīgs sagādāt lielāku kritumu, un kuģniecībai lielāku dziļumu un mazākus kritumus.

Otra grupa referatu apskata saimnieciskos apstākļus ūdensspēka izmantošanai pie kuģniecības ceļiem. Dupins (Francijā) savā referatā apskata saimnieciskus apstākļus, kādi ir upes lejas galā, kurā noder kuģošanai, ja te ietaisa spēka staciju. Saliekot kopā dažas Seines upes pakāpes, var sadabūt kritumu 3 līdz 5,5 m arī pie viszemākā ūdeņa. Viņš apskata te izbūvi ar 360 m³/sek.; ar 4 stacijām iegūst pie viszemākā ūdens (50 m³/sek.) 9400 ZS, pie vidējā 17.000 ZS un pie vislabākā ūdens līmeņa 60.000 ZS. Gadā iegūst 214 milj. KWst. Pieņemot, ka aizsprosti ir taisīti uz kuģniecības rēķina, kurai viņi te vajadzīgi, spēka stacijas kā tādas maksātu 2 milj. z. fr. (Ls), pie kam 2 stacijām (ar kritamu 3 m pie zemā ūdens) izbūve maksā 650 Ls par 1 instalētu KW, un pie 2 (ar 5,5 m kritumu) 325 Ls/KW. Ūdensspēkam apgabalā starp Parizi un Ruanu ir labi nopēmēji un te pastāv arī jau izdalīšanas trīks. Rēķinot gada izdevumus ar 14% no būves kapitala, un elektrības nodrošināno no stacijām ar lielo kritumu ar 100 milj. KWst (3850 st. gadā), tad maksa par 1 KWst būtu:

$$\frac{325 \text{ Ls/KW} \times 0,14}{3850 \text{ st.}} = 0,012 \text{ Ls.}$$

Stacijas ar mazo kritumu un 50 milj. KWst patēriņu (3550 st. gadā) KWst. maksātu:

$$\frac{650 \times 0,14}{3550} = 0,026 \text{ Ls}$$

Tā tad redzams, kā arī pie māziem kritumiem, ja aizsprostus un kanalus nerēķina, kuri vajadzīgi kuģniecībai, ūdens spēka izmantošana vēl var atmaksāties.

Tillingers un Rosentals (Polijā) aizrāda, ka Polijai viņas tagadējie satiksmes ceļi ir nepietiekoši un ka vajadzīgs izbūvēt kanalus, lai izvēdotu ūdens ceļus starp Vislu un Dnepru. Uz ūdens ceļiem cer pārvadāt pa lētāku tarifu kā par dzelzceļu ogles un citas preces iekšzemes apgrozībāi, ievest rūdu no Zviedrijas un Krievijas, un vispārīgi veicināt Vācijas, Krievijas, Čehoslovakijas un Baltijas valstīm starptautisku preču apmaiņu pa ūdens ceļiem caur Poliju. Referents izrēķina, ka tas iznāktu izdevīgāki ekonomiskā ziņā. Rēķinot kanalu būvi ar 500 000 Ls uz 1 km, un preču tarifu 0,72 sant. uz 1 km, dabūtu šādas ekonomiskas attiecības:

Preču plēvedoms t	Brutto ienākumi	Uzturēš. izdevumi	Tīra pelna	%
700 000	5.000	5000	—	—
1 000.000	7.200	5000	2.200	0,44%
2 000 000	14.400	5000	9.400	1,88%
3.000 000	21.600	5000	16.600	3,32%
5.000 000	36.000	5000	31.000	6,2%
7 000 000	50.400	5000	45.400	9,1%
10 000.000	72.000	5000	67.000	13,4%

Vidēju preču apgrozību sagaida 8.000.000 t, bet arī jau pie 5 000.000 t gadā izliktais kapitāls atmaksātos ar 6%.

Līdz ar ūdens ceļu izbūvi domāta arī ūdensspēku izmantošana. Arī tas atmestu peļņu, ja nerēķina aizsprostu un kanalu būvi, bet rēķina tikai tos izdevumus, kuri tieši saistīti ar pašas spēka centrales

izbūvi. Vidējā centraļu jauda rēķināta ar 880 KW, un kopā varētu instalēt 43.000 KW, kuri gadā ražotu (pie 5600 st.) 240 milj. KWst. Centraļu izbūve aprēķināta ar 600 Ls uz 1 KW, tā tad pavisam 25,8 milj. Ls, kas samērā ar izdevumiem uz ūdens ceļu sistemu izbūvi (500 milj. Ls) iztaisa nelielu daļu. Gada izdevumi rēķināti ar 20% no būves kapitala, tā tad enerģijas ražošana izmaksātu

$$\frac{25.800.000 \times 0,20}{240.000.000} = 0,0215 \text{ Ls/KWst.}$$

Referents vēl aizrāda, ka apgabalam, caur kuģu iet projekttētie ūdens ceļi, vajadzīgi būtu 300.000 KW ar gada ražu 700 milj. KWst, tā tad ar ūdensspēku iegūtu tikai 15% no vajadzīgās jaudas, jeb 35% no vajadzīgā enerģijas patēriņa.

Maurer un Vas (Ungarijā) apraksta Soroksores Donavas attekas regulēšanas darbus kuģniecības vajadzībām līdz ar ostas izbūvi. Šī atteka ir 60 km garā un augšgalā, kā ari apakšgalā pie ieteces Donavā iespējams iegūt ūdensspēku. Lai gan dabonamais kritums (līdz 3 m) ir mazs, tomēr ievērojot ari te gadījumu, kā aizsprosti taisnāku kuģniecības vajadzībām, cer labumu iegūt ari spēka izmantošanai. Tādas cerības ir sevišķi attainojas vēl ar to, ka spēka stacijas var ietaisīt apgabalā, kur citu enerģijas avotu nav, tā tad ražoto enerģiju varēs izmantot apgaismošanai, kas vislabāki atmaksājas. Šobrīd pie regulēšanas ieteikā ievada $30 \text{ m}^3/\text{sek.}$, un rēķinot ari zināmu uzkrājumu, varēs uzstādīt 2 turbinas, katru $20 \text{ m}^3/\text{sek.}$ ar iaudu 300 KW; ar to iegūs līdz 68 milj. KWst. par abām stacijām. Uz priekšu domāts Soroksares atteci izbagarēt dzīlāku un ieilaist vinā $120 \text{ m}^3/\text{sek.}$, kas dos iespēju ražot augšējā stacijā 11 milj. un apakšējā 17 milj. KWst. Tādu lielāku enerģijas daudzumu, ja vietējām vajadzībām viņu nepieprasītu, novādīs uz Budapesti.

Fontaine's (Belgija) referē, ka Belgijai vienas Kampinas oglu raktuvju attīstīšana vajadzīga, lai zeme varētu pēc kāja atkopties. Šīs oglu raktuvju atrodas uz augstuma starp Šeldas un Mozeles upēm, un vajadzīgs izbūvēt ūdens ceļu 1200 t. lielāvām, kas dotu iespēju ogles vieglī nogādāt uz Ljēzū un Antverpeni. Kopējs kritums ir 50 m un ir sadalīts starp 5 slūžu pakāpēm. Ūdeni varētu izmantot no Māsas upes, $25 \text{ m}^3/\text{sek.}$, bet tā kā uz to ir tiesības ari Holandei, tad ūdens jāsagādā uz cita ceļa, un proti ar to, kā aizsprosto Māsas upi Belģijas robežās, vispirms pie Ourth'as ar 68 m augstu aizsprostu, kas dotu iespēju uzkrāt 200 milj. m^3 ūdens. Ar to cer panākt ari iespēju ierīkot pie Larochēs spēka centrali ar $48 \text{ m}^3/\text{sek.}$ ūdens, iegūstot 32 000 KW, kuriā ražotu 70 milj. KWst. gadā. Spēka iegūšana izmaksātu $10-11$ belgu sant. un viņu varētu atdot par 13 sant.

Klink's (Holande) apraksta darbus pie Māsas upes izbūves kuģniecībai (2000 t. kuģiem), kuri iešākti 1925. g. No sevišķas intereses ir paralelkanala būve starp Māstrichtu un Māsbrachtu (Juliana kanalis), jo no tā paredzēts ari izmantot ūdens spēkus. Kanalis ir 34 km garš ar dzīvgriezumu 169 m^3 (ūdens dzīlums līdz 5m); kritums ir 24 m un viņš izmantojams ar 3 aizsprostiem ($11,35 \text{ m}$, $4,80 \text{ m}$ un $7,35 \text{ m}$ līdz $3,75 \text{ m}$). Centrales izbūvē ūdens daudzumam

$50 \text{ m}^3/\text{sek.}$, kuģu sagaida 10 mēnešus gadā. Trijās centralēs instalētā jauda ir 7300 KW, un gaidīta raža 57 milj. KWst. Tomēr pēc referenta domām ūdens spēka centralu uzbūvei būtu vēl jānoskaidro saimnieciskais jautājums, jo taisni šīm apgabalā ir iespēja spēku ražot ar lētām oglēm.

Visiem nupat minētiem referatiem, kā franču, polu, ungaru, tā ari pa dalai belģiešu, ir tas kopīgs, ka ūdens spēku izmanto it kā blakus produktu pie kuģu ceļiem. Ja ūdensceļus izbūvē tā, ka aizsprosti un kanaļi var noderēt ari spēka stacijai, tad spēka raža var izrādīties par izdevīgu, pat pie maziem kritumiem un maza centralu lieluma.

Upju piesērēšanas jautājums pie upju izbūves par spēka ūdens ceļiem ir izpētījusi Donavas regulēšanas komisijas būvju direkcija. Iebūvējot upē aizsprostu, nogulšu kustība stipri pārgrozīs. Samazinot upes ātrumā aiz aizsprosta, oji, kuri tie lielāka ātruma atradās kustībā, nogulstās dibenā. Nogulšus, lai viņā nesamazinātu dzīlumu kuģu kustībai vajadzētu laiku pa laikam izbagarēt. Bet te vēl nāk klāt otrs jaunums. Leipus aizsprosta dibens nogulšu daudzums ar to ir palicis mazāks un tas var būt par iemeslu kā dibena tā ari krastu izskalošanai. Visi šie jautājumi ir pietiekoši jāapsver, iekams kuras pie upes regulēšanas darbu izvešanas.

No dažādiem citiem jautājumiem, kurus referents iekustīnāja, mināmi vēl šādi:

Ūdens ātrums kuģniecības kanālos ar spēku izmantošanu. Šis jautājums apskatīts no dažiem refereņiem. Hoebeels (Vācija) atrod, ka vislabākais ātrums būtu mazāks par $0,70 \text{ m}/\text{sek.}$, jo tie lielāka ātruma ūuros kanalos un iebraucot slūžas rastos grūtības kuģu kustībai. Klink's (Holande) apskata ātruma jautājumu no saimnieciska viedokļa, un pienem, ka laivu kustības pretestība, pie $4,8 \text{ km}/\text{st.}$ kustības ātruma, nedrīkst būt lielāka par 1 kg uz katru toni kravas. Tas iztāsītu vislielāko ātrumu p. p. Juliana kanālā — $0,82 \text{ m}/\text{sek.}$ Fontain's (Belgija) viemin savā referatā, ka kādā Belģijas Māsas kanāli ūdens daudzums ir $280 \text{ m}^3/\text{sek.}$ un diygriezums 244 m^3 , tā tad vislielākais ātrums $\frac{280}{244} = 1,2 \text{ m}/\text{sek.}$ Pēc Stricklera aprēķina tās iztaisa pie $4,8 \text{ km}/\text{st.}$ ātruma braucot augšpus, braukšanas pretestību 2 kg uz 1 t. kuģa kravas, tā tad 2 reiz tik daudz, kā pēc Klinka.

Hidrauliskas formulas (ātruma formulas) apskata Parry (Anglija) un ieteic pie hidrauliskiem aprēķiniem attiekties pie pazīstamās Chezy formulas $v = c \sqrt{R/J}$ no empiriskām vērtībām priekš c , un vienu vietā lietot uz eksperimentu ceļa uzstādītas kurves, kurām par abscīzēm ir pazīstamie Reynolda skaitli $\frac{v d}{\nu}$ (kur v — vidējs ātrums d — vada diametris un V — attiecības starp viskositates faktoru un specifisko masu) un par ordinantēm $\frac{R \cdot J \cdot g}{\nu^2}$ (R — hidr. radius, J — kritums, g — smaguma spēka pāatrīnājums = $9,81 \text{ m}$). Kā parametris noderētu „specifiska nelīdzība“ $\frac{r}{R}$ t. i. attiecības starp nelīdzības Helumu un hidraulisko radiussu.

Stricklers (Šveice) ieteic, uz pētījumu pamata, lietot formulu

$$v = k \sqrt[6]{R} \cdot \sqrt[6]{R \cdot J} = k \cdot R^{\frac{2}{3}} \cdot \sqrt[6]{J}.$$

Koefficients k ir atkarīgs tikai no sienu nelīdzības un viņu var visiem praksē sastopamiem materiāliem jau iepriekš izpētīt. Kā redzams, parasti nosauktais koef. c te ir līdzīgs $k \sqrt[6]{R}$.

Vitols (Latvija attīsta matematiskā ceļā platu caurlaides aprēķinus). Ar Vitola referatu mūsu inženieri jau ir pazīstami.

Pie A sekcijas referatiem uz konferencē tai-sito lēmumu pamata Starptautiskā izpildu padome pieņema šādus

slēdzienus:

1. Tā ka padome ir tais domās, ka būtu lietderīgi, ja dažādu valstu specialisti apmainītos piedzīvojumiem par lielu aizsprostu teoretiskiem apcerējumiem, būvi un rīcību ar viņiem; ka šo mērķi var saņeigt vislabāki izvēlot starptautisku komiteju; ka franču valdība uz „Congres de l'Association Francaise pour l'Avancement des Sciences“, noturētā pagājušā gadā Grenoblā, ierosinājuma pamata, ir nodomājusi šo jautājumu iekustināt citās zemēs uz diplomatiskā ceļā; un ka būtu lietderīgi šo darbību pabalstīt arī privatā ceļā, padome nolejot arī attiecīgos līdzekļus, kā nodibināt starptautisku komiteju jautājumu izpētišanai par lielu aizsprostu projektienu. būvi un eksploraciju.

2. Tā ka no Neeser (Šveice) referata redzams, ka turbinu iaudas aprēkināšanā pastāv dažādas metodes Eiropā un Amerikā, un tā ka vēlams, lai abos kontinentos pielietotu vienu un to pašu metodi, tad padome nolejot izteikt cerību, ka starptautiskā elektrotehniskā komiteja paātrinās uzņemto darbu šai lietā kopā ar ūdens turbinu specia-listiem, jo jautājums ir no liela svāra visām ieinteresētām zemēm.

3. Tā ka ir vēlams, pēc Uytborcka (Belgija) referatā izteiktām domām, sakopot ikgadus salīdzināmā veidā statistiskus datus, līdzīgus referatā pievestiem, par spēka izmantošanu visās zemēs, un tā ka ieteicams, lai šo darbu veiktu sazinā ar „Union des Producteurs et Distributeurs d'énergie électrique, nolejot spērt solus, cik tas praktiski izpildāms, kopdarbībā ar „Union des Producteurs et Distributeurs d'énergie électrique“, un ar Pasaules spēka konferencē apvienoto nacionālo komiteju līdz darbību, sakopot salīdzināmā veidā statistiskus datus, kuri attiecas uz spēka izmantošanu.

4. Tā ka pēc Austrijas inženieru referatiem nav pietekošu pētījumu par aizsprostu un kanalu iespāidu uz cietu vielu kustību un nogulšanos upēs, un tā ka vēlams ir pietekošas un vienādas metodes upju pētīšanai šai ziņā, tad nolejot uzaicināt P. S. K. nacionālās komitejas jautājumu pētīt un sagatavot referatus attiecīgi konferences sesijai.

5. Tā ka jāapanāk vienādas metodes konstantes noteikšanai Chezy formulā ūdens ātrumā aprēķināšanai vados, tad nolejot prasīt P. S. K. nacionālās komitejas izteikt savas domas par labāko metodi šīs konstantes noteikšanai.

6. Tā kā pēc Cerny (Čehoslovakija) ierosinājuma ir no vispārīgas intereses, savākt informāciju par pastāvošiem likumiem dažādās zemēs ūdens spēku attīstīšanās jautājumos, tad nolejot kā P. S. K. centralam birojam jāuzaicina nacionālās komitejas sagatavot šo likumu pārskatu, (pieliekot, ja iespējams, pilnīgu šādu likumu krājumu), un turēt viņus centralajā birojā gatavībā, ja kāda no nacionālām komitejām vēlētos dabūt attiecīgo informāciju.

B. Elektrības izmaiņa starp zemēm.

Sai sekcijā generalreferents bij Prof. Landry (Lausanne's inž. skola), un iesniegti bij 6 referati no Genissien (Francija), Dr. Haas (no Reinfelden'as, Vācijā), Niesz (Badene, Šveicē), inž. William Kelly (Z.-Am. Sav. Valstis), Krarup (Dānijā) un Trümpy (Šveicē).

Elektrības izmaiņa starp zemēm ir jauns starptautisks apmainības priekšmets, un šīs preces izmaiņa atrodas vēl vieni sākuma stadijā, un tā tad nav vēl noskaidrotas visas iespējamības un visādi kavēkļi. Pirmais iemeslis tādai izmaiņai būtu lēta ražošanas iespēja pie vietējiem apstākļiem, un tā tad iespēja iegūt energiju lielākā daudzumā, kā pašiem vajadzīgs, uz lētāka ceļa, kā tas iespējams citur. Ja dabiskie apstākļi ir tādi, kā var lēti iegūt ūdensspēku vai ar liekiem kritumiem, vai ar iespēju ierikot viegli un lēti ūdens uzkrāšanu dabiskos vai mākslīgos ezeros, tad būs iespēja iegūt elektrību lēti. Var būt atkal cita iespēja, kad kurināmie materiali ir lēti vai lietojot oglu atkritumus, vai brūnogles, un tādā ceļā var ražot lēti termiski lielus elektrības daudzumus. Kā vienā tā otrā gadījumā rasies vēlēšanās iegūt lētu energiju tiem, kurjēm pašiem tādas nav.

Šveice pēc saviem dabiskiem, ģeoloģiskiem un klimatiskiem apstākļiem ir tā zeme, kura var ražot lēti elektrisku energiju lielā daudzumā, vairāk kā pašai vajadzīgs, tā tad var izvest pārpalikumu uz citām valstīm. Šveicē jau šobrīd instalēti 1,8 milj. ZS, kuri ražo 5 miljardi KWst. gadā, bet varētu iegūt 8 mili. ZS un ražot 20 miljardu KWst. gadā. Pagājušā 1925. g izlaida uz kaimipiņu zemēm 650 milj. KWst., t. i. 13% no visas ražas, no tiem uz Franciju 300 mili. KWst. un pārējo uz Italiiju un D. Vāciju. Pēc pilnas ūdenspēka izmantošanas attīstības varētu eksportēt vismaz 10 miliardu KWst., kas dotu ienākumus varbūt 100 milj. Ls (1 KWst. = 1 sant.).

No otras puses Vidus un Rietum-Vācijā ūdens spēka izbūve ir dārga, bet te atronami lieli oglu, sevišķi brūnoglu krājumi. To iegūšana maksā lēti, jo viņas var rakt no virszemes. Tāmēl tad termiskas spēka stacijas var ražot oglu rajonos elektrisku energiju, kura nebūt neiznāk dārgāki kā hidrauliskā, varbūt pat lētāki. Pie tam tvaiku spēku var attīstīt tik lielā daudzumā, cik mašīnu jauda ir ierīkota, kamēr

ūdensspēks ir padots lielām svārstībām, atkarīgi no ūdens pieteces nosacījumiem. Tā p. p. pie Šveices apstākļiem vasarā ir daudz ūdeņa, ziemā ir viņa trūkums, t. i. vasarā var ražot lieku elektrību, ziemā viņas iztrūkst, ja neizbūvē lielas dārgas ūdens krātuves, kas varbūt neatmaksātos. No tā var nākt pie slēdziena, ka elektrības apmaiņa starp Šveices hidrauliski ražoto un Vācijas tvaika spēku ražoto var būt izdevīga. Spēka pārpilnības laikā, (vasarā un naktī) Šveice varētu dot savu pārpalikumu uz Vāciju; pēdējā varētu ar to aiztaupīt savus oglu krājumus. Otrādi, ūdens trūkumu laikā (ziemā) Vācijā varētu savu lēto oglu strāvu piegādāt Šveicei. Sākums te jau ir taisīts, un no Kēnes pār Manheimu līdz Šveices robežai un viņas Z. daļā ir izbūvēts vads 200 000 V sprauguma, kurū var lietot vienam vai otram gadījumam. Tomēr uzrāda, ka tādiem vadiem ir ekonomiska vērtība tikai tad, ja viņi gadā pārvada ne mazāk par $\frac{3}{4}$ līdz 1 mili. KWst.

Pie zemām, kuras eksportē elektrību, piešķaitama ari Kanada. No tā laika, kad pirmā spēka stacija pie Niagaras krituma Kanadas puse sāka strādāt, sākās ari spēka eksports uz Savienotām Valstīm. Tā p. p. 1911. g. visās Kanadas spēka stacijās ražoja 793 milj. KWst., no kurām eksportēja 538 milj. KWst. un 1926. g. ražo 4934 milj. KWst., no tiem eksportam 1360 milj. KWst. Pēdējos gados eksporta procents ir samazinājies, jo elektrofīcējot dzelzceļus, lauk-saimniecību un rūpniecību pieauga vajadzība pašu zemē.

Attiecinot ražoto un izvesto elektrības daudzumu uz 1 iedzīvotāju, redzam kā Kanada ar 9 milj. iedzīvotāju izved 155 KWst. un patēriņu paša zemē 900 KWst., kamēr Šveice ar 4 milj. iedz. izved 166 no ražotiem 700 KWst. Francija turpretim ieved 7 no patēriņiem 250 KWst.

Trešais gadījums, kur elektrību importē, ir Dānija s imports no Zviedrijas par apakšjūras kābeli. Tādā ceļā apgādā ar elektrisku energiju Zelandi, pie kam paraleli darbojas arī Kopenhagenas elektriskā centrale. Cik liels ir ievestās elektrības daudzums, no referata nav redzams, referents tikai norāda, kā 25 zviedru un dāņu centrales strādā tai pašā tīklā ar kopīgu jaudu 150 000 KW.

Energijas apmaiņa starp valstīm būtu tautām no lielas svētības. Valstis, kurās nabagas ar spēka avotiem varētu energiju lēti iegūt no bagātām ar energijas avotiem. Bet šī problema dzīvē izvešanai stājās ceļā dažādi kavēkļi, kuŗi vispārīgi pie tagadējām Eiropas valstu savstarpējām attiecībām ir ievērojami. Jautājumu neizšķir technika, kurai te nekādu kavēkļu ceļā nebūtu, bet tirgotāji un diplomati. Katrā valsts grib nodrošināt sev sevišķus labumus. Šos jautājumus noskaidro Niesz (Šveice) savā referatā. Divi uzskati stāv viens otram preti. Pirmais ir dibināts uz tīri nacionālu orientāciju, un valsts labklājību grib veicināt ar to, kā viņu pūlas nostādīt ekonomiski un politiski, neatkarīgu no ievedumiem no ārzemēm, pie tam cenšas uzlabot savu tirdzniecības bilanci. Otrs uzskats aizstāv brīvu tirdzniecību. Pēc šī uzskata arī energijas apmaiņa starp valstīm veicināma kā patēriņu tā ari ražotāju interesēs; jo našu zemes labklājībai, viņas politiskai un ekonomiskai neatkarībai nāk par labu tas, ka vispārīgā labklājība atrodās pie-

nālācīgā augstumā. Referents uzaicina visu zemu tehniskus pabalstīt brīvtirdzniecības ideju energijas apmaiņas laukā. Ari muitas jautājums energijas izmaina būtu izšķirams ar tiem pašiem principiem. Lielākas grūtības celas no naudas kursa svārstības un no tā atrodas atkarībā energijas un kurināmo vielu maksas jautājums, bet ari šai ziņā neceltos nepārvārāmas grūtības un pie labas gribas zināmu vienošanos atlīdzības jautājumā varētu panākt.

Techniski lieta nu tā domājama, kā visā Eiropā būtu jāievēd viens galvenais izdalīšanas tīklis 50 periodei/sek. strāvai, kurš apvienotu ražošanas centrus sāvā starpā un ar patēriņu centriem. Energijas plūšanas virziens stipri svārstītos, jo dažas centrales ražos vienmērīgi energiju, citas turpretim piedos energiju tikai zināmos gada periodos, vai zināmās liela patēriņa stundās, vai atvieglos energijas trūkumu dažos punktos. Galvenā tīkla vados vēlams visur vienāds un konstants spriegums, kura regulēšanai vajadzīgas attiecīgas ietaises (Synchromašinas). —

Apskatīsim vēl īsumā tos nosacījumus, zem kādiem šobrīd starp dažām valstīm notiek elektrīska apmaiņa. Dānu valdība uzstādīja elektrības importam šādus noteikumus: a) Kābeli jāliek un jāuzrauga ar tāto zinu, lai neciestu citas ietaises, sevišķi telefona un telegrafa kābeli. b) Ietaises jāuzrauga valsts elektrības komisijai, no tā viedokļa, vai likumi un priekšraksti top izpildīti. c) Kābelu īpašniekiem nav nekādas monopola tiesības uz energijas ievešanu. d) Valdība nem noteiktu nodokli no ievestās energijas. e) Jāparedz rezerves ietaises, kuras dotu energiju, ja ievedamās energijas ietaises bojātos. f) Koncesiju jāzīdzod uz 40 gadiem.

Pēdējos gados notiek sarunas starp 3. skandināvijas valstīm par energijas ievešanu uz Dāniiju no Norveģijas caur Zviedriju. Jautājums vairāk apstrādāts no techniskās pusēs, bet mazāk no socialās un juridiskās. Pēc referenta Kraruna (Dānija) domām pēdējo jautājumu atrisināšana būs dažāda, atkarīgi no dažādiem viedokliem: 1) ražotājas zemes, 2) transita zemes un 3) patēriņās zemes. Ražotājai zemei sevišķu likumu gan nebūtu vajadzīgs. Attiecīgi uz transitēto zemi jāievēro likumi par nelaimes gadījumu novēršanu un citu ietašu neiespaidošanu; ari nodokļa jautājums jānokārto, tāpat kā to jau dara ar starptautiskām telegramām un telefona sarunām. Energiju patēriņošai zemei nu pacelās dažādi jautājumi, sevišķi ja elektrifikacija jau ir plašā lietošanā, kā tas p. p. ir Dānijā, kur katram ir tiesība būvēt spēka centrales, un kur šī iespēja jau ir plašā mērā izmantota. Šādos gadījumos elektrības ievešana no citas valsts, lielā mērogā, būtu tikai iespējama vienojoties ar jau pastāvošām ietaisēm. Bez tam jāgādā par rezerves ietaisēm, ja imports no ārzemes izpaliktu. Domājams, kā lielā mērogā elektrības ievešana Dānijā no Norveģijas būtu iespējama tikai gadījumā, ja pašai valstij viņas vajadzētu, p. p. dzelzceļu elektrofīkācijai.

Attiecībā uz dažām citām valstīm jāpiezīmē, ka Z.-A m. S a v. V a l s t i s nav nekādu likumu par elektrības ievešanas un izvešanas nokārtošanu. Tas pats jāsaka par Vāciju un Italiju. Francijā ievešana ir brīva, tikai jānomaksā apgrozījuma nodoklis. Izvest var brīvi termiski ražoto elektrību,

bet ari hidrauliska sevišķos gadījumos var būt brīva. Kanādā ir pēdējā laikā izdoti likumi, kuri elektrības izvešanu stipri apgrūtina, un apliek ar nodokliem.

Kas zīmējās uz Šveices apstākliem, tad Trūmpy (Glarus) savā referatā atrisina ļoti pamatīgi tiešisko jautājumu un nāk pie šādiem slēdzieniem. Šveice ražo vairāk elektrības nekā pati patērē, un tamēl viņai jāpabalsta eksports. Cik tālu elektriska enerģija uzskatāma kā parasta starptautiskas tirdzniecības prece, viņas apmaiņa starp zemēm ir padota Starptautisku privattiesību noteikumiem, lai gan vēl līdz šim vienošanās tādos noteikumos nav panākta. Apsveicami ir šīs virzienā spērtie soļi no Hagas konferences starptautiskas tirdzniecības kameras Parīzē, un Tautu Savienības, kurās pūlās uzstādīt visiem pieņemamus noteikumus, un veicināt šķirēju tiesu atzīšanu.

Ievēlams ir, noslēdzot līgumus par energijas piegādāšanu, paredzēt ari šķirēju tiesu, kā to ievēl Starptautiskā tirdzniecības kamera. — Tomēr elektriska enerģija nav prece parastā nozīmē, bet viņas pārviešana ir saistīta ar vadiem, kuri zināmā apgabalā ir enerģijas apgādāšanas uzņēmuma monopolis. Transits caur kādu valsti ir pēdējās monopolis, un viņa var ar to saistīt dažādus noteikumus; nebūtu ievēlams transita tiesību saistīt ar starptautiskiem noteikumiem, jo ārzemes uznēmējam nevarētu būt atsavināšanas tiesības. Ievešanas un izvešanas kontrolei no valsts puses vajadzētu dibināties uz tirdzniecības brīvības principiem.

Visu referentu domas vienojās tomēr ap to, kā energijas apmaiņa starp valstīm ir ļoti vēlama, un viņa ir iespējama. Likumdošana jāievirza tā, lai viņa šo domu pabalstītu, un lai apmierinātu abu, kā ražotāju tā patērtēju intereses, jo tas nāk tikai par labu abu valstu interesēm.

Elektrības apmaiņas jautājums sacēla konference plašas un interesantas debates, sevišķi kas attiecas uz šī jautājuma nokārtošanu likumdošanas celā. Dr. H. a. s (Vācijā) domā kā vispārīgi nevajadzētu tādu likumu, bet vajadzētu atstāt pircējam un pārdevējam pilnīgu vienošanās brīvību. Tam pievienojas ari Schlumberger's (Francijā), norādīdams, ka P. S. K. vajadzētu izteikt domas, kā nevajadzētu ar likumiem elektrības apmaiņu apgrūtināt, bet vajadzētu spert solus viņa atvieglošanai. Inž. J. a. c. o. b. i. n. i (Italija) liek priekšā atrait modus, ar kuŗu varētu regulēt izvestās elektrības daudzumu, lai neciestu nacionālās intereses. Ari citu zemu priekštāvji izteica tādas pat domas, kā minētie. Beidzot uz generalreferenta Landry priekšlikuma sapulce pieņema šādu rezolūciju:

„Izteikt savu pārliecību par tādu nacionalu un internacionalu apvienojošu sistemu lietderību, kuŗu mērķis ir racionelāki un pilnīgāki izmantot pasaules spēka resursus. Griešies pie visu valstu valdībām, lai viņas atvieglotu savā teritorijā, cik daudz tas viņu spēkā, visu vajadzīgo būvju izvešanu, pielietotu viņus attiecīgos likumus un noteikumus patiesi labvēlīgā garā, izslēdzot tā visus sakropļotus ierobežojumus un visas naudas nastas, kurās spējīgas palielināt elektriskās energijas maksu, vai spējīgas kavēt nacionalu vai internacionalu apvienojošu sistemu attīstību. Stāties sakaros ar starptautisko augstsprengumi konferenci (International High Tension Conference) un starptautisko elektro-technisko komisiju (International Elektrotechnical Commission) ar to nolūku, nodrošināt vislabāko šīs rezolūcijas pielietošanu, pie kam pasaules spēka konference (World Power Conference) apnēmusēs neiejaukties šo divu organizaciju programās.“

Latv. Universitātes

Inženierzinātņu fakultāte.

C. Saimnieciskas attiecības starp hidrauliski un termiski ražoto elektrisko enerģiju.

Generalreferents šai sekcijai bij. Dr. h. c. Nizzola. (Motor-Columbus A. S. presidents, Badena, Šveicē.)

Referatu nolūks bij nevis apskatīt konkurences jautājumus starp abiem elektrību ražojošiem veidiem, bet aplūkot abu veidu kopdarbības lietderību, un noskaidrot, kā kādiem nosacījumiem viņi var kopīgi pastāvēt. Šai nodaļā bij iesniegti 10 referati no dažādām zemēm, ar kuŗu īsu saturu te iepazīsimies.

M i t s c h e l l u n G a l l a b e e (Amerika) attēlo ļoti plašas zīstemas attīstību Alabamā, kurā pastāv no hidrauliskām un termiskām spēka stacijām, kurās strādā vai paraleli vai kombinēti. Tas dod referentiem iespēju pievest ari interesantus maksas aprēķinus par viena un otra energijas veida pielietošanu. Referenti uz savu pētījumu pamata nāk pie slēdziena, ka apstākļi, kuri iespāido saimnieciku pusī kā termiskas tā hidrauliskās energijās, ir ļoti dažādi un ka kādus vispārīgus noteikumus nevar uzstādīt. Katrai zīstemai vai zīstemai grupai jāatrom sava ipatnējs atrisinājums. Dažreiz ūdensspēka ietaises jāieriko iz sabiedriskiem motiviem, vai iz vēlēšanās saudzēt kurināmos materialus, lai gan termiskas ietaises būtu acumirkli izdevīgākas. No otras puses techniska attīstība, tvaika katlu un turbinu uzlabošana, varbūt dzīvsudraba turbinu attīstība var panākt to, kā ari uz termiska ceļa var iegūt elektrību ne dārgāki kā no ūdens spēka. Bet kamēr ogle būs galvenais siltuma avots, var sagaidīt kā termiskā elektrība būs dārgāka. Pēc referenta domām tuvākos 10 gados tais apgabalos, kuri viņam vislabākā pažīstami, vislētāki energiju vareš iegūt, ja ūdensspēka ietaises izmanto ļoti lielā mērā, un viņas papildina ar saimnieciski izdevīgām tvaikā spēka centralēm, kurās ievieto oglu raktīvju tuvumā.

M i l l e r s (Vācija) apstrādājis jautājumu kopā ar citām Münchenes autoritatēm spēka jautājumos. Referatā sīki apskatīta kā termiskās tā hidrauliskās elektrības izmaksu, un rezultati salīdzināti ar praktiskiem piemēriem iz Bavarijas, kur kombinēti tvaiku spēki Isarupes ūdens centralēm ar dienas krātuvēm dienas svārstībām un Walchen ezera centrale ar krātuvi gada svārstībām. Visizdevīgākā iznāk šāda kombinacija: pamatjaudu 100 000 KW dabon no upes centralēm ar dienas svārstības segšanu no aizsprostiem, turpmāk 100.000 KW, kuri vajadzīgi 14—16 st. dienā, segs no tvaika centralēm, un beidzot 50.000 KW, kuŗi vajadzīgi vēl 7 st. dienā, segs no gada krātuvēm. Ar šādu kombināciju panāk visizdevīgāko energijas avotu izmantošanu.

H o f b a u e r s (Austrija) referē kā Austrija, kuŗai izbūvējamo ūdensspēku daudz, bet oglu maz, kā galveno energijas avotu uzskata ūdeni, kamēr termiski ražotā elektrība var krist svarā tikai iztrūkumu segšanai, sevišķi ziemas mēnešos. Tā p. p. Stirrijā nodomāts izbūvēt tuvākos 10—15 g. 300.000 KW

ūdensspēku 9 centralēs, kurās ražotu 13000 milj. KWst., un piegādātu energiju arī dzelzceļiem. Pirmā kārtā paredz 65.000 KW izbūvi, no kuriem iegūtu 347 milj. KWst. energijas no 4 ūdens centralēm, bez tam papildu izlietotu lieku energiju no dažām dzelzs kausētavām (ar gazes mašīnām, dzītām no noejošām gazēm) un no papīra fabrikām. Ari tvaiku centrales paredzētas kā ziemas rezerve, kad ir maz ūdeņa.

Lasselle (Belgija) norāda kā Belģijas ūdensspēki ir nelieli, un tamēlē zemē priekšroka ir tvaika spēka centralēm. Tamēlē tad arī spēkam tarifu nosaka ar tvaika spēka ražošanas izdevumiem, un ūdensspēka centralei, kura ražo pastāvīgu daudzumu energijas, pēdējā jāatdod par to pašu cenu, kā tvaika spēka energija. Hidroelektriskas energijas ražošanas izdevumi var samazināt, ja spēka ietaises ir saistītas ar citiem uzdevumiem, kā kuñošana s uzlabošanu, plūdu novēšanu, ūdens apgādāšanu rūpniecības mērķiem u. t. t.

Arbelot (Francija) savā referatā vispirms pie min, kā Francijā gadā ražo (1923) energiju 3,4 miljardi KWst. hidrauliski un 4 miljardi KWst. termiski un kā abu veidu elektriska energija katrā apgādāšanas rajonā strādā kopīgi. Dažāda veida energijai, ražošanas cena atkarājas no daudz faktoriem no naudas tirgus apstākļiem, no patēriņšanas stundu skaita gadā un no oglu cenām. Francijā vidējā izmaksā par 1 KW instalāciju (rēķinot stacijas no 5000 līdz 18.600 izlietojamu KW, resp. instaletu 7000 līdz 40.000 KW) bij priekšķara 800 frs ar 6% gada nomaksu, bet pie tagadējā (1926.) kursa 3250 frs, pie kam gada maksā sastādas no procentiem 10,5% (priekšķara 5,5%), no amortizacijas 35 līdz 40 gad.— 1,6% un cieti ekspluatācijas izdevumi (uzraudzība, pārvalde, algas u. t. t. t.) ap 3%, kopā 15,1%. Gada izdevumi, kuri stāv sakarā ar pašu KWst. ražošanu (materiali, remonts, atjaunošana u. t. t.), rēķina ar 80 frs. par KW pie 5000 st. gadā lietošanas ilguma, kas iztaisa 0,016 frs. par 1 KWst. (priekšķara 0,010 frs.). Termisko staciju izbūve priekš kara maksāja 350 frs. par instaletu KW, tagad rēķina 950 frs. instaletu jeb 1210 frs. par faktiski izlietojamu KW, pie kam procentus un amortizaciju aprēķina ar 12,1% un pastāvīgos gada izdevumus 2,8%, kopā 14,9%. Izdevumi, kuri aprēķināmi proporcioneli ražotam spēkam, atkarīgi no oglu cenas, kuru rēķina ar 120 frs. par t.; šie izdevumi iztaisa uz 1 KWst. pie 5000 st. gadā — 0,0108 frs., bet pie 3000 st. — 0,0131 frs. Tad nāk klāt vēl izvadāšanas izdevumi, kuri ir proporcionāli attālumiem. Vispārīgi uz savu kalkulāciju pamata referents nāk pie slēdziena, ka pie tagadējiem Francijas saimnieciskiem apstākļiem (vasara 1926. g.) hidrauliska energija ir izdevīga, ja nodrošināta nonemšana zināma procenta no ražotās energijas, t. i. ja zināmu stundu skaitu gadā elektrību nonem un proti, ja nonem 5000 st., kas iztaisa ap 60% no visām gada stundām, pie tam rēķinot izvadišanu līdz 300 km; pie lielāka attāluma, lietošanas stundu procentam vajadzētu būt lielākam. Pie mazāka lietošanas ilguma vairāk piemērota termiska elektība. Protams ka pēc valutas stabilizēšanās un saimniecisko apstākļu uzlabošanās procenti un līdz ar to gada izdevumi samazinātos. Tālāk referents vēl norāda, ka

augstsprieguma tīkla (vairāk par 100 līdz 120 KW) izbūve prasa lietus izdevumus un tamēlē vajadzīgs, lai viņu pilnīgāki izmantotu, ka lieli spēka ražošanas uzņēmumi strādātu paraleli tai pašā tīklā un ka arī dažādi patēriņi lietotu kopīgo augstsprieguma tīklu.

Referents uzstāda šādus slēdzienus:

1. Enerģijas ražotajiem zināmā apgabala (ar termiskām un hidrauliskām centralēm) jātaisa kopīgi augstspriegumu savienošanas tīkli, kas no vienas puses dod iespēju labāki izmantot spēka ražošanas ietaises un no otras puses arī izlīdzināt energijas nodosmu.

2. Spēka centralu apvienošana ir lielā mērā atvieglota un paātrināta ar dzelzceļu elektrifikāciju, un dzelzceļu augstsprieguma izvadāšanas tīklu var arvien viegli tā iekārtot, kā viņš noderīgs arī rūpniecībai. Tādā celā izvedama visvieglāki zemes elektrifikācija, un arī vieglāki pieliekami valsts pabalsti.

3. Lai zināmam apgabalam nodrošinātu piegādājamās elektrības daudzumu, vajadzīgs nemt palīgā dažādu ipašību energijas avotus. Upju spēka centrales ir izdevīgas tikai tad, ja energiju nonem no pat centrales darbības sākuma ne mazāk par 60% no ražotā daudzuma. Ja to nevar sagaidīt, tad Izdevīgāki ir no sākuma izbūvēt termiskas spēka stacijas, kuras vēlāk tā kā tā būtu vajadzīgas, lai nodrošinātu kārtīgu strāvas piegādāšanu laikā, kad maz ūdeņa. Termisku stacijs var pēc vajadzības paplašināt tik ilgi, kamēr neizrādās par izdevīgu izbūvēt ūdens spēka centrali (kad nodrošināts patēriņš 60%); turpmāk tad termiskā stacija paliek rezervē tālakai patēriņa izveidošanai.

Beldzot referents sevišķi uzsver, ka viss teiktais attiecas uz tagadējiem Francijas saimnieciskiem apstākļiem, un nie to mainīšanās attiecības var būt cītādi. Bet tomēr vispārīgi ir izrādījusēs par vajadzīgu dažādu energijas ražošanas avotu kopdarbība.

Enstroms (Zviedrija) norāda, ka Zviedrijā, kura bagāta ar ūdensspēku, tvaika spēks var nākt tikai otrā vietā, kā papildinājums ūdensspēkam sausošos gados, vai lielāka patēriņa izlīdzināšanai, vai sakāja ar rūpnieciskām tvaika ietaisēm. Tiri spēka ražošana ar kurināmiem materialiem varētu tikai krīst svarā, kad rīcībā ir koka atkritumi, un tik lielā mērā, cik šādi atkritumi to attaisno.

Vidus Zviedrijā apgādā ar enerģiju galvenā kārtā 4 lielas valsts ūdensspēku centrales, kopā 210 000 KW un 1 tvaika centrale 40 000 KW (šobrīd izmanto 25 000 KW). Ūdens centrales dod sausā gadā 17 milj. KWst. (vajadzīgs varbūt līdz 50 milj. KWst.), kamēr termalā 1 līdz 2 mili. KWst. Galvenais vads ir 132 KV, bet domā pārbūvēt uz 200 KV. Izdevumi 1925. gadā, ieslēdzot arī izdevumus uz galveniem vadīiem un trasformatoru staciām, bij ap 72 Ls par KW, jeb ap 1,2 sant /KWst. Dienvidzviedriju apgādā dažādas lielākas un mazākas, komunālās un privatas, ūdensspēku stacijas kombinācijās ar tvaika staciām. Stokholmai ir savā ūdensspēka centrale, kura strādā paraleli ar tvaika spēka centrali; 1924. g. bij bagāts ar ūdeni, un viņā ražoja 119 milj. KWst. ūdensspēkiem un 8,4 milj. KWst. ar tvaiku.

Zviedrija ūdensspēku izmantošana notiek vairāk par 6000 st. gadā, pateicoties tam, ka upju noteici lielā

mērā izlīdzina lielie ezeri. Projekta Venerezera regulēšana, par ko jau bij runa, varēs izlīdzināt ūdens pieteci tik lielā mērā, ka termiska enerģija nebūs vajadzīga, nevien sausos gada periodos, bet pat sevišķi sausos gados.

P r i k r i l (Zagreb) attēlo Jugoslavijā izvesto termisko un hidraulisko staciju kopdarbību, un proti termiskas stacijas pie oglu raktuvēm Trbowije un hidrauliskas centrales Fala pie Dravas upes. Tālāk referents apraksta projektejamo no Zagreb pils, pie Savas upes hidraulisko staciju Krško, un tā kā Sava upes noteces apstākļi ir citādi kā Dravas, tad viena hidrauliska stacija otru labi papildinās. Referents nāk pie šādiem slēdzieniem: I) Saimnieciski izdevīga termisko un hidraulisko centraļu kopdarbība ir iespējama: 1) ja termiskā centrale nestrādā paraleli tikai gadījumam, bet strādā kārtīgi, cauru gadu val vismaz zināmu gada periodu; tas iespējams, ja termiskā centrale nav tikai rezerve, bet papildina pastāvīgi hidroelektriskās centrales jaudu; 2) ja termisko staciju slodze ir pēc iespējas 100%; tas iespējams, ja ar izdalīšanas tīklu ir saistītas elektro-kimiskas vai tam līdzīgas rūpniecības ietases, kuļu darbu var tā regulēt, kā viņas zināmās robežas var izmantot pārpalkušo enerģijas daudzumu; 3) ja termiskas centrales ražošanas izdevumi ir pēc iespējas mazi; tas iespējams, ja a) termiskās centrales izbūvētas ar visām modernām ierīcēm, kuļas garantē kurināmo materiālu labu izmantošanu; b) ja termiskās centrales var strādāt ar lētiem kurināmiem materiāliem, p. p. oglu atkritumiem; c) termiskās stacijas atrodas apgabalā, kurā oglu pārvadāšana ir lēta. — II. Apvienot un paraleli nodarbināt spēka stacijas vispārīgi un it sevišķi termiskas un hidrauliskas centrales, ir ļoti svarīgs jautājums, kurš peļna sevišķu uzmanību visos ūdensapgādās, kad tehniski šāda kopdarbība izliekas par iespējamu.

B ü c h i (Winterthur) apskata Dieselmotorus un atron kā pie Šveices apstākļiem šāda spēka mašīna ir sevišķi izdevīga iztrūkumu (Spitzenkraft) segšanai, neatkarīgi no kurināmo vielu cenas, urī pie lietošanas ilguma gadā zem 2000—2500 st. pat izdevīgākā par ūdensspēku. Vēl vairāk no svara ir Dieselmotors paliņspēka sagādāšanai sausos gados. Izskaidrojams tas ar to, ka Dieselcentrali var lēti iegādāt, var viņu uzbūvēt strāvas patēriņa vietā; iespēja vajadzīgo jēleli uzglabāt rezervu ar lielākam lietošanas ilgumam. Dieselmašīnu var ļoti īsā laikā, dažās minūtēs, laist darbā, un tamēdēļ viņa ir kā rezerves mašīna neatsverama. Kara — vai nemieru laikā var patēriņa vietā izstādītā Dieselcentrale būt sevišķi no svara spēka sagādāšanai.

M e i j e r s (Šveices Badenē) apskata faktorus, kuri izvirza tvaika spēku sacensībā ar ūdensspēku. Tādi faktori radušies ar pēdējo gadu jaunievedumiem termiskas enerģijas ražošanas laukā. Vēl nesen atpakaļ tvaiku spēka stacija pastāvēja no tvaiku katliem un turbogeneratoriem, kamēr citām ierīcēm daļam piegrieza mazāk vēribas; arī tvaika spiedienu ieņemēja ļoti šaurās robežas. Tagadējās tvaiku stacijas paredz jaunas iespējamības tvaika spiediena lieklumam, tvaika temperaturai un t. t. Lielus tvaiku spiedienus varēja ievest pateicoties katla un armatūras izgatavošanas grūtību novēršanai, un tagad katli 30—40 atm. spiedienam nav vairs reti, specielas fir-

mas izgatavo ari 50—60 atm. spiedienam un ir pat izstrādātas konstrukcijas 100 atm. spiedienam. Tas dod iespēju pilnīgi izmantot tvaiku. Katlus būvē ar lielākām sildvirsmām, kuras vēl nesen atpakaļ biji ne lielākas par 600 m²; tagad ir katli ar 2000 m² sildvirsmām. Tvaika raža uz katru m² ani palielinājusēs no 20 līdz 25 uz 30 līdz 40 kg./m² stundā, tā kā ir tagad vienības, kuras attīsta stundā līdz 100.000 kg tvaika. Ari katlu kurināšanas tehnīkā kā jauns pānākums uzskatāma kurināšanas ievešana ar oglu putekļiem, kas dod iespēju izmantot ari mazāk vērtīgas ogles. Lai kurināšanas telpu katlā aizsargātu pret bojājumiem no augstas temperatūras, viņas sienas atdzisina vai ar cauruļu zistemu, caur kurām tek ūdens, vai ielaižot starp sienām vēsu gaisu. Pie tam sasniedz lielus katla izmantošanas reizus, parasti līdz 80% un vairāk, kas iespējams pie augstas sākuma un zemas gala temperatūras (100° un mazāk no ejošām gazēm) izmantojot no ejošā gazu siltuma ūdeņa vai gaisa iepriekšējai sildīšanai. Uzlabojumi atzīmējami ari tvaiku turbinu būvē, kuļas būvē ar vairāk cilindriem vai generatoriem, un kuļu izmantošanas gradu jau dabon līdz 87%. Vislielākā tvaiku turbinā, kura atrodas būvē Brown Boveri fabrikā (Hellgate centralei Amerikā) ir divvārpstu (2 generatoru) tvaiku turbinā 160.000 KW jaudas. Turbinu ietases izgatavo līdz 84 atm. tvaika spiedienam, ar sevišķu priekšturbinu augstam spiedienam, kuļa izmanto tvaika spiedienu tikdaudz (p. p. no 84 uz 26 atm.) lai varētu dzīt parasto zema spiediena turbīni. Minētai 160.000 KW turbīnei vajadzīga atdzisinašanas virsma 13.500 m².

Katlus barojošo ūderi iepriekš sasilda ar tvaiku no turbinēm līdz 100°C un tad ievada ekomēizeros vēl lielākai sakarsēšanai. Ari gaisu iepriekš sasilda līdz 120° un pat vairāk (līdz 200°C). Dažādas paligierīces ari ir uzlabotas, kā p. p. katlu barojošie pumpji, kondensacijas pumpji, kustošas restes, kurināšanas ventilatori un t. t. Visādi uzlabojumi nu dod iespēju labāki izmantot no oglēm iegūto siltumu. Ja prieķšķara tvaiku centralēm, pie vidēja izmantošanas reizula 8—12%, vajadzēja, oglu 10.700 līdz 7150 SV. (siltumu vienības, Kal.) lai dabūtu tvaiku vienai KWst., tad jaunākās stacijās (1925.) labākā angļu centrale prasīja 5200, amerikānu 4550 un franču (Gennenvilliers pie Parīzes) 5600 SV./KWst. un tās, kuras uzbūvētas ar visjaunākām ierīcēm (Langerbrugge, Belgijā) pat tikai 4100 līdz 3750 SV./KWst. Ar 3 čauļu tvaiku turbinēm, tvaika spiedienu 30 līdz 35 atm., 400° tvaika pārkarsējuma, priekšsildīšanu līdz 160° un labu katlu ar visām labākajām ierīcēm var panākt oglu izmantošanas reizuli 25%, jeb vajadzīgs siltuma patēriņš 3440 SV./KWst.

Kas nu attiecas uz jaunilaiku staciju izmaksu, tad uz KW izbūves cenu ir no iespaida stacijas lielums un tad būves apstākļi. Pēc Amerikas apstākļiem visi būves izdevumi iztaisa no 440 līdz 560 Ls, kamēr Vācijā rēķina ap 250 līdz 310 Ls/KW. Eksploatacijas izdevumā atkarājas no oglu cenas, pārvaldes izdevumiem, remontiem, procentiem, amortizacijas un t. t. un iztaisa pie Šveices apstākļiem 3—4 sant./KWst. Ja ietases izlietošanas ilgums ir vairāk par 3000 līdz 4000 stundām, tad var sagajdīt kā hidrauliski ražotā elektrība būs lētāka par termiski ražoto.

N e e s e r (Šveicē) rāda, kā izdevīgi ir vecās ūdens turbines apmaiņā pret jaunu zistemmu turbinēm un sevišķi Kaplan turbine ir spējīga stipri pacelt vidējo izmantošanas gradu.

E h r e n s p e r g e r (Šveice) apskata dažādus apstākļus, zem kuriem izdevīgi lietot termisku vai hidraulisku energiju, sevišķi dažādus lietošanas ilgumus un nāk pie slēdziena ka pie 3000 stundu ilguma un vairāk katrā gadījumā jāizpēti, kurš energijas ražošanas veids ir lētāks, bet pie ilguma vairāk par 4000 st. gadā ūdens spēku ražošana ir lētāka kā termiskā. Referents mēģina noskaidrot ari jautājumu, kā papildināt energijas daudzumu laikmetos, kad ūdens pietece ir ļoti maza. Tā kā iespējams tas ir ar koloriski ražotu energiju, tad referents paskaidro, ka ievērojot Šveices apstākļus, tādos gadījumos ir jānoskaidro, kas ir izdevīgāki, vai tvaika centrales uzstādīt pašā Šveicē, vai levest energiju no kaimiņu valstīm un tādā ceļā daudzmaiz atlīdzināt izvesto energiju.

Vispārīgi Šveices referentu darbi dod ļoti daudz materiala būves un eksploatacijas izdevumu apsvēršanai pie dažādiem vietējiem apstākļiem, kā attiecigi uz hidrauliskām tā termiskām centralēm. No visiem referatiem var nākt pie slēdziena, ka zemē, kurā bagāta ar ūdens spēkiem, pēdējie uzskatāmi kā galvenais energijas avots. Termiski ražota elektība jāņem palīgā gadījumos, kad nepietiek hidrauliskās, kā ziemas mēnešos vai pie liela sausuma. Tvaika energijas ražošana ir saimnieciski izdevīga, ja viņa ir vienmērīga kā naktī tā dienā, un tad hidrauliskām uzkāšanas ietaisēm, val Dieselmotoriem piekrīt uzdevums, sagādāt energiju iztrūkumu segšanai vai gadījuma patēriņiem.

G e n e r a l r e f e r e n t s N i z z o l a (Šveice) iepazinies ar visiem referatiem, uzstāda sekošās tezes saimnieciskām attiecībām starp termiski un hidrauliski ražotu energiju, ievērojot tikai galvenos faktorus:

1. Ūdensspēku centrales maksā dārgāki izbūvē, nekā termiskās, bet pēdējo eksploraciju ir dārgāka. Pie ūdensspēka centralēm tamēlī vislielākie izdevumi vajadzīgi procentiem un amortizācijai, kamēr izdevumi saistīti ar ražotā darba daudzumu, ir no mazāka svara. Turpreti pie termiskām spēka centralēm tas ir otrādi, iznemot varbūt ietaises, kurās izmanto tikai ļoti īsu laiku.

2. Gadījumos, kad var vienu vai otru ražošanas veidu iegūt, jāņem vērā sekošais.

a) Hidrauliska ražošana izrādisies neekonomiska un tamēlī atkritis pie zināmas izmantošanas ilguma kritiskas vērtības; ja izmantošanas ilgums pārsniedz šo kritisko vērtību, hidrauliska energija būs izdevīgāka. Tā kā zināma apgabalu var arvien sadalīt 2 daļās, ar gaŗāku un īsāku lietošanas lielumu nekā kritisko, tad redzams, kādā ceļā nokārtojama abu ražošanas veidu saimnieciska kopdarbība.

b) Termiska ražošana atkritis kā neekonomiska, ja ūdensspēka ir pietiekoši un ar viņu var energiju ražot lētāki, kā kaut kurā termiskā stacijā, tam pašam lietošanas ilgumam. Tādi gadījumi ir reti, un pie viņiem siltuma spēks kritis svarā tikai kā rezerve.

3. Siltuma spēka ietaises var vieglāki pieskaitot patēriņa prasībām. Ūdens spēku ietaises turpmāk ir atkarīgas no ūdens pieteces, kurā svārstās, pie

kam svārstība nesakrīt ar energijas patēriņa svārstību. Dažos gadījumos, saimnieciskās robežas, iespējams ūdens spēkus piemērot patēriņam, ūdeni uzkrājot, tomēr tādi gadījumi ir reti un vispārīgi vēlēšanās, iztikt ar ūdensspēkiem vien, novēd pie neizbēgamiem ūdens zaudejumiem, jo lielāks ūdens noteik neizmantots. Tā tad redzam, ka abu ražošanas veidu apvienošana var atnest labumu, pareizi apsvērot šādas apvienošanas robežas. Nemot vērā plašākus apstākļus hidrauliskas un termiskas ražošanas veidu apvienošanas laukā, izrādisies, ka termiska energija papildinās hidraulisko, un ne otrādi.

4. Visādā ziņā abu ražošanas veidu saimnieciskām attiecībām nāk par labu lielās izvadu zistemas. Viņas izpilda divus uzdevumus: savieno kā patēriņus tā anā ražošanas savādības lielā apgabalā. No dažādām patēriņa prasībām, kurās piemīt atsevišķiem maziem rajoniem, tādā kārtā var atvasināt vidējo patēriņu, un tāpat ari no dažādām ražošanas iespejām sastādīt vidēju ražu. Bet ari tāda plāša izvadišanas tīkla plašumam ir savas robežas, un pieturoties tajās, labums ir viegli redzams: centrales uzstādīto mašīnu jaudas attiecības pret katra atsevišķa patēriņa jaudas prasībām var būt mazākas, tā tad centrales ietaises labāki izmanto un energijas raža palētinās.

5. Jāņem vērā ari, ka nākotnē var uzlaboties lielākas termiskas energijas ražošanas apstākļi. Var sagaidīt, ka izmantojuma grāds kurināmā materiala pārvēršanai elektriskā energijā uzlabosies, un ar to sakarā stāvošie būves izdevumi samazināsies; kā no kurināmā materiala blakām elektriskai energijai varēs iegūt ari ķīmiskus produktus; kā pie energijas ražošanas atkritošo siltumu mācīties izdevīgi izmantot. Tam pretīm no ūdensspēku izmantošanas nevar sagaidīt mazākus būves izdevumus, izņemot varbūt lētāku kreditu, jo tagadējās procentu normas ir nenormāli augstas; bez tam būves kapitālu pamazām nodzēdot, tīrā vērtība pieaug. To visu ievērojot, lievelams tām zemēm, kurās vēl savus ūdens spēkus nav izmantojušas, ar to pasteigties, kamēr vēl viņi ir konkurences spējīgi ar tvaika spēkiem. Izdoto kapitalu tekoši dzēdot, varēs tad ari uz priekšu uzturēt ūdensspēku konkurencspējigus, sevišķi nemot vēl vērā, ka kurināmo materiālu cenas var celties, ja viņu krājumi sāktu izbeigties.

6. Izvadišanas zistema, kā redzams, nesaistīsies ar vienas zemes robežām, un apmaiņa ar kaimiņu valstīm, kā sagaidāms, arvien vairāk attīstīties, sevišķi ja tām ir lēta energija ko pretīm dot. Šai ziņā attālumā nebūs ierobežoti un pat energijas piegādāšana zemēm, kurās nav kalniņos, būs saimnieciski pilnīgi iespējama. Tādā ziņā hidrauliskas un termiskas energijas savstarpējas saimnieciskas attiecības stipri paplašinās un atveras plašas izredzes nākotnē.

Kongress sevišķu rezoluciju par sekcijas C jautājumiem neiznesa, jo viņi ir ļoti tūvu saistīti ar sekcijas B jautājumiem.

D. Elektrības lietošana lauksaimniecībā.

Šini sekcijā generalreferents bij centralšveices spēka centralu direktors R i n g w a l d . Referati bij iesniegti 9, no dažādām zemēm, pie kuŗu sastādīšanas dažkārt bij vēmušas daļību vairākas personas. Turpmāk aplūkosim referatus pēc zemēm.

Šveices referats (no Jordi, Waebera un Berchtshingera) bij viens no visplašākiem. Šveices lauksaimniecība atrodas šādos apstākļos. Visa Šveices kopplatība ir 4.129.493 ha, no kuriem zemkopībai un lopkopībai noder 2.297.669 ha, bet 900.647 ha ir mežu un 931.177 ha jeb 22,6% — nederīgas zemes. No kulturzemes iegemts ar vīndāriem 17.900 ha jeb 0,8%, ganībām 800 000 ha jeb 35,0%, dabas un mākslas plavām — 1.210.000 jeb 53,0%, labības laukiem 115.000 jeb 5% un pārējie 154.769 ha jeb 6,2% dažādām kulturām. No tā redzams, kā Šveicē laukkopība iepem ļoti niecīgu vietu, kamēr lauksaimnieku galvenais nodarbošanās veids un ienākumu avots ir lopkopība. Iedzīvotāju bij 1920. g. — 3.880.320, no kuriem rūpniecībā un amatniecībā nodarbojās 1.639.586, tirdzniecībā 402.821, satiksmē 462.956, dažādos resoros 222.507 un lauksaimniecībā 1.046.390, tā tad apmēram viena ceturtā daļa no visiem iedzīvotājiem. Vidējs Šveices saimniecību lielums ir 8 ha, un visparīgi valdošais saimniecību tips ir mazas un vidējas zemnieku saimniecības. Tas ir no liela svara elektrības lietošanas jautājumā, jo patērtāju skaits ir gan samērā liels, bet viņu elektrības patēriņš ir samērā mazs. Tomēr liela elektrības lietošanas attīstība lauksaimniecībā izskaidrojama ar 2. apstākļiem. Pirmais ir tas, ka 1890.—1914. gados ļoti spēji izbūvēja ūdensspēkus, un tā kā Šveices samērā nelielā rūpniecība nevarēja patērēt visu ražoto enerģiju, tad viņas patēriņšai vajadzēja pievilkta laukus. Otrais apstāklis tas, ka par kaŗa laiku, ogļu trūkuma dēļ, radās vajadzība, vēl steidzīgāki izbūvēt ūdens spēkus, kas arī deva vajadzību atkal rūpēties par nonēmējiem. Pēc statistiskām ziņām, 1923. g. beigās Šveicē bij 102 elektriski uznēmumi, lielāki par 500 KW; viņu kopjauda bij 874.000 KW un viņi apgādāja ar elektrību 3020 vietas. Enerģiju 1923. g. ražoja 1740 milj. KWst., bet no tiem lauksaimnieki patēriņšai tikai 50 milj. KWst.

Pēc Šveices satversmes ūdensspēku izmantošana zāv zem Savienības (Eidgenossenschaft) vīrsuzraudzības. Tomēr ar likumu no 22. dec. 1916. g. kantoniem atvēlēta izmantošanas brīvība likumā noteiktās robežās. Izmantošana notiek pēc viena no 3 veidiem:

- ar valsts, kantonaliem vai komunaliem uzņēmumiem;
- ar akciju sabiedrībām, kurās nem attiecīgu līdzdalību Kantonī vai vietējās pašvaldības, un
- ar akciju sabiedrībām vai privatuzņēmumiem.

Ipatnējie Šveices topografiskie un citi apstākļi prasīja arī ipatnējus izdalīšanas veidus. Kur apgabali biezi apdzīvoti (p. p. Ciriches Kantonā), tur izdalīšana notiek parastā kārtā, kā rūpniecības apgabalos. Bet kur iedzīvotāji dzīvo reti, izkaisīti, tur izrādījās par vajadzīgu sevišķu veida izdalīšanas zistema, un arī sevišķi blakus ienākumi (pabalsti un t. l.), lai zistemai saimnieciski attaisnotu. Pēc parastās zistemas strāvu pieved visām patērtāju vajadzībām (gaismai, spēkam, siltumam), bet apgabalos ar saimniecisku raksturu Šveicē izveidojusēs tāda zistema, ka no galvenā pievada strāvu transformē uz 500 V sprieguma mazā transformatoru staciju (20—200 KW, pietiek 2 km tālam apgabalam), pie kurās pieslēdz motorus, bet apgaismošanai katrās mājās uzstāda savu

mazu otrreizēju transformatoru. Tādā ceļā plevadi pie mājām prasa mazāk vāra drāts, un visa ietaise iznāk lētāka.

Kas attiecas uz tarifa likmēm, tad Šveicē ir diezgan sarežģīts aprēķināšanas veids; lauksaimniecības motoriem, kuri patērē gadā tikai kādus 500 KWst., cena iznāk ap 25—30 sant./KWst. Dažadiem siltuma aparatiem saimniecībā iznāk atkarīgi no aparata nodarbināšanas laika 3 līdz 20 sant./KWst.

Lauksaimniecībā Šveicē gadā patērē ap 50 milj. KWst., kas iztaisa ap 50 KWst. uz 1 lauku iedzīvotāja. Patērtāji gadā nomaksā 16 milj. Ls, kas vidēji iztaisa 32 sant./KWst. Patērtie 50 milj. KWst. iztaisa tikai 3% no visa Šveicē ražotās enerģijas. Apgaismošanai (2.070.000 lampu) patēriņa (1924. g.) 19 milj. KWst., jeb uz 1 lauku iedz. 19 KWst.; motoriem (50.000 gab.) 14 milj. KWst., jeb uz 1 iedz. 14 KWst.; gludinātājiem (100.000 gab.) 5 KWst./1 iedz., vāritājiem (4200 gab.) — 6 KWst./1 iedz. un citiem siltuma aparatiem (6000 gab.) — 6 KWst./1 iedz. Lauku saimniecību skaits bij ap 250.000. Referents ir izpētījis dažādus elektrības lietošanas gadījumus lauksaimniecībā, sevišķi dažādu mašīnu un aparatu saimnieciskumu lietojot elektrību. Novestu par tālu šīni vietā tuvāku aplūkojot referentu ļoti pamatīgus pētījumus, un tamēl aizrādišu tikai uz dažiem viņu slēdzieniem. Lauksaimnieku iepazīstināšanai un ieinteresēšanai elektrības pielietošanā, ievēlam: a) elektrības un mechanikas apmācība lauksaimniecības skolās un ari pamatskolu augstākās klases, b) specieli propagandas rakstu bezmaksas izplāšana starp elektrības patērtājiem, c) ilustrētu pielikumu pievienošana lauksaimnieku žurnāliem no zemkopības techniska lauka, d) priekšslasījumu, kursu, izstāžu, kā arī pastāvīgu demonstrēšanas ietašu sariņošanu; e) ietašu izpētišana, arī viņu saimnieciskuma ziņā, un atzinības nozīmju pīešķiršana labām ietaisēm, f) bezmaksas paskaidrojumi uz vietām un proves instalāciju izdošana mēģināšanai. Visi tādi panēmieni ir iespējami tikai no stipru uzņēmumu pusēs. Referents ievēl dot vajadzīgos paskaidrojumus sevišķi šādos lietošanas veidos: a) Apgaismošanai: cik gaišas lampas lietot, kur viņas jālieto, b) Motoriem: kādus motorus un līdz ar to kādas darba mašīnas ievēlamas Šveices apstākļos. c) Siltuma lietošana: jāpiegriež pirmā vietā vērība lopu barības vārītājiem, silta ūdeņa uzkrājējiem, perēšanas aparatiem un žāvētājiem. Otrā vietā nāktu elektrīska virtuve un citas specialas ietaises. d) Elektriskā govju slaukšana, jākrāj piedzīvojumi, bet no sevišķas propagandas vēl jāatturas. e) Speciellās ietaises: siernīcās, piemīcās un t. l., jāizpēti kopā ar interesentiem, un jāaizrāda, ka elektrības neuzticamības gadījumiem jātur gatavībā ar rezerves ietaises ar kurināmiem materiāliem.

Tālāki problemi, kā p. p. siena sagatavošana, lopu ēdamā konservēšana, piena sterilizēšana, elektrokultura un t. l. ir jāatstāj vēl zinātnieku un tehnisku spēku rokās jautājumu tālākai atrisināšanai.

Vācijas referats (Petri, Pirrung, Riefstahl, Vietze, Kuhnert) ari sastādījis ļoti plaši, un no viņa iespējams tikai uzrādīt uz dažiem kopsavilkuma slēdzieniem. Vācijā ražots 1925. g. ap 13 miljardu KWst., no kuriem lauksaimniecība nonēma 1,03 miljardi KWst. (sagaida tuvākos 10 g. vajadzību 3—4

miljardi KWst.) jeb ap 8%. No pēdējiem lielākā daļa patēriņta elektromotoriem, otrā vietā nāk apgaismošana, kamēr elektrosiltums spēle neievērojamu lomu. Vācijā gandrīz vispār ražo mainas strāvu 50 periodu, kuru izvada ar 35.000 līdz 100.000 V sprieguma. Izdalīšanai strāvu pārveido starptransformatoros uz 3000 līdz 20.000 V, kamēr patēriņtājiem pievada ar 220 un 380 V (pēdējie spēka pieslēgumiem). Stāļos un mitrās telpās ievada ar specialem vadiem.

Motoriem vajag būt viegli pārvietojamiem un tā ierīkotiem, ka viņus var viegli savienot ar dažāda veida darba mašīnām. Pārvietošanai noder mazākiem sevišķas nestuves, kamēr lielākiem vāgi, ar roku velkami vai zirgu piejūgšanai. Attīstas elektrības lietošana māksligai laukaplaistišanai, slaukšanas mašīnām, kā arī zemes uzīdināšanai. Elektriskas apgaismošanas labumi ir visur atzīti un viņas ievešana turpinas ar vienu lielākā mērā. Nākotnē varbūt lielāku nozīmi iegūs elektrība siltuma sagādāšanai. Jau ir daudz aparatu ar šo mērķi konstruēti virtuvēm un citām mājsaimniecības vajadzībām, tomēr telpu apkurināšanai šis siltumu veids lietots ļoti reti, un vairāk tikai tur, kur citu apkurināšanu grūti ietaisīt, vai vajadzīgs apsildīt tikai īsu laiku. Turpretim lielāku panākumu var sagādāt elektrības lietošanai siltumnicu un putnu stāļju apkurināšanai, kā arī elektriskiem perināšanas aparatiem. Sevišķa nozīme ir elektrīskiem lopu edamā un kartupeļu sutinātājiem, kā arī silta ūdeņa uzkrājējiem; abos gadījumos var elektrību izmantot rakts laikā, kad viņas patēriņš ir mazs, un viņa dabonama pēc lētāka tarifa. Elektriska lopu barības konservēšana arī pēdējos gados ir nodarbinājusi elektrotehnīkus; izmēģinātas 2 metodes; pie vienas metodes barība dod pretestību un sasilst, laižot cauri elektrību (Elfa-metode), pie otras — zalošs stādus sasilda ar elektrību iesildītā gaisā.

Attiecīgi uz tarifa politiku Vācijas referenti atturas no saviem priekšlikumiem attiecīgi uz jautājumu, kas labāki, pamata tarifi, vai maksas par KWst. Teoretiški varētu domāt kā ir pareizāki nemt zināmu pamata maksu par instalēto ietaisi un mazū darba maksu, jo ar to centralei vislabākai ir nodrošināti kā cietie izdevumi, tā arī tekošie izdevumi. Tomēr Šveices piedzīvojumi rāda, ka pie iedzīvotājiem vairāk elektrošanas atron KWst. tarifs, un Šveice arī savu tarifa politiku ir tam pieskanojusi, neskotot uz to, ka pie ūdens spēku centralēm cietie gada izdevumi spēle lielāku lomu, kā pie termiskām centralēm.

F r a n c i j a (Ref. Eschwege) ari sāk piegriezt vairāk vērības elektrības lietošanai lauksaimniecībā. Pirmā kartā mināma elektrošaka aršana. Šim mērķim šobrīd visvairāk lieto ietaisi, kura pastāv no 2 tauvu griestuvēn, ietaisītām katrā lauku pusē; ar viņu palīdzību velk pār lauku 3—4 lemešu ārklus. Darba spēka vajadzīgs 100—150 ZS, un velkamās ietaises svars ir 15 t.; darbu vada 2 cilvēki un dienā var uzīrt 5 ha 25—30 cm dziļu. Gadā viena ietaise apļi 600 ha, un energijas patēriņš, gadā ir 80 KWst./ha.

Francijas dienvidus daļā elektrību lieto diezgan plaši lauku apdzīvošanai ar elektriski dzītājiem pumpjiem. Ir apgabali, kur ar rationelu apūdeinošanu ražu pacēla no 0 uz 30—40.000 fr./ha. Energijas patēriņš ir uz katru ha un 1 sl. gadā ap 100 KWst.

Izmēģinājumus ar elektrokuļtūru turpinā, lietojot apstarošanas metodi. Izmēģinājumi izvesti ar atmosferisku elektrību, statisku elektrību, zemiem un augsti spiedieniem un daudzperiodu strāvu, kā arī tāds veids, pie kura no izstiepta pār lauku metalatikla strāva nonāk uz zemi. Lai gan panākumi nedeva visur positivus panākumus, tomēr nāca pie slēdziena, ka dažās stādū sugās pie zināmiem klimatiskiem nosacījumiem un ar dažām zemes šķirām var iegūt zināmus labumus.

Piegriezta vērība ari mākslīga i lauku produktu un sienas žāvēšanai cauri pūšot siltu gaisu.

Francijas referents norāda, ka lauksaimniecības elektrofikacijai ir vislabākās izredzes, ievērojot darba spēka trūkuma vairāk kā 10 milj. lauksaimniecībā. Visas Francijas platības 42% ir kultivēti. Valsts lauksaimniecības elektrofikacijai ir nākusi dažādi preti: 1) izsniedzot neatmaksājamus pabalstus lauksaimniekiem un sabiedrībām, 2) izsniedzot ilgtēriņa aizdevumus par ne vairāk kā 3%. Šim mērķim parlaments atvēlēja 1923. g. 600 milj. fr. Var domāt ka Francijai ir izredzes tikt pieskaitītai pie tām zemēm, kuras maz gados izvedīs plašu elektrofikāciju.

Dānija (Ref. prof. Rung un inž. Faabarg-Andersen) ir ari viena no zemēm, kura lieto plaši elektrību lauksaimniecībā, maiņu strāvas veidā ar 220/380 V sprieguma. Ari pie tāda augsta sprieguma nelaimes gadījumu nav bijis vairāk kā tas parasti ir pie instalācijām, pateicoties tam, ka pielieto labākos instalācijas materialus, un krustojumus ar telegrafa un telefona vadībām izved sevišķi rūpīgi. Pēdējos ierīkotā, kā stipras strāvas vadībās zem vājas strāvas vadībām, un pirmajās nulvadu, kuriš izezemējot transformatora stacijā, ved pa stiprstrāvas vadu masta galu kā aizsargdrāti; pēdējā šķērsgrīzumu nem tik lielu, kā pie vājas strāvas vada pārtrūkšanas aizsargi transformatorstacijā visādā ziņā iedarbojas.

Mitrās un slapjās telpās lieto jau no 1910. g. svina kābeļus. Pievienošanas kastītes salej ar asfalta vai sevišķu, pie normalas temperatūras plastisku masu.

Norveģija s referents (Schulz) aizrāda, ka no 10 milj. KW, izmantojamiem Norveģijā (kuri var dot līdz 80 miljardu KWst.), ir izmantoti 1,4 milj. KW. Vidējā gada raža ir ap 7 miljardi KWst., no kuriem elektroķīmiska, elektrotermiska un koku apstrādāšanas rūpniecība patēriņš $5\frac{1}{2}$ miljardi, kamēr $1\frac{1}{2}$ miljarda KWst. piekrīt vispārīgai elektrības lietošanai (apgaismošanai, māju saimniecībai, mazām un vidējām amatniecības ietaisēm). No visiem zemes iedzīvotājiem 1925. g. lietoja elektrību 1,9 milj., t. i. 70%. Pilsētās vareja visi dabūt elektrību, kamēr uz laukiem tikai 1,06 milj. t. i. 57%. Tomēr ievērojot, ka lauki vāji apdzīvoti (8—9 iedz. uz 1 km²), var panākumus atzīt par atzīmības ievērojumiem. Vidēji patēriņja 1 iedzīvotājs pilsētās 1150 KWst., bet uz laukiem 580 KWst. Tāds liels patēriņš izskaidrojas ar to, ka elektrību samaksā pēc paušaltarifa, par KW-gadā, kas atļauj ne taupīt strāvas lietošanu. Cena par 1 KW gadā ir 133 līdz 400 Ls, bet nopēmējs var savas KW izlietot visas 8760 st. gadā, ka vien vēlas; protams energijas iero bežotājs nelauj izlietot vairāk strāvas, kā dabon no nomaksātājiem KW. Tāda tarifa politika ir īespējama, pateicoties tam apstāklīm, ka Norveģijā ūdens

spēki lēti attīstami. Vidēja pieslēgšanas vērtība Norveģijā ir 0,87 KW/ha. Enerģiju lieto uz laukiem apmēram tiem pašiem mērķiem kā citās zemēs. Sevišķi varētu minēt ūdens sildīšanu lopu dzīrdināšanai, ar ko pie mēreni silta stāļla sasniedz lielāku lopu svara pieaugumu ar mazāku barības patēriņu, nekā tas ir pie aukstas barības un auksta stāļla. Labi panākumi ir sasniegti arī ar elektrisku lecekļu sasildīšanu un tāpat siltumnicās; labums vēl te tas, ka var elektrību te izmantot tādā laikā, kad viņu maz patērē (nakti). Ari Norveģijā lauksaimniecības elektrofikacija ir iepnēmusi drošu stāvokli.

A n g l i j a s referents (Borlase Matthews no Irijas) apskata sevišķi elektrisku aršanu un zemes apstrādāšanu, un dažādus arklu tipus. Neiedzīlinoties referata saturā, apskatīsim tikai dažus vispārīgas dabas jautājumus. Pie Anglijas apstākļiem, kur darba spēks ir dārgs, elektriska zemes uzīrdināšana lielākā dzīlumā, iznāk lētāka un bez tam enerģijas pieliešana atron jaunu uzdevumu. Ari lauka uzāršanu nodara īsākā laikā. — Elektrisku energiju pievada ar pastāvīgiem vadīem attiecīgiem lauka gabaliem, un no tiem viņu nopēm ar braucamām transformatoru kabinēm, pārvēršot augstsprieguma strāvu darba sprieguma strāvā. Arklu vilkšanai lieto dažādas ziņstemas, vai traktorus, kuriem strāvu pieved ar lunākiem kabeljiem, vai kuri ir ar akumulatoriem, vai ar tauvu un griestuvēm velk arklu no vienas lauka malas uz otru, pie kam griestuves pārvieto gar lauka malu vai ar zirgiem, vai sevišķiem traktoriem. Kā liekas, metode ar 2 griestuvēm ir visizdevīgāka, tomēr mazākās saimniecībās var būt lietojami arī (tankuveidīgi) elektriski traktori arklī, sevišķi ja traktorus var izmantot arī citām vajadzībām. Kas attiecas uz elektriskas aršanas maksu, tad referents dod šādus skaitlus dažādiem aršanas veidiem. Zirgu aršana iznāk 63 līdz 109 Ls/ha, tvaika — 47 līdz 80 Ls/ha, traktoru — 55 līdz 95 Ls/ha, bet elektriska no 52 Ls/ha (pie 15—20 cm dzīļas vagas) līdz 107 Ls/ha (pie 25 līdz 30 cm dzīļas vagas). Elektriskas enerģijas patēriņš parasti ir 55 KWst./ha, bet domā kā Anglija būtu mazāk, līdz 40 KWst./ha. Lai gan pēc referenta ziņām, Eiropā ir līdz 200 elektriskas aršanas ietaises, tomēr tālāki mēģinājumi un pētījumi vajadzīgi, lai atrisinātu labāko zistemu.

Z. A. Savienotās Valstīs (Ref. Dr. White) elektrifikacija lauksaimniecībā vēl spēlē diezgan mazu lomu. Tikai 7,8% no visām fermām (kuņu ir 6.371.617) lieto elektrību citiem mērķiem nekā apgaismošanai. Vidējs enerģijas patēriņš tādās fermās ir 300—400 KWst./gadā. Lai veicinātu elektrifikacijas attīstību uz laukiem, nodibināta nesen atpakaļ nacionāla komiteja, no dažādu resoru un lauksaimniecisku organizāciju priekšstāvjiem, kurāl uzzdots, izpētīt apstākļus un visādus jautājumus, kas varētu veicināt elektrības lietošanu lauksaimniecībā. Jau 20 no 48 savienotām valstīm pabalsta komitejas darbību. Vislielākas grūtības rada lielie attālumi. Referents norāda, ka ap 1,5 milj. fermu atrodas lielā saimnieciskā attālumā, un proti ap 2 fermās uz 1 km attāluma, un tē maksātu elektrības vadi ap 4000 Ls/km, un visām minētām fermām pievadi prasītu ap 2 miljardi Ls. Elektrības patēriņš pieaugtu uz 3,5 miljardi KWst. gadā.

No visām **Āzijas** valstīm visvairāk elektrības šobrīd lieto Kalifornija, kurā ap pusē no visa enerģijas patēriņa nāk uz elektrības rēķina un no pēdējās ap 80% pielieto pumpju dzīšanai zemes apūdeñošanai.

Amerikāni skatās uz lietu no praktiskās pusēs, un referents norāda, ka elektrībai varētu būt izredzes, ja viņa attaisnotu sekošas prasības: 1) uzlabotu dzīves apstākļus, 2) palielinātu strādnieka darba ražīgumu, 3) samazinātu darba izdevumus, 4) uzlabotu produktu kvalitati un 5) nodrošinātu īsta darba darīšanu īstā laikā.

J a p a n a (Ref. inž. Mayehara un Toho elekt. sp. sabiedr.) ir viena no visbiezāki apdzīvotām zemēm pasaulei; uz 388.500 km² dzīvo 60 milj. iedz., pie kam iedzīvotāju pieaugums (600.000 līdz 700.000 gadā) ir arī lielāks kā citās zemēs. No vienas pusēs tas uzliek par pienākumu, ar intensīvu lauksaimniecību sagādāt pārtiku (uz 1 lauksaimnieka iznāk $\frac{1}{2}$ līdz 1 ha), no otras pusēs bieži apdzīvotā zemē ir viegli izvadīt un piegādāt elektrību, un 80% no visām ēkām ir apgādātas ar elektrību. Elektrības lietošanai pa labu nāk arī vēl tas, ka galvenais uzturas produkts, rīsi, prasa plašu apūdeñošanu un nosusināšanu. Rīsa lauku ir 1.287.000 ha, un instalējot 650.000 KW varētu rīsa ražu paaugstināt par 510 līdz 750 t. Sai nozarē elektrības pielietošana attīstas lieliem sōjiem.

Tālāk elektrību lieto kulšanai, rīsa nolobišanai un tīrišanai un līdzīgiem darbiem. Jauns pielietošanas veids ir kodu iznīcināšanai ar elektrisku gaismu; kodes ļoti skādē rīsa laukiem. Zīda kulturali lieto elektriskas krāsns un ventilatorus un proti vispirms zīda tārpīnu izperināšanai, bet tad lieto elektrību arī zīda apstrādāšanā. Sai nozarē domā gadā patērēt līdz 1 miljardam KWst. Ari tējas ražošanā elektrība sāk spēlēt lomu; viņu lieto it īpaši sildamām krāsnim, tējas sūtināšanai, mazgāšanai un žāvēšanai; novērots kā ar to uzlabo kvalitati un samazina izdevumus.

Ari vistu perināšanai lieto dažās vietās elektriskus aparatus. Naks energijas atlikumu izmanto siltumnicu vajadzībām.

Lauku elektrifikacijas jautājumos konferencē bij ļoti plašas un daudzpusīgas debates, no kurām tomēr bij redzams, ka elektrības lietošana dažādās lauksaimniecības nozarēs īstenībā atrodas tikai vēl izmēģināšanas stadijā. To ievērojot nevarēja arī iznest nekādus noteiktus slēdzienus, uti izpildi padome varēja pieņemt tikai šādu rezoluciju:

„Uzaicināt P. S. K. nacionālās komitejas par lauksaimniecības elektrofikaciju izgatavot referatus vai papildināt jau priekšā liktos, kurus varētu tad apspriest konferences nākošā sesijā.“

E. Dzelzsceļu elektrofikacija.

Generalreferents šai sesijā bij Dr. E. Huber-Stöckar, Šveices dzelzsceļu elektrofikacijas nodalas priekšnieks. Referatu bij iesniegts no vairāk zemēm un turpmāk viņus īsumā apskatīsim arī pie dažādām valstīm.

S v e i c e (Ref. Hubers ar saviem līdzdarbiniekim) ir tā zeme, kurā dzelzsceļu elektrofikacija parvīzita uz priekšu vistālāki. Sākums bij līkts 1899. g. ar Burgdorf-Thun. 41 km garā ceļa ierīkošanu elektriskai kustībai. Līdz 1913. g. bij elektrificētas 319 km kalnu līnijas, to starpā dažas tunelu līnijas. Karš darbus aizkavēja, bet sākot ar 1919. g. elektro-

fikacijas darbi gāja uz priekšu noteiktu gājienu, un pirmā vietā uz valsts dzelzceļiem, kuru Šveicē ir 2882 km, un no kuriem 1928. g. būs elektrificēti 1566 km (1926. g. beigās ir 923 km). Visu dzelzceļu garums Šveicē skaitās uz 1928. g. beigām 5252 km: no kuriem normalsliežu līniju ir 3581 km, šaursliežu 1562 un zobrau — 109; elektrificēti ir 1968 km (55,5%) normalsliežu, 1225 km (78,5%) šaursliežu un 67 km (61,5%) zobrau ceļu, kopā 3260 km jeb 62% no visiem dzelzceļiem. Paliek tvaika līniju 1992 km jeb 38% no visiem ceļiem. Gandrīz uz visām svarīgākām dzelzceļu līnijām pielietota vienfāzu mainstrāva ar zemu frekvenci un augstu spriegumu.

Lai sagādātu vajadzīgo strāvu, bij vajadzīgs izbūvēt veselu rindu spēka centraļu. Valsts dzelzceļu direkcija atrada par piemērigāku iegūt pašai elektriskas centrales, kas nodrošinātu viņas vajadzību labāki, kā strāvu nemot no privatām stacijām. Tomēr ir ari gadījumi, kad izrādījies par izdevīgāku nemot strāvu no privatām centralēm. Dažādi citi dzelzceļi, ne valsts, nem enerģiju no privatām, komunalām vai Kontonālām elektriskām centralēm, jo samērā mazam patēriņam neatmaksātos uzturēt savas stacijas.

Valsts dzelzceļiem, kad būs elektrificēti 1566 km, vajadzēs strāvas ap 350 milj. KWst., tā tad būtū vajadzīgs ierīkot 50.000 līdz 60.000 KW pie 24 stundu darba, pie tam dzelzceļu pārvadājumu daudzums pieņemts 12 līdz 13 miljardu tkm, ierēķinot ari lokomotives svaru.

Galvenās spēka stacijas valsts dzelzceļiem ir Amsteg-Ritom un Barberine-Vernayaz centrales, pabalstītas no dažādām citām mazākām svešām stacijām. Pirmā centralē mašīnu jauda ir 32.000 ZS, otrā 42.000 ZS, ar gada ražu $190+230=420$ milj. KWst. Abi spēka ražošanas sistēmu apvienošanai noder kabelis ar 132.000 V sprieguma, kamēr izdalīšanu par dzelzceļa līnijām izdara ar 60.000 V kābeliem; strāva ir vienfāzu maiņu strāva. Kābeli kalnājos ir uz mastiem, kamēr dzīvās kalnu ielejas priekšrocību dod apakšzemes kābeli, kas nemaitā skaitost skatus un netraucē zema sprieguma vadu darbību. Uzstādamais 132 KV vads sastāv no 2 vienfāzu vadiem no Aluminija tauvas $\approx 240 \text{ mm}^2$ šķērsgriezumā; materīala stiprība ir 30 kg/mm^2 un izstiepšanās spēja ir ap 5%; strāvas pretestība ir $0,033 \text{ omi/m/mm}^2$. Piestiprināšanas dzelzs režģu mastu attālums ir 180—240 m. Vadi maksā 33.900 Ls/km; pavisam ir 132 KV vadu līnijas garums 314 km, un 60 un 66 KV vadu brīvi 644 km un apakšzemes kābelu 59 km.

Apakšstacijas galveno vadu pievadīto strāvu pārstrādā uz 15.000 V; transformatoru skaits ir vairāk kā 70. Braukšanas spriegumu 15.000 V pārveido vēl citām vajadzībām 220 V. Elektriska tīkla uzraudzība sadalīta starp elektroinženieriem, kuru pārzināšanai nodoti vidēji 273 km dzelzceļa līnijas resp. 715 km sliežu. Katrā elektroinženiera rīcībā ir 2—3 vadu tehniski, katram 99 līdz 249 km līnijas, vadu uzraudzību par katriem 48 km, vadu strādnieki uz katriem 6,6 km. Vadu uzraudzība un uzturēšana maksā gadā ap 1500 Ls par katru km līnijas garumu jeb 650 Ls/km sliežu garumu.

Elektrisko vienfāzu lokomotīvu ir kādi 12 tipi, piemēroties vietējiem nosacījumiem un viņu skaits

ir: ātrvilcienu lokomotīvu 224 (4 tipi), personu vilcienu — 50 (2 tipi), preču vilcienu 58 (2 tipi), vilcienu sastādīšanai 10 (1 tipi) un motorvāgu 37 (2 tipi), kopā 379 lokomotīves. Salīdzinot elektrisko trakciju ar tvaika, no Šveices referentu slēdzieniem varētu izlobīt, ka pie tagadējām oglu cenām 36 līdz 40 Ls/t., un rēķinot kapitala intrešu nomaksai 5%, uz 1566 km garā, elektrisko dzelzceļu tīkla izdevumi būtu tikpat lieli pie elektriskas, kā pie tvaika trakcijas. Ar pieaugošu kustību izdevumi nosvērsies par labu elektriskai trakcijai.

F r a n c i j a (Ref. inž. Patodi) vēl nav izvedusi dzelzceļu elektrifikāciju ļoti plašā mērogā, bet ari te jautājums vispusīgi iztīrīts, sevišķi no saimnieciska viedokļa. Ja elektrifikācija nav jāizved aiz kādiem citiem iemesliem (centralstaciju atvieglošanai, tumeļos un t. t.), tad iekams kertas pie elektriskas trakcijas ievešanas, jānoskaidro oglu patēriņš, gadā uz celi vienību. Ari kredita nosacījumi resp. kapitala procenti, ir izšķiroši. Zinot pēdējās prasības, var apreķināt (referents attīsta šim mērķim formulu) no cik lielas kustības lieluma būtu zināmas līnijas elektrofīcešana saimnieciski attaisnojama. Pie tādiem apreķiniem nav jāņem vērā ritošā materiala maksā, jo tvaika lokomotīves iegādāšana maksā apmēram tikpat kā elektriskas; pēdējā varbūt ir pat lētāka. Salīdzinot abu tipu lokomotīvu darbu jāņem ari vērā, ka elektriskas lokomotīves ir spējīgākas par tvaika lokomotīvēm, kā attiecīgl uz vilcienu sastāvu, viņa smagumu, tā ari ātrumu. Ja var apreķināt ar 5 līdz 6% kapitala intereses, tad varētu pārveidot uz elektrisko trakciju visus tos dzelzceļus, kuri patēriņe uz 1 km/gadā apmēram 300 t. oglu.

V ā c i j a s (Ref. valsts dzelzsc. direkt. Wechmann ar līdzdarbiniekiem) valsts dzelzceļiem pieņemta vienfāzu maiņu strāva ar spriegumu 15 KV un frekvenci $16\frac{2}{3}$ per./sek. Neieskaitot priekšpilsētu un pilsētas ceļus, 1. janv. 1926. g. bij no galveniem satiksmes ceļiem elektrificēti 827,2 km, galvenā kārtā ceļi, kuri atrodas D. Vācijas kalnājos. Būvē atrodas vēl 160,9 km ceļu. Uz šiem ceļiem atrodas kustībā 242 lokomotīves un 10 motovāgi, un būvē — 82 lokomotīves un 23 motovāgi. Strāvu iegūst pa daļai no savām centralēm, pa daļai no privatām, bet vēlēšamās ir spēka stacijas iegūt pilnīgi savā rīcībā, jo tikai tādā ceļā varot pilnīgi nodrošināt rīcības drošību. Spēka stacijas ir pa daļai hidrauliskas, pa daļai termiskas. Kas attiecas uz strāvas maksu, tad tā ir dažāda un grūti noteicama, bet domā kā no hidrauliskām centralēm viņu varētu būt 3,5 sant./KWst., tā tad lētāka kā no tvaika centralēm, pat jaunāko konstrukciju.

A u s t r i j a (Ref. Hruschka, Luithlen, Lorene, Kurzel-Runtscheiner) sāka savus dzelzceļus elektrificēt uz satversmes sapulces 23. jūlija 1920. g. izdotā likuma pamata. Galvenie motivi bija: politiska un saimnieciska neatkarība no ārziemes oglu ievedumiem, un ārziemes oglu cenām; ekspluatācijas izdevumu samazināšana, sevišķi uz ceļiem ar lieliem kritumiem; braukšanas ātruma palielināšana; līniju darba spējās palielināšana; rīcības tīrība, un iekšzemes rūpniecības nodarbināšana.

Plejerītā trakcijas sistēma ir tāda pat kā citās zemēs, un proti strāvu ražo un pārraida kā vienfāzu maiņu strāvu ar $16\frac{2}{3}$ per./sek. (strāvu vada ar 55.000

V spriegumu), apakšstacijās viņu pārveido braucamiem vadiem par 15.000 V strāvu.

Saimnieciskos labumus, kādus valsts iegūva ar dzelzsceļu elektrifikaciju, referents raksturo šādi: 1) Tirdzniecības bilance atvieglota ar oglu ieveduma samazināšanos. Pēc pirmo 622 km elektrificēšanas oglu ietaupījums bij 420.000 t. gadā. 2) Turistu skaita pieaugums sagaidāms pie patikamākiem ceļošanas nosacijumiem (nav dūmu un sodreju) un lielākā ceļošanas ātruma. Pēdējais ir palielinājies par 30 līdz 35%. Ari preču vilcienu ātrums palielinājies un proti par 50%. Sagaidāma ari tarifa pazemināšana, un tā konkurences iespējas pacelšana ar citu zemu dzelzsceļiem vienādā virzienā (p. p. sagaidāms ka Parīze-Ciriche-Insbruka-Zalcburga līnija konkurēs ar Parīze-Stuttgarte-Minchene-Zalcburg līniju). 3) Iekšzemes rūpniecības pacelšana ar dzelzsceļu elektrifikacijas izbūvi ir ists līdzeklis pret bezdarbību un darba trūkumu. Šai ziņā jau var redzēt labumus no tā, ka iesāktai elektrofikacijai nodoti pasūtījumi kādām 340 Austrijas firmām būves, mašīnu un elektrotehnikas nozarēs, gan tiesi, gan kā apakšpiegādātājiem. Darbā atrodošās Zalcburg-Insbruk līnijas elektrofikacija nodarbinās kādus 20 000 līdz 30.000 strādnieku 3 gadu laikā uz ilgāku vai īsāku laiku. 4) Izdevumu samazināšana pie jaunu līniju būves, sevišķi kalnos, jo pielaižami lielāki kritumi, un ar to dažreiz ari saisinājumi, tā p. p. pie Landeck-Pfunds līnijas bij iespējami levērojami saisinājumi, pieņemot 35% elektriskam celam, kamēr tvaiku celam nebūtu pielaižams vairāk par 25%.

Elektriska trakcija ievesta jau uz 622 km garā ceļa. Strāvu piegādās 6 hidrauliskas centrales, kurās būs instalēti ap 170.000 ZS. Apakšstacijās, 12 skaltā, strāvu pārveidos no 55.000 V uz 15.000 V; transformatoru jauda svārstās starp 1900 un 2400 KVA ar 300% pārslodzi.

Līdz ar elektriskas trakcijas ievešanu bij vajadzīgs ari izstrādāt apstākļiem piemērotu lokomotīvu tipu, kas Austrijā pilnīgi vēl nav izdevies, lai gan darbā ir izmēģinātas dažādas konstrukcijas lokomotīves.

Austrijas referents (Kurzel-Runtscheiner) piegriež vērību fermo lokomotīvi. Parasti uz dzelzsceļiem vēl visur lieto tvaiku lokomotīvi, kura konstruēta pēc tiem pašiem raksturīgiem principiem, kurius jau uzstādīja Stephenson. Bet Austrijā ir pūles pieliktas, sagādāt saimnieciski strādājošu termo lokomotīvi. Pie šā problema atrisināšanas ir stājūs ari Krievija ar Vācu technikas un rūpniecības atbalstu (Lomonosova Diesel lokomotive). Ari Vācijai šis jautājums ir no liela svara pēc viņas oglu zaudējumiem un šķidro degvielu pilnīga trūkuma. Atvietot zaudēto varētu tikai ar mazākvērtīgu kurināmo materiālu ietaupīšanu. Vajadzīgs bij uzlabot siltuma saimniecības ietaises spēka centralēs, izbūvēt ūdens spēkus un elektrificēt dzelzsceļus, un ari uzlabot tvaika lokomotīvi. Mēģinājumi izdarīti pastāvošo lokomotīves tipu uzlabošanā, ievedot karsta tvaika lokomotīvi, vai paceļot tvaika darba spiedienu, vai ar turbolokomotīvi. Visi šādi tehniski uzlabojumi varēja kurināmā materiāla izmantošanas grādu pacelt samērā nedaudz. Lielākas cerības tehniki liek uz termo lokomotīvi, jo ar to ir jau piedzīvojumi ilgākā darbā (Lomonosova zīstemas Diesel lokomo-

tive uz Krievijas dzelzsceļiem), un izmantošanas grāds ir izrādījies par iespējamu līdz 25—27%. Pie Diesellokomotives grūtības rodas spēka pārnešanā no motora uz dzenasi, un sevišķi grūti tas ir kustības sākumā, kad ātrums vēl ir 0, bet lai iekustinātu vaja-dzīgs liels vilkšanas spēks, un kustības sākumā produktam no vilkšanas spēka ar kustības ātrumu vajag būt konstantam, un viņam, attīstoties ātrumam, ari tādam vajaga palikt. Spēka pārnešanas veidi nu ir izmē-ģināti dažādi, gan ar gazu, gan ar šķidrumu, gan elektrības gan zobra tu palīdzību. Aizvestu par tālu uzka-vēties pie šo veidu apraksta, minēšu tikai, ka Lomonosova Diesellokomotive ierīkota ar elektrisku spēku pārnešanas ietaisi, tāpat ari Amerikā 1925. g. izga-tavotā Diesellokomotive. Pārnešana ar zobra tu domāta līdzīgi tai, kāda ir pie automobillem, un ari uz Šī principa pēc S. S. S. R. ierosinājuma dažas Vācu firmas kopīgi izgatavo Diesellokomotivi. — Kurš no spēka pārnešanas veidiem izrādīsies par labāku, grūti paredzēt. Vienu var teikt, ka katrai valstij jā-pūlas sekot saimnieciski izdevīgiem jaunievedumiem, vai tie pastāv tvaiku, vai elektriskas val termo lokomotīves laukā, jo pakalpaliekot citām valstīm viņas nespētu pastāvēt saimnieciskā sacensībā.

H o l a n d e (Ref. prof. F ran c o) kērās pie gal-veno līniju elektrifikacijas nevis iz tā paša iemesla kā daudz citas valstis, lai izmantotu ūdensspēkus, bet ar to noliku, jai labāki varētu veikt lielo kustību, kuru ar tvaiku trakciju grūti veikt. Nolemts elektrificēt galveno līniju no Roterdamas uz Amsterdamu. Komisija, kuŗa jautājumu izpētīja, ievēl pagaidām ar elektrību dzīt vietējos vilcienus, bet tālvilcienus vēl pagaidām ar tvaiku. Vēlāku būtu elektriskas lokomotīves jāieved visiem vilcieniem. Kā strāvas ziste-mu pieņēma līdzstrāvu 1500 V. Enerģiju dabūs no Roterdamas, Haagas un Z. Holandes spēka centra-lēm, pie kam dzelzsceļš garantē zināmu minimalpa-tēriju. Maiņu strāvas pārveidošanai līdzstrāvā le-riktotās starp Amsterdamu un Roterdamu 7 apakš-stacijas. Maiņu strāvu pieved transformatoriem ar 10.000 V spriegumu (Roterdama 6000 V). Vilcienus sastādis no 5 vagoniem, no kujiem pirmsāls un pē-dīgais būs motorvagoni. Vilciena svars būs ap 240 t.; viņa būs 322 sēdvietas. Braukšana no Amsterda-mas līdz Roterdamai (86,5 km) vilksies 66 min., kopā ar 5 pieturas vietām. Vilceni būs elektriski apgai-smoti un ari elektriski apkurināti.

Ja ar Roterdamas-Amsterdamas līnijas elektri-ficēšanu dabūs labus rezultatus, tad domājams elek-trificēs ari citas līnijas.

Dānijs referents (inž. Holger Cohen) runā par izolatoru izturības jautājumu un par meto-dēm izolatoru izmēģināšanai. Nepietiek vien izola-torus izmēģināt elektriski, t. i. vai viņiem neiet cauri elektriskā strāva; no svara ir ari mechaniskā izturība pret meteoroloģiskiem iespaidiem, ka ari stiepes pie-pūlēm. Tamēlē tad pōrcelana materials jāizpēti uz stiepes jeb lieces stipribu, sakarā ar temperatūras iz-mēģinājumiem, un tikai tad varēs iegūt garantiju par izolatoru labumu un viņu izturību elektriskiem dzelzsceļiem. Referents izmēģinājis materiālu no ilgāku laiku darbā bijušiem izolatoriem, izgriezdams izmēģināšanai kermenī, kura galus liek uz balstiem un vidū slo-dzē. Izrādījās, ka materials ar lieces stipribu $3,4 \text{ kg/mm}^2$ bij no izolatoru masas, kuji 3 gados par 50%

bij apskādēti, turpretim izolatori ar $6,0 \text{ kg/mm}^2$ lietces pretestību bij visi veseli 8 gados. Referents aizrāda ari, ar kādām dimensijām jāizgatavo proves kermeņi porcelana masas izpētišanai. Jāizmēģina kā glazēti tā ari neglazēti proves kermeņi, jo izrādījās, ka gadījumā glazura pastiprina pretestību, bet ir ari gadījumi kur viņa tādu ievērojami samazina.

Z viedrijas (Ref. Öfverholm) dzelzceļi bij jau līdz 1920. g. ziemēlos elektrificēti uz 668 km garumam. Strāvu lietoja vienfazu, $16\frac{2}{3}$ per./sek., 15.000 V, un proti tā, ka viņu šādā veidā no centrales pievadīja transformatoru stacijām. Bet bij cēlušās šaubas, vai tāda zīstema ir tā labākā, un 1920. g. ievēleja komisijs, kuŗai šis jautājums bij jāizpēti, ievērojot to, ka Amerikā pēdējos gados bij nākusi vairāk lietošanā līdzstrāva; jānoskaidro ari, vai nevar lietot dzelzceļiem jau valsts pielietoto citām vajadzībām trīsfazu strāvu. Komisija savus pētījumus nobeidza 1923. g. un nāca pie slēdzienu, ka dzelzceļi var strādāt ar vienfazu strāvu, bet vajadzīgā energija nemama no augstsprieguma trīsfazu izvadišanas zīstemas, pārveidojot viņu transformatoros vienfazu strāvā. Bij izrādījies par iespējamu, vājo strāvu vadus (telefona, telegrafa) izsargāt no traucējumiem, un ta tad darba vada barošanas vietas varēja noteikt vienīgi atkarīgi no sprieguma zaudējuma vadā, tā tad Zviedrijā 100—150 km attālumā. Nākot piē slēdziena par vienfazu strāvas lietošanas vēlamību darba vadā, līdz šim dažās vietās pienēmītās līdzstrāvas vietā, nu varēja kerties pie galvenās līnijas Stockholm-Göteborg elektrifikacijas. No centralēm izvada trīsfazu strāvu, 50 per./sek. ar sprīcigu 70 KV līdz 130 KV , kuŗu tad rotējošos transformatoros pārveido vienfazu darba strāvā, sprieguma 16 KV . Pārveidošanas staciju attālums ir ap 130 km. Galvenos izvadišanas vadus liek uz mastiem, bet kur pienāk tuvu galvenās telefona satiksmes līnijas, tur abus vadus liek kā apakšzemes kabeļus.

Līnijai Stockholm-Göteborg lieto elektriskas lokomotives vilcienam ar 500 t. svaru, un 90 km/st. ātruma ; preču vilciemu svars reķināts 900 t. un ātrums 70 km/st. Līnija nobeigta 1925. g., un no 15. maija 1926. g. visa līnija nodota ekspluatācijā. Līnijas elektrifikacija izmaksāja ap 56 milj. Ls, no tiem 6,3 milj. Ls strāvas pārveidošanas stacijām, 18,9 milj. Ls darba vadiem, 15,4 milj. Ls lokomotivēm un 15,4 milj. Ls citu satiksmes vadu kabeļiem un pārbūvēm.

A n g l i j a s referents (Colonel O'Brien) norāda, ka galvenā pārgrozība, kas pie elektrifikacijas notiek, ir pāreja no smaga, netīra, traktora ar norobežotu darba spēju, uz vieglu tīru traktoru ar gandrīz neaprobežotu darba spēju. Salīdzinot abu mašīnu darba izmaksu, jāņem vērā pie vienas ogļu cena franko lokomotives katlis, un pie otras strāvas cena franko elektriska lokomotive. Pie tam jāieņem reķinā ari kapitāla procenti un dilšana. Citi izdevumi, jāattiecina uz tkm, vai citu tam līdzīgu pamatu. Oglu cena par tkm nav atkarīga no satiksmes biezuma, kamēr elektriskās strāvas cena ir atkarīga. Var uzstādīt formulu, ar kuŗu var aprēķināt pielaižamu strāvas cenu, pie kuŗas elektriska energija nemaksā vairāk kā no oglēm ražotā energija, pieņemot, ka oglu cena un līnijas iekārtu elektriskai trakcijai, kā ari energijas prasība uz 1 km ir zināma.

Referents apskata ari labumus, kādi var rasties ja kombinē strāvas piegādāšanu vispārīgiem mērķiem ar strāvas piegādāšanu dzelzceļiem. Sāi gadījumā centralēs varēs uzstādīt mašīnas ar lielākām vienībām, kā tas iespējams, ja katram mērķim uzstāda atsevišķas mašīnas, un tas būs izdevīgāki.

Tālāk referents pierāda, ka elektriskas lokomotīves remonta izdevumi ir mazāki, un pat pie lētām oglēm var ar elektrifikāciju ietaupīt 10—25% lokomotīvu ekspluatācijā un remontā. Lielis ietaupījums ir ari iespējams ar to, kā elektrisku lokomotīvi var apkalpot 1 cilvēks, kamēr tvaiku lokomotīvei vajadzīgi vismaz 2. Var ari sasniegt 50% lielāku ātrumu, bez kā proporcionali pacelto izdevumi, jo algas un kapitalizdevumi nav atkarīgi no attāluma, bet no laika.

Referents apskata vēl lielu daudzumu citādu labumu elektriskam dzelzceļam. Samazinas kustības izdevumi, staciju un ritoša sastāva parku uzturēšanā, uzturami labāki apstākļi tunnelos kā ari stacijās un lokomotīvu parkos, samazinas uguns nedrošība, iegūstama lētāka strāva gaismai un spēkam un t. t. Vilcienus var sastādīt vieglākus no mazāka skaita vagonu, bet nolaist viņus biežāki un braukt ar lielāku ātrumu, kas ir izdevīgi nevien pasažieru kustībai, bet ari preču pārvadāšanai.

Lai visus labumus iegūtu, vajadzīgs izvest elektrifikāciju lielā mērogā. Kad tas būs noticis, tad pēc referenta domām, elektriskais celš dos iespēju celot bez putekļiem un netīrumiem, un ērtības ziņā no vieniem satiksmes līdzekļiem viļš stāvēs pirmā vietā, un tikai ātruma ziņā viņu vēl pārspēs gaisa satiksme.

Z. A. S a v e n o t o V a l s t u referents (Murray) apskata Amerikas elektrifikācijas attīstību. Tagad Amerikā elektrības transmisija ir normēta, pie kam vienojās uz trīsfazu maiņu strāvu ar 60 per./sek. Bet dažādība pastāv vēl uz 5 lielajām tālvadu līnijām, tā kā vienas līnijas lokomotives nav derīgas uz 4 citām. Tas ir liels jaunums, kas novēršams, turpretim tvaiku lokomotives uz visiem Savienoto Valstu dzelzceļiem ir tā konstruētas, kā viņas noder visām līnijām. Referents tālāk izsaka savas domas, kā dzelzceļiem energiju vajadzētu saņemt no jau pastāvošām spēka centralēm, kuŗas dzelzceļiem nāktu pretim ar piešķiršanas līniju maksas kreditēšanu. Kā strāvas veidu ievēl vienfazu maiņu strāvu vai līdzstrāvu, vienu vai otru augsta sprieguma. Kā jau minēts, zemes galvenie tālvadi ir normēti ar 3 fazu maiņas strāvu, ar 60 period./sek. un 100 līdz 220 KV, un dzelzceļu vajadzībām viņi būtu pārveldojoši uz 25 per./sek. Līdzīgi jautājums, attiecīgi uz strāvas zīstemu, ir izšķirts ari citās valstīs un Sav. V. būtu vajadzīgs rodibināt komisiju, kas lal saskanotu elektrifikācijas jautājumus. Tomēr, pēc referenta domām, svarīgākais ir, ka dzelzceļu elektrifikācija vajadzīga rūpniecības transportam un nebūtu jātērē daudz laika strīdiem par zīstemu.

J a p a n ā (Ref. inž. Majehara, Ohmura, un Inouye) lieto dzelzceļiem līdzstrāvu, motivējot ar to, ka maiņu strāvas vireszemes vadī apdraudētu jau esošo telegrafa un telefona vadu rīcību. Strāvu sagatavoja agrāk ar līdzstrāvas generatoriem, vēlāku ar 25 periodu vienankra pārveidotāju un tagad ar 50 vai 60 periodu vienankra pārveidotāju val dzīvsudraba transformatoru. Darbi vada spriegums ir 600 V ieļu

dzelzsceļiem, bet augsts prieguma pie pilsētu dzelzsceļiem darbam lieto 1500 V, un tikai dažas agrāk ierīkotās līnijas ir ar 1200 V. Ievērojot elektrolīzes iespējamību, ielu dzelzsceļi ir pa lielākai daļai būvēti ar divpolīgu darba vadu, bet uz priekšu grib pāriet viscaur uz vienpolīgu.

Elektrisko dzelzsceļu daudzumu uz febr. 1926. g. Japānā bij: ielu dzelzsceļu 554 km un citu ceļu vietējās satiksmes 2460 km; bez tam vēl kalnu tauvas ceļu 11 km (kāpums 67‰), pavisam kopā ap 3025 km. Bez tam vēl būvē 360 km elektrisku ceļu. Pa dzelzsceļiem apgrozās vai vilcieni ar lokomotīvēm vai motorvāgi; pēdējie ar ātrumu 40 līdz 50 km/st. Elektrisko dzelzsceļu rīcībā atronas 180.000 KW; enerģijas patēriņš 1924. g. bij 416 milj. KWst., jeb 6,3% no visas elektības ražas valstī. Enerģiju sagādā galvenā kārtā hidrauliskās centrales, kuru darbību pabalsta un izlīdzina tvaiku centrales. Valstij Šobrīd pieder 1 spēka centrale, un visvairāk strāvas saņem no privatām centralēm. Paredzēts tomēr ir izbūvēt vēl 2 valsts centrales, vienu ūdens un vienu tvaika, un tad enerģiju dabūs vienīgi no valsts spēka centralēm.

Viens no referentiem (dzelzsceļu direktors Ohmura) iepazīstina ar Kita Kan-ko upes hidraulisko spēka staciju. Izmanto kritumu 235 m. Uzstādītas 2 turbinas, tieši savienotas ar 2 generatoriem 7000 KW. Strāvu pārved ar 66 KV vadiem un pārveido 2 stacijās ar motoru generatoriem līdzstrāvā no 1500 V sprieguma. Strāvu dod ap 100 km garām Kongosan ceļam Korejā (51 km atklātā dec. 1925.).

Generalreferents Dr. Huber - Stocker, apskatot visus apstākļus, kādi apgaismoti atsevišķos valstu referatos, nāk pie šādiem slēdzieniem:

1. Dzelzsceļu elektrifikacija, t. i. tvaiku trakcijas apmaiņa pret elektrisku trakciju, ir visos gadījumos techniski iespējama un ari galvenos vilcienos noslēgti atrisināts problems.

2. Elektriska ekspluatācija izveidojusēs techniski par loti labu un vīnu labprāt ieredz kā personals, tā ari ceļotāji un apkārtējie iedzīvotāji.

3. Ir gadījumi (p. p. tunelos), kur īstenībā elektriskā trakcija vienīgi iespējama, kā techniski tā indirekti ari saimnieciski.

4. Dzelzsceļu elektrifikacijas saimnieciski panākumi sagaidāmi tikai no dzelzsceļiem ar biezū satiksmi, daudziem un lieliem kritumiem, kā ari tais gadījumos, kad elektriskā enerģija ir lēta, turpretīm ogle un darbaspēks dārgi.

5. Elektrifikacijas saimnieciskam panākumam var ari nest upurus it sevišķi gadījumos, kad dūmi loti traucē (tunelos, pilsētas).

6. Vēl vairāk var pielast upurus saimnieciskā ziņā, it īpaši uz valsts dzelzsceļiem, ja ar elektrifikāciju sagaidāmi kādi nacionāl-saimnieciski labumi (p. p. nav jāieved ogles); tomēr visos šādos gadījumos jāpūlas sasniegta tuvākā nākotnē uzlabojumi saimnieciskā ziņā.

7. Nav pilnīgi noteiktu pazīmju, pēc kuriām varētu noteikt vai kāds dzelzsceļš ir jau nogatavojies elektrifikacijai.

8. Elektrifikacija jāpabalsta ar publikacijām par elektriskām ietaisēm un piedzīvojumiem ar vīpām; publicētām ziņām vajag būt pilnīgām un salīdzināmām, sevišķi kas attiecas uz priekšmetu apzīmējumu, par kuriem doti skaitli.