

25 éves a

Villamos-
energiaipari
Kutató Intézet



A

Villamosenergiaipari

Kutató Intézet

**JUBILEUMI
ÉVKÖNYVE**

1949-1974

*

25 ÉVES A VEIKI

Összeállította: DR. VAJTA MIKLÓS vezetésével a

Szerkesztőbizottság: Bereznay István	Dr. Kuncz Elemérné
Dr. Bókay Béla	Merényi Miklósné
Dr. Boross László	Dr. Nagy Olivér
Csuka Györgyné	Dr. Pázmándi László
Eperjessy István	Dr. Reményi Károly
Erdei József	Stepán Ilona
Dr. Erdélyi Jánosné	Dr. Szaboles Gábor
Gévay Róbertné	Szentgyörgyi Livia
Dr. Ignác Pál	Dr. Vajda György
Dr. Karsai Károly	Zombory Emil
Kósa Rudolfné	

Lektorálta: BEREZNAV ISTVÁN

TARTALOM

Előszó	5
Bevezetés	7
1. A VEIKI feladatköre, létrejötte, szervezete	9
Az intézet feladatköre	9
Az intézet létrejötte	9
A villamosenergia-iparág kutató bázisai	11
Az intézet szervezete és vezető munkatársai	11
2. A VEIKI 25 éves munkája és jövőbeli feladatai	16
2.1 Hőtechnika és vízkémia	16
2.11 Kutatási irányok és módszerek történeti fejlődése a HŐKI-ben	16
Tüzeléstechnika	17
Hőcserélő berendezések	18
Erőművi főberendezések	20
Portechnika, porleválasztás	21
Víz kémia	22
Közös vonások a fejlődésben	26
2.12 Kutatási eredmények a VEIKI-ben	27
Tüzeléstechnika	27
Hőcserélő berendezések	33
Erőművi főberendezések	37
Portechnika, porleválasztás	40
Víz kémia	43
2.13 Távlati feladatok	43
2.2 Villamos berendezések	46
2.21 A kutatási irányok és módszerek történeti fejlődése a VILLENKI-ben	46
A Csütörtöki Bizottság	47
Az első nagy témák	48

2.22	Kutatási eredmények a VEIKI-ben	66
	Nagyfeszültségű Laboratórium	66
	Nagyteljesítményű Laboratórium	74
	A Villamos Berendezések Főosztálya	91
2.3	Irányítás- és számítástechnika	98
2.31	Irányítástechnika, adatátvitel, relévédó	98
2.32	Számítástechnika, Számítóközpont	111
2.4	Egyéb intézeti tevékenység	115
3.	Az intézet fejlődése a gazdasági és egyéb adatok tükrében	119
3.1	A kutató-fejlesztő tevékenység felső irányítási és gazdasági formáinak változásai	120
3.2	A kutatási célok kijelölése	121
3.3	Finanszírozás	122
3.4	Az intézet kutatási-fejlesztési és teljes tevékenységének nagysága és jellege	123
3.5	Az intézeti eredmény	126
3.6	Az intézet állóeszközállománya	128
3.7	Személyzeti adatok	129
4.	Nemzetközi kapcsolatok	133
5.	Társadalmi és tömegszervezetek	139

ELŐSZÓ

A villamosenergiaipar valamennyi dolgozója nevében szeretettel köszöntöm az alapításának negyedszázados évfordulóját ünneplő Villamosenergiaipari Kutató Intézetet. Eredményes munkával eltöltött 25 éves tevékenysége joggal érdemli meg, hogy megemlékezzünk róla, áttekintsük elért eredményeinek főbb állomásait és felmérjük további fejlődésének feladatait, várható útját.

Az intézet jogelődeinek, a Villamos Energetikai Kutató Intézetnek és a Hőtechnikai Kutató Intézetnek megalapítása nemcsak a korszerű villamosenergiaipar megteremtésének volt szerves része. Az intézet az energetikai gépgyártó iparban és a népgazdaság egy egész sor olyan iparágában is, amelyek jelentős hő- és villamosenergia felhasználók, komoly segítséget nyújtott és nyújt folyamatosan konkrét műszaki fejlesztési feladatok megoldásában.

A termelőüzemek 1949-ben befejeződött államosítása lehetővé tette hazánk iparának a szocialista tervgazdálkodás alapján történő gyors fejlesztését. Ennek egyik alapfeltétele volt a villamosenergiaipar addiginál nemcsak gyorsabb, de jóval szervezettebb fejlesztése.

Az idevágó szervezeti intézkedések között nemcsak a feladatok (tervezés, beruházás, üzemvitel, kutatás) világos profilú szervezeti egységekre való szétbontása, s ezek munkájának koordinálása volt döntő, hanem az addig különböző iparági, és más vállalatoknál szétszórtan dolgozó szakértői gárda összegyűjtése és az új, nagyszabású feladatoknak megfelelő átszervezése, az általuk képviselt szellemi kapacitás koncentrációja.

A VEIKI kutatási eredményei bizonyítják, mily jelentős szerepet töltött be az elmúlt időszakban nemcsak közvetlenül a villamosenergia iparág, hanem közvetve is, az energetikai gépgyártó ipar műszaki fejlesztésében. Ezekről az eredményekről e kötet részletes beszámolót nyújt.

Jelentősek azok az eredmények is, amelyeket az intézet addig teljesen elhanyagolt műszaki területek — mint pl. a nagyteljesítményű laboratóriumi vizsgálati technika,

Ugyancsak igen jelentősek azok a kezdeményezései, amelyek a mindenkori legújabb technikának iparágunkban való bevezetéséhez, meghonosításához nyújtottak komoly segítséget, mint amilyen pl. a gépi számítástechnika, az új nagy hőerőművekben jelentkező mérés-technikai, automatizálási problémák stb. Az erőművek vízminőségének javítása, az energiarendszer automatizálásának, a relévédelmi technikának fejlesztése területén még nemzetközi sikernek is tekinthető, exportálható berendezések születtek.

A kötetben felsorolt eredmények értékelése mellett külön említést érdemel az is, hogy az intézet vezetői kezdettől fogva nagy figyelmet fordítottak — és fordítanak ma is — a szakmai utánpótlás biztosítására. Ennek köszönhető, hogy az intézetet és főbb szervezeti egységeit ma már olyan „második generációs” gárda vezeti, amelynek zöme a vállalattal együtt fejlődött fel az egyre növekvő és — a gazdasági mechanizmus reformja óta — egyre sokoldalúbbá váló műszaki-gazdasági feladatokhoz; képességeiről és szorgalmáról az elért eredmények beszélnek.

Az intézet perspektíváját elsősorban a hazai energiarendszer fejlődése biztosítja, részben közvetlenül, részben közvetve, a hazai ipar más szektorai révén. A további fejlődésben természetesen egyre újabb és újabb technikák és technológiák megjelenése jelenti a minőségi változást, mint amilyen jelenleg az erőművek és az egész energiarendszer számítógépes irányításának fokozatos bevezetése, s a jövőben pl. az atomerőművek, a kriotechnika stb. megjelenése.

Az elmúlt 25 év eredményei biztosítékai annak, hogy a VEIKI szakgárdája a jövőben is meg tudja oldani a tőle elvárt feladatokat. A villamosenergiaipar értékeli és a jövőben is alapvetően számít az intézet munkájára, kutatóinak felkészültségére, szorgalmára, invenciójára. Számon tartja eredményeit és elvárja, hogy az előtte álló feladatokat a negyedszázados jó hagyományok töretlen folytatásaként a jövőben is színvonalasan, a népgazdaság érdekeinek megfelelően oldja meg.

Ehhez a munkához a VEIKI-nek a villamosenergiaipar valamennyi szerve és dolgozója sok sikert kíván.

SZILI GÉZA
a nehézipari miniszter helyettese

BEVEZETÉS

Hazánk a felszabadulás után gyengén iparosított agrárországból a hatalmas szocialista tábor barátoktól körülvett, megbecsült tagjává, fejlett iparral és mezőgazdasággal rendelkező országgá lett.

E fejlődésnek, s ezen belül az ipar fejlődésének jelentős tényezői voltak és maradnak az ipari kutatóintézetek, amelyek szinte valamennyien ezekben az években ünneplik negyedszázados fennállásukat, és amelyek sorába tartozik a VEIKI is.

Amikor az elmúlt 25 év fejlődésének ütemére, nehézségeire és nem jelentéktelen eredményeire visszatekintünk, szeretnők mindezt röviden, mégis oly részletesen ismertetni, hogy teljes képet lehessen alkotni a mai intézetnek és elődeinek munkájáról.

1. A VEIKI FELADATKÖRE, LÉTREJÖTTE, SZERVEZETE

Az intézet feladatköre

A Villamosenergiaipari Kutató Intézet (VEIKI) a Nehézipari Minisztérium felügyelete alá tartozik. Feladatkörét a miniszter az alábbiak szerint állapította meg:

„Erőművi és ipari tüzeléstechnikai és hőfejlesztési kérdésekkel, erőművi főberendezések, villamosvezeték-hálózatok üzemvitelével és fejlesztésével, villamosenergiarendszerek műszaki feltételeinek szabályozásával és automatizálásával, a villamosenergiarendszer üzembiztonságának fokozásával, valamint a villamosenergiarendszerben felhasznált berendezések, készülékek üzemeltetésével és fejlesztésével kapcsolatos kutatások végzése; a kutatás során kifejlesztett készülékek kísérleti darabjainak tervezése és legyártása; az energetikai berendezéseket gyártó ipar munkájának alátámasztása és termékeinek megbízás alapján történő vizsgálata és minősítése, gyártmányfejlesztésének elősegítése; közép- és nagyteljesítményű (feszültségű) villamosberendezési gyártmányok, továbbá a hálózat-építési és szerelési anyagok minőségvizsgálata; egyéb, az iparág műszerezésével, automatizálásával kapcsolatos kutatások végzése; számítógépes programozás és számítások szolgáltatása; energiagazdálkodási kutatások végzése és az intézet tevékenységi körével kapcsolatos szakértői feladatok ellátása.”

E meghatározásból kitűnik, hogy az intézet munkájának elsősorban a villamosenergia-iparágra kell kiterjednie, de feladata megbízásos kutatások végzése is az energetikai gépgyártó ipar részére.

A megbízók köre, különösen 1968-tól kezdve, fokozatosan bővült.

Az intézet létrejötte

A műszaki-tudományos kutatás hazai intézeteinek keletkezése

1949-ben a Párt és a kormányzat a műszaki fejlesztés és a műszaki tudományok

A felszabadulás előtt alig létezett hazai műszaki kutatás. Csak kivételesen, egyes nagy gyárakban — pl. Egyesült Izzó, Chinoin — léteztek kutató laboratóriumok. A műszaki- és a tudományegyetemi laboratóriumok felszerelése igen gyenge volt.

A fejlődés járható útjai közül mi — a Szovjetunió és később más szocialista országok gyakorlatának megfelelően — központi ipari kutatóintézetek létesítésének útját választottuk.

A választást — habár az idők során felmerült több módosítás szükségessége — helyesnek lehet tekinteni. A következő szempontok tették indokolttá e megoldást:

- Az ipar egynemű vállalatainak összevonása mind nagyobb lett, így a kutatást is egész iparágak részére közösen kellett megszervezni.
- A korszerű laboratóriumi berendezések létesítése rendkívül sok sajátos problémát ad. Amikor az üzemek felfejlesztése, a termelés növelése volt a gyárak fő feladata, nem lehetett a mindennapi gondok közé ezt is beilleszteni. Külön ezzel foglalkozó szervezetekre, illetve személyekre kellett ezt bízni. Az ipari kutatásnak nem volt elegendő hagyománya, így ezeket a személyeket a kutatóintézeteknek maguknak kellett kinevelniük. Ez meggyorsította a hazai tudományos fejlődést, mert leggyakrabban fiatalok váltak rövid időn belül kitűnő szakemberekké.
- Egészséges folyamat volt, hogy sokszor a berendezések és emberek fejlődése együtt haladt, ugyanis a legtöbb modern laboratóriumi berendezés nem kapható készen a hazai piacon — sőt, sok korszerű készülék külföldön sincs kereskedelmi forgalomban — így az intézeteknek gyakran saját kutatóeszközök fejlesztését is el kell végezniük.
- A laboratóriumi berendezések és azok épületei igen költségesek. Egyetemi kereteken belül ezeket nem lehetett volna megvalósítani.
- Az oktatást önmagát is nagymértékben módosítani kellett. Ebben az időszakban nem látszott helyesnek az oktatási és kutatási tevékenységet egyesíteni.

Az ipari kutatás szervezeti formája újabban a tőkés országokban is hasonlóvá kezd lenni a szocialista államokban meghonosodott formához.

A korszerű műszaki kutatás ugyanis olyan nagy beruházásokat igényel, hogy a kapitalista vállalkozások, ha még oly nagyok is, nem kívánják ennek terheit egyedül viselni, és létrejönnek több — sokszor egymással versengő — konszern közösen fenntartott kutató laboratóriumai.

Emögött még két gondolat húzódik meg. Egyrészt az állami támogatás valamilyen formájának igénye, másrészt az a törekvés, hogy legyen az egyes gyáraktól „független” vizsgálati hely, amelynek műszaki megállapításait tárgyilagosnak lehet tekinteni. Az első, több ország által közösen használt laboratóriumokat a nagyon eszköz-igényes fizikai kutatások területén a szocialista országok létesítették (Dubna).

A Szovjetunióban azt a gondolatot, hogy a kutatást önálló, csak egycélú intéze-

A villamosenergia-iparág kutató bázisai

Az 1949. évi kormányhatározat keretében jött létre a villamosenergia-iparág az a két intézete, amelyek későbbi, 1964. évi átszervezéséből származott a mai közös intézet, a VEIKI. Alig valamivel az alapítás előtt, 1948-ban államosították a villamosenergia-szolgáltató vállalatokat is.

Az államosított villamosenergiaipar vállalata 1948. április 1-vel alakult meg Állami Villamosművek RT. (ÁVIRT) néven. Ebben a rendkívül jó és ökonomikus szervezettségű intézményben már megvoltak a csírái jóformán az egész mai villamosenergiaipar különböző intézményeinek.

A kutatóintézeteket országosan azonban csak egy év múlva hozták létre, ezekkel tehát akkor egészült ki a villamosenergia-iparág szervezete.

A kutatás megszervezése az iparág két alapvető műszaki területének megfelelően két különálló ágban, az elektrotechnikai és a hőtechnikai kutatásban, két intézetben, párhuzamosan indult el. E tagozódás maradt fenn az első 15 évben.

Az 1949. évi rendelet azzal az elképzeléssel készült, hogy minden iparnak vagy fontosabb ágazatnak legyen saját kutatóbázisa. Háromfajta intézményt létesítettek, annak megfelelően, hogy milyenek voltak az indulási feltételek az egyes iparágakban. Keletkeztek olyanok, amelyek mindjárt „intézet” elnevezést kaptak, mert lényegében már meglévő berendezésekre és szervezetre támaszkodhattak. Mások egy ennél kevésbé fejlett állapotból indultak, ezeket „Központi Laboratórium”-oknak nevezték el. Végül olyan területeken, ahol még csak ezután kellett hozzáfogni az új intézmény létesítéséhez, az előkészítő időre „Kutatási Bizottság”-ot szerveztek.

A mi területünkön a villamos intézet magja a „Villamosítási Kutatási Bizottság” (VKB) volt; ez 1953-ban vált „Villamos Energetikai Kutató Intézet”-té. A kalorikus intézet „Hőtechnikai Intézet”-ként kezdett működni és 1954-ben vette fel a „Hőtechnikai Kutató Intézet” (HŐKI) elnevezést.

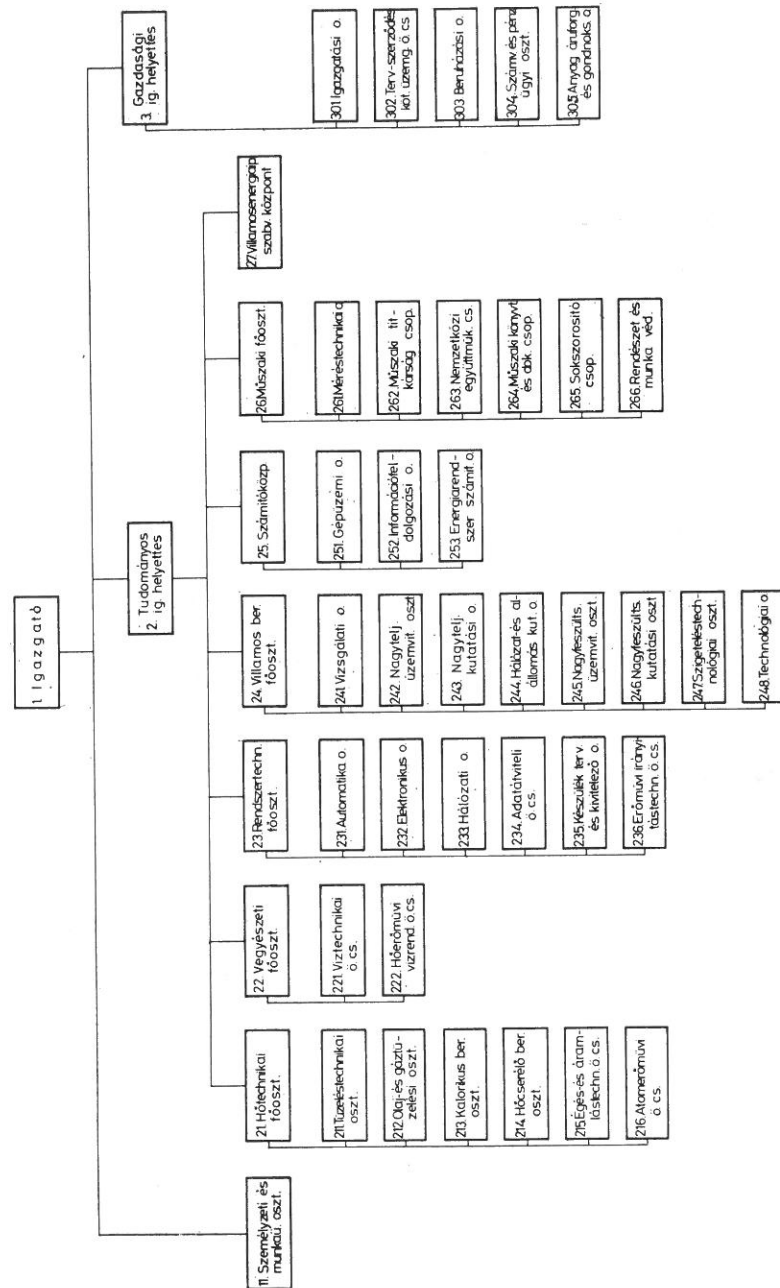
A villamos intézet — a későbbi VILLENKI — megszervezésére Dr. Ignác Pál kapott megbízást, aki azt 1964-ig vezette. A Hőtechnikai Intézet — a későbbi HŐKI — első igazgatója dr. Komondy Zoltán volt, 1957-ben bekövetkezett elhunytáig. Őt Czibók Béla követte az igazgatói székben 1963-ig.

A közös intézet 1964. január 1-ével jött létre. Első igazgatója Dr. Kovács K. Pál lett; őt — 1969. évi nyugdíjazása után — a jelenlegi igazgató, Dr. Vajda György követte.

A két előd-intézetben, valamint a VEIKI-ben folyt kutatómunkáról a 2. fejezetben külön-külön számolunk be.

A VEIKI megalakulásának első éveiben a kutatók döntő többségben az előd-intézetekben megkezdett kutatásokat folytatták, így a kutatómunka történeti fejlődésének ismertetésekor nem lehet éles határt vonni a VEIKI és az előd-intézetek munkája között.

VILLAMOSENERGIAIPARI KUTATÓ INTÉZET SZERVEZETI SÉMÁJA
az 1973 augusztusi állapot szerint



Az intézet szervezete és vezető munkatársai

Az alábbiakban — a jobb áttekintés érdekében — mindenekelőtt közöljük az intézet jelenlegi szervezeti felépítését és felsoroljuk azoknak a vezetőknek a nevét, akik a két előd-intézetben, és a mai VEIKI-ben irányították, ill. irányítják a munkát.

HÓKI
(1950—63)

VILLENKI
(1949—63)

Igazgatók

Dr. Komondy Zoltán
(1949—57)
Czibók Béla
(1953—1963)

Dr. Ignác Pál
(1949—63)

Igazgatóhelyettesek

Fürt Lajos
(1949—51)
Dr. Forgó László
(1951—53)
Dr. Bátor Béla
(1953—63)

Lengyel Gábor
(1953—56)
Dr. Vajda György
(1957—63)

Főkönyvelők

Szontágh Lajosné
(1949—50)
Dr. Turányi Kornélné
(1950—63)

Lantos Vilmosné
(1949—53)
Dr. Goda Éva
(1953—63)

A főbb kutatóegységek vezetői

Dr. Bassa Gábor
Dr. Beczkóy József
Dr. Beér János
Bencs Zoltán
Hargittay Emil
Dr. Koncz István
Dr. Nagy Olivér
Naszályi László
Tremmel István

Dr. Bókay Béla
Dr. Csáky Frigyes
Eperjessy István
Dr. Kovács K. Pál
Lomb Frigyes
Dr. Pázmándi László
Dr. Ronkay Ferenc
Uzsoky Miklós
Dr. Vajta Miklós

VEIKI

(1964-től)

Igazgatók

Dr. Kovács K. Pál (1964—70)

Dr. Vajda György (1970-től)

Igazgatóhelyettesek

Czibók Béla (1964—67)

Dr. Zettner Tamás (1964—70)

Dr. Reményi Károly (1970-től)

Gazdasági igazgatóhelyettesek

Dr. Goda Éva (1964—70)

Kósa Rudolfné (1970-től)

Főosztályvezetők

Tüzeléstechnikai Főosztály: Dr. Bassa Gábor
(1964—67)

Kalorikus Berendezések Főosztály: Dr. Koncz István
(1964—66)
Dr. Szabolcs Gábor
m. b. (1966—67)

Fenti két főosztályból alakult
Hőtechnikai Főosztály (HTF):

Tremmel István
(1967—69)
Dr. Szabolcs Gábor
m. b. (1969—70)
Dr. Boross László
(1971-től)

Vegyészeti Főosztály: (VF) Dr. Nagy Olivér
(1964-től)

Irányítástechnikai Főosztály
később: Dr. Szalay József
(1964—67)

Rendszertechnikai Főosztály (RTF): Dr. Pázmándi László
(1967-től)

Nagyfeszültségű Laboratórium (NFL): Dr. Ignác Pál
(1964—70)

Nagyteljesítményű Laboratórium (NTL): Dr. Vajta Miklós
(1964—70)

Fenti két főosztályból alakult

Villamos Berendezések Főosztály (VBF): Dr. Karsai Károly
(1971-től)

Számítóközpont (SZK): Dr. Bókay Béla
(1968-től)

Műszaki Főosztály (MF): Eperjessy István
(1964-től)

Személyzeti és Munkaügyi

Önálló Osztály: Dr. Erdélyi Jánosné
(1964-től)

2. A VEIKI 25 ÉVES MUNKÁJA ÉS JÖVŐBELI FELADATAI

2.1 HŐTECHNIKA ÉS VÍZKÉMIA

2.1.1 KUTATÁSI IRÁNYOK ÉS MÓDSZEREK TÖRTÉNETI FEJLŐDÉSE A HŐKI-BEN

A Hőtechnikai Intézet (későbbi elnevezése Hőtechnikai Kutató Intézet) 1949. május 1-hatállyal kezdte meg működését.

Létrehívásának célja — az előzőekben vázolt általános szempontokon kívül — a hőenergiagazdálkodás területén új eljárások kezdeményezése, új berendezések kialakítása és kutatási szintű közreműködés meglévő berendezések hőtechnikai problémáinak megoldásánál. Az intézet létrehozásával a kalorikus kutatás központi intézményt kapott.

A VEIKI jelenlegi kalorikus és vegyészeti főosztályának magja a Hőtechnikai Intézetben kezdte működését. A vegyészeti témák túlnyomó része kalorikus berendezésekkel és technológiai folyamatokkal összefüggő volt, ezért megjelenésük az intézet tevékenységében megfelelt — különösen az erőművi technika területén — a problémák komplex kezelésére irányuló törekvésnek.

Az intézet tevékenysége az elmúlt 25 év folyamán rendkívül sokrétű volt. Tevékenységének fejlődése, a témák kiszélesedése és mélyebb művelése nem választható el a kutatási bázisok, a személyi és anyagi adottságok fejlődésétől.

Az intézet megalakulásakor a Műszaki Egyetemen, a Gőzgépek és Gőzturbinák Tanszéken és a tanszék laboratóriumának egy részében kapott helyet. A kezdeti létszám mintegy 15 fő volt, az adminisztratív és fizikai dolgozókkal együtt. A mérnöki létszám nagyrésze fiatal, az egyetem befejezése után közvetlenül az intézetbe került mérnökökből állt. Tapasztalt, idősebb mérnök mindössze három volt: szakterületük kiváló ismerői, a később megalakult osztályok vezetői.

A tanszéki laboratóriumban kezdődtek a termocell-radiátorok vizsgálatai, majd az apróbordás hőcserélők kifejlesztésének kezdő munkái. Foglalkoztunk abszorpciós hűtőgépekkel, forgódugattyús motorral, kazánberendezések vizsgálataival; ez utóbbi akkoriban főleg a hatásfokmérést jelentette. Apparitív felkészültségünk szerény volt, témáinkat az útkeresés jellemezte.

Az 1951—1953-as években az intézet elhelyezése a Kende-utcai pincékben ugrászerű fejlődést jelentett a munkafeltételek megjavításában. A pincében kutatók és

lyek — ha a területen belüli témák változtak is — lényegükben ma is a kalorikus és vegyészeti kutatás gerincét képezik. E területek:

- tüzeléstechnika
- hőcserélő berendezések
- erőművi főberendezések
- portechnika, porleválasztók
- vízkémia (vízelőkészítés).

Ezek a tématerületek az intézet fejlődésével, szervezeti változásával egy-egy osztály tevékenységi körébe kerültek, tovább tagozódtak, de lényegében ma is ez a felosztás érvényes, néhány, az utóbbi években megindított, új tématerülettől eltekintve.

Tüzeléstechnika

A tüzeléstechnikai kutatás irányvonala megfelelt a primer energiahordozó struktúránk változásának, illetve a hazai, sajátos tüzelőanyag-tulajdonságokból eredő problémáknak. Az erőművek fejlődése, az egységteljesítmények növekedése szintén befolyást gyakorolt a kutatás irányára.

Gyengeminőségű szeneink eltüzelése volt a tüzeléstechnikai kutatások első fő feladata. Ehhez kapcsolódtak a Szikla-Rozinek lebegtető elgázosítással, szénzárítással és a tüztérboltozat — kialakítással összefüggő témáink. Utóbbi a tüztéri sugárzási viszonyok modellezésében jelentette az első lépést.

E témák kutatási bázisai a Kelenföldi Erőmű és a Győri Erőmű voltak.

A téma keretében kifejlesztett, kisteljesítményű szénőrlőmalmok előfutárai voltak a későbbi, nagyteljesítményű malmoknak.

Kutatómunkánk mellett a Borsod, Pécs, Ajka II. erőművek tüzeléstechnikai problémáinak megoldásában is közreműködtünk.

1961—62-ben Dunaújvárosban Malomvizsgáló Állomás létesült és ezzel komoly lehetőség nyílt a szénőrlő malmok fejlesztésére, az őrlést befolyásoló tényezők részletes vizsgálatára, különböző változtatások hatásainak ellenőrzésére.

A széntüzeléssel kapcsolatos vizsgálatok kísérleti bázisa közben a Kelenföldi Erőműből a Váci-úti Erőműbe, majd 1967—68-ban a Dorogi Erőműbe települt.

Itt indultak meg a hideg kazánmodell-vizsgálatok, őrlő- és tüzelő berendezések félüzemi kísérletei, a sarokégős és fluid-ágyas tüzelés vizsgálatai.

A Tatabányai Hőerőmű 100 MW-os bővítésénél és a Gagarin Hőerőmű létesítésénél kapott feladatainkkal bekapcsolódtunk a nagy szénportüzelésű erőművek tüzeléstechnikai problémáinak megoldásába.

A szénhidrogének előretörése szükségessé tette a tüzeléstechnikai kutatási terület kiszélesítését. 1960-tól foglalkozunk a szénhidrogének eltüzelésével kapcsolatos kér-

Ugyanekkor megkezdődött az olajtüzeléssel fokozott mértékben jelentkező nagy- és kishőmérsékletű korrózió problémáinak tanulmányozása is.

1969-ben üzembe került a Dunamenti Hőerőmű mellett létesített Olaj- és Gáz-tüzelés Vizsgáló Állomásunk. Ezzel a szénhidrogének eltüzelésével kapcsolatos kutatás minden igényt kielégítő, európai színvonalú bázist kapott. Lehetőség nyílt az elméleti kutatások, laboratóriumi vizsgálatok eredményeinek ellenőrzésére üzemi alkalmazásuk előtt, félüzemi formában, a különböző égőtípusok vizsgálatára, égőfejlesztési munkánk tökéletesítésére — korszerű tüzeléstechnikai kísérletek segítségével.

Hőcserélő berendezések

A hőcserélők fejlesztését különösen az erőművek igényelték.

Az erőmű-blokkok egységjeljesítményének növekedésével egyre nagyobb kondenzátorokra, előmelegítőkre, hűtőtornyokra volt szükség. Hasonló igény merült fel a generátor-körleghűtőknél, a turbina- és transzformátor-olaj hűtőknél is. A kis egységjeljesítményű gépekhez tervezett berendezések méreteinek egyszerű növelése, vagy a berendezések számának többszörözése nem eredményezett optimális megoldást. Mindez jól érzékelhető volt a turbinakondenzátoroknál.

A 32, 50 és 100 MW-os turbina-kondenzátorok tervezésére és kivitelezésére rövid idő állt rendelkezésre, e szerkezetek tulajdonságait előkísérletek nélkül, a kész berendezéseken kellett megismerni. Ez a módszer a modell-vizsgálatok bizonytalanságát kiküszöbölte ugyan, de a tapasztalt hibák, hiányosságok megszüntetése — pl. kondenzátor-csőkiosztás megváltoztatása — utólag igen nehéz volt.

Az erőművek nagyságának növekedésével fokozódó gondot jelentett a kondenzációs hő elvezetése, különösen akkor, ha az erőművet nem lehetett bővíteni folyó mellé telepíteni. Ilyenkor hagyományos nedves hűtőtornyokra volt szükség, de ezekből sem álltak rendelkezésre a nagyobb hőigénynek megfelelő típusok, így pl. a Gagarin Hőerőmű III. gépéhez előirányzott nedves hűtés céljaira sem. A kisebb ipari üzemekben alkalmazott keresztáramú, üveglemezes hűtőtornyokból kellett ezért 60 db-ot hosszú sorban egymás mellett elhelyezni. Világosan látható volt a kutatási cél: egyrészt a korszerűtlen fabetétek cseréjét kell szorgalmazni, másrészt a kis egységjeljesítményű hűtőtorny helyett nagyobb és korszerűbb hűtőtorny-típust kell kidolgozni.

Nedves hűtőtornyoknál gondoskodni kell a párolgási veszteségek pótlásáról. Kiseb hűtőtornyoknál a pótvíz-mennyiség elhanyagolható, de egy 200 MW-os blokknál 30–50 m³/h pótvizet kell biztosítani. A jelenleg szóba jövő atomerőműveknél még több hőt kell elvezetni, mint a hagyományos blokkoknál: utóbbiaknál a termelt energia 1,3-szorosával, gázhűtésű reaktoros atomerőműnél 1,4-szeresével, könnyűvízzel működő atomerőműnél pedig 2-szeresével egvenértékű hőt kell elvezetni.

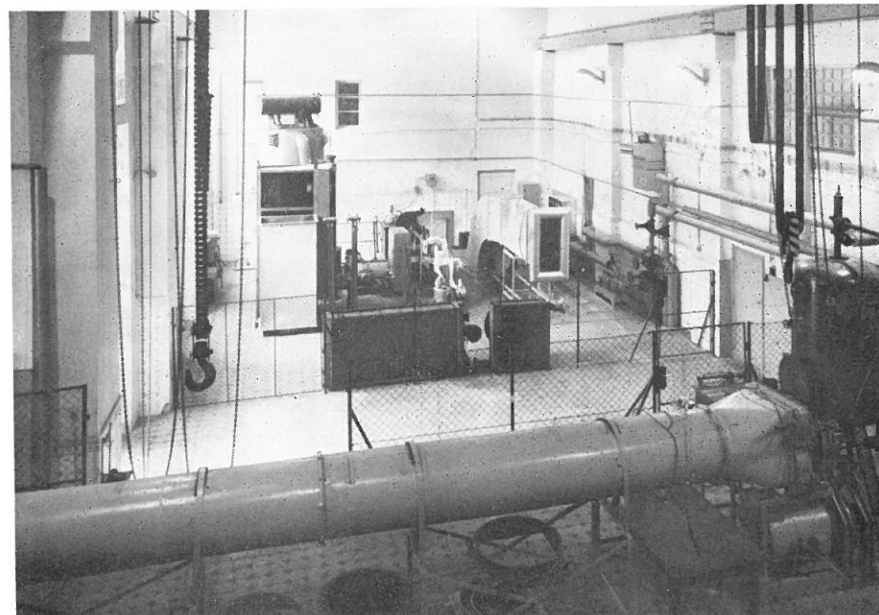
teljesítmény biztosítása. Sokáig elegendő volt a frissvíz-hűtés — folyó vagy tenger-víz — de ma már ilyen esetben is fontolóra kell venni a víz felmelegedéséből adódó biológiai veszélyt.

Az ismert Heller—Forgó-féle légekondenzációs berendezés az erőművek telepítését a hűtővíz-bázistól függetlenné teszi. E rendszer világviszonylatban is új, így kifejlesztése export-szempontról is népgazdasági érdek volt. Alkalmazásához keverőkondenzátorra és különleges, bordás vízűtőkre van szükség. A szóba jövő egységjeljesítményű turbinákhoz ilyenek nem álltak rendelkezésre, így szükség volt hazai kifejlesztésükre.

Az erőművek egyéb hőcserélőinél (turbina-kenőolajhűtők, trafóolajhűtők, generátor-körleghűtők stb.) kezdetben még az első világháború után alkalmazott, költséges vörösréz szerkezeteket használták. Mivel ezek beruházási költsége a turbina, generátor stb. költsége mellett elhanyagolható volt, korszerűsítésükre sokáig nem is gondoltak.

Az ipar számos más területén is alkalmaznak hőcserélőket: a fűtőtestek, a diesel-motorok olajhűtői vagy vízűtői szintén hőcserélők s szintén igénylik a fejlesztést.

A hőcserélő berendezések korszerűsítésénél kézenfekvő volt a gondolat: a magyarországi adottságoknak megfelelően az alumínium kerüljön előtérbe. Az alumínium jó hővezető képessége és kis fajsúlya miatt különösen bordáscsöves hőcserélőknél kiválóan alkalmas a réz pótlására. A kutatások ezért a légekondenzációs berendezéshez kifejlesztett Forgó-féle apróbordás szerkezeteknél, kenőolaj-hűtőnél, járműhűtőnél egyaránt az alumínium alkalmazását tűzték ki célul. Hazai alumíniumkincsünk



parancsolóan előírta a korszerű alumínium hőcserélők kialakítását, fejlesztését és széleskörű elterjesztését.

A hőcserélők fejlesztése, üzemi jellemzőik tanulmányozása szükségessé tette számítógép-programok kidolgozását.

Programok készültek a kísérletek számítógépes értékelésére és tervezési optimalására. Az EGI a Heller—Forgó-féle léghőcsatlakozás berendezés optimalálására készült programok segítségével tervezi újabb egységeit.

A hőcserélőkben lejátszódó folyamatok megismeréséhez, a szerkezetek fejlesztéséhez megfelelő laboratóriumokra, vizsgáló berendezésekre, szélszatórnákra volt szükség. A HÓKI Kende-utcai kis áramlástan laboratóriuma helyett a VEIKI Murányi-utcai telepén korszerű hő- és áramlástechnikai laboratóriumot létesítettünk. (2.1.1. ábra) Az Újpesti Erőműben kis üzemi méretű hőcserélők vizsgálatára egy függőleges és vízszintes szélszatórnát létesítettünk. Segítségükkel max. 2 Gcal/h hőteljesítményű hőcserélők vizsgálhatók.

Többházás gőzturbináknál lényeges méretcsökkenés érhető el a gőzturбина-folyamat két részre bontásával. Az ún. biner körfolyamat alkalmazásánál a turbina kisnyomású házai helyett egyetlen ammóniaturbinában történik az expanzió. Mivel a nagynyomású ammónia forrási viszonyaira adatok nem állnak rendelkezésre, a BME Hőenergetikai Tanszék laboratóriumában felállított berendezésünkkel valóságos hosszúságú és átmérőjű csövekben tanulmányozzuk a forrás jelenségét természetes és mesterséges áramlás mellett.

Erőművi főberendezések

A villamosenergiaipar fejlődésével az erőművi főberendezések (kazán, turbina) egységteljesítménye nő. Az egységteljesítmények növekedése miatt a berendezések bonyolultabbá válnak, növekszenek a méretek, mennyiségi- és hőmérsékleteloszlási egyenlőtlenségek lépnek fel. A gőzparaméterek növekedése következtében nő a szerkezeti elemek falvastagsága, ami már nem elhanyagolható járulékos feszültségeket okoz. A megnövekedett helyi tűztéri hőterhelések, vízeloszlási egyenlőtlenségekkel társulva, cirkulációs zavarokat okoznak a kazánok tűztéri csőrendszerében.

A nappali és éjszakai fogyasztás közötti különbség szükségessé teszi a korábban alapterhelést vivő egységek gyakori indítását és leállítását. Ez növeli dinamikus igénybevételüket.

A fentiekből eredő problémák itthon és külföldön szinte egyidőben jelentkeztek. A hazai kutatást az intézet 1959-ben indította meg.

Kifejlesztettük az instacioner üzemállapottal kapcsolatos mérési módszereket, és eljárásokat dolgoztunk ki a hőmérsékletváltozásból adódó igénybevételek számítására, majd a hazai erőművekbe beépített, ill. beépítésre kerülő főberendezések majdnem minden típusát megvizsgáltuk az instacioner üzemviteli módszer kidolgozása céljából. Vizsgálataink során

Párhuzamosan mérési módszereket fejlesztettünk ki a tűztéri hőterheléeloszlás és cirkuláció mérésére, és eljárást a cirkulációs viszonyok digitális szimulációjára.

E kutatási munkák időben történt megalapozásának eredményeként megfelelő háttérrel rendelkezünk a nagyteljesítményű erőművek üzembehelyezésekor felmerült problémák megoldásához. Kutatásaink lépést tartottak a nemzetközi színvonallal; egyes eredményeinkre külföldön további kutatások épültek.

Az utóbbi években hazai villamosenergiarendszerben is megérték a gázturbinás csúcsegységek beépítésének a feltételei.

A gázturbinák alkalmazásával kapcsolatos hazai kutatás-fejlesztési munkába intézetünk is bekapcsolódott.

Egyik tématerületünk az ún. jet-expander típusú gázturbina itthon hozzáférhető repülőgépsugarhajtóművel való kifejlesztési lehetőségének a vizsgálata.

Másik feladatkörünk az üzembehelyezés és az üzemvitel során felmerülő problémák megoldása az üzembekerülő stabil egységeknél: a komplex üzemellenőrzés, az ehhez szükséges különleges mérés-technika, az üzemi viselkedés ellenőrzéséhez szükséges módszer kialakítása, beszabályozási, garanciális és egyéb ellenőrzési vizsgálatok elvégzése az üzembehelyezés során. Felkészülünk a November 7. Erőmű gázturbináinál várható üzemi vizsgálatokra.

Távolabbi cél a nehezebb tüzelőolajok felhasználhatóságának vizsgálata, korróziós és egyéb elhasználódási jelenségek tanulmányozása gázturbináknál.

Portechnika, porleválasztók

Időrendben az erőművi porleválasztókkal kapcsolatos portechnikai kutatómunka megindulása megelőzte a főberendezésekhez kapcsolódó kutatások megkezdését. Az intézet megalapításának idején a hazai erőműrendszer kapacitása kerekén 850 MW volt. A kazánok és turbinák üzemeltetésével kapcsolatos, kutatás jellegű feladatok csak az egységteljesítmények növekedésével vetődtek fel. Ez a helyzet nemcsak hazánkra, hanem a nálunk fejlettebb ipari országokra is jellemző volt.

A széntüzelésű kazánok pernyeválasztóival és ventilátorjaival kapcsolatos problémák azonban már kis teljesítménynél is jelentkeztek. A probléma kettős: egyik a pernye koptató hatása, amely — a füstgázventillátorok hibáit okozva — az erőmű üzembiztonságát veszélyeztette, másik az emittált pernye környezetszennyező hatása. Súlyosbította a helyzetet szeneink nagy — 40...45%-ot is elérő — hamutartalma.

A hazai helyzetre jellemző volt, hogy a leválasztók vizsgálatára, hatásfokának ellenőrzésére sem mérési módszerek, sem műszerek nem álltak rendelkezésre. A leválasztókat — eltérően a kazánoktól és a turbináktól — a garantált hatásfok-értékek bizonyítása nélkül vették át.

A feladat fontosságának felismerését jelenti, hogy az intézetben a megalapítást

Első feladatként a leválasztók hatásfokának mérését kellett megoldani. Erre kezdetben két különböző porterhelésmérő készüléket fejlesztettünk ki, majd 1958-ban megkezdtük egy olyan, újszerű porterhelésmérő műszer fejlesztését, amely mai formájában hazai standard műszerré vált és más iparágak is átvették.

A megfelelő műszerek és mérési módszerek kidolgozása után, illetve azok folyamatos fejlesztése mellett, megkezdtük a hazai erőművek portechnikai felülvizsgálatát. Az elmúlt 25 év során az ország összes közhasznú, széntüzelésű erőművét portechnikai szempontból felülvizsgáltuk. A vizsgálataink alapján készült javaslatok nagymértékben hozzájárultak a villamosenergiaipar környezetvédelmet is szolgáló beruházásai hatékonyságának növeléséhez.

Szolgáltatásainkat nemcsak az energiaipar, hanem más iparágak is — cementipar, kohászat, vegyipar, alumíniumipar stb. — igénybevették és veszik.

A Kende-utcai áttelepülés után megkezdtük a portechnikai laboratórium kiépítését. A laboratórium korábban — az akkori igényeknek megfelelően — a mechanikus leválasztók fejlesztéséhez szükséges mérőkörökkel is rendelkezett. Ma poranalitikai laboratórium.

A mechanikus leválasztókat egyrészt saját kezdeményezés alapján, másrészt megbízásból fejlesztettük.

Az intézet e területen végzett, úttörő tevékenységének köszönhető, hogy ma, amikor a környezetvédelem országos és nemzetközi feladattá vált, a szilárdszennyezés-emisszió területén a munkát nem elkezdni, csak folytatni kell.

Vízkémia

Az „útkeresés” időszakában a vegyészeti kutatások a gázkémia, szénkémia és vízkémia területén folytak. A gázkémiai kutatások kohókokszt megtakarítását célozták, különböző eredetű CO-gázok felhasználásával.

Kidolgoztuk a metángáz gyártását mezőgazdasági hulladékokból (biogáz). Nagyüzemi kísérleti berendezés a Pécsi Állami Gazdaságban működött. A szénkémiai munka lényegében a tüzeléstechnikai kutatások alapanyagvizsgáló laboratóriumának szerepét töltötte be. A laboratórium rutinvizsgálatokat végzett és fejlesztette a vizsgálati módszereket. A tevékenység később kiterjedt salakok vizsgálatára is.

Az ipari vízkezeléshez a felszabadulás előtt gyakorlatilag teljes egészében import berendezéseket vagy külföldön készült terveket, licenciókat alkalmaztak. A hazai fejlesztés megindítását az ipar fejlődésével rohamosan növekvő vízigény szükség-szerűen megkövetelte.

A különböző víztechnológiai eljárások alapkísérletei laboratóriumi méretben folytak. Ezeket pozitív eredmények esetén nagylaboratóriumi, majd helyszíni főlüzemi kísérletek követték. Azok alapján került sor a nagyüzemi megvalósításra.

Az 1950-es évek elején fejlesztettünk ki egy világviszonylatban is újszerű, csapadékos kovasavtalanító eljárást. Ezen berendezés...



2.1.2. Az intézetben kifejlesztett Mamox reaktor a Kispesti Fűtőerőműben

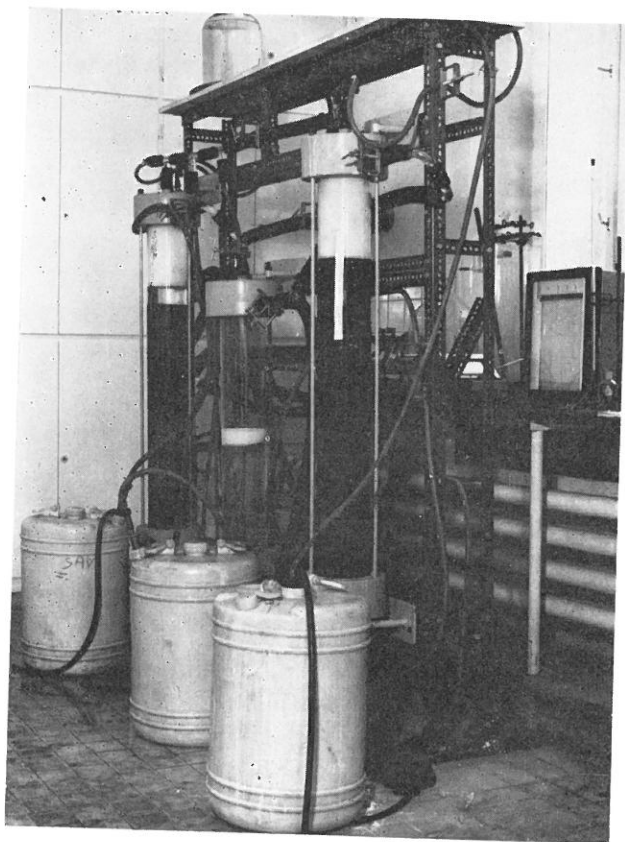
Ekkor dolgoztuk ki az Özörényi Papírgyár szennyvízkezelő berendezését és a Sajóvíz minőségét ellenőrző rendszert.

1954-ben Inotán megoldottuk a nagy mézstartalmú szenek pernyéjének vizes szállítását. 1956-ban az Ocna-Mures-i erőmű kettős elgőzölögtető rendszerű kazánjainak határsó-koncentráció mérését, 1958-ban az El-Tabbin-i (Egyiptom) export erőmű vízgőzrendszerének üzembevételi munkáit végeztük.

A néhány főből álló „vízkémiai csoport” tehát viszonylag rövid idő alatt a belső és külföldön végzett kutató-fejlesztő munkák egyik bázisa lett.

A célfeladatokkal párhuzamosan kidolgoztuk az elmúlt 25 év alatti fejlesztő-kutató munkánk irányelveit is:

- a hűtővízkezelés területén a füstgázos (rekarbonizálás, szulfatizálás) hexametfoszfátos eljárást vizsgáltuk (Egercsehi, Várpalota, Székesfehérvár stb.), kísérleteket végeztünk a golyós kondenzátor-tisztítás hazai bevezetésére;

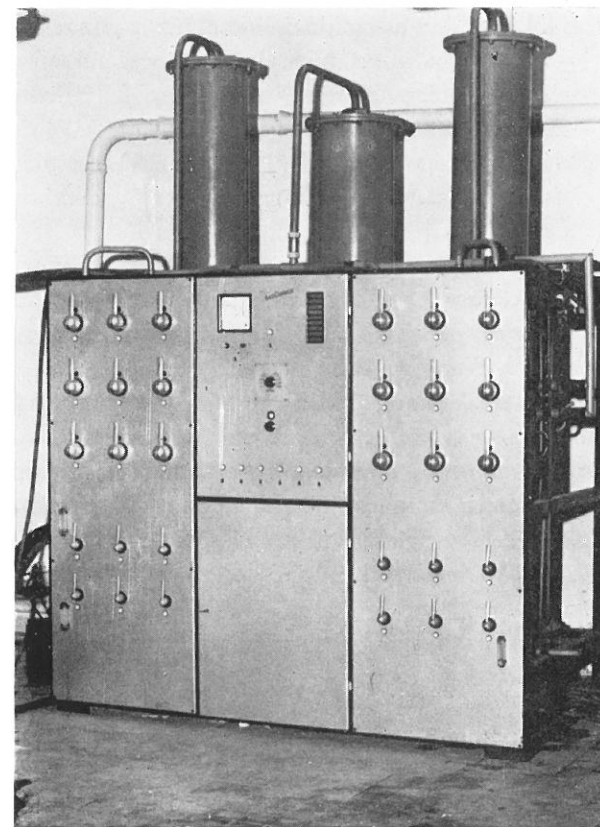


2.1.3. Nagylaboratóriumi kísérleti ellenáramú vegyi sótalanító berendezés (VEIKI szabadalom)

A gyorsmészlágyító (Virbos) eljárás üzemi kísérletei a Ganz-Mávgabban, az Újpesti Erőműben, Székesfehérvárott folytak. A későbbiekben kialakított, klasszikus mészlágyító berendezések összehasonlító üzemi vizsgálatait a Pécsi Hőerőműben, a Dunamenti Hőerőműben és a Kispesti Fűtőerőműben végeztük. (2.1.2. ábra.)

A csapadékos vízkezelő és szűrő eljárások fejlesztése állandó téma. Napjainkban legfontosabb a nyers Tisza-víz derítési, szűrési problémáinak megoldása.

A szűrés területén az utóbbi években nagyarányú fejlődés indult meg. Előtérbe kerültek az ún. iszapréteges szűrők. A szűrést elősegítő segédanyagot vagy hagyományos kavicszűrőre, vagy szűrőgyertyákra iszapoljuk. A kísérletek mindkét eljárás kifejlesztésére folynak. Kísérleteket végzünk az ún. nagysebességű kavicszűrőkkel is (Hi-Rate); ezek a hagyományos szűrők teljesítményét kb. ötszörösre tudják növelni; az ioncserélők terén az ötvenes évek elején, laboratóriumi kísérletek alapján, Európában elsők között létesítettünk nagyüzemi, kísérleti vegyi sótalanító berendezést és végeztük el az elgőzöltetős gőztranszformátoros és vegyi sótalanító rendszerek összehasonlító gazdasági vizsgálatát. Az eredmények alapján indult meg az ioncserélő technika fejlesztése, és szűnt meg gyakorlatilag az előzőekben említett technika.



2.1.4. Félüzemi kísérleti külső regenerálású kevertágyas sótalanító (VEIKI szabadalom)

Az ötvenes évek végén megindult az ioncserélő anyag hazai gyártása.

Automata ioncserélő-állomást fejlesztettünk ki hazai és külföldi ioncserélő anyagok vizsgálatára; ez akkoriban a világon egyedülálló volt. Intézetünkben készült 1955-ben az első, teljesen automatizált, kb. 1 m³/h teljesítményű vegyi sótalanító berendezés. A víz keménységének meghatározására automata titrimétert szerkesztettünk.

Az ioncserélő technológiák további fejlesztésének célja a mind jobb, az elméleti tisztaságot megközelítő vízminőség biztosítása és a gazdaságosság növelése. (2.1.3. ábra.)

Javaslatunkra épült meg a kísérleti atomreaktornál a primér kör kevertágyas, részáramos kezelő berendezése, amelyet magyar ioncserélővel töltöttek meg. Az atomerőművek vízkezelésével és a magyar ioncserélők atomtechnikai felhasználhatóságával foglalkozó vizsgálataink régóta folynak. (2.1.4. ábra.)

— Az „Április 4.” Gépgyár igen jó gáztalanítóinak kialakításához alapvetően járultak hozzá a termikus gáztalanítók elméleti problémáit tisztázó vizsgálataink;

A Borsodi és a Bánhidai Hőerőmű víz-gőz rendszerének felülvizsgálata alapján elkészítettük az erőművi víz-gőz rendszerek analóg számítógépes modelljét.

Kidolgoztuk a semleges vízkör üzemi feltételeit is.

Ellenőriztük a Tatabányai Hőerőmű 100 MW-os blokk kazánjának savas pácolását; kidolgoztuk a pácolt kazánok konzerválási technológiáját;

— folyamatosan fejlesztjük az analitikai módszereket a víz-gőz rendszer ellenőrzéséhez.

Kidolgoztuk a komplexometriás kalcium-magnézium meghatározást, közreműködésünkkel készült el az immár sorozatban gyártott, fajlagos villamos vezetőképességmérő. Megkezdtük a nátriumionok lángfotometriás meghatározását, a szervesanyagtartalom ellenőrzését U.V.-spektrummal. Rátértünk az ioncserélő anyagok derivatográfiás vizsgálatára.

A víz-gőz kör kolloid és lebegő szennyezőinek kvalitatív megállapítására kidolgoztuk a membránszűrés statikus és dinamikus módszereit.

A vízkémiai kutatások története egyértelműen mutatja: a 25 évvel ezelőtt kitűzött irányelveket folyamatosan szem előtt tartottuk, munkánk ezekre épült és még ma is ezek alapján dolgozunk. 1970 óta kiemelt NIM Ágazati Célprogram keretében folyik a kutatás.

Közös vonások a fejlődésben

Az egyes tématerületek történeti fejlődése több tekintetben közös vonásokat mutat. Legfőbb közös befolyásoló tényezők: a villamosenergiatermelés fejlődése és a primér energiahordozók struktúrájának alakulása.

Az alapítás óta eltelt időben azonban hatottak más olyan tényezők is, amelyek a kalorikus kutatás egészére éreztették hatásukat.

Az alapítás utáni első évtizedet a témák sokfélesége jellemezte. Az egyes munkák kezdeményezői a különböző iparágak voltak, és a javasolt, illetve elfogadott témák az intézet éves munkatervében szerepeltek. Közöttük sok olyan volt, amelyet annak idején időszerű igények vetettek fel — szénszáritás, erőművi ventilátorok stb. — de ma már témáink között nem szerepelnek.

E témáknak ma már nem annyira az eredményei érdekesek, inkább az a kölcsönhatás, amelyet a kutatás során az iparban, az intézetben és egyetemi tanszékeken dolgozó mérnökök egymás gondolkodásmódjára gyakoroltak. A szakmai megbeszélések újabb gondolatokat ébresztettek, újabb problémákat vetettek fel és újabb, eredményes kutatásokat indítottak el.

A kutatási tevékenység egész jellegére hatással voltak az 1956-os ellenforradalom következményei is. Addig az intézet költségvetési szervként dolgozott, anyagi problémái nem voltak. 1957 márciusában — amikor a munka újra folyamatosan megindult — főhatóságunk az intézet fenntartásához szükséges évi 13 millió forintból

új gazdasági mechanizmus elgondolásait — kényszerűségből — már abban az időben kipróbáltuk. A megrendeléses munkák révén a kalorikus kutatási terület kiszélesedett. A kohászattól, kezdve az erőműveken keresztül a cementiparig foglalkoztunk az egyes iparágak hőtechnikai problémáival. Az intézet kereken két éven keresztül főleg saját bevételre támaszkodva tartotta fenn magát. Az intézethez került és annak keretében működött a Kazánbiztosítási Szolgálat; bevételei az anyagi stabilitáshoz nagymértékben hozzájárultak.

1959-től a gazdasági helyzet megszilárdulása ismét lehetővé tette, hogy a munkákat költségvetési szervként végezzük. A villamosenergiaipar fejlődése új témákat vetett fel, a kalorikus kutatás mindinkább erre a területre összpontosult.

A fejlődésre hatottak más tényezők is. Az ország iparának általános fejlődése következtében a kalorikus kutatási igények úgy megnövekedtek, hogy egyetlen intézet már nem tudta kielégíteni őket. Hőtechnikai problémákkal foglalkozó, új intézmények jöttek létre, és a Műszaki Egyetem kalorikus tanszékei is növekvő részt vállaltak a hőenergetikai kutatási feladatokból.

Ez a fejlődési folyamat vezetett a két intézet egyesítéséhez, ami a kalorikus kutatási témák kidolgozásában új lehetőségeket nyitott.

Az egyesítés során a korábbi Hőtechnikai Kutató Intézetből két kalorikus és egy vegyészeti főosztály lett. Később a két kalorikus főosztály összevonásával egyetlen kalorikus főosztály alakult. Ez a megoldás elősegítette a több osztályt érintő témák kidolgozásának összehangolását.

A két intézet egyesítése lehetővé tette, hogy a kutatási témákkal komplexebb módon foglalkozzunk. Olyan témák is teret kaphattak, amelyek a kalorikus és villamos szakemberek együttműködését igényelték, pl. olyan folyamat-automatizálások, ahol az automatizáláshoz szükséges alapadatokat a kalorikus kutatás eredményei szolgáltatják. Az intézeti számítóközpont létrehozása, az értékelő-, optimáló- és szimulációs programok kidolgozása új utakat nyitott az elméleti és kísérleti kutatásban. A számítógép felhasználása a kalorikus kutatási módszerek elengedhetetlen része lett.

Az egyesítés utáni időszakot általában az a gondolkodásmód jellemzi, amely a kutatási feladatok kidolgozásánál már igénybe veszi az egyesített intézet főosztályainak együttműködésében rejlő lehetőségeket.

2.12. KUTATÁSI EREDMÉNYEK A VEIKI-BEN

Tüzeléstechnika

Széntüzelés

Az 1950-es évek tüzeléstechnikai problémáinak megoldását nagymértékben elősegítette az intézetben kidolgozott HK-vegyésztüzelés. A berendezést számos ipari és

széntüzelésre. Bár voltaképpen csak kisegítő szerkezet volt, mégis sok esetben — az olaj- és gáztüzelés megjelenéséig — nagy segítséget jelentett az iparnak.

Az Ajka II. Hőerőmű részére, együttműködve az ERKI-vel, az N-5 típusú 12 t/h teljesítményű szénőrlő malmot fejlesztettük ki. A dunaújvárosi Malomvizsgáló Állomáson végzett módszeres fejlesztési munka eredményeként készült a 32 t/h teljesítményű NN-6 malom, amelyet a Bánhidai Hőerőmű 320 t/h teljesítményű kazánjánál alkalmaztak.

1962—67-ben a meglévő ventillátormalmok korszerűsítése és az irányeltereléses légszerek kifejlesztése a HK-légszerek áramlási ellenállásának csökkenését, elválasztási élességének javítását és finomabb őrlemény előállítását eredményezte. Az eredményeket a Borsodi Hőerőmű 40 db, a Hatvani Cukorgyár 6 db, a Kispesti Fűtőerőmű 16 db malmánál, valamint a Tatabányai Hőerőműben alkalmazták.

Jelentősek voltak az őrlést jellemző tényezők és az égést befolyásoló, áramlási folyamatok elméleti vizsgálatainak eredményei. Utóbbi folyamatokat modellkísérletekkel egybekötve vizsgáltuk. (2.1.5. és 2.1.6. ábrák.)

Eredményeinket új erőműveink létesítése során hasznosították.

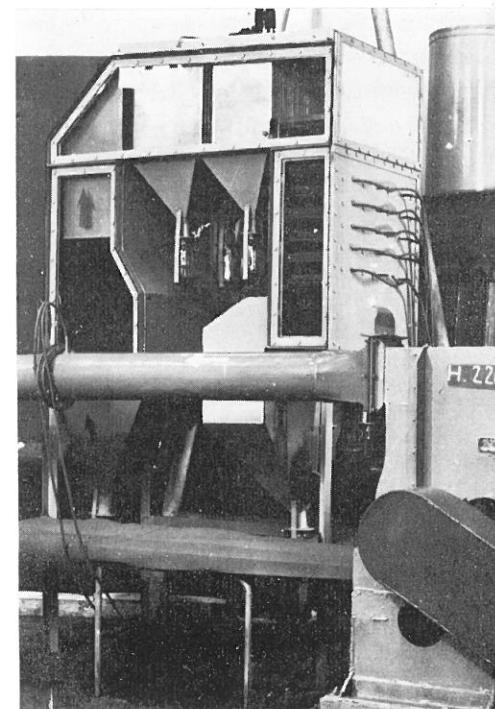
A kazán tüzterek aerodinamikáját, sebességeloszlási inhomogenitáit, a jellegzetes áramképeket, az égőpozíciók és a perdület hatásait a Tatabányai és Gyöngyösi erőművek kazán-modelljein előzetesen tanulmányoztuk.

A Gagarin Hőerőmű 320 t/h teljesítményű, lignittüzelésű kazánjainak égés-stabilitása nem volt megfelelő és a tervezett teljesítmény nem volt elérhető. Tüztérmodell vizsgálataink azt mutatták, hogy az utóégető rostélyon bevitt levegősugár szélesíti a visszarámlási zónát, de nem befolyásolja lényegesen a láng elhelyezkedését és stabilizációját a tüztérben. Eredményeink egyúttal tervezési adatokat is szolgáltatottak a szénporégek átalakításához.

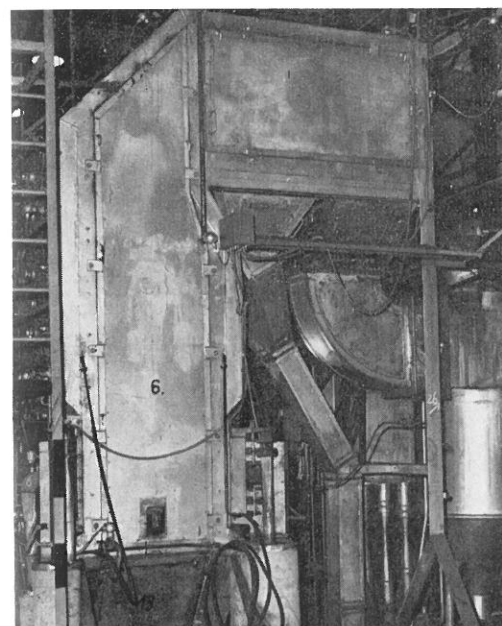
A tüzeléstechnikai kutatások másik csoportja az erőművekben végzett helyszíni vizsgálatok. E területen legismertebb eredményeink között említjük az Oroszlányi Hőerőmű kazánjaiban fellépő salakosodás megszüntetését, továbbá a tatabányai 320 t/h kazán salakosodásának lényeges csökkenéséhez vezető kisebb égőmódosítást és a megfelelő üzemviteli technika kidolgozását. Utóbbi kazánnál a kazántüztér áramlástechnikai modellvizsgálatát is felhasználva elértük, hogy a salakosodás csökkentéséhez nem volt szükség jelentős, igen költséges szerkezeti változtatásokra.

A Gagarin Hőerőmű létesítését megelőzően félüzemi vizsgálatokat végeztünk a lignit közvetlen és közvetett eltüzelésére páraleválasztó rendszerekkel, és megvizsgáltuk a lignit és különböző barnaszén-keverékek eltüzelésének lehetőségeit. Az üzembehelyezés után fellépett tüzeléstechnikai problémák megoldására, az őrlőrendszer, a páraszétválasztó és a szénporégek módosítására vizsgálataink alapján javaslatokat dolgoztunk ki. Ezeket részben már megvalósították. A módosítások a tüzelési viszonyok javulását eredményezték.

A szén fűtőértékének folyamatos meghatározására mérési eljárást dolgoztunk ki.



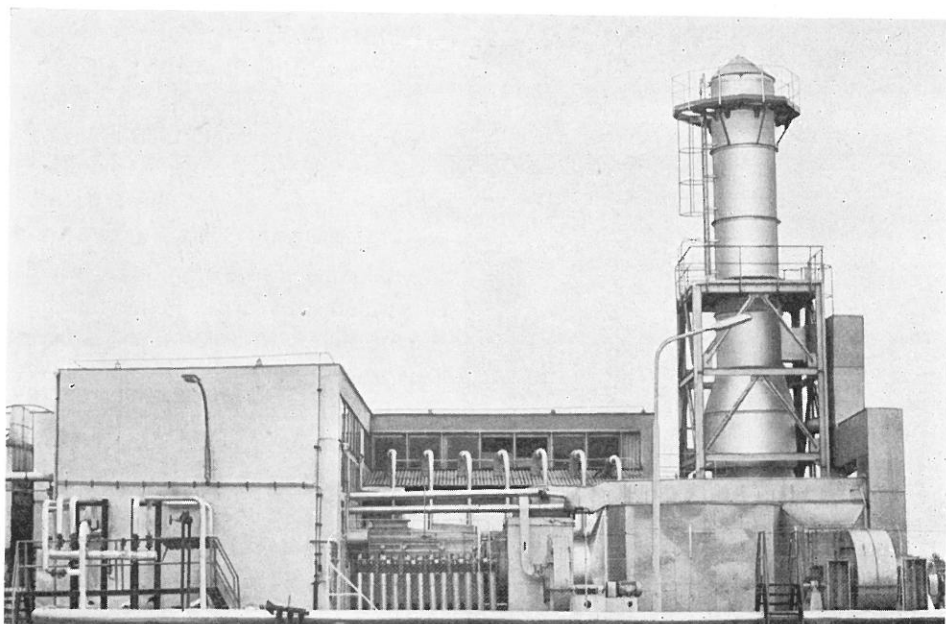
2.1.5. Dorogi Kísérleti Állomás.
Oroszlányi 230 t/h kazán
„hideg” modellje



alapján a műszert a Pécsi Hőerőmű Vállalatnál építettük be. Sikeresen alkalmazzák a szénkeverés irányításához, ezzel a kazán megfelelő üzemének biztosításához, valamint a szén-elszámoláshoz. A műszer optimális beépítése révén a mérés pontossága a szén nedvességének és szemcseméretének ingadozásától nem függ nagy mértékben. A beépítési megoldás, amely nemzetközi érdeklődést váltott ki, lehetővé teszi a szén fűtőértékének folyamatos meghatározását a szállítózsalagon. Ez szükségtelessé teszi különböző, nehézkes előkészítő rendszerek használatát. A közvetlen szállítózsalagon történő szénfűtőérték-mérés összhibája $\pm 90 \dots \pm 120$ kcal/kg. A folyamatos szénfűtőérték-mérés egyben lehetőséget nyújt a szén fűtőértékének bekapcsolására a szabályozási körbe.

Szénhidrogén tüzelés

Első feladatként különféle hazai és külföldi égők összehasonlítását, műszaki jellemzőik értékelését végeztük el, hogy a hazai olajégő-gyártásnak és a fejlesztésnek az irányát kijelöljük. 1960-ban indult meg a Malomgépgyár, a VILLATI és a HÓKI együttműködésével az ún. blokkégő kifejlesztése. A továbbfejlesztésben VEIKI jelenleg is részt vesz. A régebbi típusokkal együtt a fejlettebb változatok jelenleg közepes sorozatban készülnek, import égőkkel azonos színvonalon. Egyes típusokból jelentős az export is.



Az Olaj- és Gáztüzelés Vizsgáló Állomás nyújtotta lehetőségekkel élve, közreműködünk különböző hazai szénhidrogén-tüzelőberendezések kifejlesztésében és saját olaj- és gáztüzelőberendezéseket is kifejlesztettünk. (2.1.8. és 2.1.9. ábra.)

A vizsgálataink során kifejlesztett, első hazai, kombinált szabályozású égők ma is sorozatban készülnek, 400...2000 kg/h teljesítményre, hazai és export kazánokhoz.

Saját fejlesztésünk eredménye a 600 kg/h teljesítményű rotációs égő. Ezt a Pestvidéki Gépgyár ma is gyártja. Közreműködünk ezen égőtípus 1000 kg/h teljesítményű változata gyártásának előkészítésében. Saját fejlesztésünk a $3 \dots 6 \cdot 10^6$, $6 \dots 12 \cdot 10^6$ és a $10 \dots 20 \cdot 10^6$ kcal/h névleges hőteljesítményű olaj- és gázégő sorozat is.

Az égők olaj – gáz váltótüzelésre alkalmasak új berendezésekhez vagy — tüzelőanyag változtatás alkalmával — rekonstrukciókhoz. Készíthetők bármilyen geometriai elrendezés szerint, homlok-, oldal-, fenék- vagy tetőtüzeléshez.

Az égők automatikája teljesíti az összes biztonságtechnikai feltételeket, alkalmas a folyamatos teljesítmény-, tüzelőanyag- és égési levegő-szabályozásra. (2.1.10. ábra.) Bekapcsolható bármilyen folyamatszabályozó- vagy irányító rendszerbe.

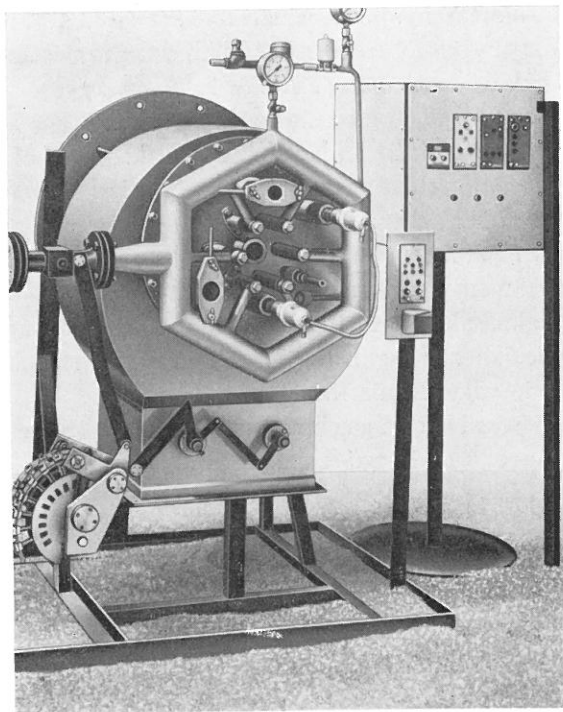
Az intézet által kifejlesztett olaj- és gázégőket rendelte Magyar Villamos Művek Tröszt erőművei szénről olaj- vagy gáztüzelésre való átállításához. A Salgótarjáni Erőműben 2 db 40 t/h-s porszéntüzelésű kazánjának átállításához a 8 db olajégőt és az automatikát az intézet gyártotta és szállította. A Debreceni Erőműben 2 db 18 t/h teljesítményű BW-kazánhoz szállítottunk alternatív olaj- és gáztüzelőberendezést, automatikus, folyamatos terhelésszabályozóval, automatikus indítással és a folyamatos ellenőrzéssel mindkét tüzelőanyagnál. Az erőmű további, 2—2 db égőből álló, alternatív tüzelőberendezést rendelt 1973-ra.

A Kelenföldi Hőerőműbe 5 db 80 t/h teljesítményű kazánhoz 1973. évtől kezdve szállítottunk 8—8 égőből álló olaj – gáz alternatív tüzelőberendezéseket.

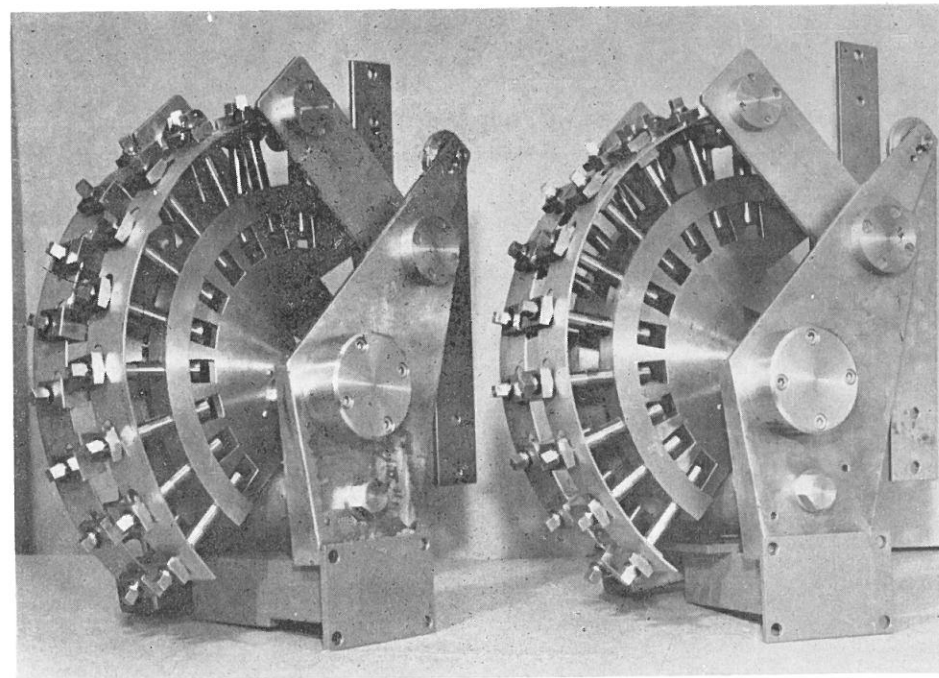
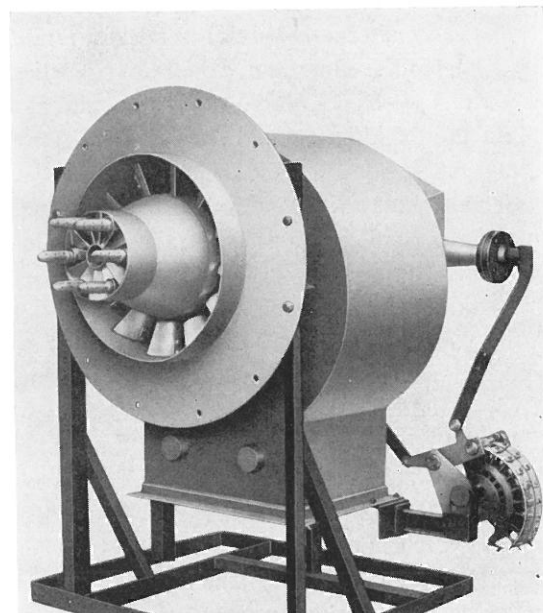
Az utóbbi időben az MVMT-n kívül ipari erőművek és kazántelegek részére is szállítottunk évente 20—25 tüzelőberendezést.

Jelentős kutatási feladataink kapcsolódtak első olajtüzelésű erőművünknek, a Dunamenti Hőerőműnek létesítéséhez. Égésvizsgáló állomásunkon 1965-ben részletes vizsgálatokat folytattunk a szovjet szállítású, egyszerű, nyomásporlasztásos olajégők műszaki jellemzőinek és a beszabályozás legjobb módjának meghatározására. Javaslataink alapján lehetőség nyílt a 210 t/h és az 500 t/h teljesítményű kazánoknál az égőcsoportok egyes égőinek beszabályozására, azonos jellemző szerint. Ezzel az 1,16—1,18 légfeslesleg tényező 1,1 alá csökkent.

Fontos feladat a Dunamenti Hőerőmű bővítésénél alkalmazott 670 t/h teljesítményű kazánok tüztéri viszonyainak vizsgálata. A várható üzemviszonyok megállapítására a tüztér és égők kapcsolatát izoterm modellezéssel vizsgáltuk. A modellvizsgálat során gyors és pontos mérési módszereket fejlesztettünk ki (2.1.11. ábra). További értéke a kapott eredményeknek, hogy a várható áramlási viszonyok minőségi jellemzésén túlmenően számszerű minőségi összehasonlításra is lehetőség nyílt.



2.1.8. Y-típusú olaj- és gázégő



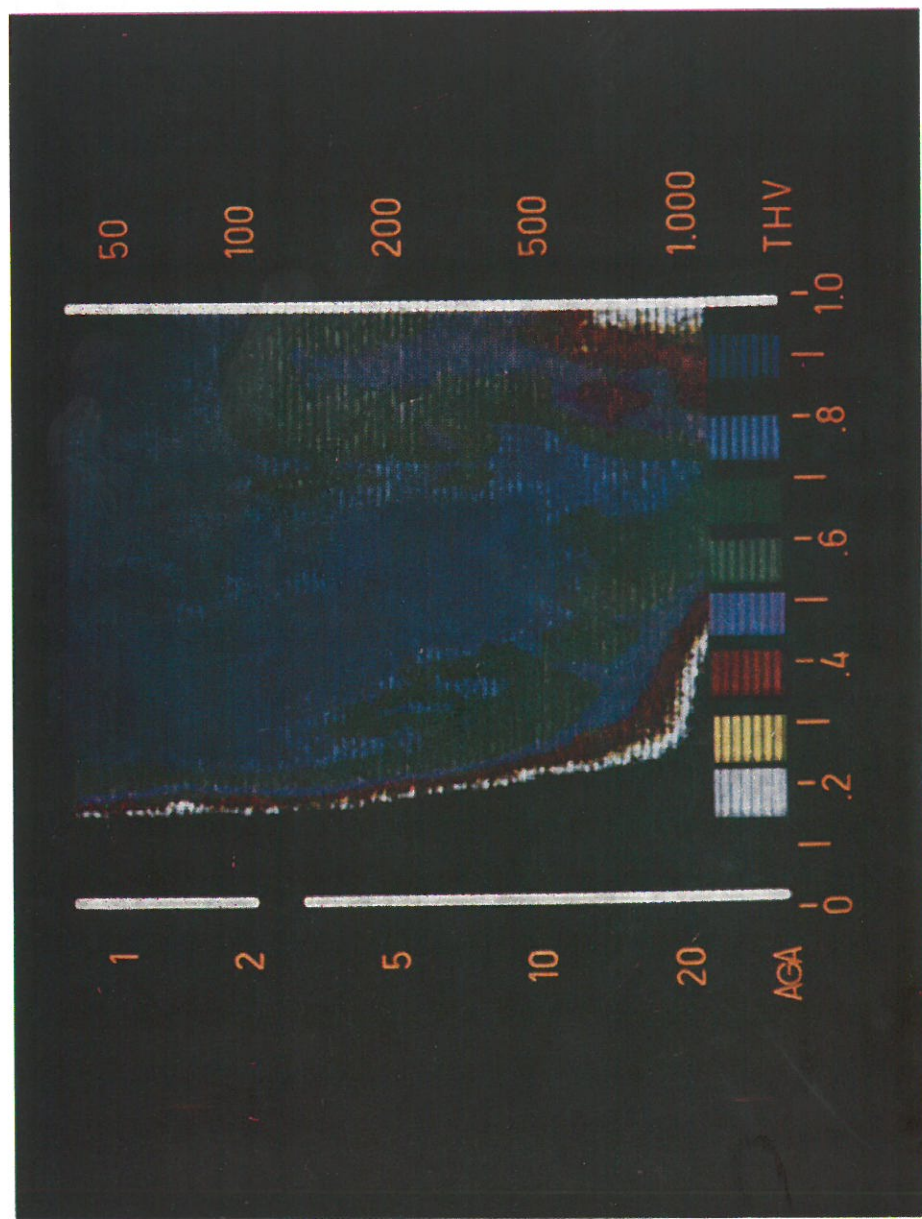
2.1.10. Olaj- és gázégő szabályozó automatikák

bővült az olajtüzelésű berendezések biztonságtechnikai véleményezésével, miután az intézet e munkakörében kijelölt hatósági szervvé vált. 1972-ben a KGST keretén belül elvállaltuk nemzetközi érvényű előírások és normatívák javaslati szintű kidolgozását olajtüzelések körében.

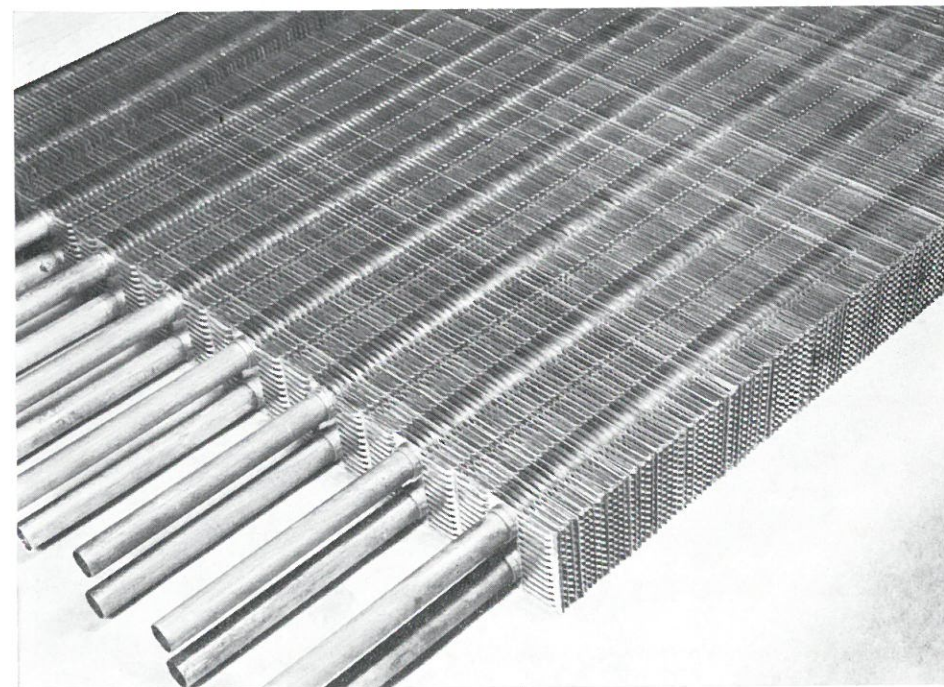
Hőcserélő berendezések

A léghőcserélési berendezésekhez kifejlesztett, apróbordás alumínium hőcserélő nemcsak korszerű hőátadási és gazdasági tulajdonságokkal rendelkezik, hanem az erőműveknél előírt hosszú élettartamhoz megkövetelt korrózióállóságot is biztosítja (2.1.12.). Az apróbordás hőcserélő elemből 15 m magas, 2,5 m széles ún. hűtőoszlopok készülnek, amelyek a hűtővíz visszahűtését biztosítják (2.1.14. ábra). A hőcserélőkön keresztül a levegő áramoltatható mesterséges úton ventilátorral, vagy természetes huzatú toronnyal.

Az intézet a Heller—Forgó-féle léghőcserélési berendezés első kísérleti megvalósításaiban (Soroksári Textilgyár, majd a Dunai Vasmű) tevékenyen részt vett. E kísérletek tapasztalatai alapján épültek az első léghőcserélési berendezések:



2.1.11. 670 t/h kazán izoterm modellvizsgálata AGA-Thermovision felvétellel



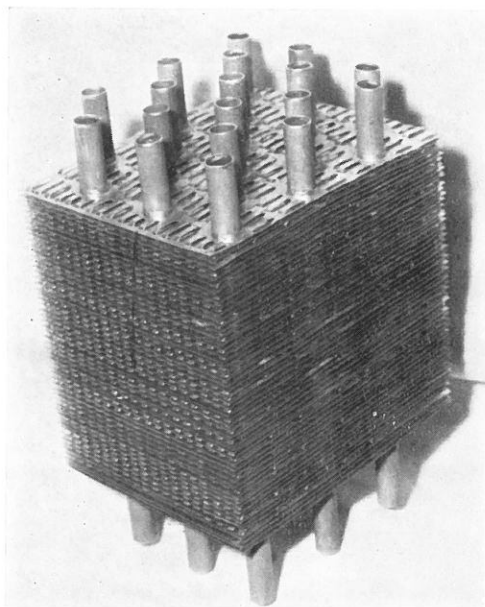
2.1.12. Az intézetben kifejlesztett és jelenleg is gyártott L-60 jelű apróbordás légkondenzátor elem első kísérleti példánya

ratóriumi vizsgálat és üzemi kísérlet segítette. Jelenleg is folyik a rendszer hűtőelemeinek — a Forgó-féle apróbordás hőcserélőknek — továbbfejlesztése és korszerűsítése (2.1.13. ábra). A laboratóriumi vizsgálatokon kívül több számítógépi program készült, egyrészt az optimális légkondenzációs berendezés kiválasztására, másrészt az üzemi viszonyok szimulálására.

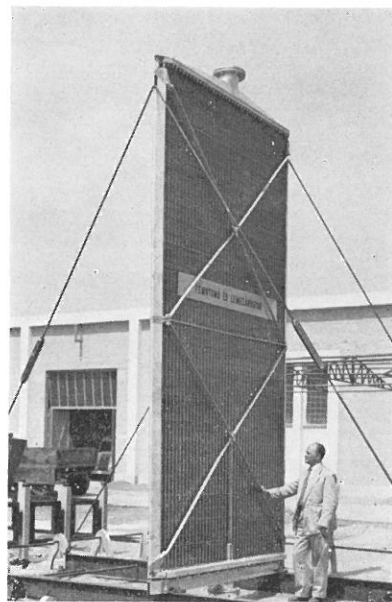
A hűtőrendszer költségeinek csökkentésére annál is inkább szükség van, mert azok ma már a turbina beruházási költségénél nagyobb összeget jelentenek.

A nedves hűtőtornyok korszerűsítésénél elsősorban a fabetétek kiküszöbölését tűztük ki célul. Ezeket azonban nem egyszerűen műanyagbetétekkel cseréljük fel, hanem vízfilmet képző felület helyett cseppképző műanyag betétet, ún. szórórácsot fejlesztettünk ki. A fánál lényegesen tartósabb, de lényegesen drágább műanyagbetétek ugyanis csak úgy alkalmazhatók, ha azok csupán a víz szétosztását, cseppekre bontását végzik és így a cseppek mintegy „ingyen” felületet képeznek.

A Pécsi Hőerőmű az 1970-ben felszerelt műanyagbetétes, első kísérleti cella kedvező tapasztalatai alapján 1971-ben egy teljes hűtőházat (8 cellát) szerelt fel VEIKI-féle műanyag hűtőtorny-betéttel. Az új műanyagbetét hőtechnikailag és árban azonos a fabetétekkel, de azoknál tartósabb.



2.1.13. Újabb típusú apróbordás elem
a Heller—Forgó féle légekondenzátorhoz



2.1.14. Légekondenzátor hűtőelem

ken 10 millió Ft/év megtakarítást ígér. E megtakarítás a felújítási költségek csökkenéséből és a tartósabb betéttel átlagosan elérhető jobb hűtésből adódik.

Az új műanyagbetétek azonban alkalmasak vízfilm előállítására is. (2.1.15. ábra.) A KLÍMA KTSZ ilyen betétet alkalmaz klímaberendezésekhez, ipari technológiákhoz sorozatban gyártott, kis hűtőtornaiban.

A hűtési rendszerek vizsgálatánál üzemi mérések eredményeivel támasztottuk alá a hűtőrendszer és turbina kölcsönhatásával foglalkozó elméleti vizsgálatokat. Ilyen kiterjedt mérések a fentiektől függetlenül a turbina és segédberendezései (kondenzátor, előmelegítő) tanulmányozására és a hibák felderítésére is alkalmasak.

Az apróbordás hőcserélők terén a légekondenzációhoz alkalmas, L-60 jelű elemen kívül a generátor körleghűtők, Diesel-motor közbenső hűtők és alumínium transzformátor-hűtők céljára egy nagy légsebességre alkalmas, T-60 jelű, apróbordás mátrixot is kifejlesztettünk.

Az új típusú, apróbordás hőcserélőket a LÁNG GÉPGYÁR, a GANZ Villamossági Művek (2.1.16. ábra) és a GANZ MÁVAG alkalmazza.

A gőzturbina-körfolyamat gazdaságosságának növelését és vízkémiai előnyöket ígér nagy erőművi blokkoknál keverelőmelegítők alkalmazása a kisnyomású felületi előmelegítők helyett. Az előzetes vizsgálatok kedvező eredményei alapján VEIKI az

Erőművi főberendezések

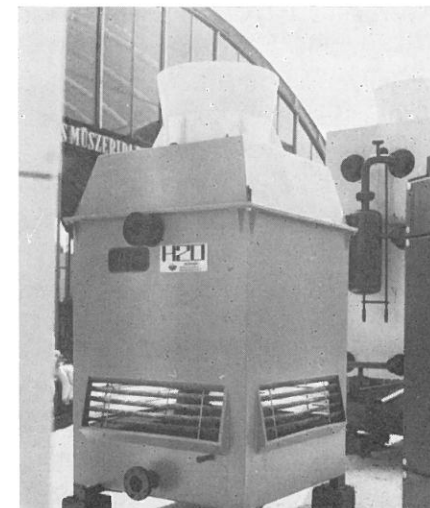
A hazai erőművekben korábban beépített főberendezések majdnem minden típusát megvizsgáltuk a különböző hőállapotból történő indítás, leállítás és terhelésváltoztatás módjának meghatározása céljából. Javaslatok készültek a megfelelő üzemviteli módokra, az esetleg szükséges szerkezeti változtatásokra. Ezek hozzájárultak a berendezések üzembiztos üzemeltetéséhez. A vizsgálatok alapján átdolgoztuk a szállító vállalatok által megadott, legtöbbször mérésekkel nem ellenőrzött indítási előírásokat. Az indítások időtartama legtöbb esetben lerövidült, néhány esetben pl. az indítási időt a felére, vagy még nagyobb mértékben lehetett csökkenteni. Ennek következtében pl. a Borsodi Hőerőmű VI. sz. turbinájánál az éjszakai állás utáni indítás hővesztesége 13,77 Gcal-ról 5,36 Gcal-ra csökkent.

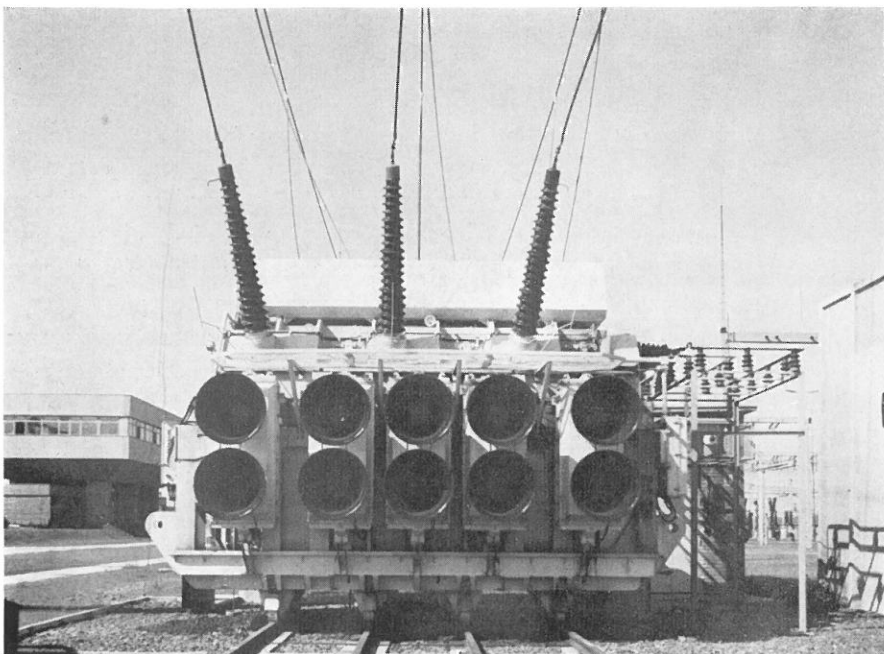
A csúcsrajáratási program előkészítésének keretében megvizsgáltuk a főberendezések instacioner viszonyait a Borsodi, November 7., Tiszapalkonyai, Kelenföldi, Mátravidéki Hőerőműben és a Budapesti Fűtőerőmű Vállalat telepein.

Új csúcsrajáratási üzemviteli technológia áll rendelkezésre a 20, 30 és 50 MW-os gyűjtősínes rendszerben üzemelő kondenzációs gőzturbinákra és az e géptípusokhoz tartozó legtöbb kazánberendezésre, valamint néhány fűtőturbina-típusra.

Gyűjtősínes erőművek gőzturbinái biztonságának növelésére turbógépegység visszaterhelő relét dolgoztunk ki. Alkalmazásával szeretnénk biztosítani, hogy terheléledobás esetén a turbina fordulatszáma ne érje el a biztonsági kikapcsolódás fordulatszámát. Üzemi próbák a Borsodi Hőerőműben lesznek.

Az új, blokk-kapcsolású erőművek közül vizsgálatokat végeztünk a Dunamenti Hőerőmű 50 MW-os, a Bánhidai Hőerőmű 100 MW-os és a Gagarin Hőerőmű 200 MW-os blokkján.





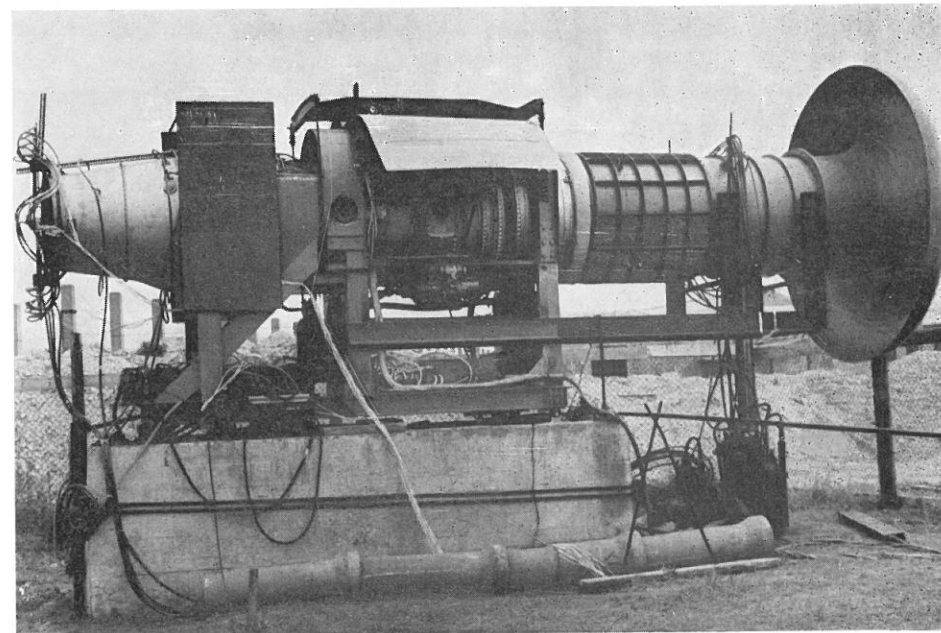
2.1.16. 220 kV-os GANZ transzformátor apróbordás olajhűtő egységekkel

Megemlítjük például a Dunamenti Hőerőműben fellépett eco-függesztőcső szakadások okainak tisztázását: az érdekelt vállalatokkal együttműködve mérésekkel tisztáztuk a csőfal-túlhőmérséklet okait és különböző kapcsolási módok vizsgálatával üzembiztos kapcsolási rendszert alakítottunk ki. E rendszert építették be a Bánhidai Hőerőmű 320 t/h-s kazánjába is, ahol évek óta üzembiztosan működik.

Az utóbbi évtizedben világviszonylatban problémák jelentkeztek a kazánodobok meghibásodása miatt. Az okok tisztázására megindult nemzetközi kutatásba intéztünk is bekapcsolódott. Olyan vizsgálataink, mint pl. a forrcsővek szakadásának befolyása a kazánob igénybevételére, a dob teteje és alja között fellépő hőmérsékletkülönbség okozta többletigénybevétel, valamint a furatok környékén fellépett repedések okainak vizsgálata dobrepesztési vizsgálattal — nemzetközileg ismertek.

A Gagarin Hőerőműben többek között az I. és III. blokkok kazánjainál előfordult, sorozatos tüztéri csőmeghibásodások okait tisztáztuk; széleskörű tüztéri csőfalhőmérséklet-, hőfluxus- és vízdali sebesség-eloszlási vizsgálatokat végeztünk. Az I. kazánnál tüzelési, a III. kazánnál vízdali és tüzelési mérésekkel feltárt rendellenességek megszüntetésével sikerült a blokkok tartós üzemét biztosítani.

Ugyancsak a Gagarin Hőerőműben a gazdaságosság növelésére mérésekkel tisztáztuk az I. és II. számú gőzturbinák teljesítményhiányának és a tervezettnél nagyobb fajlagos hőfogyasztásának okait. Javaslatokat dolgoztunk ki a hibák megszüntetésére.



2.1.17. Próbadap a VEIKI-VBF telephelyén a gázturbina vizsgálatokhoz

zésével meghatároztuk a kiváltó okokat és javaslatot tettünk a kisnyomású belső ház, illetve a meghibásodott peremszakasz új szerkezeti kialakítására.

A turbinaházak üzem közbeni deformációjának vizsgálata során vetődött fel a gondolat, hogy a radiális rés változását üzem közben is állandóan regisztrálni lehessen. Az intézet által kifejlesztett levegőfúvókás módszer bevált. A kísérletek befejezése után a Láng Gépgyárral közösen kifejlesztettük a radiális rés változását mérő regisztráló műszert.

Az energiarendszer napi terhelési csúcsainak, a terhelés hajnali gyors felfutásának rugalmas ellátására világszerte terjed a gázturbinás gépegységek alkalmazása. Nálunk a Kelenföldi Erőműben már üzemben van egy FIAT TG-25 jelű gépegység és más erőművekhez is tervezés alatt áll még nagyobb gázturbinás csúcsegységek felállítása. Intézetünk — főleg mérés-technikai vonalon — igyekszik ebbe a munkába már az előkészítés fázisától kezdve bekapcsolódni.

A gázturbina-téma keretében próbadapot létesítettünk és méréseket végeztünk a D-30 típusú repülőgép-sugarhajtóműn (2.1.17. ábra), a munkaturbina méretezéséhez szükséges alapadatok megszerzéséhez. E téma külön érdekessége, hogy ilyen kétáramú hajtóművel létesített berendezésről nincs tudomásunk. A vizsgálatok eredményeként rendelkezésre állnak a hajtómű üzemi karakterisztikái. A témában együttműködés alakult ki a csehszlovák és német szakemberekkel, gyárakkal.

felületek, füstgáz csatornák és kémények kénkorróziója nagy kéntartalmú pakura eltüzelésekor, valamint a nagyhőmérsékletű vanádium-korrózió.

A Dunamenti Hőerőműben több éven át tartó kísérletsorozatot folytattunk a túlhevítők nagyhőmérsékletű korróziós problémáival kapcsolatban. A vanádium-korrózió hőmérséklet küszöbértékét részletes kísérletekkel határoztuk meg. Az eredmények alapján sikerült a katasztrófális korrozóval kapcsolatos aggodalmakat eloszlatni, de egyúttal kiderült a tervezett túlhevítési hőmérséklet csökkentésének és a folyamatos ellenőrzésnek a szükségessége is.

A kishőmérsékletű korrózió megakadályozására, illetve csökkentésére irányuló munkáink az MVMT megbízásából évek óta folynak a Dunamenti Hőerőműben. Az üzemviteli jellemzők hatását, a különböző felületi bevonatok alkalmazásának lehetőségeit és a tüzelőanyaghoz adott korróziógátló adalékok hatását vizsgáljuk. A tématerületen kétoldalú kapcsolatunk van a szovjet VTI-vel.

A kishőmérsékletű korrózió problémái legélesebben a regeneratív (Ljungström) léghevítők hideg oldali lemezeinél merültek fel. A probléma megoldására egyrészt a korrózióálló kerámiatöltetek és zománcbevonatok alkalmazását, másrészt a Bycosin nevű adalék hatását vizsgáltuk. A Ljungström léghevítő hideg oldali lemezei korróziójának csökkentésére úgynevezett termikus tisztítási módszert dolgoztunk ki a Dunamenti Hőerőművel közösen; alkalmazásával a lemezek élettartama többszörösére nőtt, s így évente több, mint 10 mFt megtakarítást eredményez az Erőműben.

Vizsgálataink a regeneratív forgó léghevítőknél a hőtadás hatékonyabbá tételére is kiterjedtek. Ezek kapcsán új típusú töltet-lemezt sikerült kialakítanunk, s a VTI-vel együttműködve közös magyar – szovjet szabadalmat kértünk. Az új típusú lemez üzemi vizsgálata folyik a Kelenföldi Hőerőműben.

Előzőekben ismertetett eredményeink kifejezetten műszaki problémák megoldásához kapcsolódtak. Megbízásaink keretében foglalkoztunk azonban időszerű műszaki-gazdaságossági kérdésekkel is. Ide tartozik a műszakilag és gazdaságilag megalapozott költségfelosztási módszer kidolgozása a kombinált hő- és villamosenergia szolgáltatásnál.

A korábban alkalmazott költségfelosztási módszerek tanulmányozása alapján új, ún. differenciált energia módszeren alapuló költség-felhasználási módszert dolgoztunk ki, amely alkalmas arra, hogy a felmerült költségeket helyes arányban ossza szét. A módszernél figyelembe vehetők a tervezési és a termelési adatok, valamint az üzemeltetéssel összefüggő költségek. A módszer felhasználásával ugyanakkor a választott hőszolgáltatási mód helyessége is ellenőrizhető. Módszerünket a TKB széleskörű alkalmazásra megfelelőnek tartotta és javasolta általános bevezetését.

Portechnika, porleválasztás

Az intézeti portechnikai kutatómunka egyidős a HÓKI-vel. Az elért eredmények

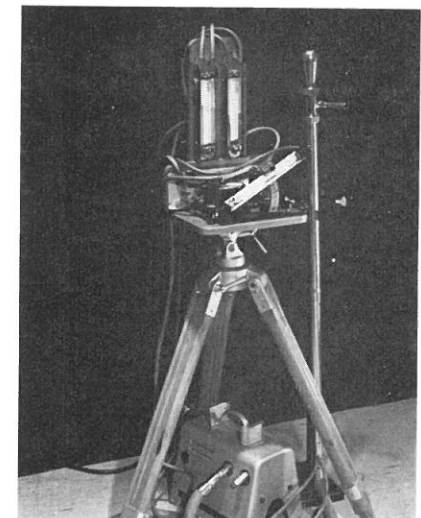
csak egy-egy technológiai megoldásra szorítkoztak, az alap kutatás nemzetközi viszonylatban is csak a kezdő lépéseknél tartott.

A levegőszennyeződés elleni küzdelem ma országosan koordinált téma. 15 évvel ezelőtt azonban a környezetvédelem mai értelemben használt fogalma még nem is létezett. Az erőművi környezetszennyezést abban az időben a füstgázokkal távozó, nagymennyiségű szállópernye jelentette, amelynek leválasztása — egy erőműünk kivételével — mechanikus leválasztókkal történt. A por leválasztása centrifugális erőterben a szilárdanyag és gáz keverékének bonyolult áramlástanai folyamatával függ össze. Még a legegyszerűbb kérdés — az áramló gáz szilárdanyag-tartalmának meghatározása — is probléma volt. Ennek ismerete nélkül a leválasztóberendezés hatásfoka nem állapítható meg. A kétfázisú keverék áramlástanai folyamatának elmélete nélkül nem javítható a leválasztóberendezések hatásfoka és nem jelölhető ki fejlesztésük iránya.

A kérdések megválaszolására módszeres kutatómunkát végeztünk.

Első lépésként műszereket fejlesztettünk ki az áramló gázok portartalmának megállapítására. Kidolgoztuk a hatásközmérés módszertanát: ez lényegében ma is érvényes. Az erőművi mérések tapasztalatait felhasználva folyamatosan fejlesztettük a műszereket, törekedve a bonyolult megoldások egyszerűsítésére. E törekvés eredménye az 1958-ban kifejlesztett ciklonszonda, amelynek tökéletesített változata ma már hazai standard-műszer. Az erőművek ezzel végzik az önellenőrzést. (2.1.18. ábra).

A műszerfejlesztési munka segítette a tüzeléstechnikai kutatásokat is. A porszen-tüzelésnél a porszenet hordozó gázból történő őrlemény-mintavétel minőségileg a porleválasztók hatásközmérésénél alkalmazott mérési eljárással azonos feladat.



2.1.18. S-20 típusú porkonzentrációmérő ciklonszonda, amely alkalmas zárt csatornában áramló gáz

A szénpormintavétel céljára kifejlesztett műszer és mintavételi módszer lehetővé tette a reprezentatív mintavételt a tüztérbe kerülő őrleményből, ami alapkövetelmény az őrlemény szemcseösszetételének megállapításánál. A tüzeléstechnikai eredményeknél említett malom- és légszűr fejlesztéseknek a szénpormintavételező berendezés szintén nélkülözhetetlen alaplétszere.

A szemcseösszetétel meghatározására lebegtetés elvén működő műszereket dolgoztunk ki.

A műszerek birtokában felülvizsgáltuk az üzemben levő, majd az új erőművek portechnikai, porleválasztási viszonyait. Tevékenységünk megkezdése előtt a leválasztókat — mérési eszközök és módszerek hiányában — a garantált értékek igazolása nélkül vették át, így ezen a területen munkánk nagy hiányt pótol. A helyszíni vizsgálatok eredményei alapján tett javaslataink nemcsak a környezetszennyezés csökkenését eredményezték: erősen hozzájárultak annak a szemléletnek a kialakításához is, amely a mechanikus leválasztókról a nagyhatásfokú elektrofilterekre való áttérést eredményezte.

Ezzel kapcsolatban érdemes idézni az „Energia és Atomtechnika” c. folyóirat 1957. évi 11—12. számában megjelent intézeti közleményből, amely kilenc hazai erőművünkben végzett vizsgálat eredményeit foglalta össze.

„...Leszűrt eredményként azt mondhatjuk, hogy az alkalmazott leválasztók az elektrofilterek kivételével a garanciafeltételeket nem teljesítik, illetőleg legjobb esetben azokat megközelítik...”

„...A fenti kérdéseken túlmenően nem elhanyagolható a környezet szennyezett-ségének kérdése sem. Még akkor is, ha a leválasztóberendezés üzemi szemszögből megfelelő lenne, a környezet szennyezett-ségének szempontjait is figyelembe kell venni. A higiénikus, egészséges környezet az egyén szempontjából legalább olyan fontos, mint a gazdasági szempontból helyes üzemeltetés...”

Kezdetben szokásos volt mechanikus előleválasztó beépítése az elektrofilterek elé. Ezt a nagy kopás miatt csak költséges javítási munkák árán lehetett üzemben tartani. Intézeti vizsgálataink eredményeképpen a mechanikus előleválasztót az Oroszlányi Hőerőműben kiiktatták, a Tatabányai-, Pécsi- és a Gagarin Hőerőművekben pedig már be sem építették.

A mechanikus leválasztó-típusok kifejlesztése terén az akkoriban korszerű multiciklon-megoldások fejlesztési irányvonalát követtük. A környezetvédelem ma már elektrofilterek alkalmazását követeli meg erőművekben, de más helyeken — a Szelőző Művekkel közösen kifejlesztett — berendezéseink még ma is üzemelnek.

Jelentős, és eredményeiben ma is megnyilvánul viszont az a hatás, amelyet a szilárdanyag-gáz keverék áramlástanai folyamatának tanulmányozása a porszéntüzelések terén gyakorolt. Az eredmények együttesen jelentkeztek és az új szénőrlőmalmok és légszűrök kifejlesztésében.

Az intézet több, mint két évtizedes munkájának eredményeként ma, amikor a kör-

Eredményeink alapján az Országos Levegőtisztaságvédelmi Bizottság a légszennyezés egyes problémáinak megoldásában a VEIKI-re, mint bázisintézményre támaszkodik. Az OLB megbízása alapján foglalkozunk az utóbbi években normajavaslatok kidolgozásával.

Vizkémia

A vizkémiai kutatások eredményeként az elmúlt 25 év alatt olyan fejlesztő, tervező és kivitelező bázist sikerült léterhoznunk, amely már nemcsak a hazai szükségleteket tudja kielégíteni korszerű színvonalon, hanem, éppen fejlettsége révén, exportigények kielégítésére is képes.

Munkánk jelentőségét mutatja, hogy a KGST Villamosenergiaipari Állandó Bizottságának 4. Szekciója a vízkezelési feladatok koordinációs munkáját a Magyar Népköztársaságra bízta, mind a hagyományos-, mind az atomerőművek területén.

A fejlődés gyors üteméhez és az eredményekhez a megfelelő, és intézetünkkel jól együttműködő kutatási, tervezői és ipari háttér nagymértékben járult hozzá. A technológiai kutatások területén a VIEKI, a műanyagalapú ioncserélő gyártásban a Nitrokémia Ipartelepek, a különböző vízkezelő berendezések tervezésében az ERŐTERV, EGI és más tervező irodák, gépgyártási vonatkozásban pedig a CHEMIMAS vállalati jelentik az ipari háttérrel. Lényeges az a körülmény is, hogy a Magyar Villamos Művek Tröszt lehetőséget biztosít erőműveiben az új vízkezelési technológiák üzemi kipróbálására és üzemi tapasztalatok szerzésére.

A vizkémia kutatómunka során számos szolgálati találmány született. Kutatási eredményeinkről külföldi és hazai konferenciákon számoltak és számolnak be munkatársaink. Az atomerőművi vízkezelés területén szorosán együttműködünk a Szovjetunió megfelelő intézményeivel.

2.13. TÁVLATI FELADATOK

Az iparág és a népgazdaság igényei alapján legtöbb „hagyományos” tématerületünk művelését folytatnunk kell. A témák közül kiemeljük a következőket:

Tüzeléstechnika

- Változó minőségű keverékszenek legkedvezőbb tüzelési viszonyainak vizsgálata a meglévő, esetleg új tüzelőberendezésekben, ill. létesítményekben. E munkával segítséget nyújtunk a barnaszénbányászatnak is;
- a visontai lignit és a bükkábrányi lignit égéstechnikai, összehasonlító elemzése;

- vegyes- és váltótüzelésű égő korszerű biztonságtechnikai- és szabályozó-berendezéseinek fejlesztése;
- földgáz- és olajégő-fejlesztési munkák, különös tekintettel a földgázprogramra;
- új lángparaméterek kutatása.

Hőcserélő berendezések

- Heller—Forgó-féle légkondenzációs berendezés hűtőelemeinek továbbfejlesztése, beleillesztve az alumínium-program célkitűzéseibe;
- villamosberendezések hűtőinek (generátor-körleghűtők, transzformátorhűtők, olajhűtők stb.) továbbfejlesztése, különös tekintettel az alumíniumból készült, korszerű hűtőelemekre.
- klimatechnikai hőcserélők, elpárologtatók, kondenzátorok fejlesztése kapcsán alumíniumszerkezet bevezetésének vizsgálata az alumínium célprogramhoz kapcsolódva;
- alumínium hőcserélők alkalmazási lehetőségeinek vizsgálata járműhűtőknél, ipari léghűtőknél és hűtőgépek léghűtési kondenzátorainál;
- műanyag-elemek alkalmazásának további kiterjesztése nedves hűtőtornyoknál.

Erőművi főberendezések

- Természetes vízkeringésű források rendszerek igénybevételére és élettartamára vonatkozó vizsgálatok, matematikai modell felhasználásával és üzemi kísérletekkel;
- instacioner üzemviszonyok elemzése újonnan üzembe lépő blokkok membránfalas kazánjainak és turbináinak vastagfalú szerkezeti elemeinél;
- akusztikus és rezgési problémák vizsgálata tüzterekknél és kazánfelületeknél;
- kis- és nagyhőmérsékletű korrózió csökkentése kazánok utó-fűtőfelületein;
- erőmű-körfolyamat javítási lehetőségeinek elemzése;
- gőz/gáz körfolyamat hazai bevezetésének elősegítése előkísérletekkel;
- gázturbinák és egyéb csúcserőmű-változatok elemzése.

Felkészülés a hazai atomerőmű építésére

- Általános tapasztalatok összegyűjtése, ill. megszerzése, atomerőművek tervezése, építése és üzemeltetése terén;
- kutatási-fejlesztési részfeladatok megoldása, elsősorban abból a célból, hogy megfelelően felkészültek legyünk a tervek elbírálásánál berendezések átvételé-

Környezetvédelem

Levegőtisztaság területén

- Vizsgálatok elvégzése erőművek környezetében az erőmű által okozott, tényleges por-, és gázalakú szennyezés meghatározására. Különösen érdekes e téren a topográfiai bonyolult környezet befolyása a szennyeződés eloszlására, valamint a terjedési szimulációs modell alapján számított és a valóságosan mért értékek egybevetése;
- kísérleti vizsgálatok lefolytatása az eltüzelt szén kéntartalma és az SO_x-emisszió közti összefüggések tisztázására különböző szénfajták esetében;
- NO_x-szennyeződés kérdéseinek további tisztázása erőművek tüzelőberendezéseinél;
- emisszió- és imisszió-mérési módszerek fejlesztése;
- tüzeléstechnikai módszerek fejlesztése a károsanyag emisszió csökkentésére;
- pernyetranszport vizsgálatok;
- korszerű porteknikai mérési módszerek és berendezések kialakítása, a jelenleg használatosak továbbfejlesztése.

Vizek vegyi szennyeződésének terén

- Vizsgálatok a regenerátum mennyiségének csökkentésére, ill. feldolgozására hőerőművek ioncserélő berendezéseinél;
- hűtőtornyos üzemnél bekoncentrált hűtővíz kezelésével, visszaforgatásával, ill. célszerű elhelyezésével kapcsolatos problémák megoldása;
- szűrőberendezések mosóvizének bekoncentrálására alkalmas módszerek kidolgozása;
- nedves pernyeeltávolítás zagyter-gazdálkodásának továbbfejlesztése;
- induló, nagyteljesítményű erőművek kazánjainak vegyszeres tisztításánál, valamint üzemelő erőművek időszakos kazántisztításainál keletkező hulladékok mennyiségének csökkentése és e hulladékok elhelyezése;
- megfelelő vegyszerek kiválasztása különféle erőművi tisztítási folyamatokhoz.

Termikus vízszennyezés megelőzése terén

- Kutatási munka megindítása erőmű telepítési tervekkel kapcsolatos, termikus vízszennyezési problémákra vonatkozó kérdések elbírálására és megoldására; különböző hűtési rendszerek és együttes alkalmazásaik környezetvédelmi szempontjainak vizsgálata.

Zajártalmak

- Megfelelő mérésekkel képet kell nyernünk az erőművek és állomások környezetében fellépő zajszintekről;

Vizkémia

A huszonöt éves múlttal rendelkező kutatások irányvonala az elkövetkezendő években sem változik lényegesen. A témák közül az alábbiakat emeljük ki:

- A csapadékos vízkezelő- és szűrő-eljárások továbbfejlesztése, néhány évig elsőrendűen a Tiszavíz derítési és szűrési problémáinak megoldására.
- További kísérletek az ioncserélő technológia területén az ellenáramú, rétegzett rendszerek kialakítására, ill. nagyüzemi megvalósításukra.
- Nagypórusú, Varion-típusú ioncserélő anyagok víztechnológiai célokra való alkalmasságának vizsgálata, nem csak hazai, hanem az egyre növekvő export-lehetőségek szempontjából is.
- Ellenáramú, rövidciklusú, teljesen automata vízkezelő berendezések kialakítása. Elsőként Na-ioncserélő, majd ioncserélő-karbonátalanító, végül vegyi sótalánító berendezések kialakításával foglalkozunk.
- Laboratóriumi, majd üzemi mérések végzése az ioncserélő technológia kialakítására a bóros szabályozású atomreaktoroknál. Ugyancsak atomerőművi célra olyan vízkezelő sémák kialakítását irányozzuk elő, amelyekben a termelt víz klorid-tartalma $20 \mu\text{g/l}$ -nél kisebb.
- A nyom klorid-szennyező megállapítására irányuló analitikai módszerek fejlesztése a víz/gőz rendszer ellenőrzéséhez.
- Mérési módszerek fejlesztése a spektrál-fotometriai vizsgálatok területén, a fenol- és szervesanyagtartalom meghatározására.
- Sorozatgyártásra alkalmas, talliumos oxigénmérő kialakítása az 1973-ban elkészülő prototípus alapján. Az automata mérőműszerrel $20 \mu\text{g/l}$ O_2 -tartalom is biztonságosan meghatározható lesz.

2.2 VILLAMOS BERENDEZÉSEK

2.21 A KUTATÁSI IRÁNYOK ÉS MÓDSZEREK TÖRTÉNETI FEJLŐDÉSE A VILLENKI-BEN

A villamosenergia-iparág 1948. évi államosításakor a nagy és új villamos-ágazati problémák megoldásához hazánkban viszonylag kisszámú, de igen kitűnő felkészültségű és tehetségű régebbi szakember állt rendelkezésre és rájuk is maga az ipar tartott igényt a napi feladatok elvégzéséhez.

Ez volt egyik legfőbb oka annak, hogy az 1949-ben életre hívott VILLENKI — eltérően más iparágak intézeteinek többségétől — nem kaphatott közvetlen segítséget szakemberek átengedése révén. Így az intézet, amely eleinte egy vezetőből és egy

A kutatás lényegéből kifolyólag nyilvánvaló volt, hogy az addigi irodalmi ismereteket csak kísérleti kutatással lehet olyan színvonalra hozni, hogy megalapozott és idővel új — mégpedig a mindenkori hazai körülményeket számításba vevő, tehát a gyakorlatban gyorsan és biztosan alkalmazható — eredmények szülessenek. Párhuzamosan kellett tehát fiatal kutatókat nevelni, az idősebb szakemberek tudását tovább emelni és a kísérleti berendezéseket kifejleszteni.

Mindebben nagyon értékes szerepe volt a külső munkatársak egy szűkebbkörű tanácsadó testületének, amelyet üléseinek rendszeres állandó napjáról „Csütörtöki Bizottság”-nak neveztünk.

Csütörtöki Bizottság

Ez az együttes az ipar és műszaki egyetem legjobb gyakorlati és tudományos szakembereiből szerveződött meg az intézet körül. Akkor, amikor még jóformán minden probléma új volt, és oly sokat kellett az idősebbeknek és tapasztaltabbaknak is megtanulniuk, a Bizottság tagjai összeadták régebbi és újonnan szerzett tudásukat és szemináriumszerű, részletekbemenő (sokszor hetekig, hónapokig tartó) vitákban, sokoldalú megvilágításban tisztázták a fogalmakat.

Kitűnő iskola volt ez mind a fiatalok, mind az idősebbek számára. Nagyszerű módszer volt arra, hogy fiatal mérnököket rövid idő alatt jó kutatókká neveljünk, hogy maguk a bizottság tagjai nézeteiket és tapasztalataikat vitatkozva kicseréljék, egymástól is tanuljanak és nemcsak a villamosenergia-iparágban, hanem a villamos gyártóiparnak is olyan, közös munkában összeforrott tanácsadó testülete alakuljon ki, amely tág látókörű, és egyben minden vonatkozásban speciális tudással is rendelkezik. Ezt a körülményt külön ki kell emelnünk: az intézetben idővel kinevelődtek az egy-egy szűkebb témakört elmélyült felkészültséggel, intenzíven művelő, kiváló szakemberek. Emellett megtanulták az energiarendszert összefüggéseiben nézni és mindenki a saját szakterületén is jobbat tudott produkálni, mert részletesen megismerkedett a többi szakterülettel is, amelyek hatással voltak a saját témakörére.

Idővel azonban az élet megmutatta, hogy a kutatási témák részletes kidolgozását általában nem várhatjuk külső munkatársaktól. Csakis állandó személyzet dolgozhat ki teljes alapossággal — előzetes irodalmi búvárkodásra és később saját elgondolásokra és mérésekre támaszkodva, esetleg különleges kísérleti eszközöket kifejlesztve — kutatási témákat.

Ez természetesen nem jelentette azt, hogy a bizottság tagjai egyéni munkákkal nem jelentkeztek volna. Gyakran előfordult az is, hogy munkamegosztás alakult ki a külső és belső munkatársak között, főleg, ha mérésekre volt szükség.

A bizottsági forma megengedte azt is, hogy az állandó tagokon kívül esetenként a gyártóipar, vagy a saját iparág érdekelt üzemi és tervező szakemberei is résztvev-

gyakorlatba átmenjenek. Ez a szempont különösen fontos. Az eredmények rendkívül gyorsan átmentek a gyakorlatba és csaknem valamennyi kutatási munka realizálódott. A Bizottság megbeszélésein felvetett, megtárgyalt gondolatok az egész erőáramú területen megtermékenyítőleg hatottak és sokszor nem is az intézetben valósultak meg. Könnyen érthető, hogy a Csütörtöki Bizottság munkájának nagyon nagy volt a kisugárzása. Nemcsak intézeti funkciója volt, hanem kezdeményező, ösztönző szerepe is mindkét villamos iparágban, sőt egyes esetekben azokon túl is.

Az első nagy témák

A VILLENKI mindenkor a villamosenergia-iparág fő problémáira összpontosította erejét. A munka egyik jellegzetessége az volt, hogy — bár gyakran nagyon sokirányú igényt támasztottak az intézettel szemben — súlypontképzéssel mindig ki lehetett emelni néhány fontosabb témát.

A Hálózati Modell

A Hálózati Modell volt az első hazai nagy analóg számítógép (1953), az intézet első jelentékeny kutatási eredménye és egyben alapvető mérési eszköze. Működésének alapelve, hogy villamosan leképezi az országos együttműködő hálózatot, esetleg annak egy részét, vagy bármely hálózatot. A leképezésben megjelennek a hálózat legfontosabb elemei: az erőművek, a fogyasztók és az ezeket összekötő szabadvezetési-, vagy kábelszakaszok, mérvadó villamos jellemzőikkel. Egy laboratóriumi terem nagyságú, kisfeszültségű berendezésben létrehozhatók mindazok a kapcsolások, működési állapotok, amelyek a valóságos nagy hálózatban előfordulhatnak. Nemcsak meglévő hálózat képezhető le, hanem elképzelt bővítések, új alakzatok, azok minden változata. A modellbe beiktatott precíziós műszerek révén a hálózatban lejátszódó üzemi és üzemzavari folyamatok nyomon követhetők.

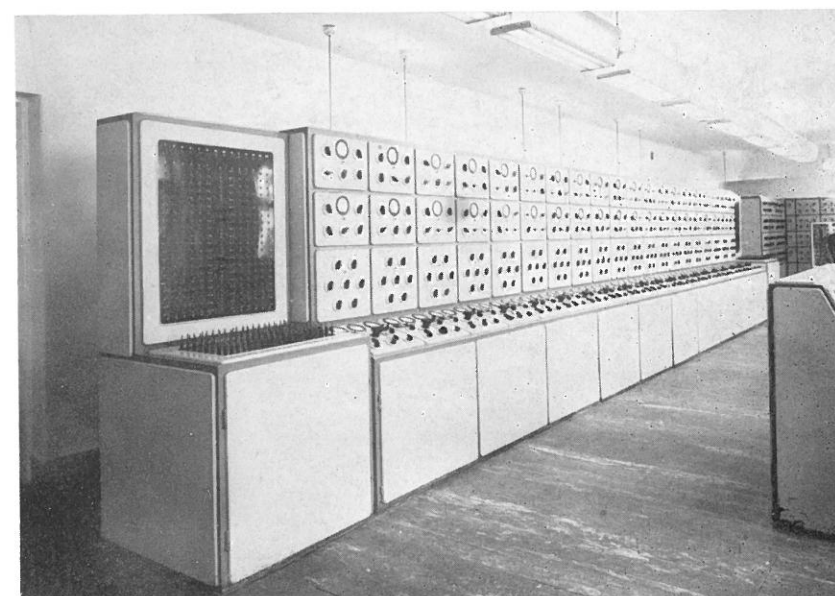
Lehetővé vált a meglévő és a jövőbeli hálózatban az üzemi állapotok és az üzemzavari helyzetek vizsgálata.

Míndezek — a villamos leképezés és az analóg modellen végzett mérés helyett — annakidején elvben számítással is elvégezhetőek lettek volna. A mai digitális számítógépek azonban még nem léteztek és bármilyen nagylétszámú mérnök-technikus gárdát vettek volna igénybe, a bonyolult hálózat állapotának minden lehetséges változatát nem tudták volna számoló munkájukkal követni. További nagy előnye a modellnek a számítással szemben, hogy nem csupán számadatok egymás után kiadódó sokaságát szolgáltatja, hanem — mivel fizikai képe a valóságos hálózatnak — az összetartozó adatok a mérőműszereken egyidejűleg leolvashatók és jó áttekinthetőségűek. Minden változtatás hatása azonnal és közvetlenül feltűnik a kiterjedt hálózat

Míndez különösen alkalmassá tette a modellt a szabatos távlati villamosítási tervek kidolgozására. A hálózat villamos leképezésében minden hálózati elemnek (távévezeték szakasz, erőművi generátor stb.) egy-egy fiók felelt meg s ezek szükség szerint összekapcsolhatóak voltak. A fiókokban reaktanciák, kapacitások, ellenállások; ezek a leképezendő elem jellemzőinek megfelelően egy választott lépték szerint finom fokozatokban beállíthatók. Hasonlóan beállíthatók voltak a generátor-feszültségek nagyság és vektorhelyzet szerint. A mérés a modell-hálózatba beiktatott kisfogyasztású, precíziós műszerrel történt. A modell-hálózatot elegendő volt egyfázisúan kiépíteni, mivel az aszimmetrikus jelenségek meghatározásánál az ún. szimmetrikus összetevők módszerét lehet alkalmazni, amely egy fázis vizsgálatából indul ki.

A hazai Hálózati Modell kidolgozása 1950 elején kezdődött és már 1953 júniusában üzembe került. A hálózati számítások akkor legkorszerűbb eszközének megvalósításával e tekintetben egyszerre világszínvonalra kerültünk. Információink szerint akkor a váltakozóáramú modellek száma összesen 30—35 lehetett, közülük csupán nyolc működött Európában.

A Hálózati Modell megtervezésekor az intézet számos saját megoldást alkalmazott, hogy az akkor rendelkezésre álló hazai anyagokra lehessen a felépítést alapozni. Nem volt célszerű megkísérelni egyes részletek ismert modernebb kivitelét sem gyors fejlesztéssel utánozni. Ezért választotta az intézet például az 50 Hz-es táplálást, holott a külföldi modellek csaknem kivétel nélkül egy nagyságrenddel nagyobb frekvenciára épültek, mert az némi megtakarítással járhat. Viszont így nem kockáztatott előre nem látható bonyodalmakat (2.2.1. ábra).



Ennek eredményeként a Hálózati Modell — sok hazai és külföldi új berendezéssel ellentétben — a felszereléstől kezdve minden gyermekbetegség nélkül, teljes megbízhatósággal működött 14 éven keresztül. Tovább is használható lett volna, de — a szó szoros értelmében — átadta a helyet egy korszerűbb berendezésnek, az intézet új digitális számítógépének, amelyet csak ugyanabban a teremben lehetett elhelyezni.

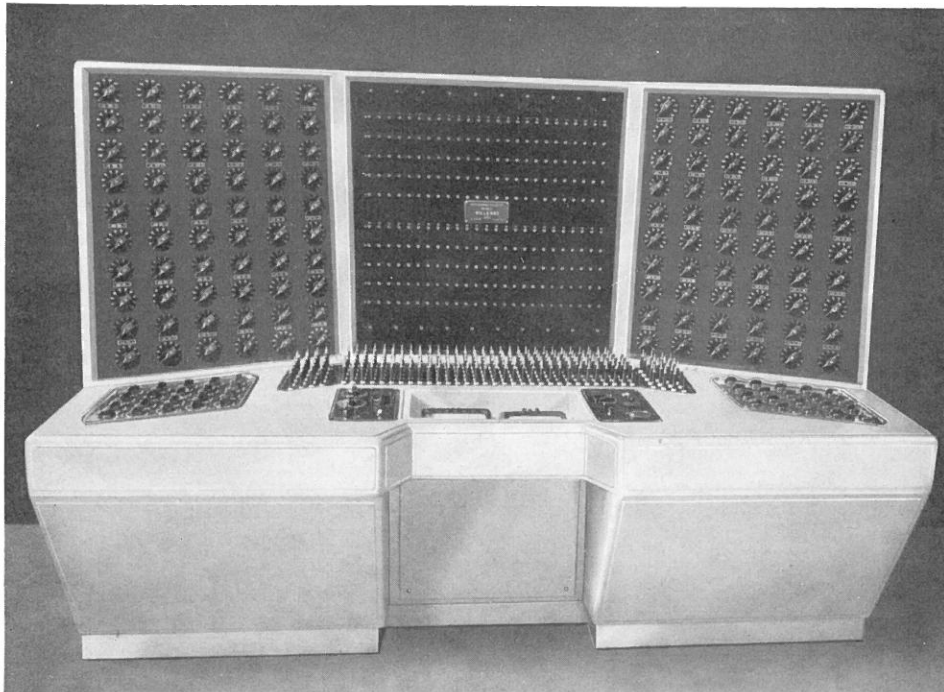
A Hálózati Modell részei túlnyomóan az intézet akkor létesült kísérleti műhelyében készültek; költségei gyorsan és sokszorosán megnövekedtek.

A váltakozóáramú Hálózati Modellnek a villamosenergia iparágban betöltött fontos szerepe alapján több elosztóvállalat rendelt az intézettől egyszerűbb és olcsóbb egyenáramú modellt, amelyekkel az elosztóhálózatok tervezési és üzemviteli problémáit a számítógépes eljárások elterjedéséig eredményesen oldották meg (2.2.2. ábra).

Földelések

Nagyon figyelemreméltó eredményeket ért el az intézet a földelésekkel kapcsolatos kutatásokban.

E kutatások célja olyan földelőrendszerek kifejlesztése volt, amelyek révén üzembiztonság esetén megóvhatjuk az értékes villamos berendezéseket és az azokat kezelő, vagy a közelükben tartózkodó embereket.



A munka kétirányú volt: egyrészt a nagyfeszültségű szabadvezetéki oszlopok, másrészt a nagyfeszültségű transzformátorállomások földeléseinek kialakításával kellett foglalkozni. Hamarosan eldönthető volt, hogy a kísérleteket elsősorban nem kizárólag a másutt szokásos elektrolitikus kisminta vizsgálatokra kell alapozni, hanem 1 : 1 léptékben kialakított, valóságos földeléseken, illetve földelőhálókon is meg kell mérni a potenciáltér kialakulását. Ennek a módszernek köszönhető számos hasznos eredmény.

E kutatási eredményekre támaszkodva dolgozta ki és rögzítette az intézet a közvetlenül földelt csillagpontú hálózatokhoz tartozó berendezések földelőhálóinak kialakítására vonatkozó elméleti és gyakorlati irányelveket, amelyek részletesen tartalmazzák a földelések létesítésére és üzemeltetésére vonatkozó irányelveket is. Ezek szerint készülnek ma is az országos alaphálózat erőműveinek és állomásainak földelő berendezései, illetve a talajfelszín potenciálterét is kedvezően befolyásoló földelőháló.

Előfeszített vasbeton távvezeték-oszlopok

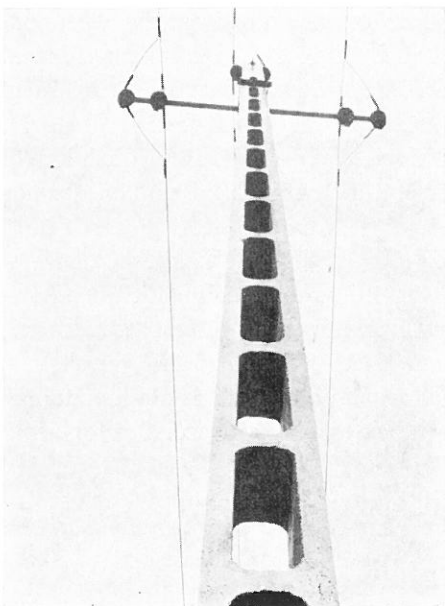
Mindjárt az intézet működésének kezdetén felmerült egy olyan téma is, amely sztatikus-tervezők és építőipari kivitelezők bevonását kívánta meg a villamos szakemberek munkájába. Már 1949 végén komplex bizottság alakult a közép- és kisfeszültségű (főleg 35 és 20 kV-os, illetve 400 V-os) hálózatokban szükséges előfeszített vasbeton oszlopok közös kifejlesztésére.

Az előfeszített betonszerkezetek terén ez a munka Magyarországon úttörő jellegű volt, mert — érdekes módon — a villamosenergiaipar távvezeték-oszlopainak tömeggyártása megelőzte az építőipar előfeszített szerkezeteit és a vasúthoz alkalmazott vágányaljgak gyártását is. Az előfeszített szerkezet előnyei a régebbi, lágyvasbetetes szerkezetekkel szemben: rugalmasabbak, kevesebb vas és kevesebb beton szükséges hozzájuk.

Aki vidéken járt, már néhány év múlva lépten-nyomon találkozott — és ma még inkább találkozik — ezekkel a könnyed, karcsú, világviszonylatban is korszerű oszlopokkal. 1972 végéig Magyarországon kb. 1 millió oszlopot építettek be az említett hálózatokba, ez megfelel mintegy 40 ezer km távvezeték-hosszúságnak.

Az intézet nemcsak a tervezésről gondoskodott, hanem elkészítette a prototípusokat is és azokon a törésig menő, jól műszerezett deformációs méréseket végzett, majd amikor a szerkezet érettnak látszott, egy kb. 30 km hosszú, kísérleti vezeték megépítését szorgalmazta, hogy a szállítás, felállítás és felszerelés (például az oszlopra mászás) problémái is tanulmányozhatók legyenek. Így a tervezéstől az üzemi alkalmazásig az intézet irányította a témát.

Sőt még ezen túl is. A tömeges gyártás közben ugyanis többször is előfordult, hogy, bár a kikísérletezett technológia jónak bizonyult, a gyártmány a kivitelezéskor



2.2.3. 20 kV-os előfeszített vasbeton oszlop

Az ötvenes évek elején devizagadzálkodási okokból a felsőbb kormányzati szervek a faoszlopok importját kénytelenek voltak megszüntetni. Erre az időre már nemcsak az oszlopszerkezet, hanem a teljes gyártástechnológia és az üzemi tapasztalatok is rendelkezésre álltak.

Az intézet utolsó tevékenysége e téren a 20 és 35 kV-os oszlopok még könnyebb, ún. áttört típusának kifejlesztése volt az Építéstudományi Intézzel közösen. 1955-ben a Nehézipari Minisztérium és az Építésügyi Minisztérium megállapodása alapján a további fejlesztés és a gyártás az ÉTI, illetve az Építésügyi Minisztérium hatáskörébe került. A gyártás ma a Felsőzsolcai Vasbetongyárban folyik. (2.2.3. ábra).

Az első időszak egyéb témái és eredményei

A Csütörtöki Bizottság egy éve

Az intézet egyéb témáit és az elért eredményeket a kezdeti időszaktól fogva nagyon nehéz volna e könyv keretein belül részletesen tárgyalni. A megjelent cikkek és tanulmányok címeinek felsorolása is oly bőséges listát ad, hogy azt nem adhatjuk meg teljes terjedelmében, csupán a hozzáférhető publikációkat soroljuk fel.

Annak jellemzésére azonban, hogy az intézet milyen sokoldalúan tevékenykedett,

Túlfeszültségvezetők vizsgálatai.

20 kV-os elosztó transzformátorok lökőfeszültségpróbája.

Turbógenerátoron végzett rövidzárlati próbák (44 MVA; 10,5 kV; 2420 A; OG-típus).

Az erősáramú relészabvány módosítása.

20 kV-os elosztó transzformátorok túlfeszültségvédelme szikraközzel.

Túlfeszültségeloszlási vizsgálatok a 35/120 kV-os állomás szabályozótranszformátorán.

Megszakító-szakaszolók hazai alkalmazásának lehetősége.

Negatív sorrendű túláramvédelem.

Az EKM új típusú egyenáramú segédreléjének alkalmazása.

A magyar—jugoszláv kooperációval kapcsolatos Hálózati Modell-mérések.

10—35 kV-os nyomólégmegszakítók.

35 kV-os kapcsolóberendezések túlfeszültségvédelme.

Nagyfeszültségű motorok kikapcsolásakor fellépő túlfeszültségek.

A Borsodi Hőerőmű 44 MVA-es generátorán végzendő mérések.

Nagyfeszültségű hálózatokhoz kifejlesztendő önműködő zárlati hibahely távolságmérő működési elve.

Zérus-sorrendű teljesítményirányrelé kapcsolások.

Szigetelés-koordinálás: szakaszolók koordinálása.

Az új Kaszásdűlő—Angyalföld 120 kV-os távvezeték átvezetése a Duna-hídon. —

A távvezetéseken fellépő földrövidzárlati áramok hatása gyengeáramú vezetésekre.

120 kV-os megszakító-beragadási gyűjtősínvédelem.

Üzemfolytonossági gyűjtősínzárlat védelem.

Stb.

Az erőművek és energiahálózatok rendszer-kérdései és együttműködése

Az erőművek és energiahálózatok rendszer-kérdéseivel és együttműködésével való foglalkozás átszötte egész munkánkat és jóformán minden témánkat befolyásolta. Legpregnansabban megmutatkozik ez előbb a Hálózati Modellen, majd a digitális számítógépen kidolgozott feladatok felsorolásában.

Az egyenlő növekményarányokon alapuló, gazdaságos terheléselosztással előbb számos elvi tanulmány és hálózati modellvizsgálat foglalkozott, majd terheléselosztási számítások céljait szolgáló készülékek és automatikus berendezések (utóbbiak VITA néven) születtek.

A föld felhasználása átmeneti ideig aktív vezetőként a fázisonkénti, feszültség alatti karbantartás céljából merült fel (1950) és egy egész országgrészre kiterjedő, sikeres hálózati kísérlet lebonyolításával zárult. Még nagyobb jelentőségű volt azonban,

Ugyanezt a feladatot később a közép feszültségű hálózatban háromfázisú megszakító és visszakapcsoló automatikával oldottuk meg (1952—1957).

Az erőműrendszer üzemfolytonosságának és stabilitásának biztosítására foglalkoztunk a turbógenerátorok aszinkron üzemével, önszinkronozásával, valamint gyorsrágerjesztésével; utóbbival kapcsolatban hatásos automatikus berendezéseket fejlesztettünk ki.

Az együttműködő energiahálózat frekvencia- és feszültségtartásának kérdései 1953 elején kerültek előtérbe; elméleti, kutatási és hálózati kísérletek egyaránt folytak.

E témának magasabb szintű kidolgozása 1956-ban a kooperációs hálózat szabályozása címmel kezdődött. Egy félautomatikus készülék egy évnél rövidebb előkészítés után került próbaüzembe 1958 elején. Ebben az időben hasonló berendezések külföldön is még csak próbaüzemben voltak. Az első vezérlőasztal 8 erőmű szabályozására és 4 külföldi kapcsolat ellenőrzésére készült. A berendezés az együttműködést szolgálta a külföldi (KGST-beli) energiarendszerekkel.

A későbbi — ETA-nak nevezett — már tranzisztorizált szabályozó berendezésnek a Borsodi Hőerőműben 6 gépegység irányítása volt a feladata; ez 1963-ban került üzembe.

Az erőműrendszer automatikus irányításának programját az 1959-ben megalakult Automatika Osztály egészítette ki, elsősorban FÉTIS-család készülékeinek kidolgozásával. Célkitűzéseiben és áramköri elveiben ez a második generációs (félvezetős, nyomtatott áramkörös) berendezés jó volt és megalapozta a további fejlesztést. Az akkori technológiával azonban a hőerőművek nehéz üzemi és klimatikus viszonyai között nem sikerült eléggé megbízhatóra készíteni, s így tartós üzemére már nem került sor. Az ezzel kapcsolatos rendszertechnikai elképzeléseket később a számítógépek megjelenése és elterjedése realizálta (lásd 2.31 pontban).

A 60-as évek elején már erőteljesen kezdtünk foglalkozni a digitális számítógéptechnikával. Amikor az angol ELLIOTT-gyár 1960-ban egy budapesti kiállításra elhozta 803/B típusú berendezését, intézetünk kezdeményezésére a Nehézipari Minisztérium megvásárolta. A számítógépet ugyan nem nálunk szerelték fel, hanem — központi célokat szolgálva — a minisztérium épületében, de kezdettől fogva közreműködünk az üzembehelyezésben (1962) és intézetünk vállalta a gép karbantartási és javítási munkáit. Még 1962-ben elkészültek az első programok (teherelosztás, tranziens stabilitás). Később a számítógépes kidolgozás mind több feladatot vett át a Hálózati Modelltől.

A digitális technika átvétele lehetőséget nyújtott a hálózati és rendszer-tervezés új, magasabb rendű módszereinek bevezetéséhez, az operáció kutatáshoz (1962). A kutatás első célja volt, hogy a tervezett hálózat és erőművek adataiból kiindulva modern matematikai eszközökkel (valószínűségszámítás, Monte-Carlo-módszer), a hálózat optimális üzemét feltételezve, különböző erőművi kiesésekre meghatározzuk a kooperációs vezetékek áramerősségének valószínűségi eloszlás-függvényeit. Ezek

A villamosenergia gazdaságos felhasználása

tárgy körben foglalkoztunk a csúcs-csökkenés, a meddőfogyasztás-csökkentés, a villamos hőfejlesztés kérdéseivel, az acélgyártás indukciós- és ívkemence-problémáival, általában villamos nagyvoltagekkel. Propagáltuk a szinkronmotorok szélesebb körű alkalmazását, rámutattunk a rézminőség javításának nagy hatásaira stb. Ezek a feladatok később az OVILLEF illetve OEGH hatáskörébe mentek át, nálunk megszűntek.

Kiegészült ez a munka a mezőgazdaság villamosításának első hazai terveivel.

Végül említsük meg az „elhalt” témák között a bányabeli villamos berendezések fejlesztését, főleg azért, mert olyan időszakban, amelyben Magyarországon még nem létezett távjelzés, távmérés, automatizálás, az intézet hozta létre az akkor kapható vasútbiztosítási és telefon alkatrészekből az első hazai bányadiszpécser-rendszert Petőfi-bányán, amelyet több hasonló követett.

A felszabadulás után az ipari munka hirtelen megnövekedett és nagyon sok képzetlen embert is be kellett vonni a munkába; ekkor a személyi biztonság megóvása érdekében különösen fontos volt foglalkozni a villamos érintésvédelemmel. Egymás után dolgoztuk fel a vasipar, bányászat, kohászat, vegyipar, építőipar, könnyűipar, mezőgazdaság, kifesztésű fogyasztói hálózatok területeit. 1956-ban foglaltuk össze munkánk eredményeit.

A relévédelmekkel és hálózati automatikákkal

az intézet megalakulása óta rendszeresen foglalkozott. Alapvetően fontos volt, hogy a kiépülő energiarendszerben a zárlatvédelmi kérdéseket jól oldjuk meg, és ehhez abban az időben nagyon kevés előzményre lehetett támaszkodni. Mindenekelőtt a védelmi irányelveket kellett kialakítani (1949—51).

Igen gondos mérlegeléssel rögzítettük és koordináltuk a különböző típusú hálózati és erőművi részekenél, valamint az egyes fontos berendezési tárgyaknál alkalmazandó védelmeket.

Kidolgoztuk a védelmi rendszer teljes kiépítését a generátortól a fogyasztóig.

Kidolgoztuk továbbá az irányelveket a hálózatvédelmi berendezések tervezésére; majd azt rövidesen követve, már korai időpontban, ipartelepi hálózatok létesítésére (1951) és azután a városi elosztóhálózatokra (1953).

A további időszakban behatóan foglalkoztunk — részben már hálózati kísérletekre támaszkodva — a közép feszültségű hálózatok és kifesztésű (falusi) elosztóhálózatok (1959) védelmének sajátos kérdéseivel is.

Az irányelvek lefektetése egyben program is volt a magyar védelmi készülékek és relék kifejlesztésére és gyártására, továbbá egyes különleges típusok külföldi beszerzésére. Hazai gyártás akkor még nem volt. Jórészt intézetünk tevékeny fellépésének

Ennek előmunkálataként intézetünk megalkotta az első hazai összetett zárlatvédelmet, az ún. szakaszvédelmet, kétrendszerű villamos áramszámlálóból; e finommechanikai szerkezeteknek nálunk már nagy hagyománya volt, így kezdettől fogva garantálni lehetett a megbízható gyártást. (1949—50.) Ez a készülék egy differenciálvédelemnek és egy áramirányösszehasonlító védelemnek ötletes és újszerű kombinációja: kiküszöböli e kettő hátrányait és kiválóan egyesíti előnyeiket. Ilyen védelmeket — vagy az egyiket, vagy a másikat — nagy gépek, transzformátorok, valamint távvezeték- (ill. kábel) szakaszok védelmére szoktak alkalmazni. Az új védelem egyszerű, szelektív, gyors működésű, megbízható volt, és mivel kevés segédkábelezést igényelt, gazdaságosnak is bizonyult. Miután Csehszlovákiában hálózati kísérleteken igen jól vizsgázott, már 1952-ben tekintélyes mennyiséget, kb. 750 db-ot gyártottak.

Később kialakult a szakaszvédelemnek egy olyan megoldása is — tranzisztorizált kivitelben — amely a segédáramú összeköttetést a két vég között postai telefonkábellel teremti meg (1960).

Egy sereg új védelem született a következő időben. Ezek közül természetesen nem mindegyik élte túl a prototípus, vagy a kissorozatú gyártás állapotát. Így például a távolsági védelemnek különböző fajtáival foglalkoztunk: eleinte a mozgó alkatrészek kiküszöbölése céljából szárazegyenirányító és elektroncsöves kivitelekkel, majd hazai mechanikus elemekből álló távolsági védelemmel; ezekből 12 db került üzembe a közép feszültségű hálózaton, végül már nagyon korai időpontban — a világon az elsők között — tranzisztoros távolsági védelemmel (1958), amelyből szintén készült egy sorozat.

Kifejlesztettünk ugyancsak a legelső időszakban áramszámlálóból egy jól működő hőmásvédelmet, amelyből nagy darabszám készült üzemi használatra (1950).

A legtöbb védelmi család életerősnek bizonyult és sok fajtájukat továbbfejlesztett alakban ma is nagy sikerrel alkalmazzák.

Ilyen például nagy generátorok testzárlatvédelme (1950), amelynek elve a következő volt: földzárlat esetén a generátor-feszültségrendszert a zérussorrendű feszültség érzékelése után, különleges földelőtranszformátor szekunder oldalára kapcsolt ellenállás segítségével földelik. Helyesen megválasztott tekerccseléssel és ellenállás értékekkel a generátor bármely pontjában fellépő földzárlat esetén biztosítható, hogy a földzárlati áram megfelelő nagyságú legyen. A bekapcsolás után a hibahelyen és a földelőtranszformátor primer tekerccselésén keresztül — még csillagponti földzárlat esetében is — olyan nagyságú áram folyik, amely alkalmas a generátornál elhelyezett védelmi berendezés működtetésére.

A földzárlatvédelmek közül ezt követte a városi és ipartelepi hálózatokban igen nagy darabszámban és kitűnő eredménnyel — gyűrűs áramváltók alkalmazásával — megoldott kábelhálózati földzárlatvédelem, valamint a hurkolt szabadvezetéki hálózatok szelektív földzárlatvédelme. Ez utóbbihoz fejlesztettünk ki első ízben szimmetrikus összetevő — negatív sorrendű — szűrőt (1957); ezután a zérussorrendű szűrő megvalósítása következett (1958).

A háromfázisú visszakapcsoló automatikát már röviden említettük. Első kísérleteink (1952) után olyan jól működő rendszert dolgoztunk ki, amelynél a zárlatoknak kb. 85%-át a fogyasztó észre sem veszi.

Végül megemlíjtük az MVMT-vel közösen kifejlesztett rendszert a kezelőszemélyzet nélküli transzformátorállomások komplex automatizálására. Ennek első példája a szabadbattyáni alállomás volt (1963).

A villamos berendezések biztonságának kérdései

két témakörre: nagyteljesítményű és nagyfeszültségű területre oszthatók fel, azoknak a mérési módszereknek és kísérleti eszközöknek megfelelően, amelyek a művelésükhöz szükségesek.

Először azzal az időszakkal foglalkozunk, amelyben az intézetnek még nem voltak meg a saját, e területeknek megfelelő laboratóriumai. A második korszak, amelyben ezek a kutatások teljesen kibontakozhattak, a laboratóriumok felépülése után következett. Addig sok nehézséggel küzdve, az eszközök hiánya miatt erősen korlátozva kellett dolgoznunk.

Nagyteljesítményű vizsgálatok terén a hálózaton már a kezdeti időben megszakítási kísérleteket végeztünk OTKF (1952), Siemens expanziós (1953) megszakítókön és más tárgyakon, pl. Transzvill közép feszültségű biztosítókön. A visszaszökőfeszültség (VSF) problémái 1956-ban kezdtek bennünket foglalkoztatni. Hálózati jellemzőket kívántuk megállapítani számításokkal, illetve kísérleti úton, pl. áram injektáló módszerrel — és már modell-kérdések is felvetődtek. Több évvel később megépítettünk egy VSF-kismintát.

Transzformátorokon zárlati próbákat 1952-ben kezdeményeztünk, olyan időpontban, amikor ilyenek még világszerte ritkák voltak. Vizsgálataink eredményeit a Ganz V. M. azonnal felhasználta új közép feszültségű és -teljesítményű transzformátorainak kialakításánál. Hálózati zárlati áramok számításával, zárlatkorlátozást célzó hálózat-tervezéssel, szabadvezetéki sodronyok legnagyobb megengedett terhelésével, általában és összefoglalóan: a zárlati áramokkal foglalkoztunk.

Nagyfontosságú tevékenységet végeztünk az egyik alumíniumkohó rekonstrukciójával kapcsolatban. Az alumíniumkohó üzeme sok hónapra teljesen megbénult, mert az importált higanygőzegegyenirányítók visszagyújtottak, az előállott gyakori zárlatok következtében az egyenirányító transzformátorok tönkrementek. Mérési eredményeink bebizonyították az egyenirányító berendezések hibáit és ennek alapján a vállalatot több millió Ft-os kártérítés megfizetésére lehetett szorítani.

Ez adta az első indítást ahhoz, hogy általánosságban a transzformátorokban fellépő zárlati erők elméletével és meghatározásával foglalkozzunk (1958).

Később az is világossá vált, hogy az eliarás számítógépes feldolgozásra is kiválóan

1951 táján nagy probléma volt, hogy az ólom hiánya miatt át kellett térni a hagyományos ólomköpenyes kábelek gyártásáról a papírszigetelésű, de más köpennyel ellátott típusokra. Különböző megoldások merültek fel, de ezekkel nem voltak tapasztalatok.

Nagy számú vizsgálatot kellett végeznünk, hogy az üzemi tulajdonságokat és megbízhatóságot megállapíthassuk, és a típusokat minősíthessük.

Az intézetnek vezető szerepe volt az első magyarországi nagyfeszültségű, tokozott elosztóberendezések létrejöttében. Az energiaszolgáltató rendszerek fejlődése szükségessé teszi, hogy az elosztó kapcsolóberendezésekben — elsősorban nagyobb ipartelepeken, városi hálózatokban — nagyobb számú, lényegében azonos típusú cella épüljön. A vaslemez cellák a tömeggyártás módszereivel kedvezőbben és gazdaságosabban készíthetők.

Az intézet már 1952-ben összefogta a tervezést, és a felmerült gondolatokat egyetemes alapokra hozta. A tokozott berendezések jó tulajdonságai indokolták, hogy nemcsak a hazai kezdésnél tevékenykedjünk, hanem a későbbi Nagyteljesítményű Laboratóriumunk még fejlesztési vizsgálatokkal is hozzájáruljon a jobb szerkezetek kialakításához.

A nagyfeszültségű tématerületeken előbb a szigetelési szintek koordinálásának elveit, majd — tágabb megfogalmazással — túlfeszültségvédelmi irányelveket állítottunk össze 1950—1955-ben; később, 12 év múlva, ezeket átdolgoztuk.

A program következő lépése volt a villamos berendezési tárgyak tényleges szigetelési szintjeinek megállapítása. 1952. első felében végeztük az első lökőfeszültségpróbát transzformátorokon. Ezek a vizsgálatok megerősítették, hogy a lökőfeszültségpróba az ún. veszélyeztetett berendezések, s így a középfeszültségű elosztó transzformátorok szigetelési szintjére is nélkülözhetetlen információkat szolgáltat.

Akkoriban kezdődtek a nemlineáris ellenállású túlfeszültségvezetők hazai fejlesztési munkái a VKI-ben.

Intézetünk egyetlen éven belül (1953) kifejlesztette a középfeszültségű elosztótranszformátorokhoz egy egyszerű védelmi eszköznek, az oltócsőnek hazai kivitelét. Ez árban csak $\frac{1}{10}$ -ed része a túlfeszültségvezető árának, egyszerű, tömeggyártásban készül — a VERTESZ gyártja — és kezdettől fogva gyerekbetegségek nélkül megbízhatónak bizonyult. Elve: a védendő vezető és a föld közé szikraközt iktatunk be, amely bizonyos feszültség szinten átüt és ezáltal a túlfeszültséget okozó villamos töltést a föld felé levezeti. A keletkezett zárlatot a készülék — általában $\frac{1}{2}$ üzemi perióduson belül — automatikusan maga szünteti meg azáltal, hogy a zárlati ív egy zárt kamrában keletkezik, amelynek a falából a felszabaduló gázok túlnyomással kiáramlanak és az ívet kioltják. A felszerelt oltócsövek száma 1973-ban túllépte a 100 000 db-ot. A védett tárgyak nemcsak transzformátorok, hanem jelentős részben készülékek is.

A transzformátor-próbák később kiegészültek a megszakított hullámú lökőfeszül-

Ezután hosszú sor vizsgálat következett különböző más berendezési tárgyak szigetelési szintjének megállapítására.

Viszonylag korán kezdtük el a tárgyak belső ionizációjának, valamint a nagyfeszültségű szerelvények sugárzásának oszcilloszkópos vizsgálatát a hibás szigetelők felkutatására. A készülék továbbfejleszhető volt generátorok és transzformátorok szigetelési hibáinak ionizációs vizsgálatára is. A fejlődés — előbb a külföldi, majd a hazai is — valóban ebben az irányban haladt és a kutatásnak ez az ága ez egyike a legkorszerűbbeknek.

A túlfeszültségigénybevételek és a célszerű túlfeszültségvédelem módjának meghatározására nagyszámú kisfeszültségű eloszlásmérést végeztünk transzformátorállomások és erőművek közép- és nagyfeszültségű berendezéseiben, valamint különféle berendezési tárgyakon (szabályozó- és takaréktanszformátorokon, generátortranszformátorokon, generátor-transzformátor blokkokon, csillagponti fojtótekerceken stb.).

E témához kapcsolódott a szigetelések romlásának vizsgálata és a szigetelés-ellenőrzési irányelvek kidolgozása.

Teljes berendezések túlfeszültségvédelmének kidolgozása felvetette a modellezés alkalmazását ezen a területen is. Először tényleges állomáson végeztünk csökkentett lökőfeszültséggel és valóságos túlfeszültségvezetők arányos részeivel feszültségeloszlási méréseket (Albertfalva, 1955), majd a téma további elmélyítése során egy elektronikus lökőfeszültség modellt fejlesztettünk ki (2.2.12. ábra).

1950-ben programba vettük a szigetelők fejlesztését. Munkamegosztás alakult ki köztünk és a Pécsi Porcelángyár között. Utóbbi a technológiai fejlesztéssel foglalkozott; mi elsősorban a szigetelők formájának kialakításával, a villamos tulajdonságok javításával. Mivel a szigetelőfejlesztéssel a Nagyfeszültségű Laboratóriumban folyt munka tárgyalásakor részletesen foglalkozunk, itt csak néhány régebbi kezdeményezésre utalunk.

A színesfém hiánya megkívánta, hogy a szerelvények kiöntésénél az ólomot más anyaggal pótoljuk. Megfelelő felerősítésnek a kén-kiöntés mutatkozott (1952).

A fejlesztési munka főbb eredményei a gyűjtőcsín támszigetelők (1961), 60 kV-os állószigetelők (1950) és középfeszültségű belsőtéri támszigetelők sorozatai voltak (1960).

A háború utáni években külföldön megjelentek a hosszúrúdszigetelők. Mi már 1950 elején hazai próbagyártást rendeltünk meg, és így elindítói voltunk e később nagy jelentőségűvé vált forma elterjedésének hazánkban. Amikor ezek a darabok elkészültek, nemcsak egy akkor új vizsgálati módszert, az ultraszónikus próbát szorgalmaztuk, hanem tartós mechanikai terhelés alá vetettünk ilyen porcelánokat, továbbá próbaképpen Várpalotán, erősen szennyezett környezetben is kihelyeztünk belőlük példányokat (1951). Utóbbi kezdeményezés Közép-Európában korainak számított, viszont hazánkban már 1952—53-ban voltak szennyeződéses üzemzavarok, tehát intézetünk munkái a kellő időben segítséget tudott nyújtani e téren is.

a szigetelők felülete nem szigetel többé hatásosan; átívelések, zárlatok, üzemzavarok keletkeznek. A szigetelők szennyeződése az iparosodás növekedésével — a védekező eljárások fejlődése ellenére — ma is élő probléma. Az első bajok az erősen iparosodott országokban mutatkoztak, de 1953-ban nálunk is voltak kiesések emiatt a Mátravidéki Erőműben.

Először a szigetelők gyakori mosásával, később új típusú, ún. ködszigetelőkkel védekeztünk, amelyeket néhány hónap alatt fejlesztettünk ki és gyártattunk le. A szigetelők vizsgálatára és fejlesztésére alkalmas új eszköznek, az ún. ködkamrának a gondolata a világon az elsők között vetődött nálunk fel; tervei 1954-ben készültek. Fel is építettük, üzembe is helyeztük az elsőt a Pécsi Porcelángyár területén (1957), végleges formában azután a zuglói Nagyfeszültségű Laboratóriumban. A sajátos ködkamra módszer, amelyet kidolgoztunk, a később nemzetközileg elfogadott és szabványosított módszertől csak árnyalatokban tért el, a különbséget könnyű volt kiküszöbölni. A laboratóriumi kísérleti eszközöket kiegészítettük kritikus helyeken (Mátravidéki Erőmű, Borsodi Hőerőmű) létesített próbaállomásokkal. Ezek a kihelyezett szigetelőket természetes körülmények között lehetett megfigyelni (1960). 1958—59-ben, a Borsodi Vegyikombinát működésbe lépésekor, a közelében levő Borsodi Hőerőműben sorozatosan léptek fel üzemzavarok. Ezeket a szigetelőfelületek szilikonzsírral való kezelésével sikerült csaknem teljesen megszüntetnünk. Erre a célra a különleges pasztát intézetünk fejlesztette ki (1959). Az alkalmazás most már 17 éve folyik jó sikerrel, ezalatt a felhasznált mennyiség meghússzorozódott.

Befejezésül még egy korai tématerületet említünk meg: a villamos sodronyok zúzmarásodását. Ez egyes években vezetékzakadásokat okozott. Tisztáztuk, hogy mikroklimatikus viszonyok játszanak szerepet, így nem kell nagy költséggel, mechanikusan megerősített vezetéseket építeni, elegendő a veszélyeztetett területeket elkerülni a nyomvonal megválasztásával, vagy — ha ez nem lehetséges — csak az azokon áthaladó, rövid szakaszokon erősített szerkezeteket alkalmazni. A zúzmara-leolvasztás módszereit is kidolgoztuk.

A nagy villamos laboratóriumok létesítése

A VILLENKI (VKB) 1949. évi megalapításakor nem állt rendelkezésre előző szervezet, melynek személyzetére és eszközeire támaszkodva a munka elindulhatott volna. Csupán az új intézet vezetőjét nevezték ki és maga mellé egyszemélyes adminisztratív segítséget kapott.

Ennek megfelelően az elhelyezés is rendkívül szerény volt: 1—2 szoba más irodaházban vagy lakóházban. Végül — 1950-től — egy nem egészen emeletnyi hely, szintén lakóépületben: VI. Rudas László utca 27.

Már az intézet működésének kezdetétől kívánságként szerepelt részünkről egy nagyfeszültségű és egy zárlati laboratórium építése. A megvalósítás azonban még

A tényleges megvalósítást több, mint tízéves, nagyon szívós és kemény harc, átmeneti megoldások keresése, a pillanatnyi helyzetek jó kihasználása, végül pedig — már az építés időszakában — szorgalmas munka előzte meg.

Átmeneti megoldásnak kell tekintenünk, hogy a Pécsi Porcelángyár nagyfeszültségű laboratóriumában — közreműködőként bekapcsolódva beruházásának befejező szakaszába — a saját laboratórium felépítéséig dolgozhattunk. Másik átmeneti lépés volt egy 1,2 millió voltos lökésgerjesztő megépítése és felállítása a Ganz Villamosági Művekben, amely az intézet beruházásaként készült el, s később könyvjóváírással ment át a GVM tulajdonába.

A KGM és a NIM elyben korán elfogadta azt a gondolatot, hogy nagy erősáramú kutató laboratóriumok épüljenek. Az anyagi terhek megosztása céljából a zárlati laboratórium (akkori tervek szerint forgógéppel szolgáltatott zárlati energiával) a VKI-é lett volna, a VILLENKI számára pedig nagyfeszültségű laboratórium létesült volna. Egy sor más laboratórium felépítését is tervezték, közös területre Békásmegyeren. Az 1950—56-os időszakban elkészült a tervfeladat és néhány első terv, azonban a tervezés 1954-ben megtorpant.

Ennek a létesítési konstrukciónak nemcsak telepítési hátrányai voltak, hanem a gazdasági és műszaki elképzelések sem voltak helyesek. A beruházási előirányzathoz a legnagyobb tételt a forgógépes zárlati laboratórium tette ki, amelyre nem volt fedezet. A különleges zárlati generátor hazai gyártására ugyanúgy nem volt lehetőség, mint az import géphez szükséges deviza biztosítására.

Ezzel szemben számos előnyt nyújt (állandó feszültség és frekvencia stb.) és emellett sokkal kisebb költséggel megvalósítható, ha transzformátorokon keresztül az országos energiahálózatból vesszük a táplálást. Az ilyen hálózati táplálásnak egyetlen hátránya a hálózat üzemviszonyaitól (karbantartás, tartalékok, érzékeny fogyasztók) való függőség, ami időnként korlátozhatja a próbákra igénybevehető zárlati teljesítményt.

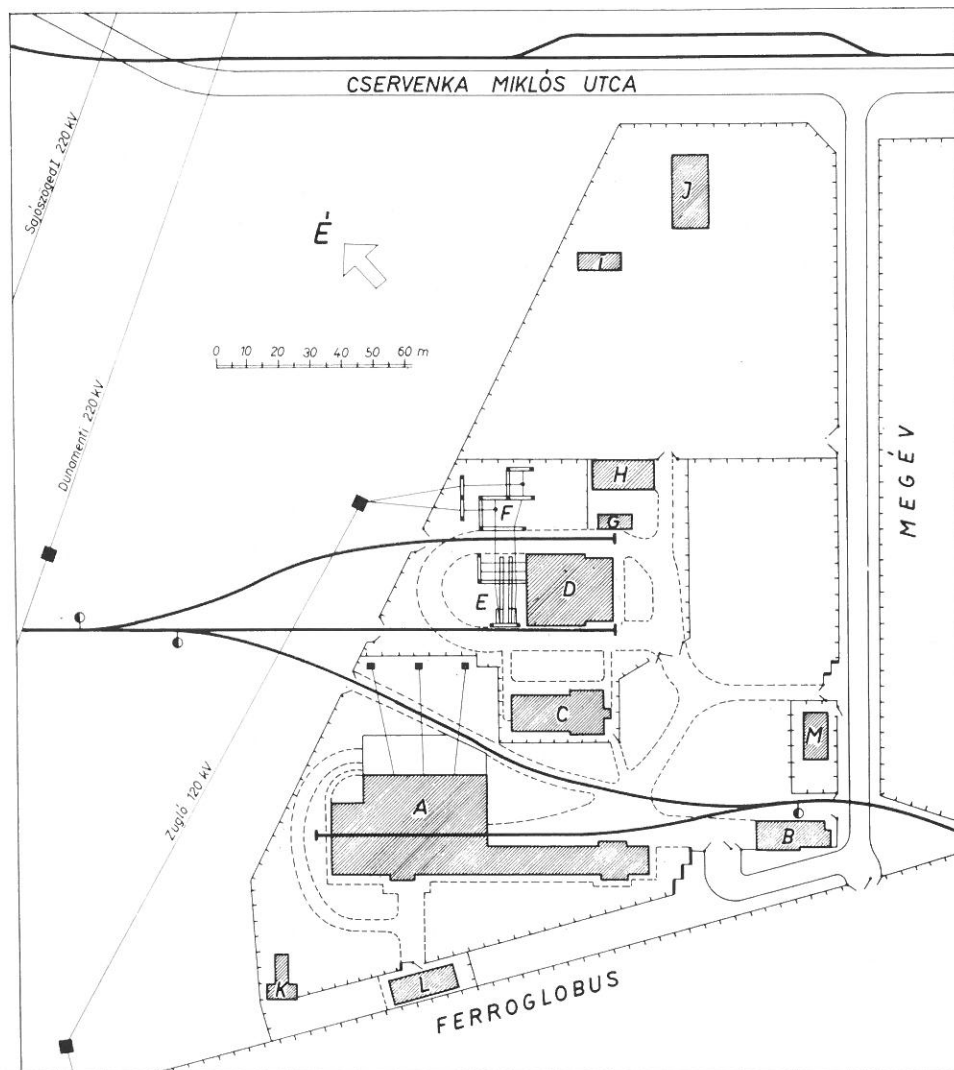
A reális lehetőségekkel élve, ezt a megoldást azután az Electricité de France (Fontenay) és a CESI (Milano) mintájára, de sokkal szerényebb keretekben, intézetünk valósította meg.

Már 1953-ban javasoltuk, hogy a villamosenergia-iparág szükségleteinek kielégítésére — függetlenül a békásmegyeri komplexumtól — hálózati zárlati próbaállomást (HZP) is létesítsünk. Ennek elképzeléseit kialakítottuk, és a HZP terve 600 MVA zárlati teljesítménnyel 1954-ben belekerült az iparág műszaki fejlesztési tervébe.

Intézetünk megszerezte a mai nagy laboratóriumok területét az országos hálózat energia-súlypontját jelentő „zuglói” alállomás szomszédságában és előkészítette a beruházást. 1956 elején az egész békásmegyeri komplexumnak Zuglóba való telepítését javasoltuk. Erre egyrészt azért volt szükség, hogy a nagy villamos laboratóri-

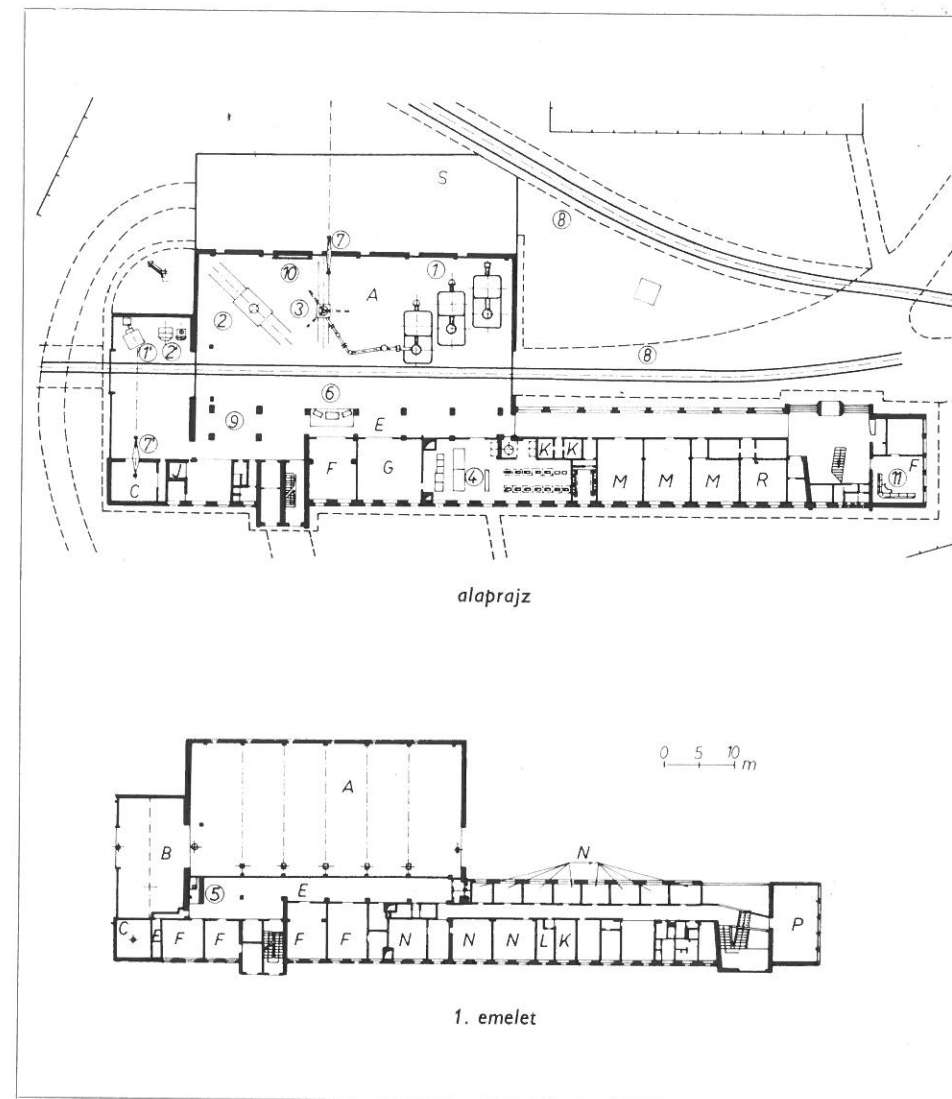
táplálással létrejön a nagyteljesítményű laboratórium, akkor a forgógépes megoldás feleslegessé válik és így a nagy költségsökkentés lehetővé teszi, hogy az építés ügye elmozduljon a holtpontról.

1958 októberében érett meg erre a helyzet.



2.2.4. A pestújhelyi (zuglói) laboratóriumok elhelyezése 1966-ban

A – Nagyfeszültségű Laboratórium épülete B – Porta és 10/0,4 kV-os városi transzformátorállomás C – Hálózati



2.2.5. A Nagyfeszültségű Laboratórium alaprajza

Helyiségek:

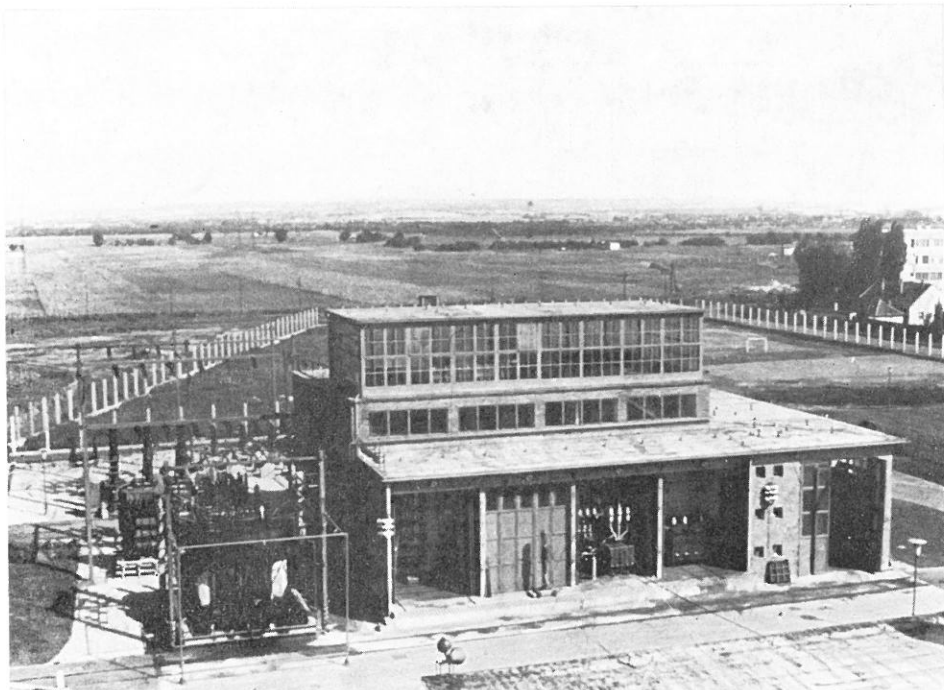
- A – Nagycsarnok
- B – Kicsarnok
- C – Kódkamra
- E – Kezelő és megfigyelő folyosó
- F – Kislaboratóriumok
- G – Áramlökő berendezés
- J – Hűtőkamra
- K – Fotólaborok
- L – Vegyi labor
- M – Műhelyek

Tárgyak

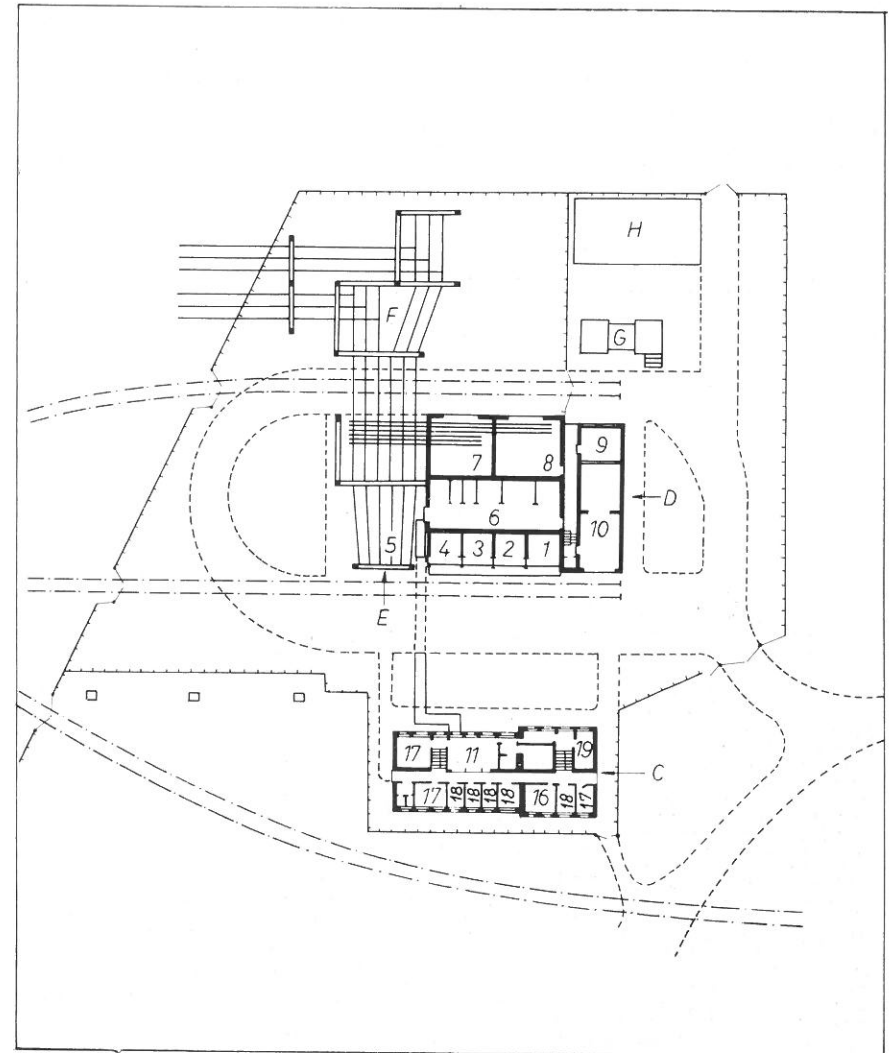
- 1 – Kaszkád transzformátor csoport
- 1' – Próbateranszformátor
- 2 – Nagy lökésgerjesztő
- 2' – Lökésgerjesztő
- 3 – Mérés gőmszikraköz
- 4 – Motor-generátor csoport
- 5 – Kódkamra szivattyú
- 6 – Vezénylőasztalok
- 7-7' – Átvezető szigetelők
- 8 – Iszapfogó



2.2.6. A Nagyfeszültségű Laboratórium



Javaslatunknak megfelelően a Zuglót (pontosabb megjelöléssel: Pestújhelyet) jelölték ki telephelyül. A forgógépes laboratórium terve lekerült a napirendről, a Nagyteljesítményű Laboratórium felépítésében a hálózati táplálás mellett foglaltak állást. Az építendő laboratóriumnak olyannak kellett lennie, hogy a villamosenergia-ipar feladatai mellett a gyártóipar fejlesztési, kutatási igényeinek is eleget tudjon tenni. Hasonló kívánságot kellett a létesülő Nagyfeszültségű Laboratóriumnak is kielégítenie. Elvi szempontból ez elhatározó lépés volt.



2.2.8. A HZP alaprajza (a létesítmények jelölése azonos a 2.2.4. ábrán levővel)

A Nagyteljesítményű Laboratórium (NTL) és Nagyfeszültségű Laboratórium (NFL) építése 1959 tavaszán, illetve őszén kezdődött el és 1962–63-ban — tehát igen rövid idő alatt — kerültek üzembe. Felépítésükkor egyenként kb. 60 millió forint beruházási értéket képviseltek. Ez akkor ipari kutatások beruházásaiban kiemelkedő összegnek számított.

Műszaki megoldásaikkal és villamos jellemzőikkel a magyarországi igényekhez igazodtunk. Mind az NFL, mind az NTL a legkorszerűbb, legjobban felszerelt európai laboratóriumok közé tartozott. Berendezésüket, eredményeiket a szocialista országokban és a nyugati országokban egyaránt elismeréssel fogadták. (2.2.4.—2.2.8. ábrák.)

Mindkét laboratórium építészeti is, eszközei tekintetében is annyira különleges, hogy létesítésüknél nem lehetett mintákra támaszkodni. A technológiai terveket és igen sok sajátos részletmegoldást a hirtelen elindult építés menete közben saját magunknak kellett kidolgozni.

2.22 KUTATÁSI EREDMÉNYEK A VEIKI-BEN

A Nagyfeszültségű és a Nagyteljesítményű Laboratórium — mint két különálló főosztály — laboratóriumi berendezései nem sokkal az előtt kezdtek működni, amikor a HŐKI-ből és a VILLENKI-ből megalakult a mai intézet.

A laboratóriumok életében ez volt a kutatási és fejlesztő munka felfutásának ideje. Az új, nagyméretű berendezések sok olyan magasabbrendű kísérleti, vizsgálati lehetőséget adtak, amelynek addig nálunk egyáltalán nem voltak.

Nagyfeszültségű Laboratórium

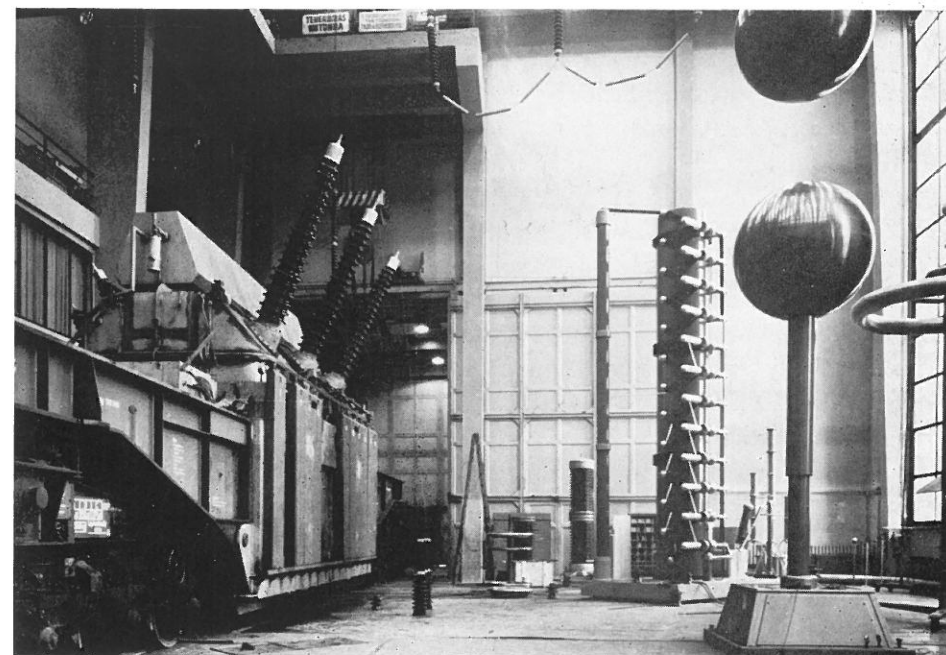
(A túlfeszültségvédelem, nagyfeszültségű- és szigeteléstechika kutatásai)

A villamos berendezések, gépek, transzformátorok, készülékek egyik fő jellemzője: a szigetelésük.

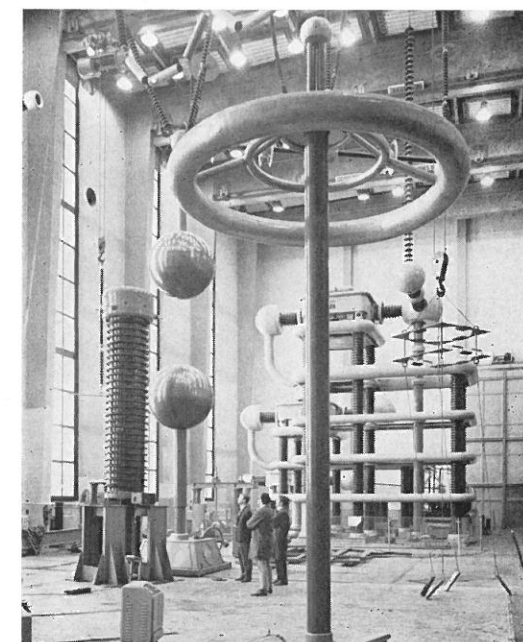
A szigeteléseket használat közben légköri (villám) és a kapcsolások révén keletkező (ún. belső) túlfeszültségek veszélyeztetik, rendeltetésszerűen pedig ki kell bírniok a gép vagy készülék üzemi feszültségét.

A villamosenergiaipar — a felhasználó- és az erősáramú gyártóipar — az előállító — elsőrendű közös érdeke, hogy a nagyfeszültségű jelenségeket megismerje és vizsgálatokat végezzen a berendezési tárgyakon vagy fejlesztési mintákon, hogy azok szigetelési állapotáról és a bennük kialakuló fizikai folyamatokról felvilágosítást kapjon. Fontos a túlfeszültségvédelem elveinek és eszközeinek a továbbfejlesztése is.

Ezért kellett Magyarországon is egy komoly teljesítőképességű Nagyfeszültségű Laboratóriumot létesíteni.



2.2.9. 220/120 kV-os transzformátor lökfeszültségpróbája. Háttérben a lökésgerjesztő



2.2.10. 420 kV-os áramváltó ipari frekvenciájú

Fő berendezései:

egy 20×42 m-es, 18 m magas nagycsarnokban elhelyezett, 2400 kV feszültségű, 96 kW-s energiájú lökésgeneresztő, amely 12, sorosan és párhuzamosan kapcsolható fokozatból áll; (2.2.9. ábra).

TuR gyártmányú, 3-tagú kaszkád-transzformátorcsoport, 1500 kV (50 Hz) névleges feszültségre és 1 A áramerősségre. Fokozatai külön is használhatók. (2.2.10. és 2.2.11. ábrák.) Olyan kapcsolásban, amelyben zárlati árama eléri a 10 A-t, a szennyezett szigetelők vizsgálatait táplálja.

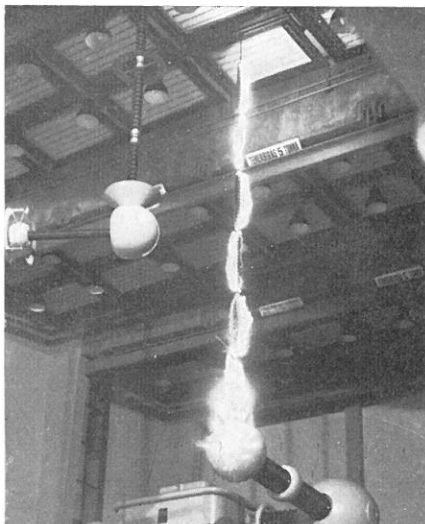
Esőztető berendezés és 1,5 m átmérőjű mérőgömbszikraköz (2.2.9. ábra jobb oldalon), számos kisebb lökésgeneresztő, vizsgáló és mérőberendezés, lököoszillográfok.

Ezenkívül egy 10×17 m-es, 10 m magas kiscsarnok és 9,5 m magas $5 \times 5,5$ m alapterületű, 220 kV üzemi feszültségű szigetelők próbáira használható ködkamra, több kislaboratórium.

A laboratórium mérő- és segédberendezéseit, automatikáját saját személyzete hozta létre; van egy speciális, elektronikus „csoportja”, amely a kutatáshoz szükséges, különleges mérőberendezéseket fejleszt ki. A laboratórium sok más meglévő berendezését is a saját személyzet alakította ki. Ehhez külön szerkesztő csoport és kísérleti műhely van.

Már kezdettől fogva sok megbízásos munkát végeztünk, de az új gazdaságirányítási rendszer bevezetése így is lényeges stílusbeli és tartalmi változást hozott, mivel teljes mértékben a megrendelt munkákra kellett a laboratórium működését alapozni.

A *túlfeszültségvédelem* módszerei továbbfejlődtek, átdolgoztuk a régi túlfeszültségvédelmi irányelveket (1957).

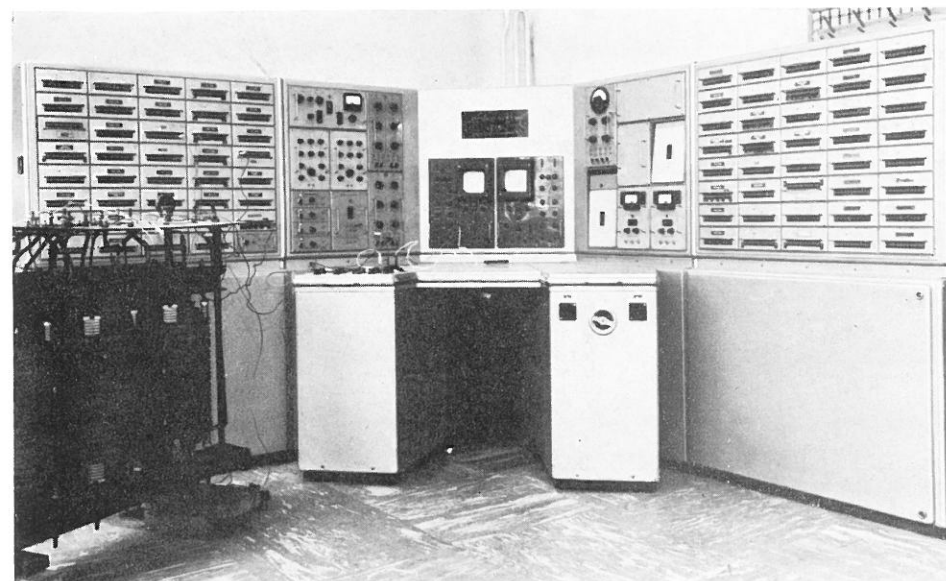


A hatvanas évek eleje óta világszerte előtérbe kerültek a belső (kapcsolási) túlfeszültségek kérdései. Hazánkban is érdekessé váltak, mivel a 400 kV-os hálózat létesítésével elértük az ún. különösen nagy feszültségek szintjét, amelyeknél a kapcsolási túlfeszültségek a mérvadók.

A következő évtizedekben mind nemzetközi összeköttetéseink tekintetében, mind pedig a hazai belső hálózaton a 400 kV-os berendezések kiépítésében igen nagy fejlődés várható. E túlfeszültségek meghatározását szorgalmaztuk néhány esetben a valóságos hálózatban végzett kapcsolási kísérletekkel. Továbbá foglalkoztunk korszerű — kisminta és digitális számítógépes — eljárásokkal is. Vizsgáltuk különböző tipikus hálózati alkatrészek hatását. A túlfeszültségek hálózatban való fellépési gyakoriságának megállapítására amplitúdó szerint osztályozó számláló berendezést fejlesztettünk ki.

A légköri túlfeszültségek elleni védelem nem csupán a hagyományos módszerekre épült. Bővítettük olyan vizsgálatokkal is, amelyek a lökőhullámok átalakulásával foglalkoztak a különböző hálózati alkatrészekben való áthaladás során.

Közreműködtünk a hazai túlfeszültségvezető gyártás fejlesztésében (új típusú szikraközök, potenciálvezérlési megoldások). Mérési és elméleti vizsgálatokat végeztünk annak megállapítására, hogy — ha különböző időbeli lefutású kapcsolási hullámok érik a túlfeszültségvezetőt — hogyan változik annak a megszólalási feszültsége és hogyan lehet ezt a karakterisztikát befolyásolni. Ilyen módon előkészítettük a szigeteléskoordinálás távlati továbbfejlesztésének lehetőségeit.



A légköri túlfeszültségek elleni védelem kialakítása céljából elektronikus megoldású lökőfeszültség modell (1965) készült el a VEIKI-ben. Ebben nemcsak a távvezetési elemek, hanem túlfeszültséglevezetők (görbült jelleggörbével) és szikraközök is elektronikus leképezést kaptak. A külföldi hasonló mérőberendezésektől eltérő 1 : 1 lépték megválasztásnak az volt a rendkívül nagy előnye, hogy a modell-elemek valóságos tárgyakkal közös kapcsolásban kombinálhatók, tehát például transzformátort, mérőváltót nem kell külön leképezni. A kisminta célja, hogy a túlfeszültségek fellépésének körülményeit, nagyságát, időbeli lefutását, valamint az ellenük való védelem eszközeit pontosan megismerjük. Ezek a jelenségek matematikai módszerekkel igen nehezen követhetők, az analóg jellegű modellen viszont igen kényelmesen és szemléletesen tanulmányozhatók. (2.2.12. és 2.2.13. ábrák.)

A kismintán, első munka gyanánt, a szabadvezetékekhez kábelen keresztül csatlakozó alállomások túlfeszültségvédelmét dolgoztuk ki (1961), ami jobb betekintést adott a lejátszódó jelenségekbe és új — ún. kétszikraközös — védelmi elrendezéshez vezetett. Utóbbi közepfeszültségek mintegy 80 állomáson alkalmazzák és a 120 kV-os kábelek védelmére is használják.

A lökőfeszültség-kisminta nemcsak a gyakorlati esetekben fellépő túlfeszültségek megállapításának eszköze, hanem elvi vizsgálatokhoz is kitűnően felhasználható. Segítségével a kutatók olyan szemléletre tehetnek szert, amely módot nyújt a bonyolult hullámjelenségek visszavezetésére egyszerűbb folyamatokra.

A vándorhullámok korona- és vezetékparaméterek okozta csillapításának, illetve torzulásának meghatározására az ÉMÁSZ közepfeszültségű hálózatán közös méréseket bonyolítottunk le a varsói Instytut Energetyki-vel. A lengyel készítésű, hordoz-

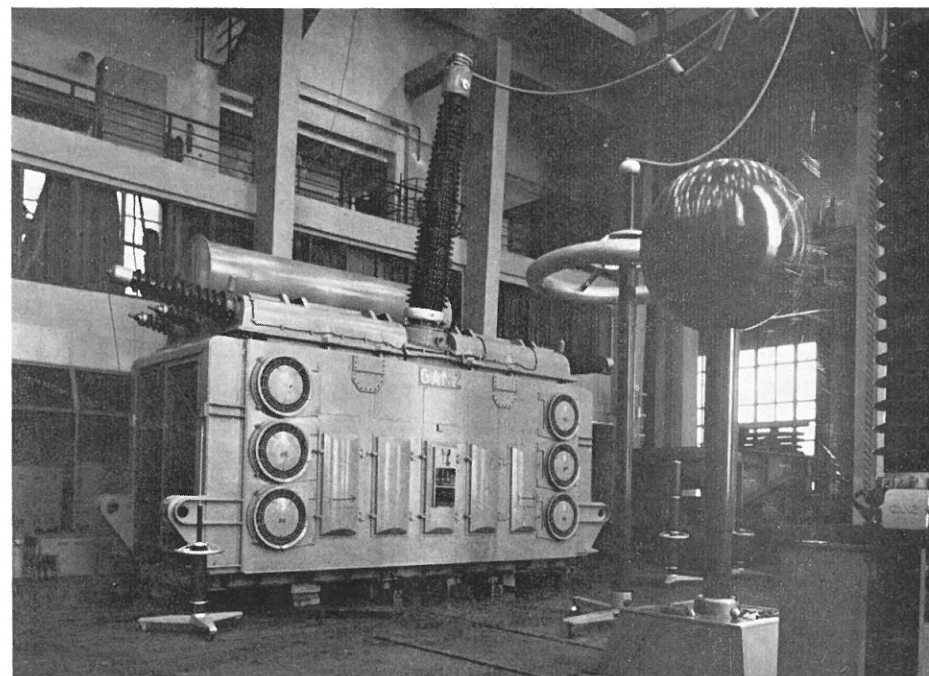
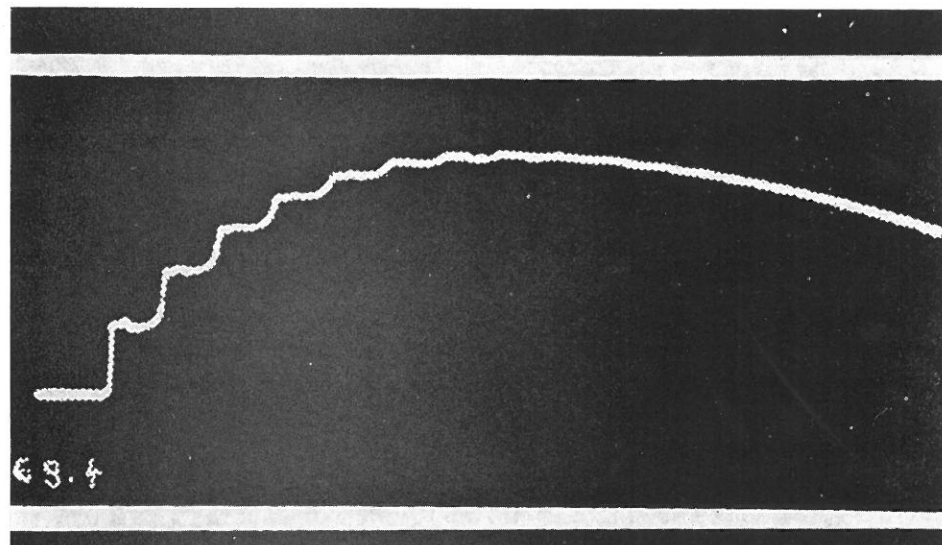
ható lökésgerjesztővel a hálózaton és túlfeszültségvédelmi elrendezéseken végzett vizsgálatok eredményeit összehasonlítottuk a lökőfeszültség-kisminta mérésekével és jó egyezést találtunk (1967).

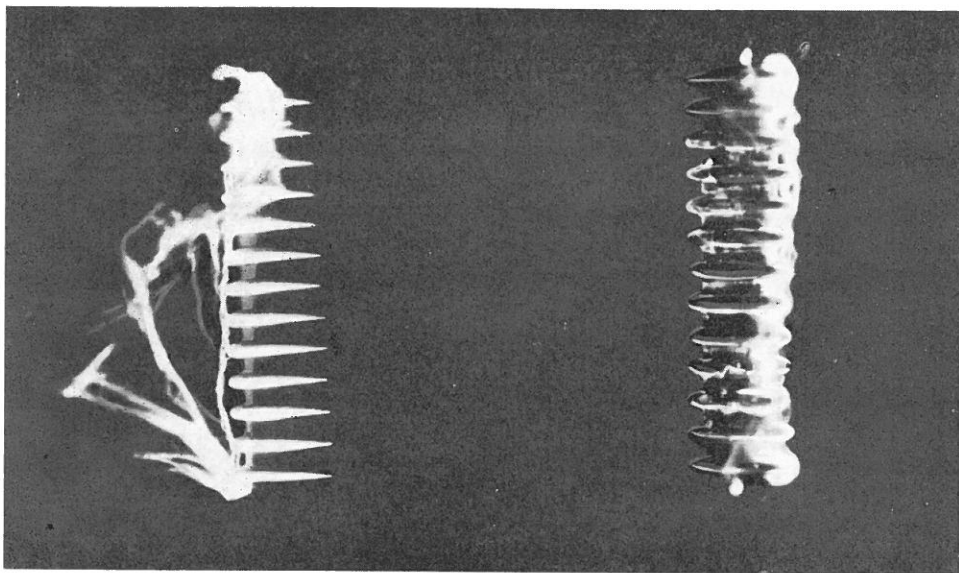
A szigeteléstechikában munkánknak különleges súlyt ad az a körülmény, hogy a nemzetközi energia-kooperációban 1969-ben bevezettük a 400 kV-os feszültség-szintet új szovjet—magyar összeköttetés létesítésével. Ebben, a túlfeszültséglevezetők kivételével, minden berendezés új fejlesztésű, hazai gyártmány. (2.2.14. ábra.)

A 220 kV és 400 kV feszültségű komplett transzformátorok vizsgálatában is kidolgoztuk és bevezettük az új kapcsolási hullámú próbák módszerét. A transzformátor és a vele összekapcsolt próbaberendezés egészen új, más jellegű viselkedést mutat, mint a hagyományos lökőfeszültségvizsgálatoknál.

Tisztáztuk, hogy a nagyfeszültségű, tekercselt feszültségváltók képesek a kapcsolási műveleteknél esetleg a vezetékeken megmaradó, veszélyes túlfeszültségeket keltő töltések gyors levezetésére.

Az új nagyfeszültségű állomások tervezéséhez meg kellett állapítani a kapcsolási hullámmal szemben megfelelő szigetelési távolságokat légszikraközökben és szigetelőfelületek mentén. E tekintetben világszerte kiterjedt munka folyt és folyik ma is, ebből kivettük részünket. Szükség van a nemzetközileg megosztott munkára, mert a mérések mennyisége, a változatok száma, az időigény rendkívül nagy. Utóbbi





2.2.15. Szigetelő átívelés szennyezett atmoszférában. Különbség a szilikonzsírrel kezelt (balra) és kezeletlen (jobbra) szigetelők között

egyrészt a nagyobb megbízhatóságra való törekvés, másrészt az e törekvés miatt bevezetett statisztikai módszerek növelik meg. Megmutatkozott, hogy a kapcsolási hullámok egészen új fizikai jelenségeket hoznak létre.

Munkánk másik, igen jelentős része a nagyfeszültségű, elsősorban 400 kV-os szabad vezeték szigetelőivel foglalkozott. Nagyon sok mérést végeztünk a különböző paraméterek változtatásával. Különös tekintettel voltunk az új kapcsolási hullámú vizsgálatokra. Változtattuk a lánchosszúságot, a hullámalakot és a vizsgálati körülményeket. A szabványos esőztetésen kívül kidolgoztuk és alkalmaztuk a szennyezés vizsgálatok többféle változatát: vezetéképes esőztetést, előre felvitt szilárd szemcsés réteggel való vizsgálatot. (2.2.15. ábra.)

A fenti vizsgálatokat számos szigetelő-típuson végeztük el. Vizsgáltunk egysapkás szigetelőkből képzett láncokat. Ezek főleg szovjet és francia gyártású üvegszigetelők voltak és többfajta, szennyezésálló típusú is volt közöttük. Üvegszigetelőkön sok más — hagyományos, szabványos — vizsgálatot is végeztünk. Behatóan foglalkoztunk az üvegszigetelő technológiájának és gyártásának kérdéseivel is, hazai alkalmazásuk eldöntése céljából.

Más (1, 2, 3-tagú) láncok hosszúrúd-szigetelőkből álltak. Ezek részben a normális gyártásból valók, részben az OVIT-tal közösen továbbfejlesztett — kb. $\frac{1}{3}$ -ad résszel meghosszabbított — különleges hosszúrúdszigetelők, erősen szennyezett környezet számára.

ún. váltotternyős szigetelőket, amelyeknél nagyobb és kisebb átmérőjű ernyők változva helyezkednek el a törzsön. A hazai készülékeken valószínűleg általánossá válik ezek használata.

Régebbi nagy- és középfeszültségű szigetelőfejlesztésünk, valamint vizsgálataink (elsősorban a ködkamrában) tovább folytatódtak. Utóbbiak kiegészültek zúzmarréteggel borított szigetelők általunk kidolgozott vizsgálataival, továbbá újabban a nedves szennyezőréteget alkalmazó laboratóriumi módszerrel. Nem csupán szigetelőket vizsgáltunk szennyezett állapotban. Megállapítottuk, hogy ilyen körülmények között a túlfeszültségvezetők 50 Hz-es megszólalási feszültsége — különösen, ha többrészesek — oly mértékben lecsökkenhet, hogy tönkremennek.

Terjedelmes munkát fektettünk be az erősen szennyezett területeken a ténylegesen fellépő szennyezés mértékének meghatározásába. Ez egyrészt azért szükséges, hogy az üzemi átívelések statisztikáját és a különböző védekező eljárások hatékonyságát korrelációba hozzuk az igénybevételt okozó valóságos szennyeződéssel, másrészt azért, hogy a korreláció alapján az ilyen környezet szigeteléseinek méretezését lehetővé tegyük. Többéves mérésorozatot folytattunk le: mértük a csapadékok (esővíz, ködvíz) vezetőképességét és a bennük levő kémiai alkotrészek mennyiségét, a levegőben levő gáz-gőz szennyeződések és a por mennyiségét, illetve ezek változásait.

Végeredményben egységes és az érdekelt szervek — NIM, MVMT, Légekfizikai Szolgálat, KÖJÁL — által elismert módszer került kidolgozásra a szigetelőkön keletkező szennyezés jellegének és várható mértékének meghatározására.

Kidolgoztunk egy önműködő regisztráló berendezést, amellyel a levegő gáznemű elszennyeződésének mértéke állandóan figyelemmel kísérhető.

E munkáink közül leginkább említésre méltó az épülő, közel 2000 MW-os Tiszai Hőerőmű környezetének előzetes vizsgálata és a közreműködés a szabadtéri szigetelések meghatározásában.

A már korábban létesített állomások szigetelői az iparosodás következtében egyre szennyezettebb környezetben üzemelnek. Másfél évtizedes tapasztalataink szerint ilyen esetekben hatásos intézkedés a víztaszító anyagokkal való felületkezelés. Sokoldalú vizsgálat alapján, több külföldi és hazai hidrofobizáló anyag közül a VEIKI által 1968—69 években kifejlesztett, új összetételű szilikonpaszta mutatkozott leghatásosabbnak, és ezért bevezetésre került.

A kapcsolási hullámmal folyó vizsgálatokat legújabbán kiterjesztettük a transzformátorok belső szigetelésére (olajszikraközök csupasz és szigeteléssel burkolt elektródák között, olaj alatti felületi átívelések stb.) is.

A berendezési tárgyak — főleg belső — szigeteléseinek vizsgálatában nagymértékben és sok sikerrel rátértünk az egyik legkorszerűbb eljárásra, a részleges kisülések (RK) mértékének meghatározására. Ehhez egyfelől szükséges volt laboratóriumunk zavarmentesítése, amit a már eleve beépített árnvékolások elősegítettek. Másfelől

a kifinomított módszerek használatának lehetőségeit. Az első alkalmazások egyike sugárzás-vizsgálat volt a 400 kV-os szabadvezeteki- és állomás-szerelvények fejlesztése céljából, amivel nagy megtakarításokat lehetett elérni.

Nagy jelentőségűek azok a kábelvizsgálatok, amelyeket az újfajta, 20, 35, 120 kV feszültségre készülő, elsősorban polietilén-kábelek kifejlesztésére végzünk a Magyar Kábel Művek részére.

Figyelemreméltó az intézet kezdeményezése a kábelek komplex vizsgálatára, azaz a tartós terhelő- és az ismételt zárlati áramok igénybevételeinek kombinálására az előtte és utána alkalmazott RK és egyéb szigetelési jellemzők meghatározásával. Ezeket a vizsgálatokat a Nagyteljesítményű és Nagyfeszültségű Laboratóriumok együttműködve folytatják le.

Kifejlődött a különböző műgyanta-szigeteléseket alkalmazó berendezési tárgyak vizsgálata (középfeszültségű áram- és feszültségváltók, támszigetelők). Ezek sokoldalú fejlesztési vizsgálataiban nemcsak a RK-mérések szerepelnek, hanem átütési próbák anyag-mintákon, a felületi tulajdonságok (átkúszás, beégés, ívállóság), valamint a környezet hatásának (nedvesség, por, hó, ultraibolyasugárzás stb.) vizsgálata is.

Műanyag-szigetelésű berendezések közül a szilárd szigetelőanyagokat alkalmazó, tokozott berendezések fejlesztésében a VBKM, TRANSZVILL és VÁV vállalataival dolgozunk együtt.

Nagyteljesítményű Laboratórium

Régóta ismeretes, hogy a villamosenergia rendszer és a fogyasztók berendezéseiben felhasznált erősáramú gyártmányokkal szemben támasztott egyik legfontosabb követelmény a *zárlatbiztosság*. A hálózat valamennyi soros elemének (generátorok, transzformátorok, áramváltók, kapcsolókészülékek, vezetékek és szerelvényeik stb.) meghibásodás nélkül ki kell bírni a rajta átfolyó meghatározott nagyságú és ideig tartó zárlati áram hatásait. Ugyanilyen fontos követelmény az is, hogy a zárlati áramot és különféle üzemi áramokat az arra hivatott kapcsolókészülékek kellő gyorsan és biztosan megszakítsák, egyes készülékek az esetleg zárlatos vonalra sérülés nélkül rá tudjanak kapcsolni.

Az is ismeretes, hogy a hálózati elemek mind a zárlatbiztosság, de különösen a megszakítóképeség és a kapcsolóképeség tekintetében ma még csak hozzávetőlegesen méretezhetőek. Ezért az új gyártmányok fejlesztésének, valamint a kifejlesztett gyártmányok minősége ellenőrzésének nélkülözhetetlen eszközei a *zárlati próbaállomások*, újabb nevükön — mivel nem csak zárlati áramkörökben való vizsgálatokhoz szükségesek — *nagyteljesítményű laboratóriumok*.

Hazánkban ilyen próbaállomás — eltekintve az Elektromos Művek Tutajutcai kifestésű, kb. 20 MVA-es zárlati próbahelyétől — mindaddig nem volt, amíg

A HZP berendezéseit az OVIT zuglói 220/120 kV-os állomásának 120 kV-os gyűjtősínéről — egy a VEIKI tulajdonát képező feszültségszabályozó-berendezésen keresztül — kiindulva, kétrendszerű távvezeték táplálja. E sín zárlati teljesítménye a HZP létesítésekor még csak 3000 MVA volt, most már 5000 MVA.

A HZP fő berendezései az 1970-ben megindult rekonstrukció előtt a következők voltak:

Az OVIT zuglói állomása területén:

- 2 db 4000 MVA-es védő-, megszakító mező
- 3 db 120 kV-os 60 MVA-es háromfázisú hossz-szabályozó transzformátor ($\pm 15\%$), amelyek egymással párhuzamosan és sorosan kapcsolhatók,
- 6 db 120 kV-os 18 ohmos egyfázisú zárlatkorlátozó fojtótekercs a szükséges sínezéssel és szakaszolókkal.

A három hossz-szabályozó lehetővé teszi a HZP-be beérkező névleges 120 kV-os tápfeszültségnek 75 és 138 kV közötti közel folyamatos (fokozatmentes) szabályozását, mégpedig terhelési, illetve melegedési próbákhoz néhányszor 10 MVA állandó terhelésre, zárlati próbákhoz pedig — a szabályozók összekapcsolásától függően — 200...600 MVA-ig.

A VEIKI területén

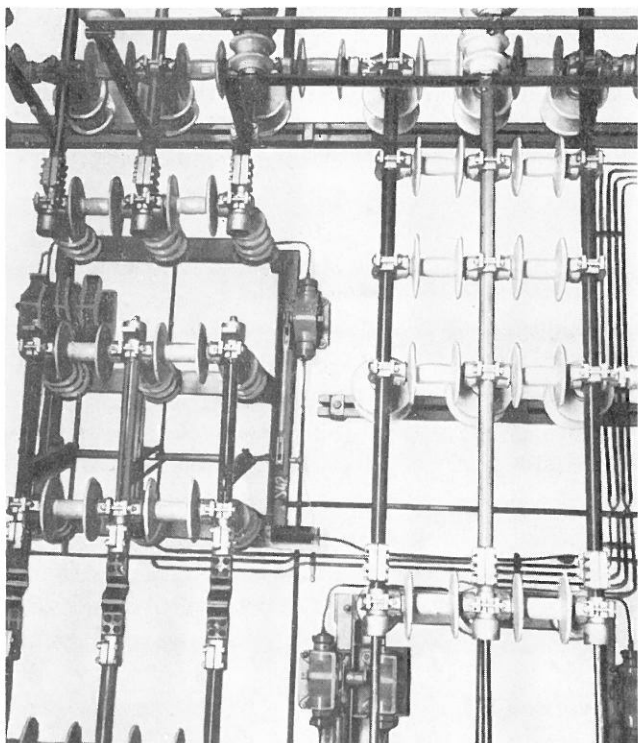
(elrendezésüket a 2.2.3. és a 2.2.7. ábrán látjuk):

- 2 db 2700 MVA-es szabadtéri megszakító mező két-két készlet operatív megszakítóval

A „Vizsgálóépület”-ben:

- 2 db háromfázisú DZTV 25001/120 típusú 120 kV-os zárlati transzformátor a hozzájuk tartozó TKOFV 7200/29,1 típusú csillagponti szabályozóval. Ezek a transzformátorok egyenként 10 MVA állandó terhelésre és 600 MVA zárlati terhelésre készültek, de a gyakorlatban kitűnt, hogy 160 MVA-nél nagyobb zárlatokkal rendszeresen nem lehet őket megterhelni. Feszültségáttétel: 120/3,46—6—10,5—18,2—21—36,4 kV.
- A 120 kV-os hossz-szabályozók és a TKOFV szabályozó segítségével azonban a tényleges üzemi feszültség gyakorlatilag folyamatosan beállítható 2...42 kV között.

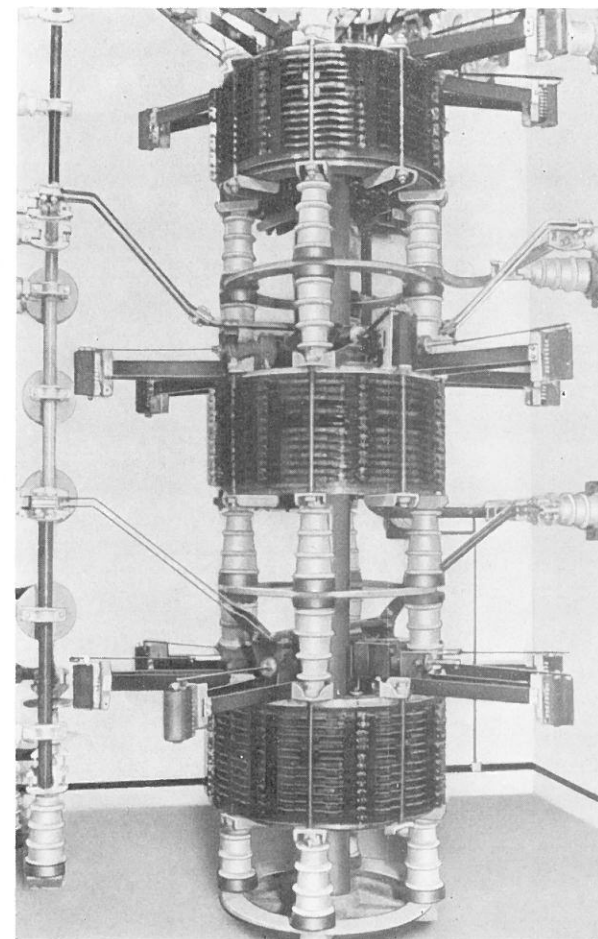
- 1 db háromfázisú KNTZ 1600/35 típusú zárlati transzformátor 0,4 MVA állandó és 25 MVA zárlati terhelésre, 6,06—10,5/11—19,05—22—38,1 kV áttétellel.
- 1 db háromfázisú KNTZ 4000/10 típusú zárlati transzformátor 1 MVA állandó és 100 MVA zárlati terhelésre, 6—10,4 kV/100—173—200—300—346—400—520—600—692—1039 V áttétellel:



2.2.16. Középfeszültségű zárlati sínrendszer részlete

1 db szabadtéri próbahely 100 t teherbírású alappal, továbbá középfeszültségű kapcsolóberendezés a transzformátorok és a próbahelyek közötti összekötő sínrendszerre (max. 100 kA csúcs és 42 kV, 2.2.16. ábra), operatív megszakítókkal, áramváltókkal, söntök és feszültségosztók bekötésére alkalmasan, három áramkorlátozó háromfázisú fojtótekerccsel, amelyekkel az áramkör természetes impedanciája 2 mohm és 60 ohm közötti, finom fokozatokban változtatható értékkel növelhető (2.2.17. és 2.2.18. ábrák); ezenkívül terhelő ellenállások, valamint a független visszaszökő feszültség (VSF) paramétereit szabályozó kondenzátortelep és ellenállások. Végül a városi 10 kV-os kábelhálózatról egy kisegítő (kb. 25 MVA-es) betápláló cella; kis előkészítő- és karbantartó-helyiség, segédüzemek. A „Megfigyelőépület”-ben van elhelyezve a központi vezénylőberendezés (2.2.19. ábra) két mechanikus programkapcsolóval (2.2.20. ábra), a hurkos és katódsugaras oszcillográfok, fotólabor, kellően védett megfigyelőhelyek, két műszerjavító kislabor, irodák, öltözők és mosdók.

A nagyteljesítményű laboratóriumi vizsgálati technika bevezetése és elsajátítása hazánkban, ahol ennek — az előbb említett szerény Tutajutcai BFEM Próbáállomástól eltekintve — szinte semmilyen hagyománya és tapasztalata nem volt,

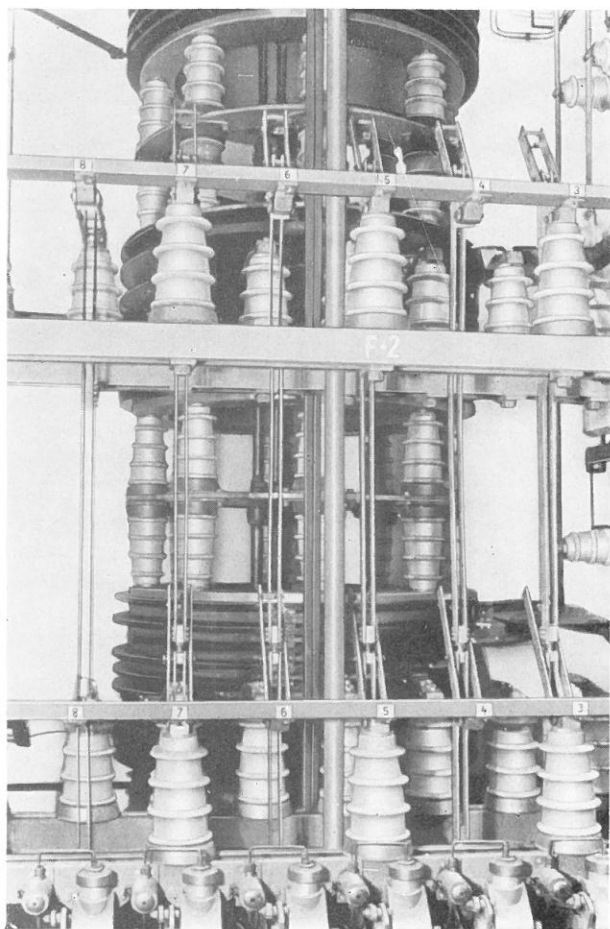


2.2.17. 2...50 mohmos fojtótekerces

ipar semilyen konstrukcióval és tapasztalattal nem rendelkezik, a bonyolult zárlati transzformátoroktól kezdve a legegyszerűbb sántartó és összekötő stb. szerelvényekig. Importlehetőségünk viszont — néhány műszertől eltekintve — nem volt. Így a berendezés csaknem valamennyi elemét magunknak kellett megszerkeszteni és saját kockázatunkra legyártatni.

Ily módon a nagyteljesítményű vizsgálatok lebonyolítása mellett az NTL legfontosabb tevékenysége kezdettől fogva a vizsgálati módszerek és eszközök fejlesztése volt.

Ez a munka jól haladt a kutatások régi, központi finanszírozási rendszerében. Az új gazdasági mechanizmus bevezetése után azonban — finanszírozó hiányában — e munkákat gyakorlatilag teljesen le kellett állítani. Ez akkor történt, amikor a felett ipari országokban a nagyteljesítményű kutatás és vizsgálati technika szinte



2.2./8. 0,05...2,2 ohmos
fojtótekeres

elsősorban a nagyfeszültségű megszakítók szintetikus zárlati vizsgálati módszereinek és a hozzá szükséges berendezéseknek kifejlesztésével.

Az NTL-ben végzett *kutatási munkák* többségükben a vizsgálatok minél színvonalasabb lebonyolításával, valamint a vizsgálati módszerek és eszközök kifejlesztésével voltak és vannak valamilyen kapcsolatban.

Már 1960–63 közötti felfutással az NTL az Országos Távlati Tudományos Kutatási Terv (OTTKT) 11. sz. főfeladatában szerelő alábbi kutatásokkal foglalkozott

11. *Fő feladat:* „A villamosenergia-rendszer üzembiztonságának és gazdaságosságának növelésére irányuló kutatások (NIM)”. Ezen belül:

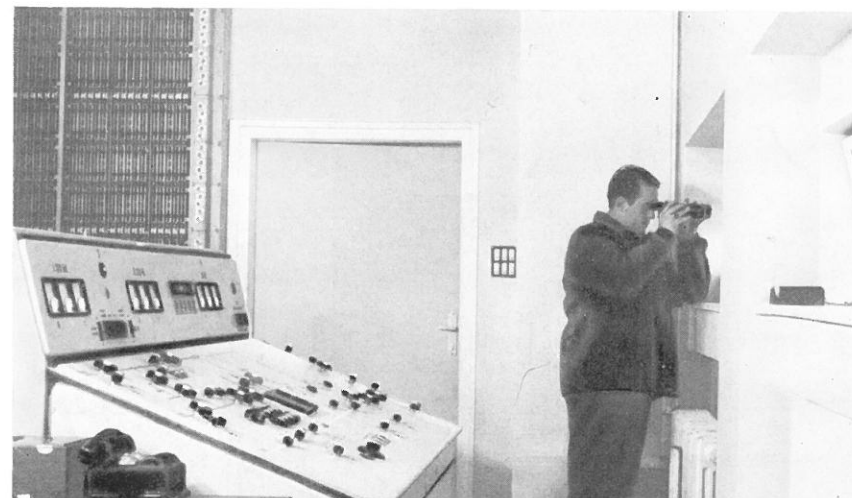
11.04. *Erősáramú gépek és készülékek üzembiztonságának fokozásával kapcsolatos*

-01. A zárlati szilárdság és megszakítás kérdései:

- A termikus és dinamikus zárlati szilárdság vizsgálata
- A zárlati bekapcsoló- és megszakítóképesség vizsgálata
- Nem zárlati kapcsolások vizsgálata
- Üzemi és működési vizsgálatok
- A zárlati szilárdsággal kapcsolatos kutatás (szigetelőanyagok, szigetelt tekercsek alakváltozása, vezetőanyagok és érintkezők viselkedése nagy zárlati áramok hatására)
- kapcsolókészülékek működésével és megszakítóképességével kapcsolatos kutatás (a visszatérő villamos szilárdság jelleggörbéit befolyásoló tényezők, a váltakozóáramú ív viselkedése az áram nullaátmenete környezetében)

-02. A zárlati vizsgálatok módszereinek kifejlesztése:

- Irányelv áramváltók zárlati vizsgálatára
- Irányelv tokozott berendezések zárlati vizsgálatára
- Megszakítók visszatérő villamos szilárdsági jelleggörbéinek felvételére szolgáló vizsgálati eljárás kifejlesztése
- A zárlati bekapcsoló- és megszakítóképesség szintetikus vizsgálatára legalkalmasabb módszer kiválasztása
- Hosszú távvezetékek töltőáramának megszakítási vizsgálatára alkalmas szintetikus vizsgálati áramkör kialakítása



- 120 kV és annál nagyobb feszültségű megszakítók elemi vizsgálatára optimálisan alkalmas zárlati transzformátorok rendszerének kialakítása és specifikálása
 - Túlfeszültségevezetők működési vizsgálatához szükséges próbaáramkör és eljárás kialakítása
 - Nagy kapcsolási túlfeszültségekkel járó próbaáramkörök (nagy kapacitású és kis induktív áramok megszakítási, biztosítók zárlati megszakítási vizsgálatához) túlfeszültségkorlátozó berendezések kifejlesztése
- 03. A Nagyteljesítményű Laboratórium (zárlati próbaberendezése) különleges készülékeinek kifejlesztése
- 04. A visszaszökő feszültség vizsgálata
- Visszaszökő-feszültségmérések a hálózaton
 - Visszaszökő-feszültségmérések modellen
 - A zárlati próbaberendezés frekvencia karakterisztikái
 - Visszaszökőfeszültség-modell létesítése
 - Különböző távvezetékek frekvenciacsillapítási karakterisztikái
 - Különböző transzformátorok és fojtótekercecsek frekvencia csillapítási karakterisztikái
 - 100—1000 Hz közötti félhullámokkal működő Si-diódás injektáló készülék
 - Hordozható művonalak zérussorrendű kiegészítése.”



A nagyteljesítményű laboratóriumi kutatások közül a legtöbb — a hazai zárlati próbaállomás eléggé késői létesítése miatt — érthetően reprodukciós kutatás volt, főleg a nemzetközi (IEC, KGST) szabványokban lefektetett vizsgálati módszerek és a hozzájuk szükséges eszközök terén. Ez természetesen nem jelenti azt, hogy az ilyen kutatás könnyű munka.

Volt azután számos, teljesen újnak tekinthető kutatási eredményünk is.

Az NTL-ban lefolyt kutatások és fejlesztések részletes ismertetésére — azok nagy száma miatt — itt nem térünk ki, csupán címszavasan soroljuk fel a legfontosabbakat, három csoportba sorolva. Ezek között több olyan témát láthatunk, amelyek már az említett TFT 11.04 feladatban is szerepeltek, de 1968 óta számos újabb kutatási igény merült fel, amelyekkel ugyancsak foglalkoznunk kellett:

1. A vizsgálati módszerek és eszközök fejlesztése területén:

- a HZP első és további kiépítésének generáltervezése, a későbbi rekonstrukció kialakítása, a hazai adottságok és lehetőségek figyelembevételével,
- a zárlati áram logaritmikus jelleggörbe szerinti, finom fokozatokban, kis számú megcsapolással történő szabályozására szolgáló fojtótekerecs-rendszer,
- váltakozóáramú söntorozat 200 A-től 100 kA-ig,
- szélessávú (0...100 kHz között 1% alatti hibájú) 3...35 kV-os feszültségosztók hosszú mérőkábelhez való csatlakozásra,
- középfeszültségű kapcsolók (terhelésszakaszoló) új IEC előírás szerinti próbaáramköreinek kialakítása,
- a HZP próbaáramkörei független visszaszökőfeszültségének (VSF) meghatározására alkalmas injektáló készülék,
- középteljesítményű 10 kV-os elektromechanikus szinkron zárlati rákapcsolókészülék zárlatbiztosági próbákhoz,
- árnyékolt keresztcsínes vonalválasztó a triaxiális mérőkábelek és az oszcillográfok tetszőleges összekapcsolására,
- középfeszültségű plazmainjektoros trigátron szinkron-rákapcsolás és egyéb kutatási célokra,
- túlfeszültségevezetők működési vizsgálatához szükséges nagyfeszültségű és nagyteljesítményű próbaáramkör.

2. Kutatások a villamosenergia-rendszer műszaki fejlesztése területén:

- a hálózati független visszaszökőfeszültség (VSF) kutatására alkalmas kisminta és hordozható elemeinek kifejlesztése,

- íves zárlatok kialakulása próbaáramkörökben, tekercsekben stb. (impulzusív átfejlődése zárlati ívvé),
- transzformátorok menetszigetelésében keletkezett rejtett hibák kiegészítésére szolgáló próbaáramkör (a transzformátorjavító üzemek számára),
- fémtokozott kapcsolóberendezések ívállóságának kritériumai, az ív hatásainak kutatása,
- nagyfeszültségű szigetelők ívállósága, az ívvédő-szerelvények védőhatása,
- szabadtéri függőszigetelés egyszerű és kötegvezetős sínrendszer és tartószerkezeinek dinamikus igénybevételei a különféle zárlatok hatására,
- kompenzált elosztóhálózatban fellépő zérussorrendű rezonancia-túlfeszültségek keletkezésének átfogó vizsgálata és az ellenük való védekezés módszerei,
- alumínium és al.ac. sodronyok és szerelvényeik öregedése,
- háromfázisú zárlatkorlátozó fojtótekercsek aszimmetrikus hibák által okozott túligénybevételei,
- relévédelmi áramváltók viselkedésének vizsgálata és számítása a zárlati áramok tranzienst tartományában,
- terhelési és kis induktív áramok megszakítására alkalmas elpattanó-rugós ívhúzó-érintkezőjű 20 kV-os oszlopkapcsoló kifejlesztése,
- PVC szigetelésű kábelek gyúlékonyságának és égésének vizsgálata nagyteljesítményű íves zárlatok hatására.

3. Kutatások és vizsgálatok az erősáramú gép- és készülékgyártó ipar műszaki fejlesztése területén:

Az idevágó *kutatások* egy része átlapolódik a villamosenergia iparág számára végzett (2. alatti) kutatásokkal, sőt némelyiket mindkét iparág finanszírozta. Ezek között a legjelentősebbek az új típusú PE kábelek öregítésével kapcsolatos kutatások, amelyek a NFL-mal közös munka eredményeként születtek, továbbá a tokozott kapcsolóberendezések ívállóságára irányuló munkák. Újabban igen jelentős munka indult meg a nagyfeszültségű megszakítók szintetikus zárlati vizsgálati módszereinek és eszközeinek hazai kifejlesztésére, amely már a Villamos Berendezések Főosztály keretében folyik.

Ismeretes, hogy a nagyteljesítményű (zárlati) laboratóriumok világszerte ún. *próba-műszakok* keretében végzik a *vizsgálatokat*. A HZP-ben az 1962. év végi megindulástól kezdve 1970 végéig eltelt 8 év alatt az NTL több mint 1500 műszakot

HZP műszakok száma

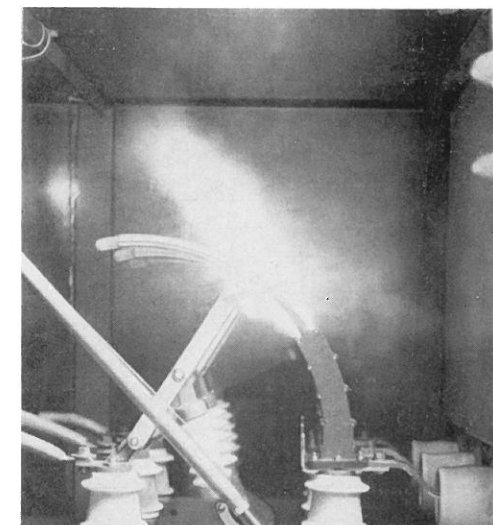
1962—63	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	Összesen
39	79	159	201	220	311	254	281	1544

A 2.2. táblázatból láthatóan a vizsgálatoknak kb. egyharmada volt szabványos típusvizsgálat és — főleg exportgyártmányok esetében — átadási vizsgálat (acceptance test), kétharmada kutatási és gyártmányfejlesztési jellegű volt (2.2.21. és 2.2.22. ábrák). Hogy ez milyen jelentős a hazai erősáramú gép- és készülékgyártás számára, azt az is aláhúzza, hogy a KGM vállalatok számára kétszer annyi műszakot végeztünk, mint a NIM tárca és vállalatai számára. Az azóta eltelt időben ezek az arányok még jobban eltolódtak a gyártóipar felé.

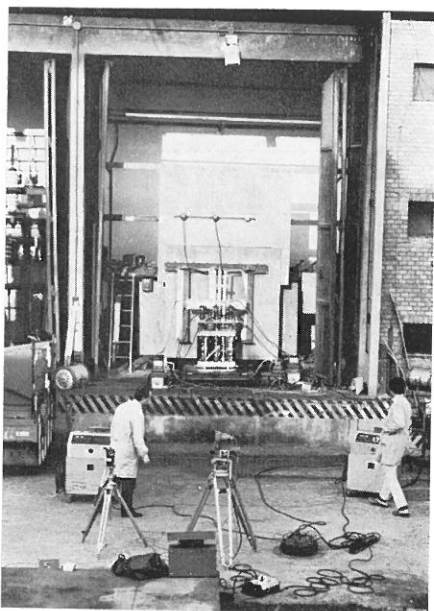
2.2. táblázat

HZP műszakok megoszlása 1962 – 1970 között %-ban

A vizsgálat jellege szerint		Megrendelők szerint		
Kutatás, fejlesztés	Típus és átadási vizsgálat	NIM és vállalatai	KGM és vállalatai	Egyéb
68	32	32,3	61,6	6,1



2.2.21. 10 kV-os terhelésszakaszoló



2.2.22. 20/0,4 kV-os elosztóhálózati transzformátor előkészítése zárlatbiztonsági vizsgálathoz. Előtérben a gyorsfilmfelvevő

Ki kell emelnünk azokat a vizsgálatokat, amelyeket a 220 kV-os, majd később a 400 kV-os gyártmányok hazai kifejlesztése során, továbbá az első (gödi) 400 kV-os alállomás, valamint a Dunamenti és Gagarin Hőerőművek létesítésével kapcsolatban végeztünk. Ezek között főleg zárlatbiztonsági és melegedési vizsgálatok szerepeltek (transzformátorok, mérőváltók, megszakítók, szakaszolók, tokozott sínek a generátor-transzformátor blokkokhoz, szabadtéri sínek stb.), de jelentős számmal végeztük el kritikus esetekben a helyszínen is és a VSF kismintán a hálózati VSF vizsgálatát és adtunk szaktanácsot üzemzavar-veszélyes elrendezések megjavítására.

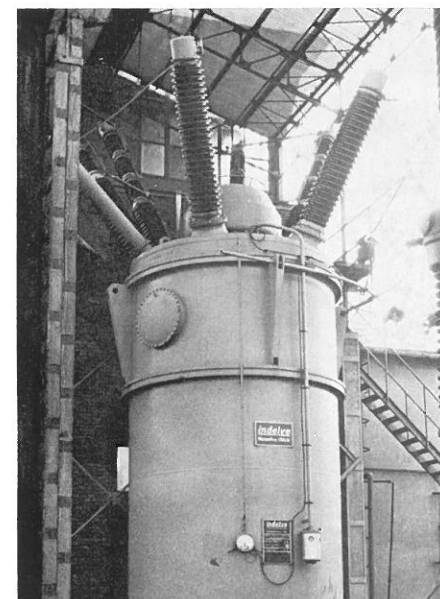
A nagyteljesítményű laboratóriumi vizsgálati technikának hazai meghonosításában tehát az intézet úttörő munkát végzett. Ez mind a villamosenergia, mind pedig az erősáramú gyártó iparágak műszaki fejlesztésében igen jelentős szerepet játszott. Az NTL kutatógárdájának ez a különleges elméleti és gyakorlati szaktudása tette lehetővé, de a hazai vizsgálati kultúra kellő színvonala érdekében szükségessé is, hogy mérnökeink egyre nagyobb mértékben kapcsolódtak be elsősorban a kapcsolókészülékek, de a többi erősáramú gyártmánynak is az NTL profiljába vágó vizsgálataival kapcsolatos nemzetközi (IEC, KGST) és hazai (MSZ országos és ágazati) szabványosítási munkáiba és jelentős szabványalkotási tevékenységet fejtenek ki. Így pl. az IEC, TC17, SC17A, SC17C bizottságaiban 1962 óta és az új TC73-ban Magyarországot mindig az intézet mérnöke képviselte. Az NTL jelentős szerepet játszott ezenkívül a KGST GÁB erősáramú (10. sz.) szekciójának a vizsgálati technikával kapcsolatos munkáiban, valamint a németi laboratóriumok

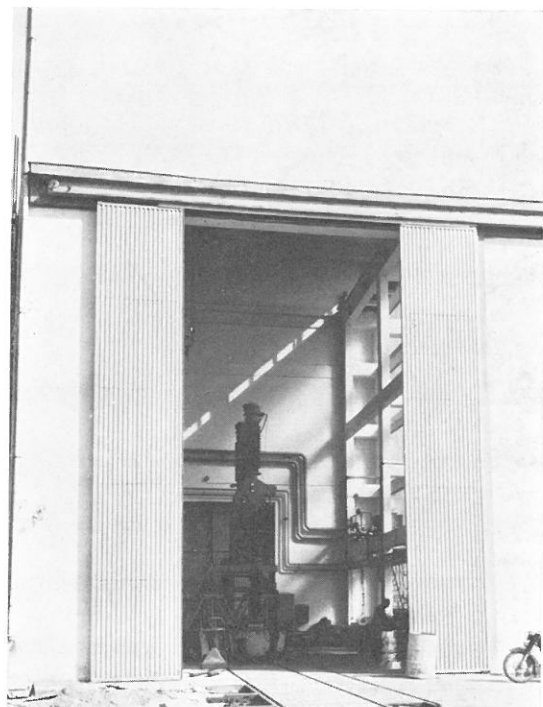
A HZP rekonstrukciója

A HZP első öt évi üzeme során kitűnt, hogy a szerény igényekkel és keretek közt létesült berendezésnek van néhány olyan alapvető hiányossága, amelyek felszámolása nélkül egyrészt folyamatos üzeme sem biztosítható, másrészt a hazai ipar kutatási és vizsgálati igényeit egyre kevésbé tudja kielégíteni. Ezek közül a legfontosabbak:

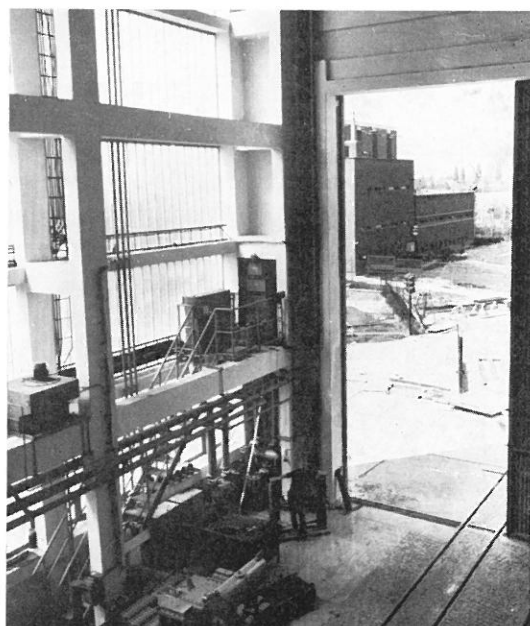
1. a két DZTV típusú zárlati transzformátor kis terhelhetősége (à 160 MVA) és gyakori meghibásodása,
2. a nagy és nehéz próbatárgyak össze- és szétszerelésére, valamint a saját főberendezések karbantartására szükséges daruzott szerelőhelyiség hiánya,
3. nagyfeszültségű (120 kV és afölötti) próbatárgyak zárlati vizsgálatára alkalmas nagyméretű daruzott próbakamra hiánya,
4. a szintetikus vizsgálóáramkör elemeinek elhelyezésére alkalmas nagyméretű helyiség hiánya a 3. alatti próbakamra közvetlen közelében,
5. állandó nagyáramú terhelőberendezés a készülékek, sínek, vezetők, szerelvények melegedési s főleg öregítési vizsgálatára.

Számos tervjavaslat előterjesztése után a Nehézipari Minisztérium részben állami keretből történő támogatással — nagyobb részben az intézet saját fejlesztési alapja terhére — jóváhagyta a HZP rekonstrukcióját. A tervezés 1968—69-ben történt, s a létesítés már 1969-ben meg is indult.





2.2.24. Szerelőtorony a 10×7 m-es tolóajtó felől nézve. Belső két egységű 145 kV-os megszakító próbára való előkészítése

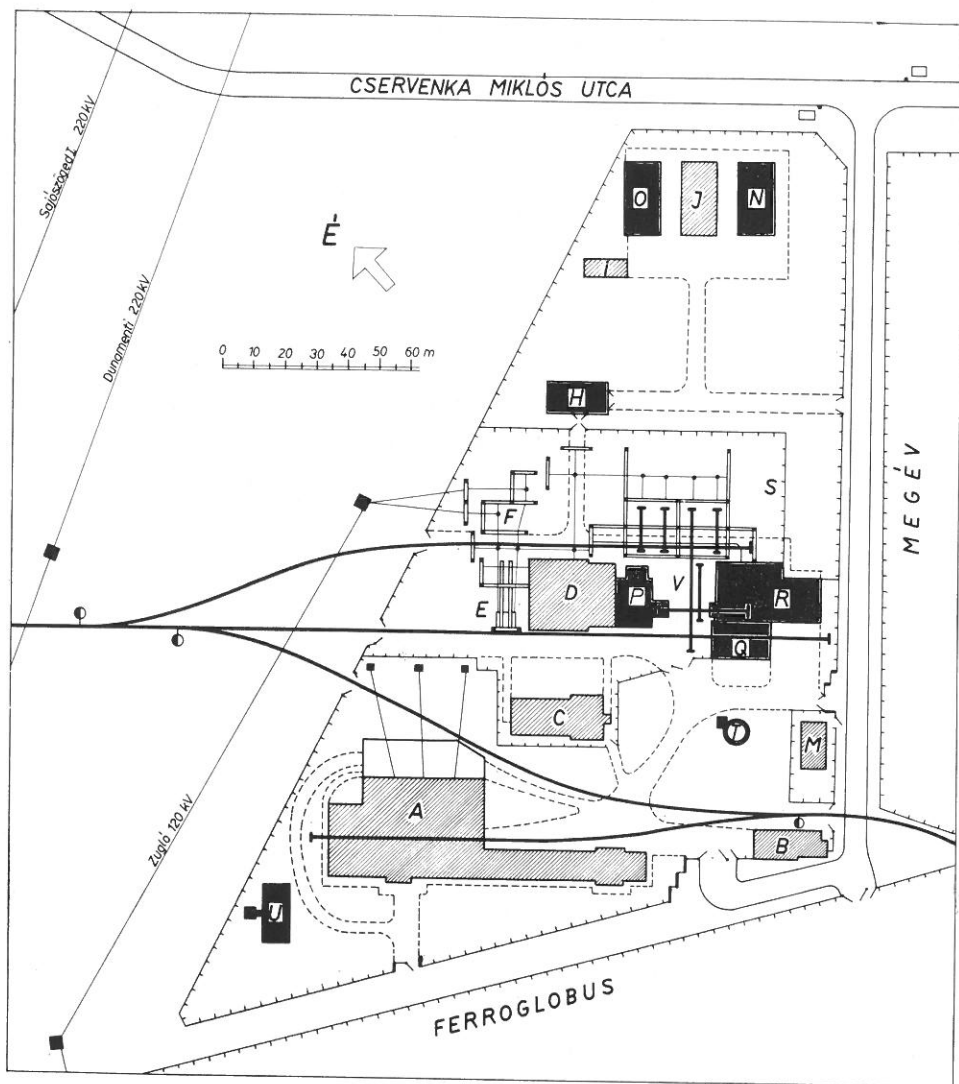


Ennek során először is az 1. sz. hiányosság, bár részbeni, de sürgős felszámolására beszereztünk 1 db egyfázisú INDELVE (olasz) gyártmányú 500 MVA-es zárlati transzformátort, amely típus a milánói CESI laboratóriumban (6 db) 1957 óta kifogástalanul üzemel, s amelyhez hasonló típusokat az NDK-ban (IPH) és az LNK-ban is (IEL) sok éve használnak. E transzformátor 220 kV-nak megfelelően szigetelt 130 kV-os primer-tekerccsel rendelkezik, szekunder oldalon pedig a 150 kV-nak megfelelően szigetelt tekercsrendszerrel 7,5 és 75 kV között 13-féle feszültség állítható elő. Mivel a rekonstrukció építkezése ekkor még csak éppen megindult, e transzformátort a 2.2.3. ábrán látható 5. jelű szabadtéri próbahelyen állítottuk fel ideiglenesen (2.2.23. ábra). 1971 tavasza óta az egyfázisú zárlati próbákat szinte teljesen ezzel a transzformátorral tápláljuk.

Ezután a 2. sz. hiányosság felszámolására megépült egy 10×18 m alapterületű és 16 m magas $20 + 5$ tonnás daruval ellátott, közúti és iparvágány csatlakozású szerelőtorony (2.2.24. és 2.2.25. ábrák).

Ezzel kb. egyidejűleg megépült az 5. sz. hiányosság felszámolására a meglévő Vizsgálóépület toldalékként a 120 m^2 alapterületű Nagyáramú Terhelőberendezés. Ebben egy 600 kVA állandó terhelhetőségű transzformátor táplálja — egy fokozatmentes szabályozótranszformátor segítségével — a 0 és 17 000 A között beszabályozható próbaáramkört.

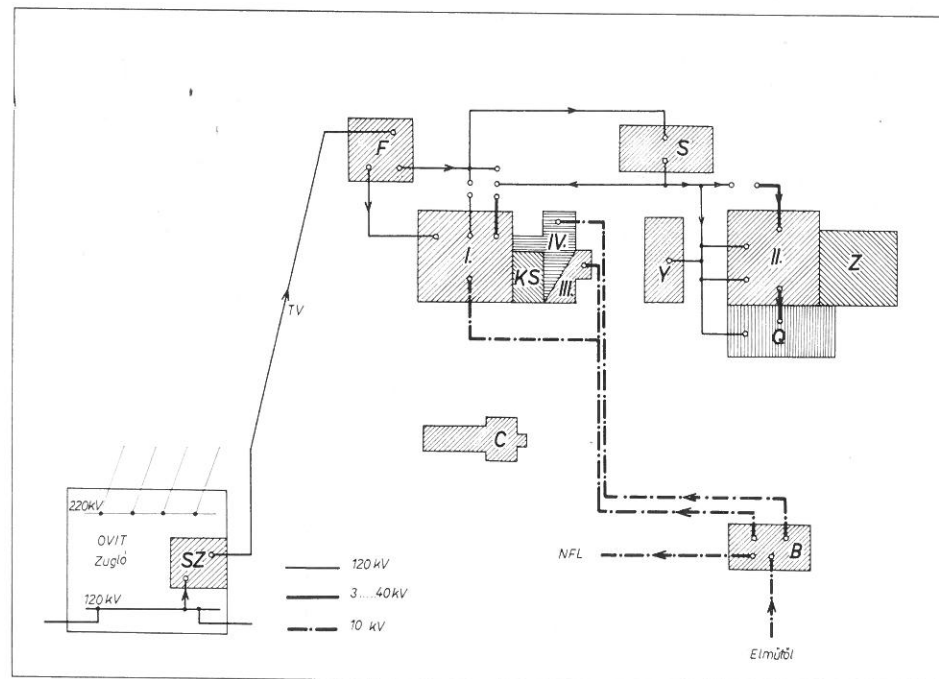




2.2.27. A VBF létesítményeinek telepítése a HZP rekonstrukciójának befejezése után (1974)

A. — M. — azonosak a 2.2.4. ábra szerintiakkal, N. — O. — Felvonulási épületek (később műhelyek), P. — HZP — Nagyáramú Terhelő épület, Q. — HZP — Szerelőtorony, R. — HZP — Nagyfeszültségű Vizsgálóépület, S. — HZP INDELVE transzformátorok alapjai és csatlakozó sínei, T. — HZP Új vízködöltő berendezés (szivattyús), U. — Új kazánház (földgáz-tűzésre), V. — Nagyfeszültségű szabadtéri (8. sz.) próbahely

Ebben az épületben épült meg 1973-ban egy kísérleti szintetikus próbaáramkör is. A 3. és 4. sz. hiányosság felszámolására építés alatt áll a Szerelőtorony mellett az új Nagyfeszültségű Vizsgálóépület is, valamint összesen 4 db INDELVE transzformátor elhelyezése szabadtéri próbaáramkörök számára.



2.2.28. A HZP főberendezéseinek elvi kapcsolata a rekonstrukció után

- I. sz. zárlati próbaberendezés (a D. Vizsgálóépületben, az 1...4. próbakamrákkal és az 5. sz. próbahellyel).
- II. sz. zárlati próbaberendezés (az R. Nagyfeszültségű Vizsgálóépületben a 7. sz. próbakamrával).
- III. sz. (független) zárlati próbaberendezés (a P. épületben, a 6. sz. próbahellyel).
- IV. sz. állandóáramú próbaberendezés (a P. épületben, a 6. sz. próbahellyel).
- B — 10 kV-os állandóáramú és zárlati városi kábelcsatlakozás; háziüzemi transzformátorállomás.
- C — Mérő- és vezénylőberendezés az I. és II. sz. zárlati próbaberendezésekhez.
- F — A HWP 120 kV-os operatív megszakítómezői.
- KS — Kísérleti szintetikus próbaberendezés
- Q — Szerelőtorony; nagyméretű próbatárgyak állandóáramú próbájára (transzformátorok, fojtók melegedése, vagy motorok gyakori indítása stb.) alkalmas középfeszültségen DZTV trf.-ral, 120 kV-on közvetlenül a hálózatról táplálva, ezért ez egyben a 9. sz. próbahely is
- S — Egyfázisú zárlati transzformátorok az I. és II. sz. próbaberendezések táplálására
- SZ — VEIKI 120 kV-os szabályozós tápberendezése az OVIT zuglói állomásán belül
- TV — Kétrendszerű 120 kV-os távvezeték
- Y — Szabadtéri (8. sz.) próbahely
- Z — Mérő- és vezénylőberendezés a II. sz. zárlati próbaberendezéshez, segédüzemek, műhelyek, kislaboratóriumok stb.

csatlakozása lesz az új próbakamrához, a szabadtéri próbahelyhez és a Szerelőtoronyhoz; középfeszültségű 100 kA-es csatlakozása lesz az új próbakamrához és 40 kA-es csatlakozása a HZP régi középfeszültségű Vizsgálóépületének gyűjtősínéhez.

Mivel a második INDELVE transzformátort 1974-ben kapjuk meg, az új berendezés 1974—75. évi üzembehelyezése után a két db 500 mVA-es egyfázisú transzformátorral 1000 MVA-ig terjedő egyfázisú és — V-kapcsolásban — 860 MVA-ig terjedő háromfázisú közvetlen zárlati próbákat fogunk tudni végezni. A végleges szintetikus berendezés megtervezése és megépítése az új épületben későbbi feladat, amelyet az említett kísérleti berendezéssel szerzett, kellően széles körű tapasztalat alapján fogunk

Év	Paraméter	Egység	I.		II.		III.	IV.
			0.4...1.2 100 60 I.	3...42 160 90 3-4.	0.4...2 200 120 7.	7...42 860 1000 6000(1) 7.	0.4...1.2 100 60 6.	0.02...0.21 0.6 6.
1973	Feszültség 3 fázisú 1 fázisú Próba hely Szintetikus	kV MVA MVA MVA	0.4...1.2 100 60 I.	3...42 160 90 3-4.	0.4...2 200 120 7.	7...42 860 1000 6000(1) 7.	0.4...1.2 100 60 6.	
1974-75	Feszültség 3 fázisú 1 fázisú Szintetikus Próba hely	kV MVA MVA MVA	3...7 160 90 3000(1) 2...5.	7...42 600 400				
1973	Feszültség 3 fázisú Próba hely	kV MVA	0.4...1.2 I.	3...42 10 2...4.				0.02...0.21 0.6 6.
1974-75	Feszültség 3 fázisú Próba hely	kV MVA	3...10 2...5.	3...42 10	3...42 7., 9.	110...138 40 7., 9.	0.4...1.2 I 6.	0.02...0.21 0.6 6.
1973	Feszültség 3 fázisú 1 fázisú Próba hely	kV MVAR MVAR	7...40.5 2.6...2 2.6...2 2...4.					
1974-75	Feszültség 3 fázisú 1 fázisú Próba hely	kV MVAR MVAR	7...40.5 2.6...2 2.6...2 2...5.	7...40.5 4.7...12 6.5...18 7.		110...138 24...34 7., 8.		
1973	Feszültség 3 fázisú Próba hely	kV A	2.4...40.5 6...11 2...4.					
1974-75	Feszültség 3 fázisú Próba hely	kV A			24...40.5 6...11 7., 9.	72...138 20...38 7., 9.		
1973	Feszültség 3 f. áram Próba hely	kV A A	24...40.5 60...30 2...4.					
1974-75	Feszültség 3 f. áram 1 f. áram Próba hely	kV A A			24...40.5 100...150 300...450 7., 9.	72...138 100...130. 7., 9.		

ikusan vizsgálható 145 kV-os megszakító legnagyobb legnagyobb megszakítási teljesítménye.

A HZP próbahelyeinek adatai

2.4. táblázat

Próba hely sorszáma	Jellege		Alap területe m ²	Magassága m	Tér-fogata ¹ m ³	Beépített daru Mp	Emelési lehetőség csigasorral Mp
	szabadtéri	kamra					
1...4.		+	21	5,5	115	—	1,8
5.	+		50	4	200	—	1,8
6.		+	40	5,8	232	—	1,8
7.		+	90	11,2	1000	5	—
8.	+		150	12	1800	—	—
9.		+	155	14 ²	2170 ³	20 5	—

Összehasonlításhoz néhány ismert külföldi laboratórium nagyfeszültségű próbakamráinak térfogata:
 VUSE (Bechovice): 1 db 520 m³
 IPH (Berlin): 1 db 1600 m³
 CESI (Milano): 1 db 1540 m³
 NIC-VVA (Beszkudnyikovo): 1 db 2100 m³
 2 db 4360 m³
 9 db 1080...8000 m³
² A daru horogmagassága
³ Emeléssel hasznosítható térfogat

rekonstrukció előtt nem volt lehetőség. Az új állapotnak megfelelő területi elrendezést a 2.2.27. ábra, az egyes létesítmények és próbaberendezések egyszerűsített elvi kapcsolatát a 2.2.28. ábra, végül a négy próbaberendezésen elvégezhető vizsgálatok 1973. évi és későbbi határparamétereit a 2.3. és 2.4. táblázatok mutatják be.

A Villamos Berendezések Főosztálya

A korábbi Nagyfeszültségű és Nagyteljesítményű Laboratóriumot az intézet vezetése 1971. elején összevonta. Az új főosztály elnevezése: Villamos Berendezések Főosztálya. Már az új főosztály nevéből is kitűnik, hogy a nagyfeszültségű technika és a nagyteljesítményű technika tudománykörén felül új tevékenységnek is kell jelentkeznie: a villamos berendezések átfogóbb fejlesztési munkáinak. Az intézethez forduló megbízók rugalmasabb kielégítése, az azonos telephelyen levő laboratóriumok közös irányítása ezen felül is számos előnyt biztosít.

A Villamos Berendezések Főosztály — a tudámpolitikai elveknek megfelelően — tevékenységét a főosztályi igazgatóság igazgatásában folytatja. A főosztályi igazgatóság

A műanyagok szabadtéri szigetelőkben történő alkalmazására a Műanyagipari Kutató Intézettel és a Villamosipari Kutató Intézettel közösen vállalt megbízás a szabadtéri függő- és támszigetelők, távvezeték-tartókarok, műanyagtokozású berendezések fejlesztését öleli fel. Első eredményként 1973. évben már megjelent a 120 kV-os támszigetelő és függőszigetelő, amely kisebb súlya mellett nagyobb mechanikai szilárdságot és szennyezésálló felületet biztosít (2.2.29. – 2.2.32. ábrák).

Villamos berendezések üzemi megbízhatóságának növelésére ugyancsak létesült egy kutatócsoport. Munkájuk első eredménye a közép feszültségű megszakítók és a kisfeszültségű tokozott berendezések megbízhatósági vizsgálataira kialakított új módszer.

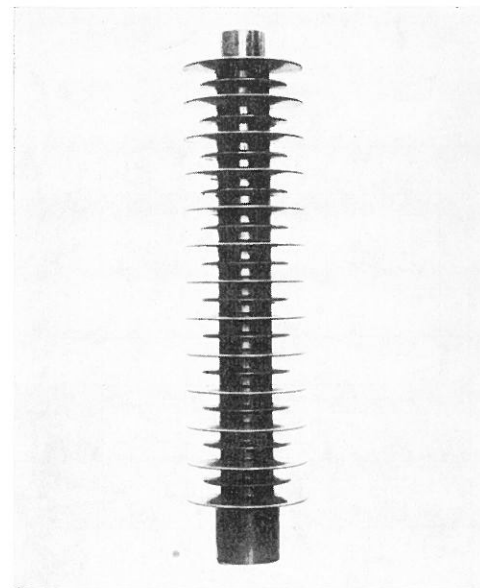
A szennyezett környezetben üzemelő szigetelőkkel egyre több nehézség jelentkezik világszerte. Ennek jelentőségét ismerte fel a Nehézipari Minisztérium és a Magyar Villamos Művek Tröszt, amikor 1971-ben a tárcaszinten kiemelt célprogramok sorába felvette ezt a témát. Mivel a környezet szennyezettségének a növekedésével a következő hosszabb időszakban is számolni kell, a felmerülő kutatások is hosszabb időt vesznek igénybe. A téma kidolgozására a Budapesti Műszaki Egyetem Erősáramú Intézettel együtt vállalkozott a VEIKI. Az első kutatási periódus számos eredményt könyvelhet el: ezeket részletesen ismerteti a Nagyfeszültségű Laboratórium szigeteléstechnikai vizsgálataival foglalkozó fejezet.

A következő időben a szigetelésméretezések, tervezési és üzemeltetési irányelvek kidolgozása szennyezett környezetben létesítendő berendezésekre, szennyezett környezetben üzemelő szigetelő felületén végbemenő fizikai jelenségek vizsgálata, a laboratóriumi vizsgálatok további javítása és nem utolsósorban a szennyezett légkör okozta üzemzavarok gazdasági kihatásainak és a szennyezésállóság fokozására tett intézkedések költségeinek elemzése lesznek ennek a jelentős témakörnek a legfontosabb kutatási céljai.

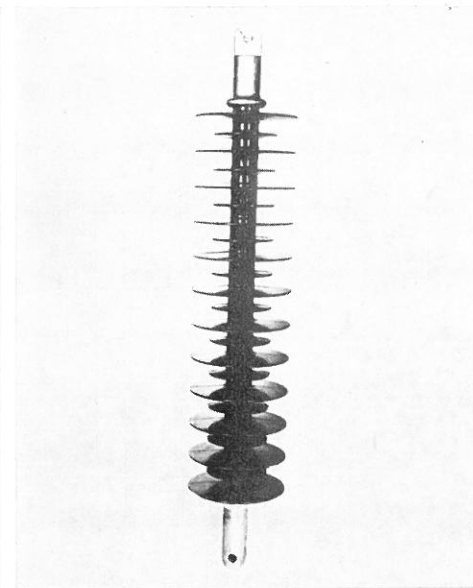
A Kormány 1970-ben hagyta jóvá a magyar alumíniumipar 1971–75. évi központi fejlesztési célprogramját. A VEIKI ebbe a fejlesztési munkába is bekapcsolódott. Együttműködést alakított ki a Magyar Alumíniumipari Trösztrel, a Fémipari Kutatóintézettel és a Magyar Kábelművekkel. Az együttműködés a következő feladatokra terjed ki: szabványvezeték-anyagok minőségének fejlesztése, alumíniumkábelek és szabadvezetékek terhelhetőségének vizsgálata, vezetők szerkezetének és mechanikai tulajdonságainak a vizsgálata. Várható eredmények: az alumínium alkalmazásának kiterjesztése, ésszerűbbé tétele és a hazai alumíniumgyártmányok exportképességének a fokozása. Ennek a fejlesztő- és kutatómunkának az irányítását az 1972 óta az Alumínium Vezető és Szerelvény Bizottság látja el.

A magyar alumínium népgazdasági jelentőségét jól jellemzi a réz és alumínium világpiaci árának alakulása az elmúlt negyedszázadban (2.2.33. ábra).

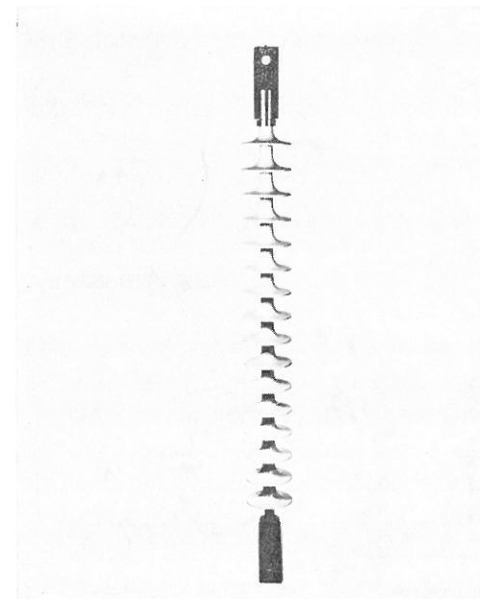
A jelen és közeljövő fontos kutatási fejlesztési feladatain felül VEIKI foglalkozik a villamosenergia-átvitel és -energiafelhasználás távlati kérdéseivel is. A cél ezen a területen — fovelembe véve a hazai adottságokat — a vezető külföldi országok ered-



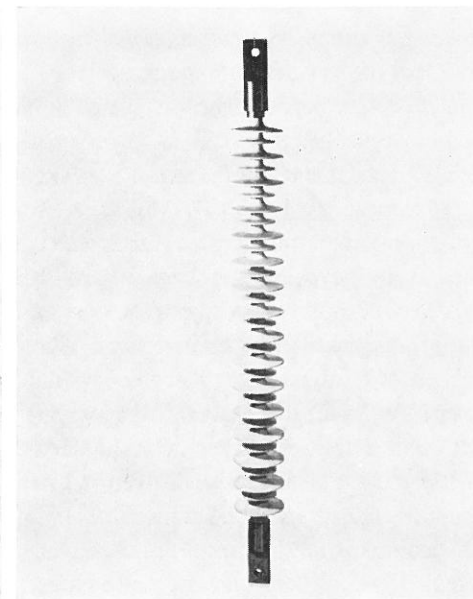
2.2.29. Cikloalifás epoxigyanta bázisú támszigetelő 145 kV feszültségszintre



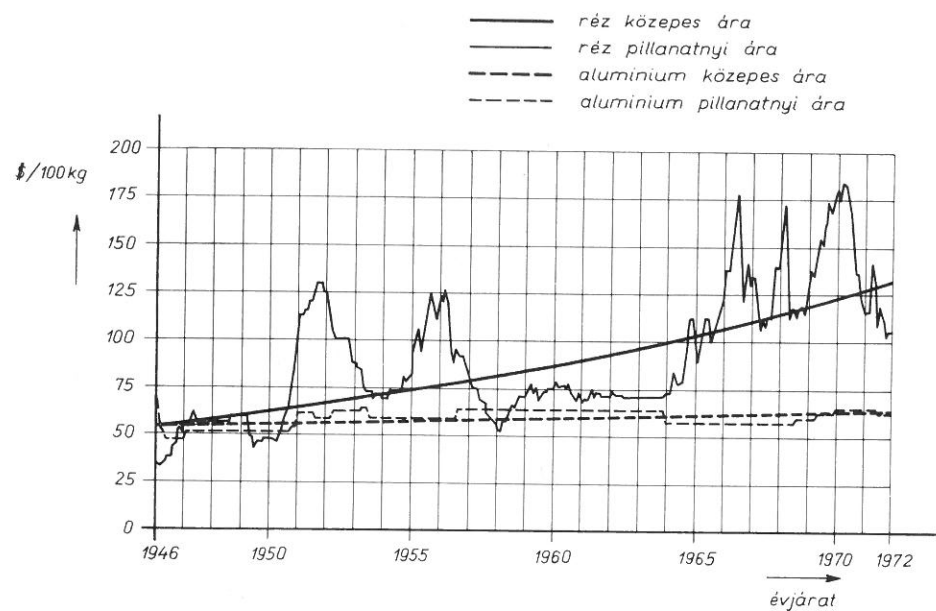
2.2.30. Elasztikus cikloalifás epoxigyanta borítású, üvegvázis epoxigyanta belső magú, 145 kV feszültségszintű hosszúrúdszigetelő



2.2.31. Szilikonkaucsuk borítású, üvegvázis



2.2.32. Szilikonkaucsuk borítású, üvegvázis

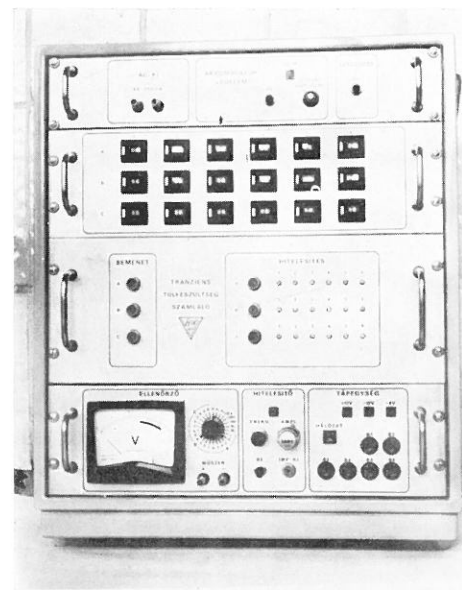


2.2.33. A réz- és az alumínium világpiacon pillanatnyi és közepes értékeinek változása 1946-tól napjainkig

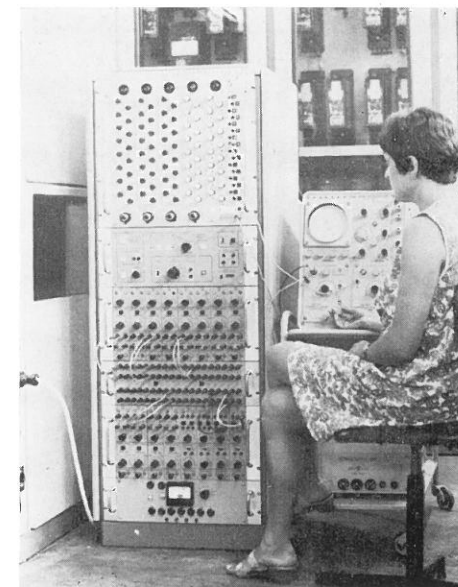
Fizikai Kutató Intézet és a VEIKI között. Az első feladat egy nagyfeszültségű vizsgálatokra alkalmas kriosztát hazai elkészítése és a legfontosabb erőátviteli elemek kriomodelljei főterveinek kidolgozása.

A főosztályok összevonása során a Villamos Berendezési Főosztály kezelésébe került az ország legnagyobb lökéserjesztője (2400 kV és 96 kW), legnagyobb feszültségű 50 Hz frekvenciájú kaszkád transzformátora (1500 kV és 1 A), a legnagyobb teljesítményű egyfázisú (500 MVA) és háromfázisú (160 MVA) hálózati zárlati áramforrása, továbbá mindazok a műszerek és készülékek, amelyekkel a felszerelt berendezések segítségével korszerű vizsgálatokat lehet elvégezni. Ez az adottság arra kötelez, hogy a villamosenergia-ipar és az erősáramú gyártóipar részére elvégezzük mindazokat a fejlesztési és minősítési vizsgálatokat, amelyek a fejlesztés és a kereskedelmi tevékenység folyamán szükségessé válnak. Egyik legjelentősebb igény a felkészülés megszakítók zárlati megszakítóképeségének vizsgálatára szintetikus áramkörökben.

A zárlati teljesítmények már hazánkban is elérték a 10^4 MVA nagyságrendet. Zárlati megszakítóképeséget ilyen nagyságrendben közvetlen módszerrel gyakorlatilag nem lehet vizsgálni. A szintetikus-módszerek a jelenséget úgy szimulálják, hogy a nagyáramokat nagyáramú körökben, a nagyfeszültségeket nagyfeszültségű körökben hozzák létre. A nemzetközileg elfogadott és szabványosított, szintetikus próbamódszerek mind az áram, mind a feszültség átmeneti jelenségeire — különösen az áram



2.2.34. Hatcsatornás, háromfázisú kapcsolási feszültségmérő készülék



2.2.35. 16 csatornás elektronikus programkapcsoló közvetlen és szintetikus zárlati próbák vezérlésére

munkából áll. E munka nagyságára jellemző, hogy több szellemi és kivitelező kapacitást köt le mint a felsorolt, főbb kutatási témák bármelyike.

Számos ipari igényt sikerült eredményesen kielégíteni. Néhányat az alábbiakban említünk meg:

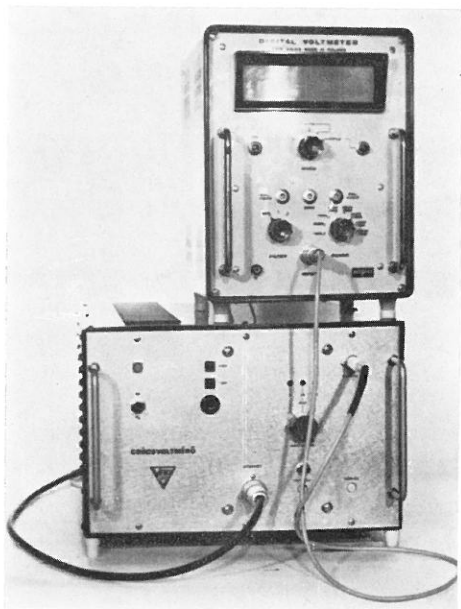
Kidolgoztunk egy, a kapcsolási hullámok amplitúdóját hat, tetszőlegesen kialakítható csatornába osztályozó, számláló műszert (2.2.34. ábra).

Terveztünk és kivitelezünk egy, a zárlati és szintetikus vizsgálatokhoz nélkülözhetetlen 16-csatornás, elektronikus programkapcsoló-berendezést. E berendezéssel a középfeszültségű tartományban megoldható a szinkron rákapcsolás (2.2.35. ábra). Ugyancsak saját erőből fejlesztette ki az intézet a szinkron rákapcsolásnál nélkülözhetetlen plazma-injektort, amely 10^{-3} s érzékenységnek megfelelő pontossággal teljesítmény-rákapcsolásokat képes elvégezni.

Kidolgoztunk tovább egy, a szocialista piacon nem kapható, kapcsolási hullámok amplitúdójának mérésére alkalmas, integrált áramkörökből felépülő csúcsértékmérő-műszert (2.2.36. ábra).

Az intézet szoros kapcsolatban van a Magyar Kábel Művekkel, és a műanyagkábelek fejlesztési munkáiban számos kábelgyári megbízást hajt végre.

A magyar középfeszültségű hálózaton és ipartelepeken gyakran van szükség különféle egyedi, bekapcsolási áramlökést, illetve harmonikus áramokat korlátozó fojtó-



2.2.36. Kapcsolási feszültség csúcscérték mérésére kifejlesztett műszer

ben közreműködve — gyorsan előállította ezeket a tekercseket. Ezzel a gyors közreműködéssel több millió devizaforintot takarítottunk meg a népgazdaságnak (2.2.37. ábra).

A Villamos Berendezések Főosztály részt vesz a nagy erőművi és erőátviteli létesítmények üzembehelyezésével kapcsolatos vizsgálatokban és az üzembehelyezés folyamán felmerülő problémák megoldásában, így például a legnagyobb géptranzformátorok és alállomási transzformátorok lökőfeszültség-, kapcsolási feszültség- és gyakran melegésvizsgálatában.

Megvizsgáltuk a transzformátorral blokkban üzemelő távvezetékek túlfeszültségviszonyait. A sajszögedi 400 kV-os alállomás és csatlakozó hálózatrész túlfeszültségvédelmére kidolgozott javaslat a kialakult gyakorlattól eltér és a védelmet kevesebb túlfeszültségvezető beépítésével oldja meg. A megtakarítás milliós devizaforint nagyságrendű.

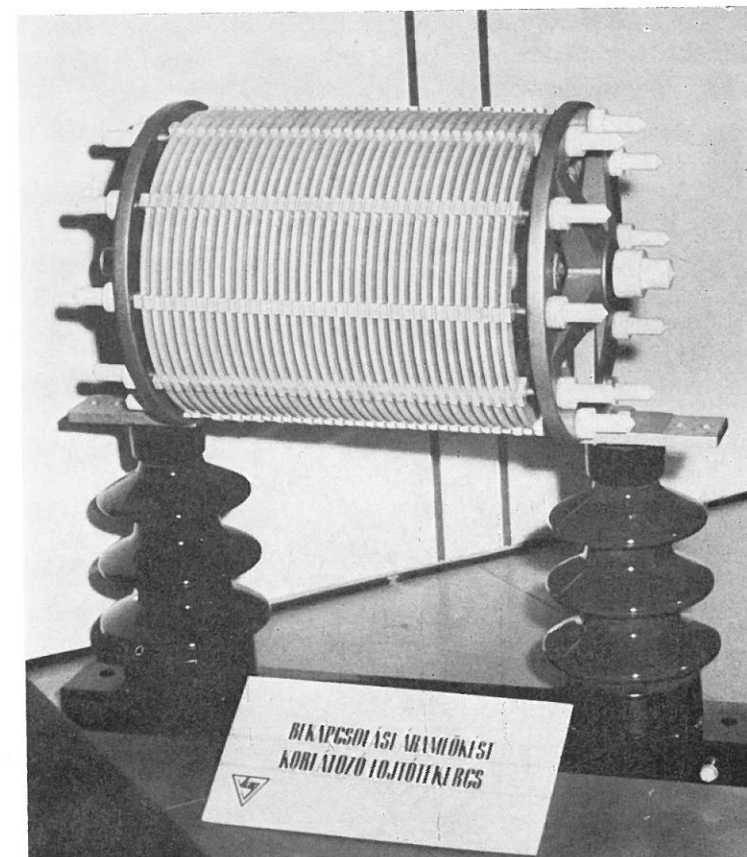
Megvizsgáltuk a 20 kV-os távvezetési vasbetonszlopok földelése elhagyásának következményeit. Kitént, hogy a földelés elhagyásával a veszélyeztettség nem növekedik, a földelés elhagyható.

Távlati feladatok

A Villamos Berendezések Főosztálya távlati feladatait a hazai villamos hálózat, és a hazai villamos berendezések várható fejlődése szabja meg. Az előre belátható időn belül a következő fontos feladatokra kell felkészülnünk.

igyekeznek. A műanyag szigetelők, műanyagszigetelő-karok megfelelő kiképzésével ez a cél elérhető. A szabadtéri műanyagszigetelő fejlesztése terén a MŰKI-vel és a VKI-vel együttesen megtett első lépéseinket ezen a területen is folytatni fogjuk. Az előttünk álló feladatok, a hosszú idejű tartampróbák, a célszerű szerelvények kialakítása és tömeggyártásra alkalmas szigetelőtestek kifejlesztése után a hazai gyártás bevezetése.

Kapcsolóberendezések. Mind a középfeszültségű, mind a nagyfeszültségű szinteken, a fejlődés a zárt, kis helyfoglalású berendezések felé mutat. A középfeszültségen (72,5 kV-ig) a fémtokozású berendezésekkel elérhető lehetőségek lényegében kiaknázottak tekinthetők, a következő fejlődési fokozat a műanyag tokozással elérhető további méretcsökkentést, fokozott üzemi megbízhatóságot és vagyonsbiztonságot célozza. A nagyfeszültségű (72,5 kV felett) kapcsolóberendezések terén a kénhexafluorid (SF_6) szigetelésű tokozott berendezéseknek nemcsak alkalmazása, de hazai gyártása is várható. Ebbe a fejlesztésbe be kívánunk kapcsolódni részben a gáznomás-



sos megszakítóvizsgálatokra való felkészülésünkkel, részben — a már említett partner-intézeteinkkel — a berendezésekben alkalmazandó műanyag támszigetelők hazai gyártásának a bevezetésében való közreműködésünkkel.

Kábelek, föld alatt elhelyezett további berendezések. A környezetvédelem követelményei, a szennyezett környezettel szembeni védekezés, a lakott területek nagy fajlagos teljesítményigényének a kielégítése a kábelek fejlődésében több ugrásszerű eredmény jelentkezését sejtetik.

A műanyag kábelek várhatóan nem csak uralni fogják a középfeszültségű tartományt, de megjelennek a nagyfeszültségű terület alsó sávjaiban is. A kábelfektetési módok, a föld alatt üzemelő transzformátorok és villamos berendezések számos újszerű kísérleti feladat megoldását ígérik. Ezekben a témákban együtt kívánunk továbbra is működni a Magyar Kábel Művekkel. Az erőátvitel távlati fejlődésében nagy valószínűséggel várható a mélyhőmérsékleten üzemelő kábelek és esetleg más berendezések (transzformátorok, generátorok, motorok, energiatároló fojtótekercecsek stb.) megjelenése. Ezideig már működésképes modelleket nagy számban készítettek. 1980-ig több kísérleti kábelt helyeznek üzembe. 1980-as években számítani lehet a mélyhűtött kábelek és berendezések kereskedelemben való megjelenésére. Ezek a kutatások nagy ráfordítást igényelnek; esetleges hazai gyártás vagy alkalmazás licencia alapján történék. A mi feladatunk, hogy minimális ráfordítás árán követő jellegű kutatást végezzünk, támaszkodva a már meglévő hazai kísérleti bázisokra, elsősorban a KFKI-ra. A kutatásban szoros kapcsolatban kívánunk maradni a Ganz Villamossági Művekkel és a Magyar Kábel Művekkel.

2.3. IRÁNYÍTÁS- ÉS SZÁMÍTÁSTECHNIKA

2.3.1. IRÁNYÍTÁSTECHNIKA, ADATÁTVITEL, RELÉVÉDELEM

A VEIKI Rendszertechnikai Főosztálya a villamosenergia-rendszer, illetve hasonló jellegű, kiterjedt rendszerek irányítástechnikai, hírközlési, adatátviteli, optimálási és hálózatvédelmi feladataival foglalkozik. Végzi ezenkívül az általa kifejlesztett berendezések prototípusainak és kisebb sorozatának gyártását, üzembehelyezését, üzemi tartampróbáinak értékelését is.

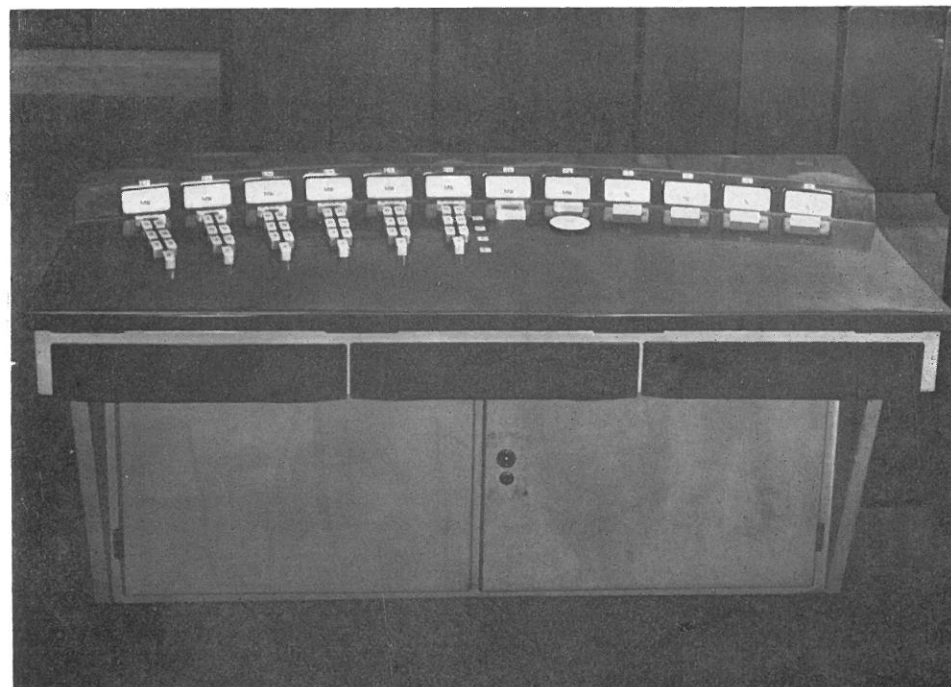
A VEIKI megalakulása előtti időszak kutatási eredményeiről a 2.21 szakaszban számoltunk be. Az akkori eredmények közül a gyors műszaki fejlődés ma már többet elavulttá tett. Éppen ezért indokolt rámutatni arra, hogy az 1960 körül kifejlesztett VILLENKI-rendszerű földzárlatvédelmek iránt itthon is, a népi demokratikus országokban is változatlanul jelentős érdeklődés és igény mutatkozik napjainkban is. E berendezések sugaras kábelhálózatok, illetve gyűjtősínre dolgozó generátorok földzárlatvédelmére szolgálnak. A készülékek gyártási dokumentációját átadtuk az iparnak, így a berendezéseket közvetlenül a gyártó cégektől rendelik meg a felhasználók, de

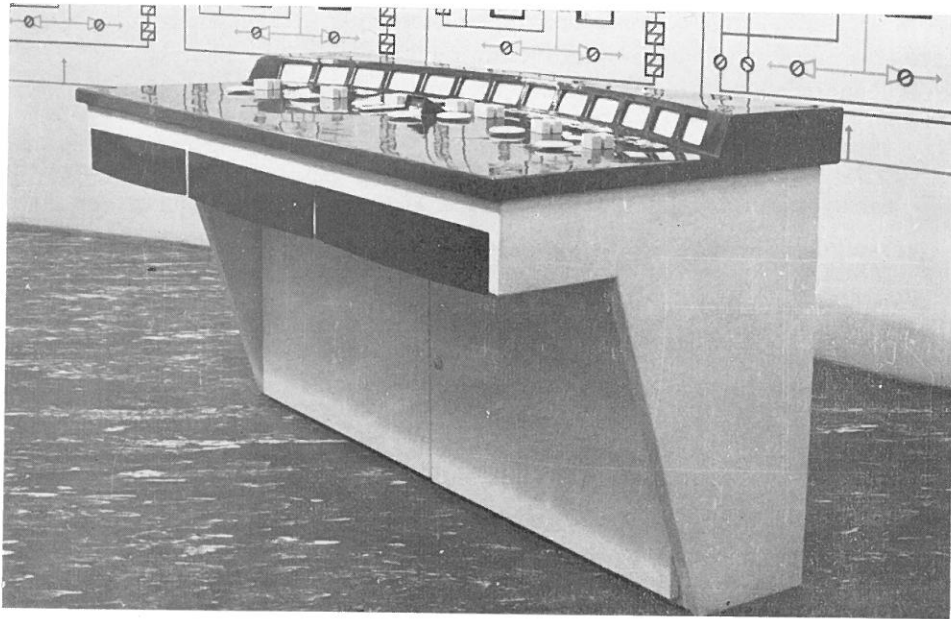
A VEIKI megalakulása, 1964 óta, az irányítástechnika területéhez tartozó, szerteágazó tevékenység során a következő jelentősebb eredmények születtek.

A villamosenergia gazdaságos elosztása érdekében fejlesztettük ki az *erőművi teljesítményszabályozó automata* családot:

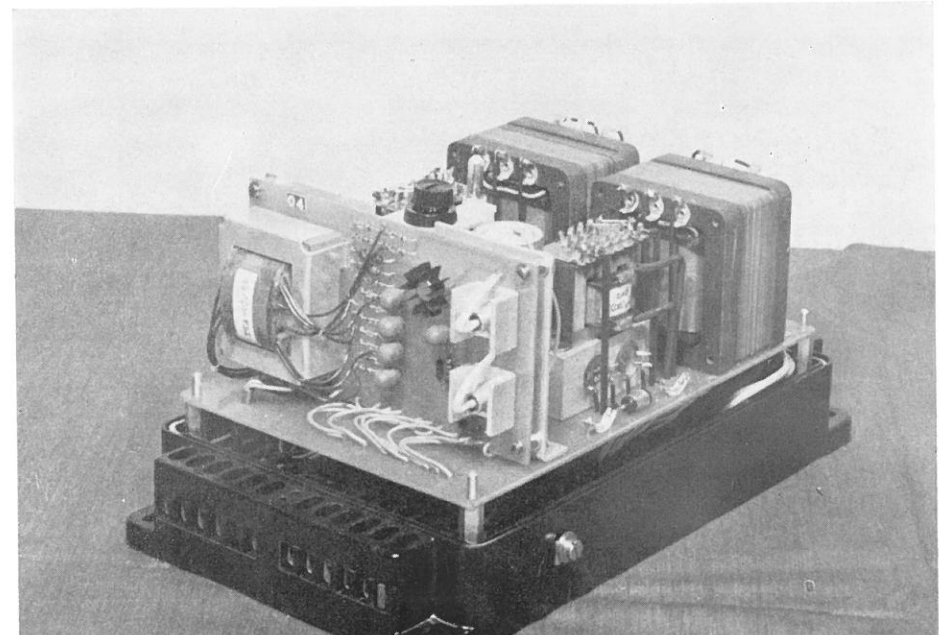
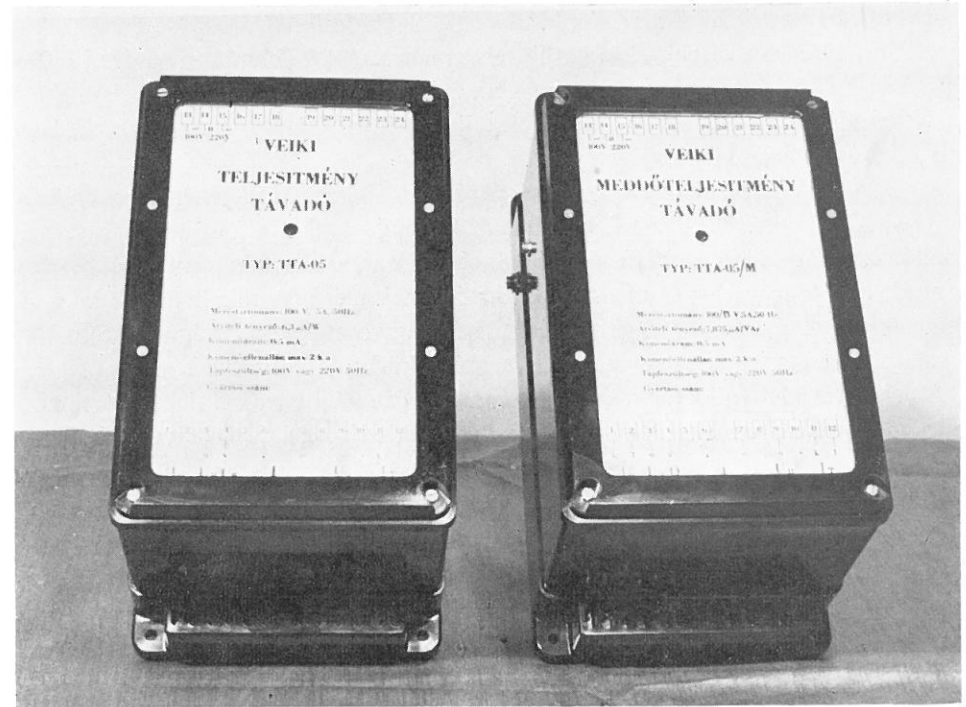
- Az ETA berendezés (2.3.1. ábra) max. hat generátor teljesítményének egyidejű szabályozására alkalmas. A gépegységek közötti teljesítményt lineárisan lehet szétosztani.
- A BETA, blokk-erőművi teljesítményszabályozó automata (2.3.2. ábra) feladata az erőműre kirótt összteljesítmény gazdaságos, a blokkok növekménygörbéit leképező függvénygenerátor szerinti szétosztása az erőmű egyes blokkjai között.
- A TETA, turbógenerátor egyedi teljesítményszabályozó automata (2.3.3. ábra), nagyobb blokkok teljesítményszabályozására kifejlesztett berendezés. Alkalmas arra is, hogy az egy erőművön belüli blokkok szabályozói egy központi résszel kiegészítve bármikor egyetlen rendszerre összefoghatók legyenek.

Mindhárom szabályozó bemenete olyan, hogy helyi kézisabályozás mellett az energiarendszer automatikus szabályozórendszerébe távirányítással vagy programvezérléssel bevonhatók.





2.3.1. ETA teljesítményszabályozó berendezés

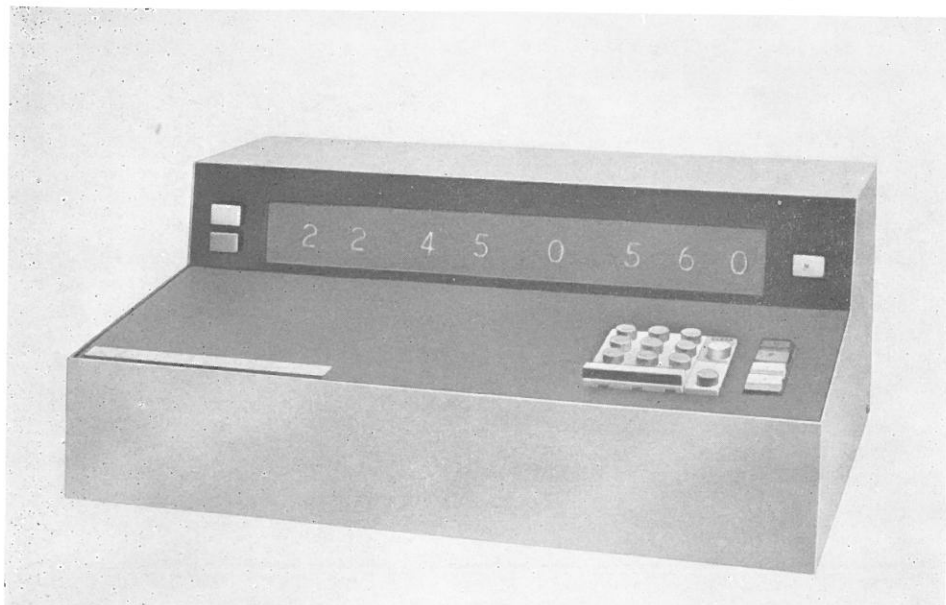


Az első, félvezetős ETA berendezés a Borsodi Hőerőmű hat gépegységének szabályozására, 1963-ban készült el és került felszerelésre. A későbbiekben további ETA-BETA és TETA berendezéseket alkalmaztak számos erőműben. Jelenleg a Gyöngyösi és Tiszai Hőerőművek részére készülnek teljesítményszabályozó berendezések, korszerű, integrált áramkörökből felépítve.

Az ETA-család szabályozási pontosságának biztosítására Hall-generátoros *teljesítmény-mérőátalakítókat* (TTA) fejlesztettünk ki, majd ezeket a későbbiek folyamán önálló, szabványos kimenetű távadókká alakítottuk át, amelyek háromfázisú, háromvezetékes hálózat wattos és meddő teljesítményének mérésére alkalmasak (2.3.4. és 2.3.5. ábra). A távadókat, megbízhatóságuk és nagy osztálypontosságuk (0,5) miatt, a villamosenergia ipar is, más iparágak is, széles körben alkalmazzák.

A fejlesztés alatt álló digitális *távparancsadó* (DIDO) rendszer lehetővé teszi a teljesítményszabályozókkal ellátott erőművek terhelésszétválasztásának távvezérlését az OVT-ből.

1971 végén került sor az integrált áramkörökből felépített központi egység üzemi próbáira. A próba során az OVT-ben felállított digitális távparancsadó-berendezés központi egysége (2.3.6. ábra) és a DHV-ben működő vevőegység villamosmintája között az összeköttetést a távbeszélő-vonalra telepített 200 Baud-os modemek biztosították. A vevő egység villamos mintája a BETA teljesítményszabályozó-berendezésen (2.3.2. ábra) keresztül továbbította az OVT-ből kiadott parancsot a turbinaszabályozónak. Az összekötő lánc valamennyi elemét az intézet fejlesztette ki és készítette el.



A sikeres üzemviteli próba eredményeként az összes ETA — BETA — TETA szabályozóval ellátott erőműhöz kiépítik a DIDO-rendszert.

Az energiarendszer jelátviteli igényeinek kielégítésére fejlesztettük ki a 200, illetve 600—1200 Baud-os sebességű jelátvitelre alkalmas, automatikus hívásfogadó egységgel ellátott adatátviteli-berendezéseket (MODEM). A 200, illetve 600—1200 Baud-os *modemek* mindenben megfelelnek a Magyar Posta és CCITT szigorú előírásainak. Kidolgoztuk a berendezés tág hőmérsékleti határok között és igen nagy mechanikai igénybevétel mellett is megbízhatóan működő változatát is.

A számítógéppel ellátott erőművek és az OVT közötti digitális adatátvitelt a *TRANSZBIT berendezések* fogják biztosítani. A félvezetős berendezés adó- és vevőegységét modemeken keresztül távbeszélő-hálózathoz, vagy közvetlenül telex-hálózathoz csatlakoztatva, a lyukszalagon rögzített információk 50...200 Baud sebességgel, hibavédetten vihetők át. 1972-ben készült el a továbbfejlesztett integrált áramkörökből felépített változat (2.3.7. és 2.3.8. ábra). Kétirányú adatátvitelre már készül a „TRANSZBIT I/B” prototípus is.

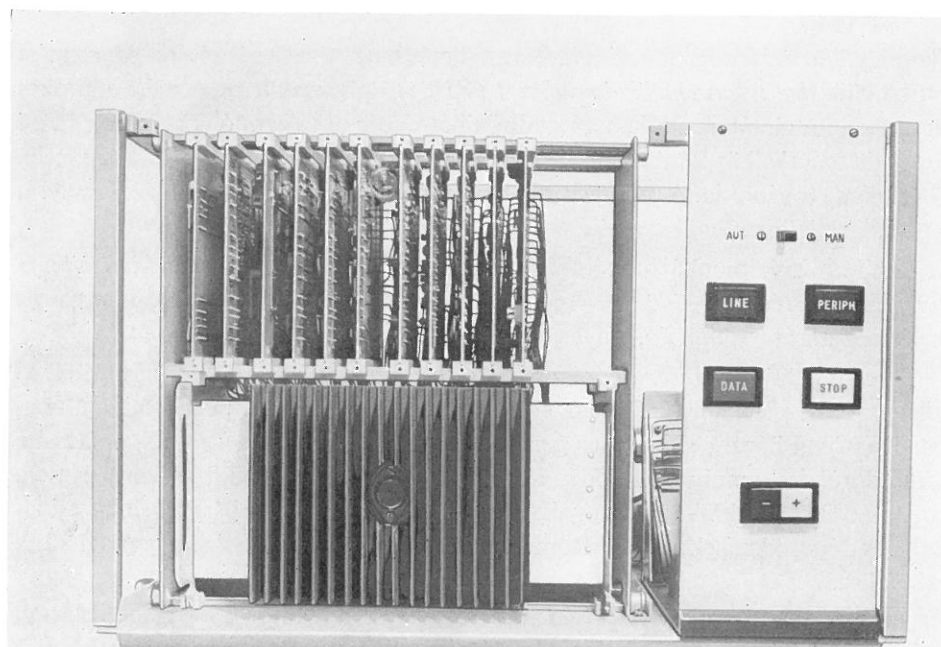
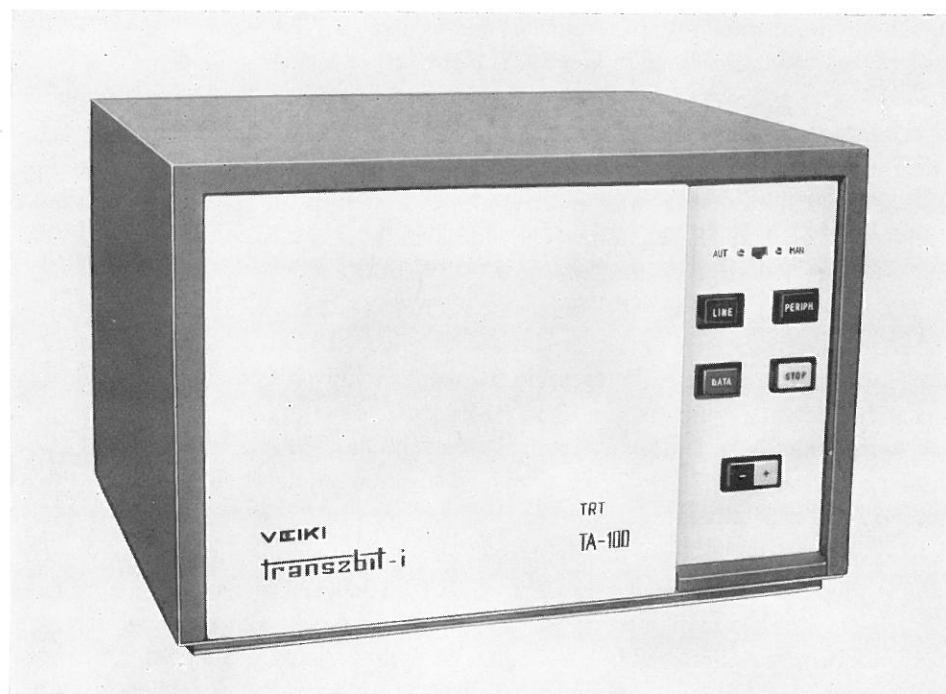
A közelmúltban kifejlesztett, 32 kétállapotú jel egyetlen vezetékpáron való átvitelére alkalmas, digitális *távellenőrző berendezés* (TELL) felhasználási területe igen széleskörű; jelzéstovábbítás a villamosenergia-elosztóhálózatokban, a kezelőszemélyzet nélküli transzformátor-állomásokból a felügyeleti helyre, vagy a hálózat fontosabb csomópontjairól az OVT-be. Alkalmazható pl. víz-, gáztartályok, vezetékek stb. távellenőrzésére is.

Az algyői szénhidrogénmező vízvisszanyomásának távellenőrzésére és a mért adatok gyűjtésére *telemechanikai rendszert* (VIRA) dolgoztunk ki. A mért adatokat a rendszer a kutaknál távadók, a gázgyűjtő-állomásoknál integráló adapterek (2.3.9. ábra) segítségével alközpontba (2.3.10. ábra) gyűjti és digitális formában főközpontba (2.3.11. ábra) továbbítja. A rendszer mintegy ezer adat gyűjtését és feldolgozását teszi lehetővé. Csatlakoztatható számítógéphez is.

A korábbi évek munkájának eredményeként kifejlesztett *függőkarakterisztikájú negatív sorrendű túláram—idő védelem* felhasználásával elkerülhetők az aszimmetrikus terhelések hatására kialakuló, súlyos forgórész sérülések a generátoroknál.

1969-ben új elvű *generátor állórész testzárlatvédelmet* (GTV 100) fejlesztettünk ki a csillagpont közelében fellépő hibák érzékelésére. A védelem első példányait a Dunamenti Hőerőmű három 150 kW-os generátoránál építettük be. Hazai alkalmazásán túl külföldről is komoly érdeklődés mutatkozik iránta: az elmúlt évben a román energiarendszer 200 kW-os gépegységeinél ezt a generátortestzárlatvédelmet alkalmazták és e berendezéseken kívül Romániából és Finnországból van megrendelésünk továbbiakra.

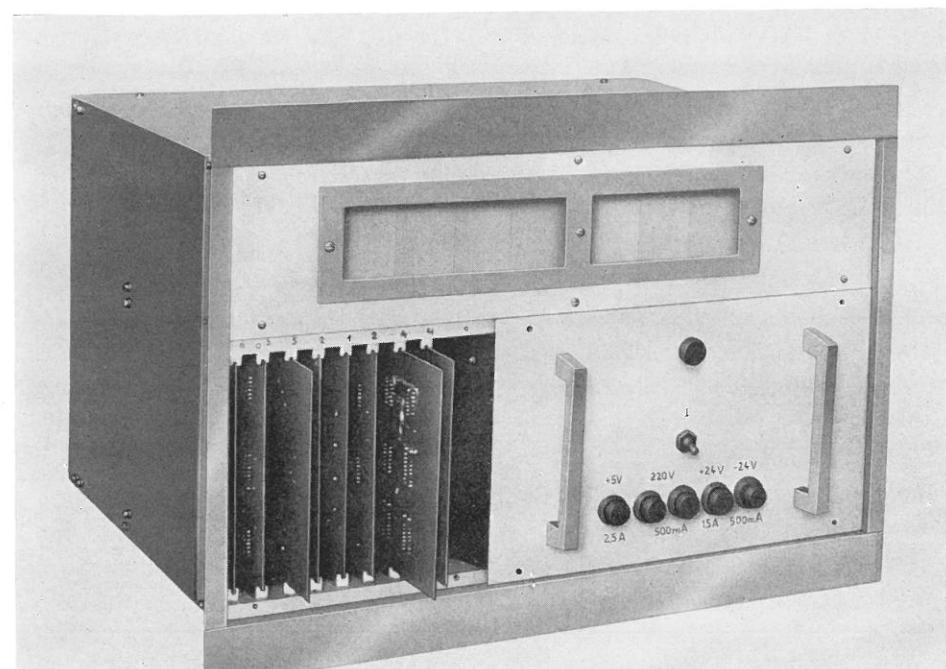
Az aszinkron motorok veszteségmentes fordulatszám szabályozására kifejlesztett,

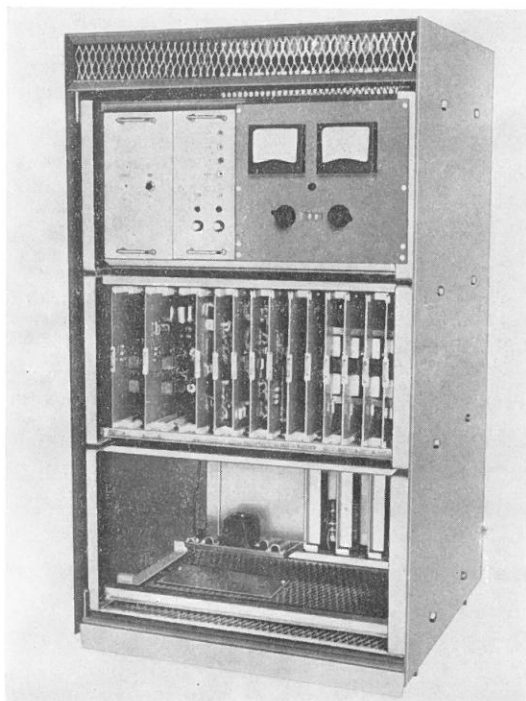


Hőerőművek szénadagoló motorjainak táplálására kidolgozott *tirisztoros tápegységek* változtatható egyenfeszültsége lehetővé teszi az egyenáramú hajtómotorok fordulatszámának szabályozását tág határok között. Számos tápegységet készítettünk és szállítottunk az Ajkai, Dorogi és a Gyöngyösi Hőerőmű részére. A tápegységek rendkívül nehéz üzemi körülmények között is hibátlanul működnek, eddig kb. 300 000 üzemórára vonatkozó, kedvező tapasztalatok vannak.

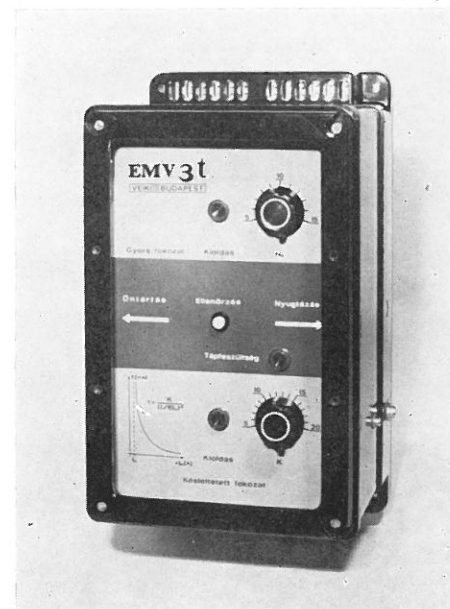
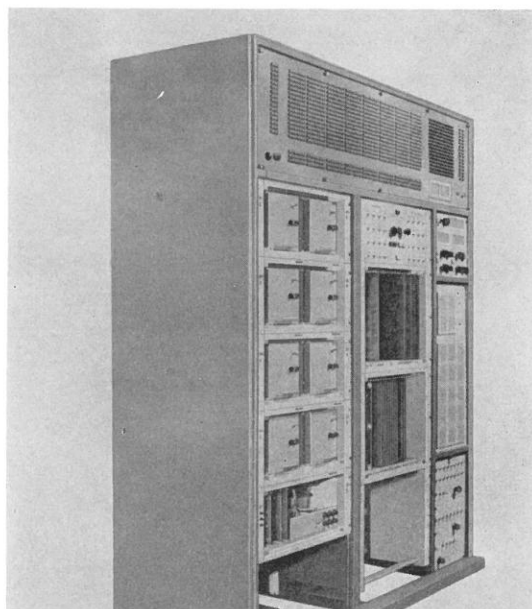
Nagyfeszültségű erőművi segédüzemi motorok zárlati és túlterhelés elleni védelmére integrált áramkörű elemekből felépített készüléket fejlesztettünk ki (EMV 3t) (2.3.13. ábra). Előnye, hogy karbantartást nem igényel, működési jellemzőit — az eddig használt bimetalos berendezésekkel ellentétben — megtartja, ezzel üzembiztonsága lényegesen javul. A prototípus üzemi próbáira a Dunamenti Hőerőműben került sor. A készülék igen mostoha indítási és üzemi feltételek mellett is megfelelt a vele szemben támasztott követelményeknek. A tapasztalatok alapján kidolgoztuk a sorozatgyártásra alkalmas, végleges típust; ebből közel 100 darab készül a DHV bővítése számára. Tudomásunk szerint ez a világon az első, sorozatgyártású, integrált áramkörököt tartalmazó védelmi készülék.

Világviszonylatban is újszerű, olcsó, kisfogyasztású, kis helyet és kevés karbantartást kívánó, nagy működési sebességű, üzembiztos, *integrált áramkörökből felépített hálózatvédelmek alaptípusait* fejlesztettük ki. Az integrált áramkörök hazai viszony-





2.3.10. VIRA alközpont



2.3.12. EMV 3t elektronikus motorvédelem

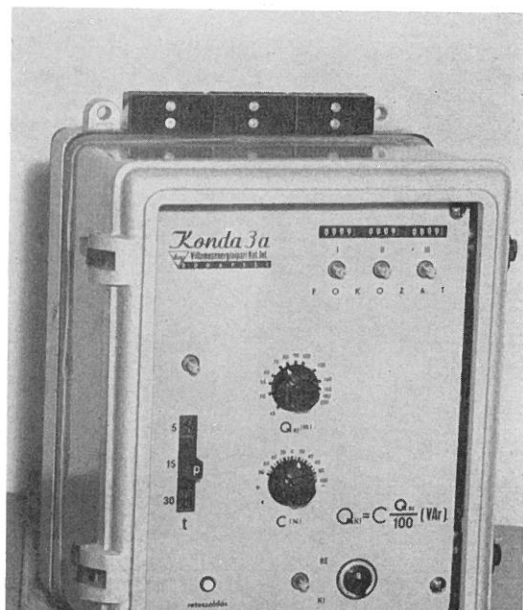
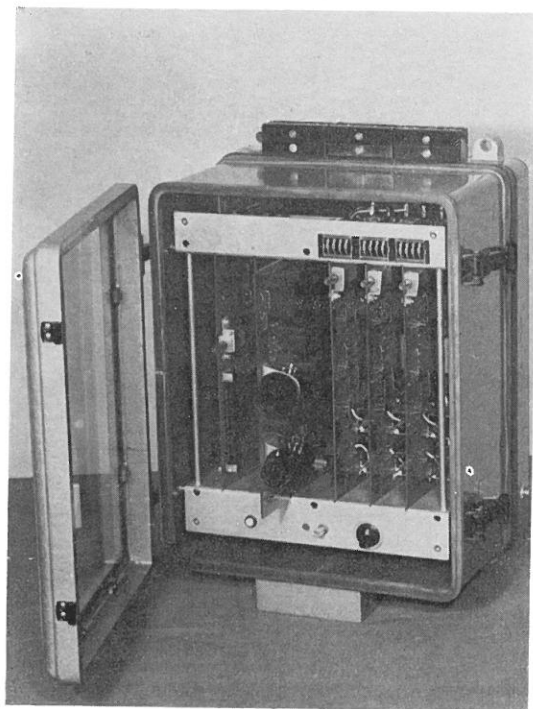
latban különösen előnyösek, mert a mechanikus relék gyártási lehetőségei — főleg alaptermékek tekintetében — Magyarországon igen korlátozottak. A félvezető-integrált áramkörös készülékek előállítását lényegesen egyszerűbb feladat, mert nem igényel nagy finommechanikai felkészültséget és felszerszámozottságot.

Egyenáramú rendszerek rövidzárlataiból eredő, súlyos károsodások kiküszöbölésére fejlesztettük ki az *AZT autonóm zárlati tartalékvédelmet*. Zárlat esetén a védelem a megszakító független „ki”-tekercsét a védendő objektum áramváltójáról előállított energia segítségével működteti, s ezzel lényegében az összes többi védelemtől és a segédüzemi feszültségforrástól függetlenül látja el feladatát.

Nagyfeszültségű hálózaton *optimálási vizsgálatokat* végeztünk a meddőteljesítmény-áramlás okozta járulékos veszteségek csökkentésére. A vizsgálatok eredménye alapján készítettünk javaslatot középfeszültségű állomásokon létesítendő, kompenzáló kondenzátorok telepítésére.

Kifejlesztettük és kis sorozatban gyártjuk a *KONDA3* típusú, *kondenzátor kapcsoló automatikát*, amely középfeszültségű állomások meddőteljesítményének kompenzálását biztosítja kondenzátor-telepek automatikus be-, illetve kikapcsolásával (2.3.13. és 2.3.14. ábrák).

Akkumulátor nélküli transzformátor állomásokhoz alkalmazzák azokat a tápegységeinket, amelyek a mérőváltókról nyert energiával biztosítják az állomások ellátását működőképes feszültséggel az egyszerűsített kezelésszempont nélküli transzformátor-



Az akkumulátort helyettesítő tápegység három részből áll: a feszültségváltóra csatlakoztatható FV, az áramváltóra csatlakoztatható, ferrezonánsan stabilizált AV és az energiaátároló C egységből.

Az FV egység normál üzemállapotban a feszültségváltóról, az AV egység zárlatok esetén a zárlati áramból állítja elő a megfelelő egyenfeszültséget. A C egység kondenzátortelep, amely pufferüzemben működik az előző két egységgel és a nagy terhelési lökések kiegyenlítésére szolgál.

Az 1970-es évek elején fejlesztettük ki a *stabilizált gyűjtősínzárlat védelmi készüléket* (2.3.15. ábra), az erőművek és nagyobb ipari fogyasztók gyűjtősínjeinek, valamint az országos hálózat nagyteljesítményű csomópontjainak szelektív, gyors működésű, zárlatvédelmére.

A soroksári 120 kV-os alállomáson üzemi tartampróbára felszerelt prototípust két irányban fejlesztettük tovább:

- alkalmazás lehetősége bonyolultabb diszpozíciójú állomáson,
- kiegészítés önálló fáziskiválasztó és felvételellenőrző egységgel.

Ilyen gyűjtősín zárlatvédelmet az Ajkai, Inotai és Tiszai Hőerőműbe, valamint a Szegedi alállomásra szállítottunk.

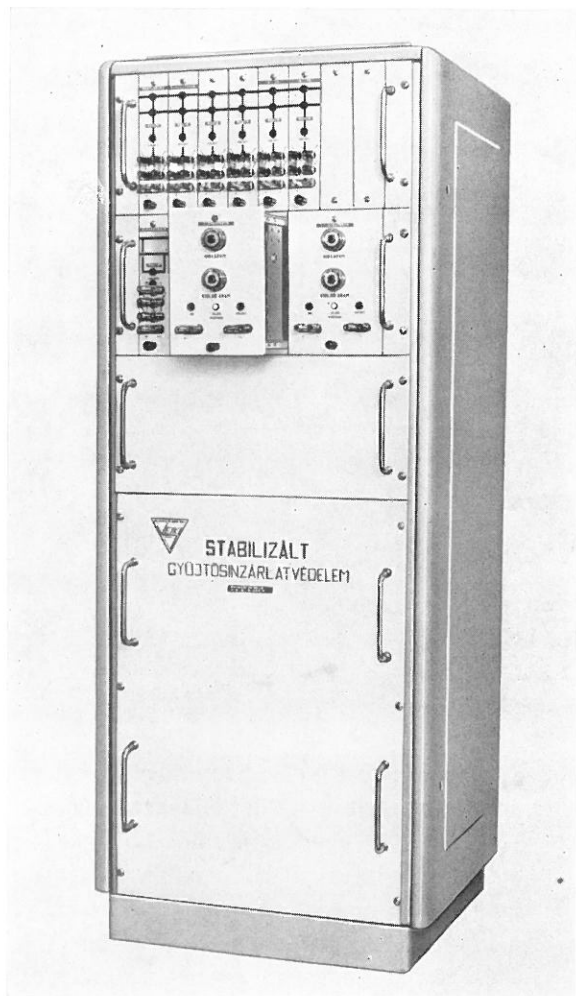
Alkalmazásuk számottevő devizamegtakarítást jelent az eddig csak tőkés importból beszerezhető és kedvezőtlenebb műszaki jellemzőjű készülékekkel szemben.

Korszerű alkatrészek korszerű alkalmazását teszi lehetővé az integrált áramkörű elemek szerelésére alkalmas *lyukgalvanizált, kétoldalas nyomtatott áramköri* lemezek készítése.

Az országosan kiemelt műszaki feladatokhoz, illetve a NIM „Számítógép alkalmazásával kapcsolatos kutatás-fejlesztés a villamosenergia iparban” c. ágazati célprogramjához kapcsolódik az intézet elmúlt időben kezdett, egyik legjelentősebb munkája, ami a nagy erőművi blokkok számítógépes irányításával foglalkozik. A NIM még 1970-ben adott megbízása alapján az intézet egyik munkacsoportja — az irodalmi adatokat összefoglalva, az MVMT irányelveinek és az üzemeltető kívánságainak, valamint a hazai iparfejlesztési elképzeléseknek figyelembevételével — foglalkozott a 200 MW-os, szénhidrogén-tüzelőanyagú blokkok számítógépes irányításának lehetséges változataival és javaslatot tett az alkalmazandó gép típusára.

A munka három irányban indult meg:

- a) A számításba vehető hazai számítógépek és folyamat perifériák hardware rendszerének megismerése, a folyamat — számítógép — ember kapcsolat lehetőségeinek vizsgálata és javaslattétel az alkalmazandó rendszerekre.
- b) A soronkövetkező alkalmazási helyek technológiai és irányítástechnikai rendszerének részletes megismerése, a számítógép telepítésével kapcsolatos problémák feltárása és a számítógép feladatainak pontos megfogalmazása.



2.3.15. DGyd típusú stabilizált gyűjtősínzárlatvédelem

Eddig a feladatok meghatározása, ütemezése és a megoldandó feladatokat kielégítő számítógép-konfiguráció meghatározása történt meg.

Lehetővé vált az erőművi alkalmazásoknak megfelelő algoritmusok megírása a számítógép assembler nyelvén. Előkészültünk hasonló célú, magasabb szintű programnyelv megismerésére és alkalmazására. Az erőművi alkalmazásokhoz szükséges, különleges perifériák olyan ismeretével rendelkezünk, hogy azok elkészítésére is tudunk vállalkozni. Fontos feladat a leendő üzemeltetők képzése, ezért több tanulmányunk oktató jellegű részeket is tartalmaz.

A számítógépek erőművi alkalmazásával kapcsolatos munka távolabbi céljai: a kazán füstgáz veszteség minimumán alapuló optimalizációs módszer kidolgozása.

Igen fontos folyamatos feladat az ember — számítógép kapcsolat lehetőségének és tapasztalatainak figyelemmel kísérése és folyamatos javítása, továbbá a számítási módszerek finomítása, bővítése.

2.32. SZÁMÍTÁSTECHNIKA, SZÁMÍTÓKÖZPONT

A 2.31. fejezetben ismertettük, hogy az intézet — a Rendszertechnikai Főosztály munkájával — miképpen működik közre a villamosenergia-iparág nagyerőművi blokkjai számítógépes üzemirányításának bevezetésében. Ott olyan számítógépekről van szó, amelyek az adott erőműben vannak elhelyezve.

E fejezetben az intézet saját számítástechnikai tevékenységéről adunk beszámolót.

A fejlődés első lépése a Hálózati Modell volt, majd a Nehézipari Minisztériumban rendelkezésre bocsátott, digitális számítógép használata következett.

Ezen az ELLIOTT 803/B számítógépen végzett munkáink eső fázisában az intézet már az 1962. évben elkészítette a legalapvetőbb villamoshálózati számítóprogramokat. 1963-ban elkezdtük az iparág szakembereinek programozási oktatását. A számítógépre kerülő feladatok köre fokozatosan oly mértékben nőtt, hogy nemsokára a villamosenergiaipari számítások tették ki az ELLIOTT gép terhelésének legnagyobb hányadát. Ekkor már a VEIKI Hálózatszámítási Osztálya koordinálta az iparági számítógépes munkákat. Közben igen komoly szakembergárda alakult ki az iparág más vállalatnál is, akik saját feladataik megoldására továbbfejlesztették a nálunk szerzett programozási ismereteket és az ELLIOTT gép telítődése miatt más számítógépek irányába is tájékozódtak.

Az iparág egyre szűkebb számítástechnikai kapacitása miatt (az iparág már évi 2000 óránál többet használt fel az ELLIOTT 803/B géptidejéből) a VEIKI 1967-ben elhatározta saját számítógép beszerzését.

Ebben az időben a szocialista relációból beszerezhető legkorszerűbb közép-gép a RAZDAN-3 szovjet gyártmányú számítógép volt, amelyet abban az évben tettek polgári célra hozzáférhetővé. A gépet 1967 végén vásárolta meg az intézet. 1968 elején megalakult a Számítóközpont, összesen 11 fős létszámmal. A kiképzés a jereváni gyár üzemeltetési és programozói tanfolyamán történt. Kéthónapos próbauzem után, 1969 elején kezdte meg a gép végleges üzemét.

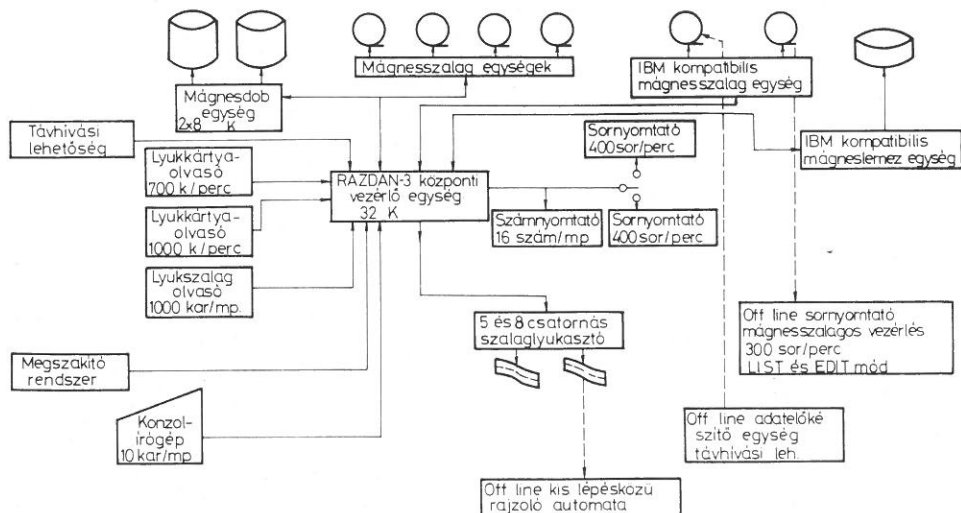
Az első év roppant nagy erőfeszítéseket követelt. Egyrészt a VEIKI RAZDAN-3 számítógépe volt az első — és mindmáig az egyetlen — közvetlen ipari célokra Magyarországon üzembe helyezett nagy szovjet számítógép. Számos idegenkedést kellett legyőzni olyanok részéről, akik, csak a nagynevű nyugati számítógép-gyárakat ismerve, eleve kételkedtek a RAZDAN használhatóságában. Ugyanakkor a RAZDAN gépet lényegében teljesen software nélkül szállították, amit sürgősen pótolni kellett.

A viszonylag szűk háttérmemória-kapacitás miatt amúgy is szükséges hardware-fejlesztéseket olyan irányba tereltük, hogy központi téma legyen a szovjet gép bővítése különböző perifériákkal, az illesztési kérdések megoldása, a Magyarországon túlsúlyban levő nyugati gépekkel való együttműködés és a kompatibilitás biztosítása a KGST országok Egységes Számítógép Rendszerével (ESZR). Svéd lyukszalagolvasó és perforátor, csehszlovák kártyaolvasó, francia mágneslemez, amerikai mágnesszalagegységek és konzolrógép, magyar adatátviteli berendezés illesztése, amerikai off-line mágnesszalag és sornymatató, angol rajzoló automata üzembehelyezése és a RAZDAN gép utasításrendszerének, kártyaolvasójának, mágnesszalag egységeinek átalakítása jelzik eddigi, ilyen irányú munkáinkat (2.3.16. ábra).

Az 1969 elején a géppel számított ALGOL fordítóprogramnak még annyi hibája volt, hogy lényegében újra kellett írni. Ezalatt ún. ELLIOTT szimulátorral is dolgoztunk az iparág programjainak átmentése érdekében. A gép többek között operációs rendszerrel sem rendelkezett. 1969-ben elkészült az összefogó és kezelésüket egységsítő operációs rendszer. Továbbfejlesztett változata 1971–72-ben lett kész. Ez már konzolrógép felhasználásával, az új berendezéseket is bevonva, korszerű üzemmódot tesz lehetővé.

A számítóberendezés fényképét a 2.3.17. ábrán láthatjuk.

A RAZDAN már 1970-ben az ország legjobban kihasznált gépe volt, kereken 5900 üzemórával. 1971-ben a kihasználás tovább nőtt, kereken 6200 órára és ezen az értéken maradt 1972-ben is. Az üzemzavari órák száma az 1970 évi 8,6%-ról 1971-re 6,8%-ra csökkent. Az üzembehelyezés óta kereken ötvenre nőtt a számítóközponti létszám, ez kb. fele a szokásosnak.



Sok komplex program készült; elsők között kell megemlíteni azt a több részből álló programrendszert, amely a villamos hálózatok digitális modelljét alkotja. A program világviszonylatban is új, iránta külföldön is érdeklődés mutatkozik. A modell nagyobb hálózat komplex vizsgálatára alkalmas, mint bármelyik Magyarországon eddig használt egyszerű terheléselosztási program; már többször használtuk tervezési és üzemi kérdések megválaszolására. Rendelkezésre áll a nemzetközi kooperációval kapcsolatos vezetői döntések alátámasztására is.

Az ország 20 nagy erőműve naponta rendszeresen jelenti telexen a villamosenergia-terhelésre és a hőszolgáltatásra vonatkozó adatait. Ezekből készítjük a termelési és hőszolgáltatási adatok napi riportját és a teljesítőképesség-elszámolást. A nálunk tárolt adatok szolgálnak alapul az MVMT dekád és havi elszámolásaihoz.

Az MVM elsősorban adatfeldolgozási célra szolgáló IBM 360/40 számítógépének üzembehelyezéséig négy áramszolgáltató vállalat (ELMŰ, ÉDÁSZ, DÁV, DÉDÁSZ) részére havonta készítettük az anyaggazdálkodási tablókat. 1971-ben 1,2 millió lyukkártyát dolgoztunk fel.

Hat áramszolgáltató vállalat részére a hálózatépítési elő- és utókalkulációt készítettük. 1971-ben 6000 hálózatépítési munka dokumentációja készült el.

Az MVMT többek között energiaértékesítési és munkaügyi statisztikákat, havi műszaki és gazdasági elszámolásokat, tüzelőanyag-optimalizálási, teljesítőképesség tervezési, valamint rövid-, közép- és hosszútávú termelési tervekre vonatkozó számításokat készít nálunk.



A minisztériumi előadói munkakörök gépesítésének első lépéseként elkészítettünk egy határidő nyilvántartó rendszert; bevezetése folyamatban van a Leninvárosi Kormánybizottságnál. Megkezdtük a Nehézipari Minisztérium gazdasági információs rendszerének, valamint az egyedi nagy beruházások folyamatos költségellenőrző információs rendszerének kialakításában való számítógépes közreműködésünket.

A Számítóközpont megbízóinak döntő többsége iparági vállalat. Kisebb mértékben iparágon kívüli vállalatok részére is végzünk azonban munkákat. Ezek egyrészt közvetve kapcsolódnak az energiaiparhoz (pl. a Láng Gépgyár turbinagyártással kapcsolatos számításai), másrészt olyan feladatok, amelyek az iparág részére később hasznosítható módszerek kidolgozását és gyakorlati próbáját jelentik, pl. nagy tömegű adatok kezelése, tárolása; hőátadási, szellőzési, biztonságtechnikai kérdések.

Kidolgoztuk a népgazdasági szerkezet elemző vizsgálatára alkalmas számítógépes eljárást. Ez magasszintű vezetői döntések előkészítésénél kaphat szerepet.

A fenti felsorolás távolról sem teljes, csupán a legjellegzetesebb feladatköröket említi.

Ma már ott tartunk, hogy ismét a rendelkezésre álló gépi kapacitás korlátozza elsősorban az elvégzendő munkák körét.

Távlati feladatok

Az egyre növekvő számítógépes igények kielégítésére tervbe vettük egy új nagyteljesítményű, a meglévőnél gyorsabb számítógép beszerzését. Az R-40 típusú NDK gyártmányú számítógépünk 1974. elején kezdi meg üzemét. Ez a gép az ESzR sorozat jelenleg (1973) kapható legnagyobb gépe. A gépiüzembhelyezésével fokozottabban részt kívánunk venni az ESzR (Egységes Számítógép Rendszer) hazai fejlesztésében. Az új gép segítségével újabb kutatási irányok nyílnak meg. Foglalkozni kívánunk számítógép rendszerek kialakításával, a magyar gyártmányú R-10 számítógépeknek az R-40 számítógéphez való csatlakoztatásának kérdésével. Meg kívánjuk valósítani terminálok létesítésével a távadat feldolgozást és foglalkozni kívánunk az ember és gép kapcsolatnak megkönnyítésével. Mindezen feladatok hardware fejlesztésén kívül komoly software fejlesztést is igényelnek.

Meg kívánjuk valósítani az energiarendszer komplex szimulációját egységes számítási rendszerbe foglalva a hálózati erőművi és gazdaságossági számításokat. Ehhez a matematikai módszerek további fejlesztése, elsősorban gyors numerikus módszerek kidolgozása szükséges. Fokozottabban kívánunk részt venni a közgazdasági kérdések elemzésében, alkalmazva itt is a korszerű matematikai módszereket. Meg kívánjuk valósítani a különböző szintű információs rendszereket, ami nagyobb áttekintést biztosít kevesebb adattal és megkönnyíti a vezetői döntéseket.

2.4. EGYÉB INTÉZETI TEVÉKENYSÉG

Az intézet kutatómunkáját általában az elért eredmények alapján ítélik meg. Az eredmények jelentések és publikációk valamint készülékek — prototípus vagy kis sorozatgyártmányok — alakjában jelennek meg.

A kutatási témák vezetőit, szellemi irányítóit általában ismerik. Kevés szó esik azonban a laboratóriumokban és a műhelyekben dolgozókról, akiknek munkája névtelenül járul hozzá egy-egy kutatási téma sikeréhez.

Az ipari kutatás irányítói tudják, hogy csak „hadvezérekkel” nem lehet csatát nyerni, ezért komoly gondot fordítottak és fordítanak a „hadsereg” is, a technikus, a szerkesztő, a laboráns és a szakmunkás gárdára. Ennek eredménye, hogy a kezdetben néhány kutatóból, a mellettük dolgozó technikusokból és műszerészekből, laboránsokból álló csoportból kifejlődött a későbbi Műszaki Főosztály, illetve a Technológiai és a Méréstechnikai Osztály.

A két osztályon kívül még egy osztály volt segítségére az intézeti kutatógárdának, a Létesítményi és Beruházási Osztály: ez intézte az összes nagy és kis beruházást.

Megalakulásának kezdetén még egyik intézet sem rendelkezett a laboratóriumi és üzemi mérésekhez, valamint a kivitelezésekhez szükséges szerszámokkal, gépekkel, műszerekkel és egyéb segédeszközökkel.

Ebben az időszakban, ami gyakorlatilag 1952—53-ig tartott, a laboratóriumokban folyó munkákat néhány sokoldalú szakember irányította. Ők többnyire saját vagy kölcsönkért eszközeikkel, műszereikkel, szerszámaikkal vagy külső segítség igénybevételével készítették el a kísérlethez szükséges deszkamodelleket, egy-egy prototípust, amelyen a méréseket és tartampróbákat el lehetett végezni. Ebben a munkában komoly segítséget kaptunk a BFEM Tutaj utcai próbaállomásától.

Mindkét intézet vezetősége már 1953-ban úgy látta, hogy a kivitelezői és mérési feladatokat ellátó technikusok, műszerészek és laboránsok egységes irányítása a helyes út. Ennek az elképzelésnek megfelelően létrehozták a HÓKI-ben a Méréstechnikai Osztályt, a VILLENKI-ben pedig a Labor és Műhely Főnökséget.

A Méréstechnikai Osztály feladatkörébe tartozott a technológiai feladatok elvégzése is, sőt 1957-től kiegészült egyes automatizálási feladatok megoldására alkalmas szakgárdával is.

A VILLENKI Labor és Műhely főnöksége keretén belül működött a technológiai gyártó részleg és a méréstechnikai műszer-részleg is, kiegészülve a beruházás, kutatási tervek, tanulmányok, publikációk gondozásával megbízott munkatársakkal.

1955-től mindkét intézet fejlődésével együtt a gépek, műszerek, eszközök állományának fejlődése szükségessé tette a velük való gazdálkodást is az említett szervekre bízni. Ide tartozott a beszerzés, karbantartás, hitelesítés, továbbá az intézet ellátása saját laboratóriumi hitelesítő etalon- és ellenőrző-műszerekkel.

A HŐKI Méréstechnikai és Automatizálási Osztályának munkáját elsősorban az jellemezte, hogy szoros kapcsolatot tartott a kutatómérnökökkel, a tématerveket részletesen ismerte, és így módjában állott a közvetlen segítségnyújtás az intézet munkájában.

Nagy segítséget jelentett ebben az időben az intézet ellátása korszerű műszerekkel, illetve műszercsaládokkal, valamint a kompenzográfok, gázelemző műszerek, piro-méterek hazai gyártásának megindítása is.

A feladatok igen szerteágazóak és sokrétűek voltak. Ellátásuk szükségessé tette, hogy a kutató osztályok részére — a napi munka mellett — kalibráló berendezéseket fejlesszenek ki és méréstechnikai kutató munkát is végezzenek, különös tekintettel a hőtani és mechanikai mennyiségek, valamint az anyagösszetételek mérésére. Az osztályon ez időszakban a teljes létszám 50 fő körül volt.

Ugyancsak az osztály feladata volt a kis hőmérsékletű infravörös sugárzó hőátadás és a nagyfrekvenciás hőfejlesztés alkalmazástechnikai kutatása, sőt, ezen túlmenően, az új ipari alkalmazások hatósági felügyelete is. Csaknem minden iparág területén végeztek vizsgálatokat, és az eredményeket a szokásos közleményeken kívül rendszeresen ismertették a Mérnök Továbbképző Intézet évről évre továbbfejlesztett előadás-sorozatának keretében.

A VILLENKI-ben — a HŐKI-hez hasonlóan — a Labor és Műhely Főnökség a prototípusok és kis sorozatok gyártásával, a méréstechnikai és műszerezési problémákkal, továbbá beruházási tevékenységgel foglalkozott. A kutatói osztályokon működő, kisebb kivitelező és mérő műszerező csoportokból 1954-ben alakult meg a központi kísérleti műhely. Ekkor vált ketté a laboratóriumi és a kivitelezési munka, és ekkor alakult meg a Műszer és Méréstechnikai Csoport. Ők üzemeltették az intézet mérő-autóbuszát, amely a vidéki mérések kulturáltabb, gyorsabb és pontosabb elvégzését tette lehetővé. A mérő-autóbusz 14 kVA teljesítményű, saját váltakozó áramú generátorral, több oszcillográfhoz külső csatlakozási lehetőséggel, fotolaboratóriummal volt felszerelve.

A VILLENKI-ben is ebben az időszakban alakították ki a korszerű műszerparkot. Igen sok olyan műszert szereztünk be, ami abban az időben egyedül az intézet tulajdonában volt található.

A két intézet összevonása után alakult meg a Műszaki Főosztály. Ez már sokkal nagyobb szervezetben végezte az előzőekben elmondott feladatokat a tudományos osztályok részére. A Műszaki Főosztály akkor a Technológiai Osztályból, a Mérés-technikai Osztályból, a Létesítményi és Beruházási Osztályból állt.

A Technológiai Osztályon 8 fő látta el az intézet szerkesztői feladatait, 35 fő körül volt a kísérleti műhely-részleg. Ehhez az osztályhoz tartozott az intézeti kooperáció is: azoknak a berendezéseknek gyártását végeztette el külső vállalatokkal, amelyekhez az intézetnek felkészültsége, vagy kapacitása nem volt.

A teljességre való törekvés a Műszaki Főosztály feladatainak felsorolása terén nem lenne helyes, hiszen már az előző (2.1. . . 2.3 alatti) részekben sok olyan kutatómunkáról esett szó, amelyben a Műszaki Főosztály is részt vett. Néhány olyan munkát azonban, amely a tudományos főosztályoknál nem szerepelt, megemlítünk.

Készítettünk automatikus vízmennyiség-szabályozót, arányszabályozó automatikát, az oxigénmérésre közvetlenül alkalmas, szakaszos automata füstgázelemzőt, igen nagy ellenállású vizet biztosító mosóberendezést, részben saját, részben külső társ-intézmények részére.

A Vegyészeti Főosztály részére készítettünk saját tervezésű és gyártású automatikus lepárló készüléket; ezzel nemcsak a műveleti üzemidőt sikerült jelentősen csökkenteni, hanem a kezelőszemélyzet létszámát is.

A műanyagok magyarországi megjelenésével egyidőben terveztünk és készítettünk savszivattyúkat az ioncserélő berendezések fejlesztéséhez.

A Hőtechnikai Főosztály részére jelentős feladatokat láttunk el a hűtőtorony-mérésekkel kapcsolatban. Különösen említésre méltó a vízmennyiség- és hőmérséklet-mérő készülék, a nedves hűtőtornyokból lehulló víz jellemzőinek meghatározására a hely függvénye szerint.

A nedves hűtőtornyokból kilépő levegő nedvességtartalmának méréséhez elkészítettük a hordozható távadós, mikro-légnedvességmérő berendezést, kifesztésű telepeseles működtetéssel.

A nagy (116 m magas) hűtőtornyok belső terének méréséhez készítettünk egy elmozdítható, helyi hőmérséklet- és légnedvességmérő berendezést; különleges követelmény volt, hogy a nagy hűtőtáblák nehezen hozzáférhető helyein is lehessen hőmérsékletet mérni. Ezt különleges alakú, saját tervezésű tapintó-hőelemmel oldottuk meg.

Hűtőtorony-modellek felműszerezésével is foglalkoztunk. E műszer különlegessége az volt, hogy a $1/2$ m²-es felületen elhelyezett, 15 db mikropszichrométerrel a helyi légnedvesség-tartalmat azonnal regisztrálni lehetett.

A kazán-forrcsövekben áramló víz jellemzőinek megismeréséhez, az ún. cirkulációs mérésekhez, elkészítettük az indukív nyomáskülönbség távadót: feladata az, hogy nagy statikus nyomás (130 ata) mellett igen kis (1—10 v. o. mm) nyomáskülönbség szolgáltatson regisztrálható nagyságú és távadásra alkalmas jelet.

Az igen kis nyomáskülönbségű gáz-, vagy légterek vizsgálatához az ismert eszközök pontossága nem volt megfelelő, ill. a jel nem volt alkalmas villamos átalakításra és így regisztrálásra sem. Ezért fejlesztettük ki a mikro- Δp -mérő berendezést. Ez még 10^{-3} v. o. mm nagyságrendű nyomáskülönbség-értéket is jól tud villamos jel alakjában érzékelni, illetve kimutatni.

Elsőként foglalkoztunk forrcső-nyúlásmérésekkel üzemelő kazánon. Feladatunk a gátolt hőtágulás által okozott mechanikai igénybevétel meghatározása volt mérésel.

Nehezen megközelíthető mérési pontokon vagy rendkívül kis méretek mellett, esetleg nyomás alatt folyadékban szükséges hőérzékelésre és hőmérsékletmérésekhez fejlesztettük ki a köpenyes hőelemeket; ezek igen jól beválnak mind a mai napig is. A műszer használható például kazán-forrcső korróziós vizsgálatánál, a cső felületébe beépített hőérzékelővel szabályozott, ill. állandósított 700 °C hőmérsékleten vagy pl. az égő közelében levő kazán-forrcső külső és belső felülete közötti hőfokesés megmérése a csőfalba telepített differenciál-hőelemmel. Az aludúr sodronyok összekötő-szerelvényeinek zárlati áram okozta felmelegedése szintén ezzel a megoldással volt mérhető a vezető felületén az összekötő szerelvény megbontása nélkül.

A tartós tűztéri vizsgálatokhoz a hordozható kézi műszerek helyett egy hűtött, tűztéri sugárzásmérő-szondát készítettünk.

A különleges feladataink közé sorolható még egy nagy turbógenerátor-forgórész hengerfelület alatti melegedésének műszeres mérése is; ezt szintén a korszerű, köpenyes hőelem alkalmazásával oldottuk meg.

Az előzőekben felsorolt jelentősebb munkákon kívül mind a Technológiai, mind a Méréstechnikai Osztály nagyszámú olyan feladatot látott el, amire a kutató főosztályoknak nem volt kapacitásuk és számos olyan kutató eszközt készített, amelyekre nem volt külső vállalkozó és a kereskedelemben sem voltak beszerezhetőek.

3. AZ INTÉZET FEJLŐDÉSE A GAZDASÁGI ÉS EGYÉB ADATOK TÜKRÉBEN

A műszaki fejlesztési eredmények mellett az intézet gazdasági növekedése, tevékenységének bővülése az eltelt 25 év alatt igen jelentős volt. E fejlődést forintban kifejezhető jellemzőket négy szakaszra nézve érdemes áttekinteni: az alakulást követő teljes naptári évre, a két előd-intézet fúziójának első évére, a gazdaságirányítási reform kezdő évére, és a működés 24. évére. (Ez utóbbi várható adatsor.) Az alakulást követő teljes évben a két intézet összevont számadatai szerepelnek az összehasonlíthatóság érdekében.

A termelés, a termelékenység és a rendelkezésre álló erőforrások változását a 3.1. táblázat mutatja.

3.1. táblázat

Az intézet gazdálkodásának főbb mutatószámai az 1950—1973 közötti időszak kiemelt éveire nézve

Mutatók	Egység	1950	1965	1968	1973
		évben			
Társadalmi termék	MFt	3,2	42,1	58,9	108,5
Foglalkoztatott átlaglétszám	Fő	80	494	492	560
Átlagos eszközérték	MFt	0,16	174,4	198,1	203,5
Egy tud. kutató egy törvényes munkanapjára jutó társadalmi termék	Ft	350	1384	1687	2505

A legdinamikusabban a társadalmi termék értéke nőtt, a legkisebb mértékben a létszám, ennek következtében a teljesítménynövekedés túlnyomó hányada intenzív

3.1. A KUTATÓ-FEJLESZTŐ TEVÉKENYSÉG FELSŐ IRÁNYÍTÁSI ÉS GAZDASÁGI FORMÁINAK VÁLTOZÁSAI

Az intézet kutatási-fejlesztési tevékenységének területét alapítási célja határozta meg, ezen belül feladatait a népgazdasági igények, az Országos Távlati Tudományos Kutatási Terv, az ágazati célprogramok, illetőleg a kereskedelmi, piaci helyzet alakulása szabja meg.

Az ipari kutatómunka jellegét és hatékonyságát nagymértékben befolyásolja finanszírozásának forrása és módja.

A 25 éves fennállását ünneplő VEIKI ipari kutatóintézet. A műszaki-tudományos kutatás hazai intézeteinek, s ezen belül az ipari kutatóintézeteknek keletkezésével az 1. fejezetben foglalkoztunk.

E kutatóintézetek az 1949—1956-ig terjedő időszakban általánosságban nem töltötték be maradéktalanul azt a szerepet, amelyre hivatva voltak. Ennek alapvető oka a kutatómunka összehangolását biztosító szerv hiánya volt, de hiányzott a kutatóintézetek és a vállalatok érdekközössége is. A kutatóintézetek az akkori finanszírozási rendszer következtében anyagilag nem voltak érdekeltek abban, hogy tényleges ipari igényeket és főleg sürgős problémákat oldjanak meg. A vállalatok viszont a kutatási igények felvetésében és a nyert eredmények alkalmazásában nem voltak eléggé érdekelve. Ez az áldatlan helyzet igen sok jelentős kutatási eredmény alkalmazásától fosztotta meg népgazdaságunkat és tette az eredményeket elavulttá anélkül, hogy az elérésük érdekében felhasznált anyagi eszközök csak részben is megtérülhettek volna.

Ezek a hátrányos jelenségek azonban intézetünk elődeinek akkori életében csak kis mértékben jelentkeztek, mivel akkor még jelentős részben a villamosenergia iparág számára dolgoztunk, amely — szolgáltató iparág lévén — alapvetően eltér a gépgyártó, vegyi stb. ipartól.

Az 1957—1967 közötti időszakban a kutatóintézetek munkáját elősegítő alábbi jelentős változások következtek be.

Az Országos Távlati Tudományos Kutatási Terv meghatározta azokat a főbb célokat és távlati tudományos feladatokat, amelyekkel az intézeteknek a sokszor „rutin jellegű” munkák mellett foglalkozniuk kellett.

Közép- és felsőszintű szervek éves és távlati tervekben összefoglalták egy-egy iparág kutatási feladatait.

A technika rohamos fejlődése, a piaci helyzet alakulása és a műszaki fejlesztési kérdések összetett volta az egyes vállalatokat is mindinkább arra készítette, hogy ne csak pillanatnyi problémáik megoldását kérjék, hanem távlati fejlesztéshez fogjanak, amihez a kutatóintézetek adottságaiknál fogva jelentős segítséget nyújthattak.

Ebben az időszakban a vállalati termelő- és a kutatóintézeti tudományos tevékenység jelentős közeledése, sőt ésszerű és szükségszerű kapcsolatának kialakulása volt tapasztalható.

Ebben a gazdálkodási formában a kutatási munka jellegét és színvonalát nagymértékben befolyásolja a gazdasági környezet hatása, a témaválasztást, a munkalehetőséget és a dolgozók személyi jövedelmét egyaránt alapvetően határozza meg az intézet tevékenysége iránti kereslet és az intézet lehetőségei által nyújtott kínálat viszonya. Sajátos módon ötvöződik a kereskedelmi tevékenység a tudománnyal, a piac mechanizmusa a távlati elképzelések kialakításával.

A vállalkozói rendszer és a piaci mechanizmus kiszűri azokat a témákat, amelyek szükségességéről senkit sem sikerül meggyőzni, így a szabályozás új rendje elősegíti a célszerű témaválasztást.

Jelentős hatása a gazdaságirányítás új módjának az önállóságra való rászorítás. Ez kezdeményezést, a lehetőségek feltárását, kockázatvállalást, útkeresést igényel az iparban és a kutatásban is.

Az intézet megélhetésének biztosítása szigorú gazdálkodást, közgazdasági szemléletet követel. A kialakuló közgazdasági légkör szétterjed, a kutatók feladataiknak nemcsak műszaki, hanem gazdasági vonatkozásait is kezdik elemezni. Ezzel a kutatómunkában is megjelenik a sokat hiányolt gazdasági szemlélet.

A szabályozási rendszer egyik hátrányos következménye viszont, hogy a termelő vállalatok sokszor nem érdekeltek hosszabb időszakra terjedő kutatási munkák finanszírozásában, így nem is adnak megbízást nagyobb távlatú feladatok elvégzésére. Ez egyrészt csökkenti a kutatómunkának a termeléshez viszonyított, amúgy sem elegendő előretartását, másrészt a rövid időszakra szóló kutatási és fejlesztési megbízások elszaporodása csökkenti a témakoncentrációt.

3.2. A KUTATÁSI CÉLOK KIJELELÉSE

A kutatási célokat a VEIKI jogelőd intézeteinek egyesítése előtt a HÓKI-nél az Országos Energiagazdálkodási Hatóság, a VILLENKI-nél a Villamosenergia Iparigazgatóság határozta meg.

A kutatási témák összhangját az országos tervekkel és a távlati koncepciókkal az intézetek felettes szervei a kutatási tervek jóváhagyásakor biztosítani tudták. Nem érvényesülhetett azonban az összhang eléggé a kutatóintézetek és a vállalatok kutatásai között.

1964. január 1-én a két intézmény egyesítésével a villamosenergiaipar összes problématerületét felölelő kutatóintézet állt az iparág rendelkezésére.

A VEIKI kutatási feladatait a NIM Villamosenergiaipari Műszaki Főosztálya jelölte ki — a Villamosenergiaipari Műszaki Fejlesztési Bizottság véleményezése alapján.

Jelenleg az intézet által készített — az országos-, illetőleg az ágazati programhoz

A tudománypolitikai irányelveknek megfelelően intézetünk törekedett arra — és ez a törekvése a jövőben is —, hogy kutatási lehetőségeit mind nagyobb hányadban a legjelentősebb távlati célkitűzések köré összpontosítsa.

Ennek a célnak elérése érdekében, a központi források kiegészítéseként kért és kapott az intézet lehetőséget saját kezdeményezésű kutatás végzésére.

Az intézet kutatási programjainak kialakításában külön gondot fordított arra, hogy a műszaki megoldások gazdasági vonatkozásait is vizsgálja és annak alapján döntse el, mivel célszerű foglalkoznia, messzemenően figyelembe véve azt a szempontot, hogy az új, fejlődő technika felhasználásában és terjesztésében élenjáró szerepet töltsön be.

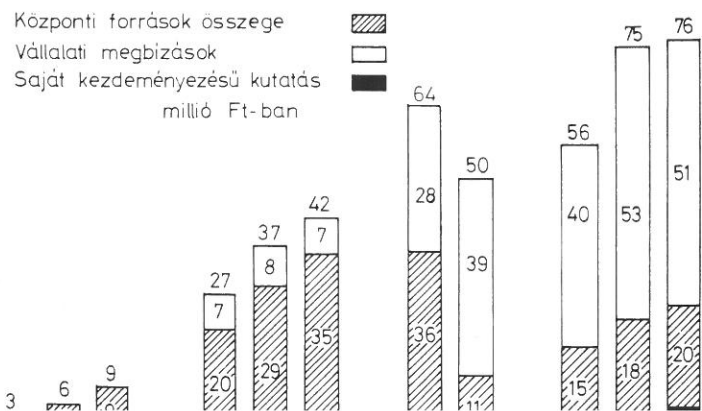
3.3. FINANSZÍROZÁS

A kutatási tevékenység finanszírozása forrásának alakulása

Intézetünk jogelődei megalakulásuktól 1957-ig bezáróan költségvetési juttatásból gazdálkodtak; emellett 1954-től javadalom-számlán vezetett saját bevételeik is voltak kutatási megbízásokból. 1957-től kezdődően részben a finanszírozási korlátok miatt, részben a vállalatok konkrét kutatási feladatainak megoldása céljából a megbízásos munkák részére folyószámla nyitásával lehetőséget kaptak arra, hogy vállalati megbízásból is kutatást-fejlesztést végezzenek.

1959-től műszaki fejlesztési alapból gazdálkodtak az intézetek, kutatási költségvetés alapján. (A HŐKI az 1962—1963. években ismét költségvetési szerv lett.) A vállalati megbízások elvégzésére továbbra is megmaradt a lehetőségük.

1968. január 1-től a VEIKI vállalati gazdálkodási rend szerint működik; tevékenységének finanszírozását a központi megbízások és a vállalati megrendelések teljesítéséből származó árbevételéből kell ellátnia.



A kutatási tevékenység finanszírozási forrásának alakulását a 3.1. ábra szemlélteti négy jellemző időszak (az első megalakulás utáni, a VEIKI megalakulása, az új gazdasági mechanizmusba való átlépés és végül a közelmúlt) néhány évére.

A pénzügyi források megoszlása következtében 1968-tól a központi megbízások hányada erősen csökkent. Arányuk intézetünkben 1968—1973-ban: 22—26%.

Ez az irányzat a tudománypolitikai irányelvek követelményével ellentétes.

Ellensúlyozására a saját kezdeményezésű kutatásokkal törekedtünk a távlati feladatok szükségessége és finanszírozása közötti ellentmondást feloldani.

A kutatás alapvetően új finanszírozási rendje, illetőleg a pénzforrások összetételének megváltozása lényeges változást idézett elő mind az intézeti össz-tevékenység szerkezetében, mind a kutatómunka jellegében, mind pedig témakonzentráció vonatkozásában.

Kereskedelmi, piaci helyzet alakulása

A kezdet nehézségein túljutva, a VEIKI piaci helyzete 1971-ben stabilizálódott. Ez az eredmény az előző évek intézetben belüli szervezési intézkedéseinek és a megbízói igények széleskörű feltárásának volt köszönhető.

Az ezt követő években az intézet szellemi és üzemi teljesítőképességének megfelelő rendelésállomány biztosítva volt.

A kutatás-fejlesztés területén alapvetően az iparági-, illetőleg tárca-igények nyertek kielégítést. A tudományos szolgáltatások és az ipari tevékenység területén azonban a megbízói igénybevétel meglehetősen vegyes volt.

A kutatási igények zöme rövid lejáratú, főleg üzemeltetési, vagy technológiai problémák megoldását célozták. Távlati, hosszú lejáratú kutatások kidolgozását a NIM, az OMFB és az MVMT finanszírozta.

Intézetünk a készülék- és gépgyártó iparral való közvetlen kapcsolatának kiépítése és erősítése érdekében több évre szóló együttműködési szerződéseket kötött az érintett ipar legjelentősebb vállalataival.

Az intézetben kifejlesztett készülékek és kutatási eljárások exportja az 1972. évben indult meg.

3.4. AZ INTÉZET KUTATÁSI-FEJLESZTÉSI ÉS TELJES TEVÉKENYSÉGÉNEK NAGYSÁGA ÉS JELLEGE

Az intézet teljes tevékenységét a következő csoportosításban vizsgáljuk:

Kutatás-fejlesztés, ezen belül:

— alankutatás

Egyéb intézeti tevékenység, ezen belül:

- tudományos szolgáltatás,
- egyedi termék gyártás.

A műszaki-tudományos és gazdasági célkitűzéseknek megfelelően, az adott forrásokhoz való alkalmazkodás hatására az intézeti tevékenység összetétele a gazdaságirányítás új rendszerében változott. A források megoszlását a főbb megbízók szerint a 3.2. táblázat jellemzi.

3.2. táblázat

Intézeti összes tevékenység árbevétele
Megoszlási arány
(megbízók szerint)

Megoszlás	1968		1971		1972		1973	
	MFt	%	MFt	%	MFt	%	MFt	%
NIM	11	19,3	13	13,1	13	11,7	15	13,4
OMFB			2	2,1	4	3,6	3	2,6
Saját kezdeményezésű kutatás			1	1,0	5	4,5	5	4,5
	11	19,3	16	16,2	22	19,8	23	20,5
MVMT és vállalatai	21	36,8	43	43,4	39	35,1	40	35,7
Egyéb iparági vállalatok	6	10,5	5	5,1	4	3,6	4	3,6
Egyéb NIM vállalatok	3	5,3	4	4,0	10	9,0	7	6,3
Egyéb tárca és vállalatok	16	28,1	31	31,3	36	32,5	38	33,9
Összesen:	57	100	99	100	111	100	112	100

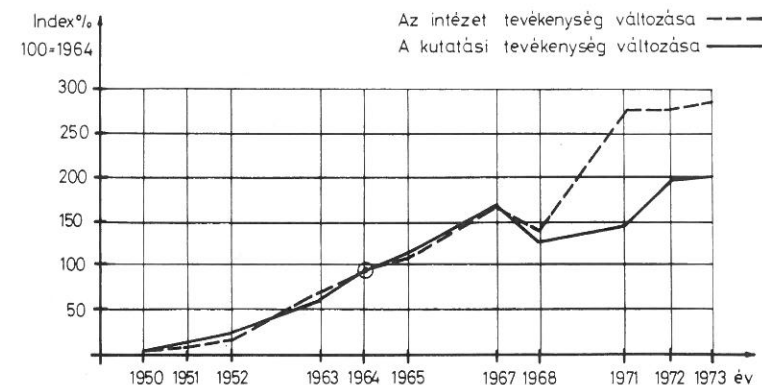
Bár az 1967. évi visszaesés után az intézet tevékenységében dinamikus fejlődés mutatkozott, de ezen belül a kutatási tevékenység rovására erőteljesen nőtt az egyéb intézeti tevékenység. A fejlődés ütemét és ezt a belső megoszlást mutatják be 1950 és 1973 között százalékosan és millió Ft-ban a 3.2. és 3.3. ábrák.

Az egyéb intézeti tevékenység növekedésében a legjelentősebb tényezők az alábbi konkrét ipari, illetve gazdasági igények voltak:

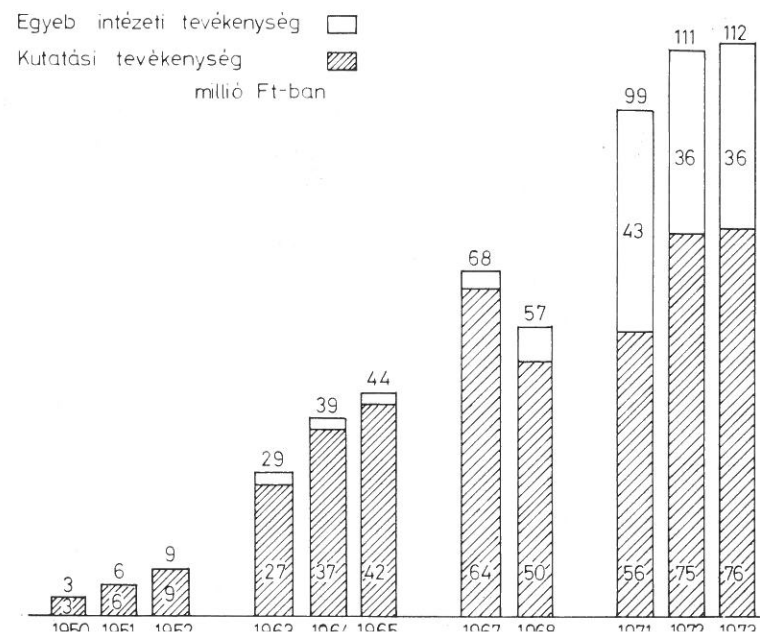
Az új gazdaságirányítási rendszer időszaka alatt lépett be egyre nagyobb súllyal a villamosenergiaipar számítástechnikai igénye.

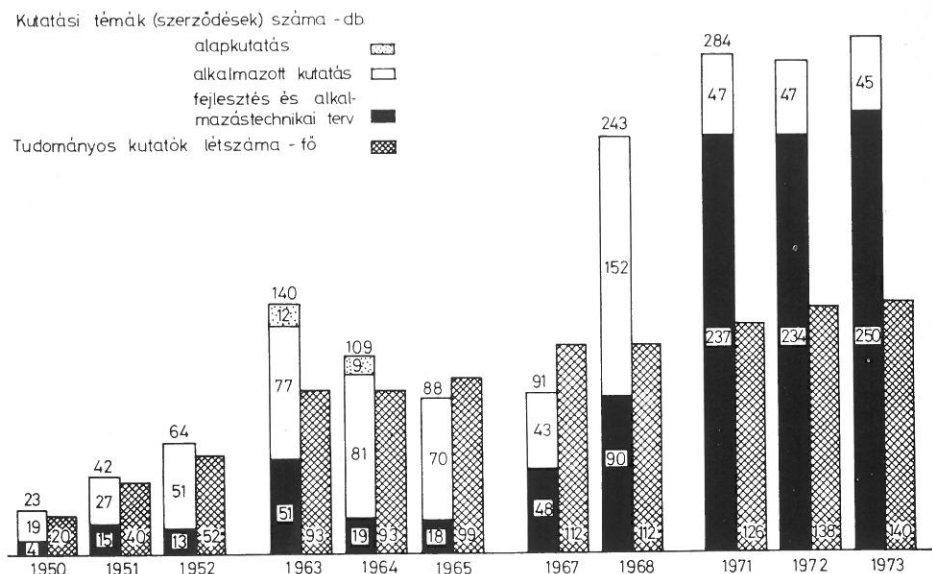
A tudományos szolgáltatás részaránya 1969. évtől kezdődően 10–25% körül

Egy-egy berendezés kifejlesztése gyakran olyan hiányzó láncszemet pótol egy technológiai folyamatban, vagy bonyolult szerkezetben, amely az egész rendszer működését alapvetően érinti, és a népgazdaság számára nagyjelentőségű. Indokolt tehát, hogy az intézet kapacitásának meghatározott, egészséges hányadát gyártmányfejlesztésre fordítsa.



3.2. Az intézeti tevékenység százalékos változása az 1964. évi szinthez viszonyítva





3.4. A kutatási-fejlesztési témák száma és megoszlása kutatási szintek szerint; a tudományos kutatók létszáma

A kutatási munka összetétele a tevékenység jellege szerint

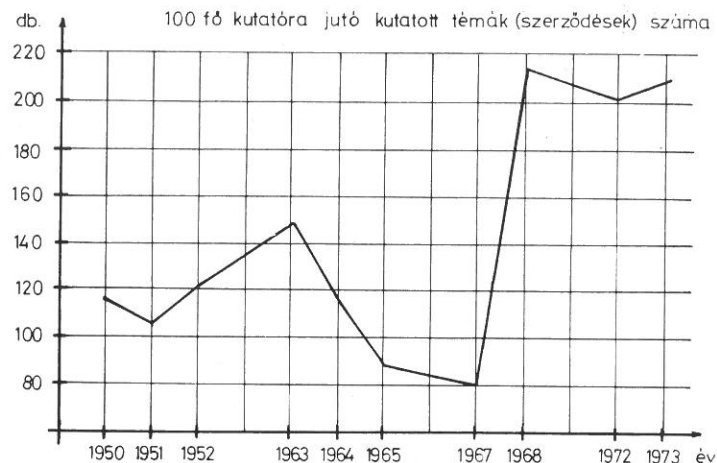
A VEIKI ipari kutatóintézet, így az általa művelt témák többségükben alkalmazott és fejlesztési jellegűek. A kutatási munkák megoszlását kutatási szintek szerint a 3.4. ábra szemlélteti.

A vállalati gazdálkodásra való áttérés évében a kutatási témák száma — a kutatói létszám változatlansága mellett — közel megháromszorozódott; az azt követő években pedig a témák jellegében is lényeges változás következett be: nagyarányú eltolódás a fejlesztési kutatások irányába.

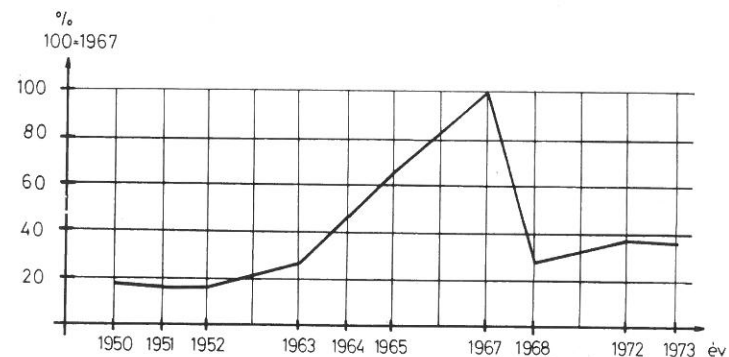
A témakonzentráció mérőszáma (100 főre jutó kutatás-fejlesztési munkák száma) az 1964-től 1967-ig terjedő időszakban fokozatosan javult: az 1967. évi mutatót véve viszonyítási alapul, 86%-kal. 1968. évben a mutató robbanásszerűen 268%-ra ugrott, tehát romlott, 1973-ban is 250%-felett áll (3.5. és 3.6. ábrák).

3.5. AZ INTÉZETI EREDMÉNY

Az intézeti eredmény, a jövedelmezőség, a társadalmi termék, a nettó részesedési alap jobbra olyan fogalmak, amelyek csak az új gazdasági mechanizmus óta értel-



3.5. A témakonzentráció alakulása



A témakonzentráció romlása alapvetően a kutatás finanszírozási rendjének változásaira vezethető vissza.

3.6. A kutatott témára (szerződésre) jutó átlagos árbevétel változása

3.3. táblázat

Az intézeti eredmény, a jövedelmezőség, a társadalmi termék és a nettó részesedési alap

	1968	1969	1970	1971	1972	1973	Index 1968=100
Mérleg szerinti nyereség (MFt)	10 157	9 875	16 558	20 723	22 472	23 780	23,1
Jövedelmezőség %	17,8	15,2	19,5	21,0	20,2	20,5	115,2
Társadalmi termék (MFt)	57,8	67,3	77,7	99,3	104,5	108,5	187,7
Nyereséghől kánzatt P							

3.6. AZ INTÉZET ÁLLÓESZKÖZÁLLOMÁNYA

Az intézet rendelkezik az ipari kutatóintézetek között a legnagyobb állóeszköz-állománnyal.

1968 óta — éves aktivált beruházásainak változásától függően — az ipari kutatóintézetek sorában az első és második helyen állt.

A technikai felszereltséget képviselő állóeszközállomány megoszlását a 3.4. táblázat mutatja be.

3.4. táblázat

Állóeszközállomány (ezer Ft)

	1968	1969	1970	1971	1972	1973
Ingatlan	55 075	53 314	56 869	61 883	61 290	69 886
Gépi berendezés	157 606	161 985	166 334	170 177	134 505	137 727
Járművek	1 189	958	904	1 206	1 301	1 399
Üzemkörön kívüli eszközök	474	474	474	474	474	474
Állóeszköz állomány	214 344	218 731	224 581	233 740	197 570	209 486
0-ra leírt állóeszközök*	—	2 351	6 109	25 717	73 923	80 100
Összesen:	214 344	221 082	230 690	259 457	271 493	289 586

* Használatban levő, 0-ra leírt állóeszközök kivezetéskori bruttó értéke.

Az állóeszközállomány 1972. és 1973. évi csökkenését a két év folyamán 0-ra leírt állóeszközök állományának csak részbeni pótlása okozza, azonban 1974. évre egy új R 40-es számítógép üzembehelyezésével az állóeszközállomány mintegy 300 MFT-ra növekszik.

Az intézet fejlődéséhez az állam számos preferenciát biztosított. Közülük legjelentősebbek a következők voltak:

- eszközlekötési járulék mentesség
- különböző adókedvezmények
- fejlesztési alapképzési kedvezmények (pl. gyorsított leírás)

3.7. SZEMÉLYZETI ADATOK

Az intézet eredményei dolgozóinak tehetségén, szorgalmas és lelkiismeretes munkáján alapulnak. A fejlett ipari társadalmakban minden jelentős társadalmi eredmény kollektív munkából születik. Ezért az intézet vezető munkatársain kívül — akiket az 1. fejezetben neveztünk meg — itt név szerint csak nyugdíjasainkat és elhunyt volt munkatársainkat soroljuk fel. Egyébként a kollektíva nagyságát és szintjét létszámával, a tudományos fokozatok és a kitüntetések számával érzékeltetjük.

Létszám

Az intézet és elődei dolgozóinak létszámát a 3.5. táblázat mutatja be 1950—1973 között.

Tudományos fokozattal rendelkezők száma

Ennek alakulását 1964—1973 között a 3.6. táblázatban látjuk. Ebből világosan kitűnik, hogy a kutatókra 1968 óta jutó jelentős többletterhelés, a sok kis témára való szétforgácsoltág — amelyet a 3.5. ábrával jellemeztünk — átmenetileg erősen gátolta a tudományos fokozat megszerzéséhez szükséges nyugodtabb kutatói és főleg gazdasági háttér és légkör kialakulását. Bár 1971 óta némi javulás mutatkozik, de úgy tűnik, hogy az ipari kutatóintézetekben sokkal kevésbé vannak meg ma már a tudományos fokozat megszerzésének objektív feltételei, mint az akadémiai és az egyetemi kutatóhelyeken.

Kitüntetések

A dolgozók közül számosan részesültek különféle kitüntésekben; szám szerint:

- Kossuth, ill. Állami díj 2
- Kormánykitüntetés 5
- NIM kiváló dolgozó 48

3.5. táblázat

Az intézet dolgozói létszámának alakulása (Év végi állapot*)

Év	VILLENKI			HÓKI		
	tudományos	egyéb	összesen	tudományos	egyéb	összesen
1950	3	4	7	17	56	73
1951	11	14	25	29	105	134
1952	15	20	35	37	128	165
1953	17	43	60	39	134	173
1954	20	39	59	37	114	151
1956	22	43	65	38	121	159
1957	22	56	78	26	150	176
1958	24	57	81	37	160	197
1959	28	67	95	39	177	216
1960	25	79	104	41	180	221
1961	30	108	138	40	201	241
1962	40	153	193	41	210	251
1963	45	209	254	45	215	260

VEIKI

Év	tudományos	egyéb	összesen
1964	100	374	474
1965	103	382	485
1966	111	365	476
1967	113	360	473
1968	113	373	486
1969	123	392	515
1970	124	391	515
1971	134	382	516
1972	148	405	553
1973	150	421	571

3.6. táblázat

Tudományos fokozattal rendelkezők számának alakulása

	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973
Akadémiai levelező tag	1	1	1	1	1	1	—	—	—	—
Tudományok doktora	2	2	2	2	2	2	3	3	3	2
Tudományok kandidátusa	13	11	12	10	10	10	6	9	11	12
Összesen:	16	14	15	13	13	13	9	12	14	14

Nyugdíjasaink

Az elmúlt időszakban 71 dolgozónk távozott az intézettől a jól megérdemelt nyugdíjba. Munkájukból, eredményeikből az őket követő fiatalok sok tapasztalat és szak tudás átvételével tanultak, fejlődtek. Névsoruk:

BAKOS ISTVÁN
 ÖZV. BÁN DEZSŐNÉ
 ÖZV. BÁNFAVY ISTVÁNNÉ
 BÁNKI JÓZSEF
 BARABÁS GYULA
 ÖZV. BARTEK GÁBORNÉ
 BARNA IMRE
 BERA IMRE
 BORSOS-SZABÓ ANDRÁS
 CZAKÓ PÁLNÉ
 CZEISER PÁLNÉ
 ÖZV. DR. CSERNECZKY BÉLÁNÉ
 CSIBY JÓZSEFNÉ
 CSIKESZ LAJOS
 DICSÓ ANDRÁS
 DOROZSMAI ANTAL
 ÉRY FERENCNÉ

HALASI LÁSZLÓNÉ
 HASEK JÓZSEF
 HEGEDŐS IMRE
 HEGEDŰS GYULA
 HORVÁTH KÁLMÁN
 KASZÓ LAJOS
 KISS FERENC
 KISS FERENCNÉ
 KISFALUSY MÁTYÁS
 DR. KISKÓSZEGI ANTAL
 KLAJZOVICS FERENC
 KÓTAY GYULA
 KOVÁCS JÁNOS
 DR. KOVÁCS K. PÁL
 KÖLLER OSZKÁR
 LIPTÁK JÓZSEF
 LUBELSKY BÉLA

MELLEN FERENC
MÉSZÁROS MIHÁLYNÉ
MEZŐ ISTVÁNNÉ
NAGY IMRE
NÁDLER FERENCNÉ
NASZÁLYI LÁSZLÓ
NEUBAUER PÁLNÉ
NÉVERY PÁL
ÖRVÉNYI JÁNOSNÉ
PAPP MIHÁLY
PATAKY JÓZSEFNÉ
DR. POSTA LAJOSNÉ
PRAZSENKA LÁSZLÓNÉ
PRÓKAY FERENC
RÁBAI MARGIT
RÓNAI BÉLÁNÉ
ROZGONYI PÁL
RUMI ANTAL
ID. SÁNDOR PÁL
SIMON FERENC

SOMOGYI JÓZSEFNÉ
SUNYOVSKY ZSIGMOND
SCHMID ISTVÁN
SCHNEIDER FERENCNÉ
SZABÓ ERZSÉBET
SZABÓ JÁNOS I.
SZABÓ JÁNOS II.
DR. SZALAY JÓZSEF
DR. SZECSDY ISTVÁN
SZÉKELY-DOBI IMRE
SZIKLAI LAJOSNÉ
SZŐNYI JÓZSEFNÉ
TÓTH MIHÁLYNÉ
URBÁN JÁNOS
DR. VAJTA MIKLÓS
VALTER FERENCNÉ
VIRÁGH JÁNOS
DR. WELTNER MARGIT
WIESER JENŐ
ZÁGON PÁL

Kegyelttel emlékezünk halottainkra:

ANDEL FERENC
BÁNFALVI ISTVÁNNÉ
DR. BECZKÓY JÓZSEF
BOLDOG PÁL
BREITNER ELEKNÉ
FÜRT LAJOS
GÁDOR ENDRE
GYENES DÉNES
DR. GYULAI JÓZSEF
HÁTSÁGI VILMOS
INKE GYULÁNÉ
IVKOVITS JÓZSEF
JÁVORKA EDE
DR. KOMONDY ZOLTÁN
DR. KONCZ ISTVÁN

KUN LÁSZLÓ
DR. LADOMÉRY ISTVÁN
LOMB FRIGYES
MAJERONOVSKY KORNÉL
DR. NAGY LAJOSNÉ
NEOGRÁDY SÁNDOR
PETHŐ JÁNOS
DR. ROZINEK ARTUR
SUSZTRIK ISTVÁN
TÖRZSÖK GÁBOR
SÁTOR OTTÓ
TREMEL ISTVÁN
VÁRNAI LÁSZLÓ
ZALA PÁL

4. NEMZETKÖZI KAPCSOLATOK

Nemzetközi kapcsolataink kialakítása — a magyar villamosenergiaipar nemzetközi kapcsolatainak fokozatos kiépülését követve — intézetünk fennállásának második évtizedében indult erőteljesebb fejlődésnek. A VEIKI ma már sokoldalúan vesz részt a nemzetközi műszaki-tudományos együttműködésben.

Kapcsolataink fejlesztésében kezdettől fogva a KGST országok együttműködését tartottuk a legfontosabbnak, a két- és a többoldalú együttműködés vonatkozásában egyaránt.

Többoldalú együttműködés a KGST-szervezetekben

Intézetünk részvétele a KGST országok többoldalú együttműködésében elsősorban a Villamosenergia Állandó Bizottság tevékenységéhez kapcsolódik. A tudományos kutatásokkal foglalkozó 4. Szekciónak, mely 1959 óta működik, kezdettől fogva intézetünk a magyarországi alapintézménye. A villamosenergetikai kutatások koordinációs tervei keretében igen sok téma kidolgozásához járultunk hozzá, néhány téma munkáit koordinátorként irányítottuk. Közreműködésünk kiterjedt — ugyan-csak 1959-től — az 1. Energiarendszerek és a 2. Hőerőművek szekció, továbbá az 1967-ben létesített 5. Atomerőművek szekció munkájára is.

Különösen nagy jelentőségűek a KGST országok egyesített energiarendszerének üzemével és fejlesztésével összefüggő munkák.

Kutatási területének megfelelően intézetünk a KGST több más munkaszervében is jelentős tevékenységet vállalt:

— a Gépipari Állandó Bizottság több szekciójában, a nagyfeszültségű készülékek egységes vizsgálati és mérési módszereinek kidolgozására irányuló munkában;

— az Atomenergia Állandó Bizottságban, az atomerőművek vízrendszerével kapcsolatos kutatásokat irányító tudományos és műszaki koordinációs tanács mun-

A GÁB munkájával kapcsolatban meg kell említenünk, hogy újabban a 10. Szekcióban „Interelektroteszt” néven megalakítandó nemzetközi laboratóriumi szervezetben szintén érdekelt intézetünk.

KGST-munkáink további fő irányait a Komplex Programban kitűzött célok határozzák meg. A Komplex Program a közös erőfeszítéssel megoldandó, főbb műszaki-tudományos kutatási feladatok kijelölése mellett olyan új együttműködési formák bevezetését is tartalmazza, amelyekkel a kidolgozás hatékonyságát fokozni lehet: például az érdekelt országok közös megállapodással koordinációs központokat hoznak létre, amelyek egy-egy kiválasztott fontos téma kutatási programjának kidolgozását és megvalósítását irányítják. Két ilyen koordinációs központ munkájába már be is kapcsolódott a VEIKI: a gáztüzelőanyag hatékonyabb és gazdaságosabb felhasználására irányuló programban és — a környezetvédelmi kutatásokkal kapcsolatosan — a széndioxid-szennyeződés vizsgálatában vállaltunk közreműködést.

Kétoldalú együttműködés a KGST országok intézeteivel

A baráti országok energetikai kutatóintézeteivel először a KGST-ben végzett munkák során kerültünk közelebbi kapcsolatba. Ez teremtette meg az alapját, közvetlen együttműködési megállapodásoknak. Szovjet, lengyel, csehszlovák és NDK viszonylatban néhány intézettel már a 60-as évek elején kötöttünk ilyen megállapodásokat, és ezek — a kezdettel járó nehézségek ellenére is — több tématerületen hasznos tapasztalatcserékre vezettek.

A szervezettebb együttműködés szempontjából lényeges fordulatot jelentett, amikor 1967-ben a Nehézipari Minisztérium és a Szovjetunió Energetikai és Villamosítási Minisztériuma között, majd a következő években fokozatosan a többi KGST-ország energetikai minisztériumai között is, közvetlen műszaki-tudományos együttműködési megállapodások jöttek létre. A minisztériumokhoz tartozó intézetek közti, kétoldalú együttműködés ezeknek a megállapodásoknak a részeként, hosszabb időszakra koordinált tématervek és évente egyeztetett munkatervek alapján folyik.

Ilyen megállapodások keretében a VEIKI az alábbi külföldi intézetekkel folytat közvetlen együttműködést:

Szovjetunió

- VNIIE — Össz-szövetségi energetikai tudományos kutatóintézet, Moszkva (1968-tól)
- NIC-VVA — Nagyfeszültségű berendezéseket vizsgáló tudományos kutatóközpont, Moszkva—Beszkudnyikovo (1968-tól)
- VTI — F. E. Dzserszinszkij nevét viselő Össz-szövetségi Hőtechnikai Intézet, Moszkva (1969-től)

NDK

- IfE — Institut für Energetik, Leipzig (1971-től)
- IfK — Institut für Kraftwerke, Vetschau (1972-től)
- IEV — Institut für Energieversorgung, Dresden (1973-től)

LNK

- IEn — Instytut Energetyki, Warszawa (1968-tól)
- IASE — Instytut Atomowy Systemów Energetycznych, Wrocław (1971-től)

CSSZSZK

- EGÛ — Výskumný ústav energetický, Praha—Brno—Bratislava (1972-től)

BNK

- NIPPIESZ „Energoprojekt” DNI, Sofia (1973-tól)

RSzK

Kapcsolatban állunk az ICENERG, IRME és ISPE bukaresti intézetekkel (1972-től).

Az energetikai minisztériumok intézetein kívül egy-egy tématerületen más intézetekkel, ill. vállalatokkal is létesültek közvetlen kapcsolataink és pedig:

— a moszkvai Kurcsatov Atomenergia Intézettel (a SZU és az MNK országos atomenergiabizottságai közti együttműködés keretében) az atomerőművi vízkezelés és újabban a víz-vizes reaktorok számítási munkáival kapcsolatban;

— a VEB Kombinat Dampferzeugerbau, Berlin, vállalattal ventilátormalmok kopási kérdéseiben, majd a lignittüzelőberendezések különféle problémáival kapcsolatban;

— a VEB Bergman-Borsig/Görlitzer Maschinenbau, Berlin, vállalattal keverő előmelegítők kutatási és fejlesztési munkáira az Április 4. Gépgyárral együtt 1973-ban öt évre szóló együttműködési szerződést kötöttünk, részarányos finanszírozás alapján;

- a VÛSE — Výzkumný ústav silnoproudé elektrotechniky, Bechovice,
- IPH — Institut „Prüffeld für elektrische Hochleistungstechnik” Berlin,
- IEL — Instytut Elektrotechniki, Miedzylesie, intézetekkel — főleg a GÁB 10.

Közvetlen együttműködésünk a baráti országok intézeteivel már eddig is több témában vezetett sikerre. Különösen eredményesnek mondható a szovjet intézetekkel folytatott együttműködésünk, aminek kiemelkedően szép példája az a közös szovjet—magyar találmányi bejelentés, amely a VTI és a VEIKI kutatóinak együttes munkájával kifejlesztett új típusú hőcserélő betétlemezre vonatkozik.

A partnerintézetek kutatói között kialakult jó kapcsolatok, az intézetek laboratóriumainak és kísérleti berendezéseinek kölcsönös igénybevételével végzett közös vizsgálatok az együttműködésnek olyan őszinte, baráti légkörét teremtették meg, amelyben az erők egyesítésével elérhető kölcsönös előnyök egyre fokozottabban jutnak érvényre. Az együttműködés további elmélyítése és a közös feladatok minél eredményesebb megoldása érdekében a jövőben még nagyobb fokú munkamegosztásra és újabb együttműködési formák alkalmazására (pl. kutatócsoportok alakítása) kell törekednünk. Tovább kell fokozni a KGST országok kutatóintézeteiben kifejlesztett új berendezések kölcsönös átvételére és alkalmazására irányuló tevékenységet is, bár intézetünk e téren eddig is figyelemre méltó munkát fejtett ki és számos külkereskedelmi szállítási vagy szolgáltatási szerződés létrejöttét mozdította elő.

Részvétel nemzetközi szervezetekben

Kutatási területének megfelelően intézetünk főként az alábbi nemzetközi szervezetek tevékenységében érdekelt:

EGB Villamosenergia Szakbizottság
Energia Világkonferencia

UNPEDE — Villamosenergia Termelők és Elosztók Nemzetközi Uniója

IAEA — Nemzetközi Atomenergia Ügynökség

CIGRÉ — Nagy Villamosenergiarendszerek Nemzetközi Konferenciája

IEC — Nemzetközi Elektrotechnikai Bizottság

IFAC — Nemzetközi Automatika Szövetség

Ezekhez a szervezetekhez intézetünket különböző formában fűzik kapcsolatok pl. személyi tagság a szervezetek magyar nemzeti bizottságaiban, részvétel a szervezetek ülésein, konferenciáin, több alkalommal előadásokkal is stb.

A különböző nemzetközi szervezetek munkájában való részvétel módot nyújt a szakmai tapasztalatok széles körű cseréjére, a fejlett iparral rendelkező országok villamosenergiarendszerei fejlődésének állandó figyelemmel kísérésére.

Kapcsolataink tőkés országok intézeteivel

Az évek során intézetünk számos fejlett európai tőkés ország villamosenergiaipari intézményeivel, kutató és vizsgáló laboratóriumainak

hasznosan segítették elő munkánkat és felkeltették a külföldi partnerek érdeklődését is, nem egy kutatási eredményünk, illetve folyamatban levő kísérleteink iránt.

A tudományos információcserén és tapasztalatok bővítésén túl a tőkés országokkal fennálló kapcsolatainknak elsősorban gazdasági jelentősége van. Sor került már intézeti szabadalom gyártási licenciájának eladására, és a jövőben is fontosnak tartjuk, hogy ilyen kooperációs megállapodások létrehozásában a külkereskedelmi vállalatok útján közreműködjunk.

Külföldi tanulmányutak

Intézetünk fennállásának első évtizedében még nagyon kevés lehetőség volt külföldi tanulmányutakra. 1953—59-ben szocialista országokban 7 kutatónk összesen öt tanulmányúton vett részt. A 60-as évek közepétől azonban intézetünk széles körű kutatási területének szinte minden ágában módjuk volt munkatársainknak arra, hogy a legfontosabb kutatási témák munkáit és eredményeit valamely szocialista államban — esetleg egy-egy tőkés országban is — tanulmányozhassák és a szerzett tapasztalatokat itthoni munkájukban hasznosíthassák.

A műszaki-tudományos tapasztalatátvétel keretében legnagyobb részt rövid (1—2 hetes) tanulmányutakon vettek részt munkatársaink, de sor került néhány hosszabb (16 hónapos) kinntartózkodásra is, a Szovjetunióban és az NDK-ban.

Nemzetközi szervezetek ösztöndíjával (IAEA, ENSZ—UNIDO), kulturális egyezmények keretében a KKI útján, magyar állami ösztöndíjjal, illetve külföldi ösztöndíjjal (Ford Alapítvány, ASTKF—ACTIM francia állami ösztöndíj) 1972-ig nyolc kutatónk utazhatott 1 hónaptól 1 évig terjedő tanulmányútra Angliába, Ausztriába, Franciaországba, az NSZK-ba és az Egyesült Államokba.

Három tudományos munkatársunk a Szovjetunióban részesült, illetve részesül négyéves aspiránsképzésben.

Egy munkatársunk a Dubnai Egyesített Atomkutató Intézetben folytat négyéves kutatómunkát.

A szoros értelemben vett tanulmányutak mellett munkatársaink külföldi útjai között jelentősek a kétoldalú, közvetlen együttműködési munkaterv keretében tett utak, a KGST és egyéb nemzetközi szervezetek munkájával kapcsolatos kiküldetések, részvétel különböző nemzetközi szakmai konferenciákon, kiállításokon és vásárokon; szakértői tevékenység külkereskedelmi vállalatok és egyéb szervek megbízásából stb. Az évi összes kiutazások száma az 1964. évi 39-ről 1972-ben 147-re emelkedett.

Az utóbbi években számottevően emelkedett a külkereskedelmi érdekű kiküldetések száma. Ezek célja egyrészt külföldre szállított berendezések üzembehelyezési és mérési munkáinak elvégzése, másrészt a külkereskedelem üzleti tevékenységének,

Külföldi vendégeink

Kapcsolataink bővülésével együtt jár, hogy mind több országból és mind nagyobb számban keresik fel intézetünket külföldi szakemberek. 1960 körül alig 20—30 vendég fordult meg évente intézetünkben, 1972-ben pedig már 15 országból 139 vendéget fogadtunk.

A látogatók túlnyomó részét együttműködő társintézetek munkatársai, és a műszaki-tudományos tapasztalatcsere keretében tanulmányútra, konzultációra ide érkező külföldi szakemberek teszik ki. Jelentős azonban azoknak a látogatóknak a száma is, akik más hazai intézmények, egyetemi tanszékek, tudományos egyesületek stb. vendégeiként jönnek el hozzánk, hogy egy-egy témánk iránt érdeklődjenek, vagy laboratóriumainkat, kísérleti berendezéseinket megtekintsék. Gyakran fogadjuk különböző gyártó vállalatok és kereskedelmi cégek képviselőit is, export és import üzletekkel kapcsolatban.

Vendégeink közt tisztelhattuk nem egy ország villamosenergiaiparának vezető-személyiségeit, hírneves professzorokat és akadémikusokat, nemzetközileg elismert szaktekintélyeket, kutatóintézetek igazgatóit, villamosenergiaipari kutatásokat irányító szervek vezetőit.

Kormányközi kulturális és műszaki-tudományos együttműködési megállapodások keretében több külföldi szakembert fogadtunk hosszabb időre tanulmányok folytatására, illetve tudományos fokozatuk megszerzésére.

Kutatóink külföldi segítségnyújtása

Abból a műszaki segítségből, amelyet hazánk a fejlődő országoknak nyújt, intézetünk is kivette a részét. 1959—60-ban kutatóink közreműködtek — egy szakértőnk a helyszínen is — Indiában a mezőgazdasági hulladékok energetikai hasznosítására szolgáló berendezések létesítésében. A későbbi évek során néhány szakértőnk a TESCO útján vállalt többéves munkát afrikai és közelkeleti országokban a villamosenergiaipari létesítmények fejlesztésének elősegítésére.

5. TÁRSADALMI- ÉS TÖMEGSZERVEZETEK

A *pártszervezet* az intézet két jogelődjénél különböző időpontban alakult meg. A VILLENKI-ben a párttagság létszámának lassú növekedése miatt az önálló párt-szervezet csak 1952-ben jött létre. A hat főből álló szervezet élén titkár állt. Később a párttagság létszámának növekedése lehetővé tette a három főből álló vezetőség megválasztását. A taglétszám 1956-ban elérte az intézeti dolgozók létszámának 20%-át. A pártszervezet fő tevékenysége ebben az időszakban elsősorban a politikai nevelőmunka volt. Az MDP munkájának eredményeképpen az intézetben belül a szocialista szellem megerősödött, jó munkaszellem alakult ki a dolgozók körében. E kedvező légkörrel magyarázható, hogy az 1956-os ellenforradalmi időszakban az ellenforradalmi hangulat az intézetben nem talált széleskörű táptalajra. A dolgozók a lehetőségekhez mérten rendszeresen bejártak és folytatták korábban megkezdett tevékenységüket.

Az ellenforradalom után a VILLENKI-ben az MSZMP 1957 áprilisában alakult meg. A pártszervezet élén titkár állt. 1960-ban választottak először háromtagú vezetőséget. A pártvezetőség ez időszakban legfontosabb munkájának a felvilágosító tevékenységet tekintette. A 60-as évektől kezdve a két intézet egyesüléséig a szervezet tevékenységében fontos szerepet kapott a gazdasági ellenőrző munka is.

A HŐKI-ben a pártszervezet már jóval korábban, 1950-ben létre jött. A létszám gyorsan nőtt és 1954-ben már elérte az intézeti összlétszám 20%-át. A gyors létszám-növekedéssel arányosan nőtt a pártszervezet befolyása az intézet vezetésére. A párt-szervezet ez időszakban végzett tevékenységének eredményei közé számíthatjuk azokat a kezdeményezéseket, amelyek később magasabb szintű határozatokká váltak. Ilyenek voltak a speciális oktatási rendszer kialakítása a tudományos kutatók részére, különleges követelmények megfogalmazása a tudományos osztály- és főosztályvezetőkkel szemben.

A gyors létszámnövekedés azonban a későbbiek során egy sor problémát vetett fel, a pártszervezet — sajnálatos módon — magán viselte az MDP általános jellem-

A kialakult hangulatra jellemző volt, hogy a megalakult „munkástanács” néhány kommunistának az intézettől történő azonnali eltávolítását határozta el.

Az ellenforradalom leverése után nem sokkal megalakult, öt fős létszámmal a HŐKI MSZMP szervezete. A szervezet 1957 tavaszán gyorsan megerősödött, létszáma rövid idő alatt elérte az ellenforradalom előtti. Az intézet párttagjainak kb. 40%-a korábban nem volt az MDP tagja.

A két intézet egyesülésének előkészítésében nagy szerepet vállalt mindkét párt-szervezet. Az egyesülés után a héttagú pártvezetőség legfontosabb feladatai közé tartozott a kutatómunkában, a bérezésben jelentkező szintkülönbségek megszüntetése, egységes intézet kikovácsolása. A pártvezetőség irányítása alatt megalakult a Gazdasági Műszaki Tanácsadó Bizottság, amelyben egyaránt résztvettek párttagok és pártonkívüliek. A GMTB az egyes gazdasági egységeknél végzett ellenőrzés során feltárta az egyesülés után jelentkezett hibákat, nehézségeket. Fontos feladatot látott el a párt-szervezet az új gazdasági irányítási rendszer bevezetésének politikai előkészítésében, a tudománypolitikai irányelvek kidolgozásának előkészületi munkáiban is.

A taglétszám az egyesüléstől 1970-ig igen lassan nőtt, a korábbi ellentétek teljes kiküszöbölése óta azonban növekedése a kívánt szintnek megfelel: az intézeti átlaglétszám mintegy 15%-a párttag.

Az intézeti párt-szervezet jelenlegi munkájában fontos szerepet tölt be az intézet gazdasági munkájának ellenőrzése és segítése, a politikai nevelőmunka és a dolgozókkal való személyes foglalkozás. Kezdeményezően lépett fel a vezetőség az intézeti szervezeti felépítés kialakításában. A szocialista munkaverseny fellendülését jelzi az a tény, hogy már tíz brigád működik az intézetben, közülük négy elnyerte a „Szocialista Brigád” címet.

A *VILLENKI-ben* a megalakult szakszervezet mintegy 15–20 főből állt. Ilyen kis létszámmal csak a tagszervezés volt elérhető, szó sem lehetett sport, kulturális vagy egyéb szakszervezeti munkáról.

Évek folyamán az intézet létszámának és szakszervezeti tagságának növekedésével mód és alkalom nyílt ilyen tevékenységre is.

A sportélet fellendítése keretében csónak- és kispályás labdarúgó szakosztály alakult, megkezdődött a közönségszervezés és mindezek mellett sok támogatást nyújtott a szakszervezet az intézet gazdasági vezetésének is.

A szakszervezet külön könyvtárat tartott fenn, sok szépirodalmi, politikai és ismeretterjesztő könyvvel. A nőnap-i ünnepeket és a gyerekek télapóünnepségét is a szakszervezet rendezte.

A *HŐKI-ben* az önálló szakszervezeti élet szintén csak 1950-ben alakult ki. Az önálló szervezet megalakulásának időpontjáig az intézetnél dolgozó szakszervezeti tagok a Budapesti Műszaki Egyetem Szakszervezeti Bizottságához tartoztak.

A létszámukkal és területileg szervezett munkájukkal az intézet Párttagok

Az 1953–56 közötti időszakban az intézeti társadalmi szervezetek igen aktív életet éltek és nagymértékben hozzájárultak az intézet eredményeihez.

Az ellenforradalmi események hatására a szakszervezet munkájában törés következett be és rendkívül lassú kibontakozás volt tapasztalható.

1959-ben a dolgozók sportolási és pihenési igényeinek kielégítésére tenisz szakosztály, sakk- és kispályás labdarúgó szakosztály alakult.

A szakszervezet az ifjúsági szervezettel közösen minden évben megrendezte a hangulatos gyermeknapokat és télapóünnepségeket. Az együttműködés nemcsak a kulturális, szórakozást nyújtó programok szervezésében nyilvánult meg, hanem közös társadalmi munka végzésében is, többek között a tervezett Lágymányosi vásárváros tereprendezési munkálataiban, szolidaritási akciók szervezésében.

A Szakszervezeti Bizottság keretében működő Társadalombiztosítási Tanács anyagi lehetőségei is korlátozottak voltak, az egy főre jutó segélyek és előlegek összege 100–500 Ft között mozgott. A szakszervezeti segélykeret még ennél is kevesebb volt.

Az 50-es évek vége felé az intézet létszáma közel 200 főre emelkedett és a gazdasági viszonyok is javultak, ennek következtében dolgozóinknak több üdülési lehetőséget tudunk biztosítani. Az IBUSZ útján a három nyári hónapra magánvillákat béreltünk a Balaton déli partján; e villákban egyidejűleg kb. 4–5 család üdülhetett.

A HŐKI Szakszervezete a *VILLENKI*-éhez hasonlóan a dolgozók hétfégi pihenésének elősegítésére a Római-parton kabinokat és csónakházat bérelt 3–4 hajóval.

1959-ben Agárdon, a Velencei tó partján, kb. 500 négyszögöles üdülőteltet kapott a HŐKI. A dolgozók önfeláldozó társadalmi munkájának eredményeképpen sikerült egy 4 szobás és egy közös helyiségből álló modul-barakkból horgásztanyát felépíteni. Az építkezés túlnyomó részét az intézet fizikai állományú dolgozói, elsősorban a műhelyben dolgozók végezték.

Minden javulás ellenére mind az üdülési lehetőségek, mind a segélyezésre fordítható összegek mindenkor kevesebbnél bizonyultak a szükségletnél.

1964. január 1-ével megalakult VEIKI SZB-ban a két Szakszervezeti Bizottság egybeolvasztása után két titkár irányította a szervezet munkáját, mivel a két előd-intézetben a munkakörülmények és a dolgozók összetétele különböző volt. Az összevonást követő új választáson már egységes szakszervezeti bizottság alakult meg. Az új SZB folytatta a korábbi hagyományokat; továbbra is aktívan képviselte a dolgozók érdekeit, részt vett az intézeti bér- és jövedelem-gazdálkodást érintő kérdések eldöntésében. A dolgozók kulturális lehetőségeinek biztosítására kiterjesztette a közönségszervezés hálózatát, fenntartotta a saját könyvtárat. Az intézeti Sport Egyesülettel közösen csónaktúrákat szerveztek. A sportkör szertára sátrak, gumimatracok, hálósákok kölcsönzésével segítette a természetkedvelőket. A Természetbarát Szö-

szervezet munkájának megújításában a dolgozók nagy szerepet tettek, és együtt

1964-től a VEIKI vezetősége a vállalati segélykeretre évenként kb. 29 000,— Ft-ot biztosított, amelyet 1969-től 40 000,— Ft-ra emeltek fel. Az előlegek kifizetésére fordított összeg 1964 óta 40—45 000 forint között mozgott.

1968 januártól a SZOT a gyermekgondozási segélyek és a nyugdíjasok szociális segélyének kifizetését a vállalatok hatáskörébe utalta, ezzel egyidejűleg a segélykeret évi összegét erősen felemelte.

1969-ben intézetünknek bérelt üdülője már nem volt, helyette a VASAS Szakszervezet és több más vállalat által közösen épített balatonszéplaki Ezüstpart-üdülő intézetünkre eső férőhelyeivel növelték meg SZOT-beutaló keretünket. Intézetünk komoly anyagi erőfeszítéseket tett ennek érdekében: 1968-ban 5 szoba építési költségeit vállalta, 1971-ben újabb 3 szobára kötött szerződést. Az üdülő üzemeltetéséről a SZOT gondoskodik a szakszervezeti beutalókhoz hasonló kedvezményes áron és szabályok szerint. A szigorú üdültetési szabályok azonban a dolgozók egy részét kizárják az üdülésből, ezért fokozni kell az erőfeszítéseket saját vállalati üdülő létesítésére.

Adott lehetőségeinkhez mérten intézetünk sokat tett a VEIKI horgásztanya fejlesztéséért: felállítottunk két lengyel faházat, a telekre bevezetettük a villanyon kívül a vizet, készül a csatornázás és a telefon is. A lakókonyhában gáztűzhely, villanytűzhely, hűtőszekrény, rádió és televízió szolgálja a kényelmet. A csónakkikötőben 2 db evezőscsónak várja dolgozóinkat.

Az intézeti dolgozók és családtagjaik hétvégi pihenését és sportolási lehetőségét biztosítják még a VEIKI Sport Egyesület kezelésében az újpesti Duna-parton és a Római-parton levő csónakházak 3 kabinnal és 9 csónakkal, valamint a kölcsönözhető túra- és sátorfelszerelések.

Az elért eredmények és az elvégzett munka sikerei hozzájárultak ahhoz, hogy az intézetben a dolgozók szakszervezeti szervezetsége több mint 90%-os.

A párttagok segítségével, több hónapos szervező munka eredményeként, mindkét elődintézetben 1951-ben megalakult az *ifjúság tömegszervezete, a DISZ*.

A kulturális és sport rendezvények megszervezésében a társadalmi szervezetekkel együttműködtek a fiatalok. A HÓKI DISZ tagok többek között társadalmi munkában részt vettek Dunaújváros építésében.

1958-ban megalakult a VILLENKI 12 fős KISZ szervezete. Az első kulturális megmozdulásokat már komolyabb szakmai látogatások — KFKI, Rádió stúdió, Lakihegyi nagyadó — követték. Emlékeztetése maradtak az évenként megismétlődő Vöröskösziklai Emléktúrák és a hangulatos gyermeknapok, melyeket a szakszervezettel közösen rendeztek a fiatalok. A zuglói laboratórium üzembehelyezési munkálataiban az egyre erősödő alapszervezet tagjai komolyan résztvettek.

Ezekben az években a HÓKI-ben is megélénkült a fiatalok mozgalmi élete. A kutató-intézetek közül itt hirdetik meg először a KIM-KIT pályázatot, amely eredményesen

A két intézet egyesítése után az egyik legfontosabb feladata a KISZ vezetőségnek egy egységes alapszervezet létrehozása volt. Mindenki szívesen emlékezik vissza a nagy sikerű labdarúgó mérkőzésekre, a halászlé vacsorákra, a két-háromnapos túrákra.

A kulturális- sport programok mellett a fiatalok politikai nevelésére látókörbővítő előadássorozatban kerítették sort. Jelentős eseményként említhetők a külföldi társintézetek fiataljaival lebonyolított csereutazások. 1967-től több mint 40 személy vett részt a KISZ által szervezett külföldi utakon.

Az utóbbi években nagy hangsúlyt fektetett a vezetőség a fiatalok munkahelyi beilleszkedésére, a jó légkör megteremtésére. A társadalmi szervek munkáját megnehezíti az intézet helyi széttagoltsága. Ezzel magyarázható, hogy az egyes rendezvényeket néha kevesen látogatják. A KISZ vezetősége nagy reményeket fűz a pinceklubhoz.

Az elmúlt negyed évszázad során az intézet társadalmi szervezeteinek — egyes időszakokban sikeresnek, másokban kevésbé sikeresnek mondható — munkájában mindig az intézeti dolgozók széles köre vett részt.