

# AUTOMATA KÖZPONTOK SZERELÉSÉNEK ÉS ÜZEMBEHELYEZÉSÉNEK IDŐSZERŰ PROBLÉMÁI

KOZMA LÁSZLÓ

621.395.002.5

Gépesített távbeszélő központok műszaki szempontból rendkívül nagyméretű és bonyolult berendezések. Pl. a 3 éves terv keretén belül megvalósítandó új Teréz-központ, amely végső kiépítésben 30.000 előfizetői vonalat fog kiszolgálni, két egymás fölött fekvő nagy termet foglal majd el, melyeknek összalapfelülete meghaladja az 1000 m<sup>2</sup>-t. Hasonló méretű egyetlen egységet képező alkotások a technikában nem igen ismeretesek, talán csak hidak, hajók, nagyobb elektromos telepek hasonlíthatók hozzá. Ezek is azonban vagy aránylag egyszerű konstrukciók, vagy pedig egymástól lényegében független részekből tevődnek össze, ezzel szemben egy távbeszélő központ egymással elektromosan szervesen összefüggő szerelvények óriási tömegéből épül fel. Egy ilyen nagyságrendű távbeszélő központ súlya több mint 500.000 kg; nyilvánvaló tehát, hogy egy ilyen berendezést csak kisebb, aránylag könnyen szállítható egységekben lehet a gyárban előállítani és onnan a központ helyiségébe kiszállítani, ahol előbb a részletes szerelvények összeszerelésének, majd elektromos kivizsgálásának kell az üzembehelyezés előtt megtörténnie.

Az alábbiakban ennek a szerelésnek és az ezt követő elektromos vizsgálat munkájának főbb fázisait szeretném ismertetni. Már maga a szerelés is eléggé speciálisan képzett szakmunkásokat igényel, az elektromos vizsgálatokhoz azonban olyan műszereszközre van szükség, akik szaktudásukat sok évi gyakorlat útján szerezték. A Standard Vill. Rt. az elkövetkező években rendkívül nagy feladatok elé van állítva; úgy a Magyar Posta, mint a környező országok telefontársaságai számára a központok egész sorát kell legyártania, legtöbb esetben felszerelnie és üzembehelyeznie. Ugy magyar, mint a környező országok telefontársaságai számára a központok egész sorát kell legyártania, legtöbb esetben felszerelnie és üzembehelyeznie. Ugy magyar, mint a környező országok telefontársaságai számára a központok egész sorát kell legyártania, legtöbb esetben felszerelnie és üzembehelyeznie. Ugy magyar, mint a környező országok telefontársaságai számára a központok egész sorát kell legyártania, legtöbb esetben felszerelnie és üzembehelyeznie.

A leggyakoribb telefonközpont kapacitás 10.000 vonal, ezért egy ilyennek a szerelésével kezdjük ismertetésünket.

Egy 10.000-es központ a gyárat 250—350 kg. súlyú egységekben hagyja el. Ezeket az egységeket kereteknek nevezzük és egy ilyen 10.000-es központ kb. 400 keretből áll. A szerelés első feladata egy vasállványzat felállítása, amelyen a keretek kerülnek elhelyezésre. Az 1. ábra egy ilyen központ vasállványzatát mutatja szerelés közben. Az állványzat idomvasakból áll, amelyeket a gyárból megfelelő hosszokban levágva és kidolgozva küldenek ki a helyszínre. A helyszínen történő összeszerelés már eléggé speciális munkát jelent, de erre a

célra átlagosan jó lakatosok és segéd munkások megfelelnek. Az állványzat legkényesebb része a közös meghajtó tengelyeknek a felszerelése és pontos beállítása.

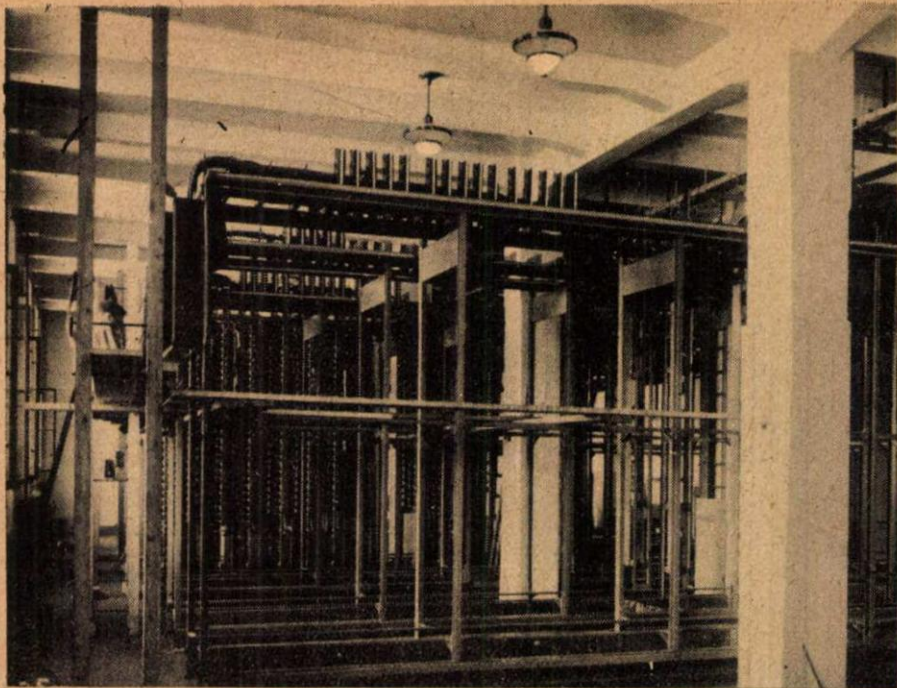
A következő feladat a 400 keretnek az állványokon történő elhelyezése és egymással való összekábelezése. Tudnunk kell, hogy kapcsolás szempontjából a központ egységei az áramkörök, amelyek a keretekre vannak szerelve és amelyek elsősorban kapcsológépekből és más kisebb nagyságrendű, egyszerűbb szerelvényekből (jel-fogók, ellenállások, kondenzátorok, stb.) állnak.

Egy kereten több ilyen áramkört (általában 20—40) tudunk elhelyezni. A kereten belül az áramköröknek egymással való összeköttetéseit már a gyárban végezzük el. A keret áramköreiből más keretek áramköreihez csatlakozó vezetéseket a keret tetején lévő forrasztócsúcshoz vezetjük. A szerelés feladata ezeknek a forrasztó csúcssávoknak egymással való összeköttetéseit végrehajtani. Egy keretről általában 500—1000, de néha még ennél is több vezeték megy el; valamennyi keret bekötendő csúcsainak száma tehát 3—400.000 körül van. Ez a szám még növekszik az ú. n. rendezőhöz menő vezetékekkel, továbbá a különböző segéd munkahelyekhez, ellenőrző és riasztó berendezésekhez csatlakozó összeköttetésekkel. Mindezek a fenti számot 10—20%-kal emelik.

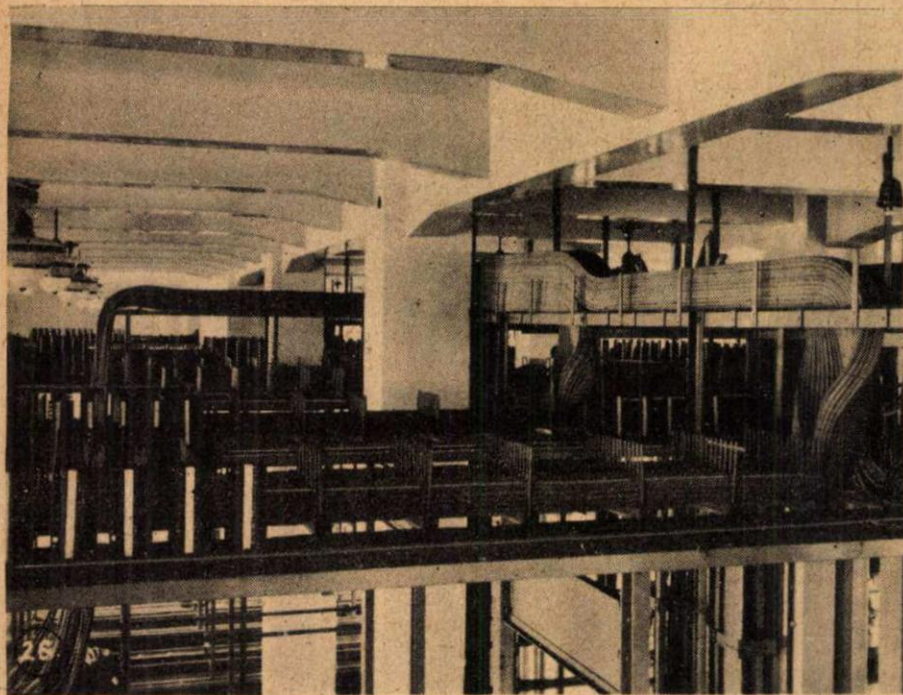
A 2. ábra egy 20 csoportválasztó áramkört tartalmazó keretet mutat. Egy ilyen keret több mint 3 m magas, 60 cm széles, súlya kb. 300 kg. Az értéke megközelítőleg 10.000 aranypengő. A jelenlegi gyártási mód-szerekkel egy ilyen keretnek a legyártása legalább 6 hónapot vesz igénybe, ha a félkész-árak (lemez, rudak, huzalok, öntvények, stb.) útját is figyelembe vesszük, beleértve az alkatrész gyártást, összeszerelést, kábelezést és gyári vizsgálatokat is.

Amikor egy ilyen keret elhagyja a gyárat, már több mint 2000 produktív munkaóra és majdnem ugyanannyi regióra fekszik benne. (A félkész árukban rejlő munkát nem számítva.) Az összekábelezés ú. n. switchkábelekkel történik. Ezek szigetelt egyes, vagy páros erekből álló kábelek, különböző érszámokkal, amelyeknek használatát az összekötendő csúcsok szükségszerű csoportosítása határozza meg. Ily módon felhasználásra kerülnek 22, 33, 44, 52, 63, 104 erű kábelek (egy ilyen 10.000-es központban) összesen kb. 5000 érm. hosszban. Minthogy az összekötendő keretek közötti távolság nagy általánosságban 5—10 m-nél nem több, el lehet képzelni, hogy mekkora kábelyalábokat kell a szerelőknek összefogni.

Az egyes erek átmérője ma már lecsökkent a kezdeti 0.8 mm-es értékről — a gyártás tökéletesedése folytán — 0.5 mm-re, így egy 63 erű kábel átmérője mindössze 1.2 cm. Ennek ellenére mégis annak a kábelyalábnak a keresztmetszete, amely a rendezőtől a híváskereső és vonalválasztó kerethez megy (500 drb. 63 erű és 100 drb. 104 erű), kb. 1000 cm<sup>2</sup>. A szerelők ügyességén múlik, hogy ezeket a nagy kábeltömegeket logikusan és emellett szemre tetszetősen elrendezve fektessék le.



1



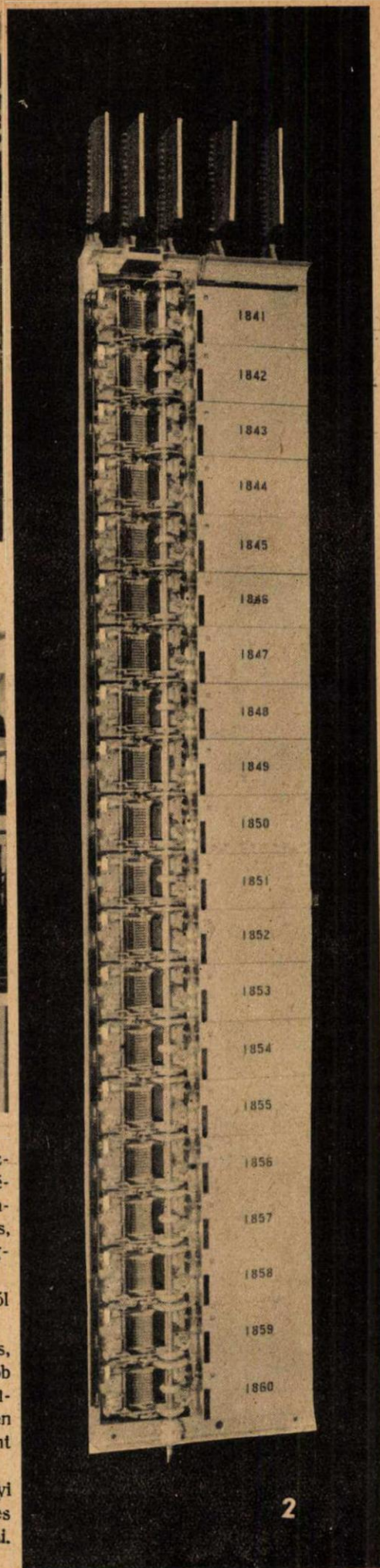
3

Azokra, akik a távbeszélő központokat nem ismerik, a többszázezernyi összeköttetés szédítően hat, a szakemberek azonban a kábelfektetések művészi kivitelét meg tudják becsülni. A kábelezés kivitelezéséhez aránylag nagyobb tapasztalattal rendelkező segéd munkások közreműködése elégséges, azonban a munka vezetéséhez és főleg a kábelezésnek előzetes formai megtervezéséhez legalább évtizednyi tapasztalat szükséges.

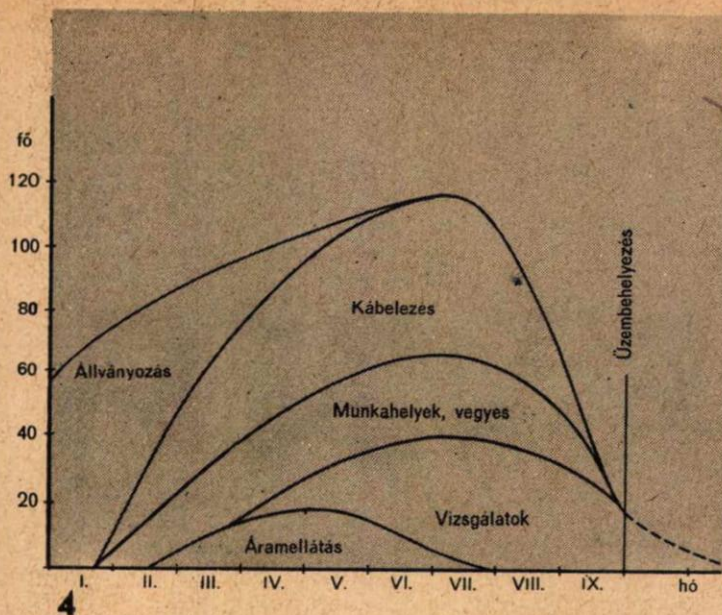
A 3. ábra egy távbeszélő központ részleges képét mutatja, amelyen jól kivehető a keretek közti kábelfektetés impozáns mennyisége.

Az állványozás, a keretek felállítása és összekábellezése (kábelfektetés, formálás, forrasztás és kicsengetés) a szerelési osztály munkájának több mint felét képezi. Ennek az időnek értéke attól függ, hogy a munkát elvégző szerelők mekkora tapasztalattal rendelkeznek. A 30-as években általánosságban előfizetőnként még 25–30 munkaórával számoltunk, mint teljes szerelési idővel. Ma már ez az idő lecsökkenthető 16–20 órára.

Hogy a szerelés a fenti munkamennyiség figyelembevételével mennyi ideig tart, az az egyidőben beállítható szerelők számától függ. Egy 10.000-es központi helyiségében nem lehet 100–110 embernél többet beállítani, anélkül, hogy egymást ne zavarnák a munkában.



2



A kábelezés után következnek az áramköri próbák. A gyakorlatban ezek a vizsgálatok már akkor elkezdenek, amikor a kábelezésnek egy része készen van, mert különben a szerelési idő nagyon elhúzódna. A központot áram alá helyezik, s előbb minden egyes áramkört egy vizsgáló áramkör segítségével kipróbálnak. Ezek az áramkörök ugyan már a gyárban kivizsgáltattak, azonban a szállítás, valamint a szerelés által okozott igénybevétel, piszkos és por következtében forrasztások leszakadhatnak, érintkezők bepiszkolódhatnak, szerelvények elállíthatnak. Mindezek a hibák napfényre kerülnek az ilyen elektromos (routin) vizsgálatok folyamán.

Az áramköri vizsgálatokkal egyidőben folyik egy mechanikai revízió is, amely a szerelvények beállításának pontosságát, rugófeszültségeket, légrések, tengelyezés stb. beállítását van hivatva ellenőrizni. Az áramkörökön kívül kivizsgálandók az összes segédberendezések, ellenőrző munkahelyek is.

Ha már az egyes áramkörök hibátlanok, megkezdődnek az üzemi próbák. Segéd munkások a hívások nagy tömegét küldik be a központba, illetve a központon keresztül ki a hálózat többi központja felé, valamint ellenkező irányba is. Minden előforduló hibát jelentenek, hogy az áramköri műszerészek a hibát lenyomozzák.

Az eddig felsorolt munkák ideje nagy általánosságban a következő:

Munka neve	Összesen	Keretenként
Állványozás és keretfelállítás . . .	24.000 óra	80 óra
Kábelezés és forrasztás . . . . .	50.000 óra	125 óra
Áramellátás . . . . .	8.000 óra	20 óra
Munkahelyek és egyéb vegyes . .	24.000 óra	80 óra
Mechanikai revízió . . . . .	16.000 óra	40 óra
Áramkör revízió . . . . .	28.000 óra	70 óra
Üzemi próbák . . . . .	20.000 óra	50 óra
<b>Összesen:</b>	<b>170.000 óra</b>	<b>425 óra</b>

A fenti időben a szereléssel kapcsolatos regle-munkák (iroda, szállítás stb.) bennfoglaltatnak. A megadott idők természetesen nem egyenletesen oszlanak el a szerelés tartama alatt; a szerelés megkezdése után az állványozással egyidőben már kábelezési munka is folyik és a vizsgálatok is ugyancsak megindulnak, mielőtt a kábelezés befejeződik. Egy idealizált szerelési diagram látható a 4. ábrán. A szerelés megkezdésétől az üzembehelyezésig 9 hónap van feltételezve; a kezdetben kb. 60-as létszám rohamosan emelkedik és a 6. hó folyamán eléri a 120

főnyi maximumot. Az üzembehelyezés után néhány műszerésznek a végleges átadásig a központban kell maradnia.

A szerelési osztály különböző munkanemei közül kétségtelenül az áramköri műszerészek munkája a legnehezebb. Egyáltalán nem elégséges, ha a műszerészek az áramköröket jól ismerik, hanem a hibák behatárolásában is rendkívül jó érzéküknek kell lenni. Ez csak többévi gyakorlat után fejlődhet ki. A szerelési osztály áramköri műszerészeinek sokkal nehezebb feladatuk van, mint a kereteket a gyáron belül vizsgáló társaiknak. Ez utóbbiak rendszerint huzamosabb ideig csak egyfajta keretet, mint önálló egységet vizsgálnak, amelyen rendszerint csak egy-két különböző áramkör van felszerelve. Ezeket az áramköröket a műszerészek hamarosan kívülről megtanulják és az előforduló hibákat könnyen megtalálják. Ezzel szemben a külső szerelésen dolgozó műszerészeknek, ha nem is mindnyájuknak, de nagy részüknek a központ valamennyi áramkörét jól kell ismerniök, mert eredményes hibakeresést másképpen elképzelni nem lehet.

Visszatérve a fentebb megadott táblázatra, megállapítható, hogy egy központ szerelési ideje keretenként kb. 425 óra, másrészt egy ilyen keretnek a legyártása — a gyár összlétszámát figyelembevéve — közel 4000 óra. A szerelési munka tehát az összidőnek csak 11%-a, mégis a központ szerelési ideje tovább tart, mint a legyártása. Ez a hosszú szerelési idő egyáltalán nem közömbös tétel. Ha a szerelést gyorsabban tudnánk befejezni, akkor a megnyert időnek megfelelően nyereségként könyvelhetnénk el:

1. A központ beszerzési árának erre az időre eső kamatait (illetőleg ennyivel olcsóbb lehetne a központ),
2. az ugyanerre az időre eső telefonszolgáltatás bevételeit.

Az új távbeszélő rendszerek kidolgozásánál fokozottabb figyelmet szentelnek a szerelés és üzembehelyezés problémáira. Racionális szerelés elérésére, legalább a következő három szempontot kell figyelembe venni:

1. A központok megfelelő tervezésével a szerelés munkavolumenjének csökkentése.
2. A szerelvényeknek egy előre meghatározott pontos menetrend szerint való kiszállítása a helyszínre.
3. A szerelési osztály műszaki nevelése.

Nyilvánvaló, hogy a szerelés munkájának csökkentése elsősorban a tervezési osztály feladata. Maga a szerelési osztály már most is megtesz mindent a szerelési idők csökkentésére, ennek azonban a mostani telefonrendszerek mellett van egy véges értéke. A kábelenyi csökkentése a kereteknek észszerű csoportosításával a vegyes szerelvények megfelelő elrendezésével, a központok köbtartalmának minimumra való hozásával már ma is megtörténik. Erdemes azonban néhány sorban megemlékezni azokról a törekvésekről, amelyek az új rendszerek tervezésekor a szerelési munka csökkentésére irányulnak.

Mint hogy a központban szükséges keretek száma csak úgy lenne csökkenthető, ha egy keretre több áramkört tudnánk rakni, — amihez azonban kisebb térfogatú szerelvények megtervezése és finomabb gyártási módszerek lennének szükségesek, — nyilvánvaló, hogy a kábelezési munka nagyjából ugyanaz fog maradni, mint eddig. Az új rendszerekben, amelyek egyelőre még csak laboratóriumi stádiumban vannak, mind arra törekednek, hogy a központnak a szerelés által elvégzendő kábelezését időben — amennyire csak lehet — előbbre hozzák. Ez úgy érhető el, hogy a kereteket általában szerelvények nélkül csak kapcsoló hüvelyes forrasztó csúcssávokkal, a gépkereteket pedig csak a bekábelezett multiplikációval

szállítják ki. Maguk az áramkörök bedugaszolható kivitelben készülnek és a gépek forgórészeivel és mágnesseivel együtt csak a központi kábelezés elvégzése után kerülnek ki a helyszínre. Az ezen az alapon felépülő rendszer rendkívül sok előnye közül csak egy párat akarunk itt a szereléssel kapcsolatban megemlíteni.

A gyakorlatilag majdnem üres keretek gyorsan elkészülnek a gyárban, miközben a szerelés az állványokat állítja fel. A szerelés ezután a kábelezést egyidőben végzi el a gyárban folyó szerelvények gyártásával. Az áramkörök vasemezekre felszerelve, bedugaszolható kivitelben, önálló kábelezéseikkel csak akkor küldetnek ki a központba, amikor ott már a kábelezési munka befejeződött és így az áramköröket egy kitakarított, pormentes helyiség várja. Az áramkörök vizsgálata azonnal megkezdődhet s minthogy ezek nem töltöttek 5—6 hónapot egy porral telített helyiségben, előreláthatólag nagyon kevés hiba lesz bennük.

Mivel egyrészt a kábelezési időt gyakorlatilag teljesen megnyerjük, másrészt várható, hogy a vizsgálati idő rövidebb lesz, következésképpen a teljes központ legyártásának, szerelésének és üzembehelyezésének ideje közel 5 hónappal csökkenthető lesz, ami %-ban kifejezve — a jelenlegi időhöz képest — elég tekintélyes szám.

A szerelés munkája azáltal is könnyebbé válik, hogy a kábelek fektetések és beforrasztásokkor üres keretek felett dolgoznak, így nem kell vigyázni arra, hogy kényes szerelvények meg ne sérüljenek. Az aránylag üres keretek sokkal könnyebben szállíthatók és felállításuk sokkal kevesebb segéd személyzetet igényel. A kisebb súlyú szerelvények szállításakor kevésbé kell számolni elállítódásokkal és így a mechanikai revízió munkája is erősen csökkenni fog. A gyárnak a szállítási sorrend pontos betartása könnyebb feladat lesz, ha kisebb egységeket kell összeszerelnie, vizsgálnia és kiszállítania.

Mindaddig, amíg az új rendszerek a laboratóriumokat el nem hagyják, a szerelési osztály egyetlen eszköze marad újabb telefon műszerészek, főleg áramkörösök nevelése.

Az áramkörös műszerészekkel kapcsolatban megemlítendő, hogy ilyenfajta munkára az iskolai előképzettség csak másodrendű szempont. Valakiből kitűnő áramkörös válhat még akkor is, ha az elektrotechnikából Ohm és Kirchhoff törvényein kívül mást alig ismer. Az áramkörök megértéséhez, helyesebben átértéséhez speciális tehetség kell, épp úgy, mint sakkozáshoz vagy bridgeléshez. Az áramkörös műszerésznek nem kell tervezéshez értenie, neki nincsenek megoldásra váró szerkesztési problémái, hanem csak kiforrott távbeszélő rendszerekben kell hibakeresési készségét kifejlesztenie. Az áramkörök működésének kifogástalan ismeretén kívül rendkívül jó érzékének kell lennie a hibák behatárolásában. Annál jobb áramkörös műszerész valaki, minél sablonosabban, rutinszerűbben találja meg a hibákat.

A jelenlegi nevelési módszer az, hogy áramkörökkel való dolgozásra hajlamos műszerészek számára előadásokat tartunk, melyeken az egyes áramkörök részletes működését ismertetjük. A hallgatók az előadottak alapján igyekeznek maguknak működési vázlatokat készíteni, amelyeknek tanulmányozásával az áramkörök ismerete mintegy vérükbe megy át. Ezek a műszerészek előbb az áramkörök rutin vizsgálatait kapják feladatul és a talált hibák behatárolásában segítenek tapasztaltabb kollégáiknak. A tehetségesebbek hamarosan önállóan is részt vesznek a munkában, különbség csak éppen az lesz, hogy ők a hibákat „percek” helyett esetleg csak órák alatt találják meg.

Az áramkörös műszerészek nevelésének meggyorsítása és szintjének emelése érdekében a Standard-gyárban az általa gyártott távbeszélő rendszerekből minta központok készülnek. Ezekben a központ valamennyi áramkör-fajtája képviselve van és a központ tényleges működését meg lehetőségen jól utánozni lehet. Ezek a mintaközpontok még ez év folyamán elkészülnek s remélhetőleg hathatós segédeszközök lesznek telefon műszerészgárdánk nevelésében. Elsősorban az áramkörös műszerészek nevelését igyekezünk fokozni olyan mértékben, amilyenre a gyárnak szüksége van a 3 éves terv és ezen túl az 5 éves terv megvalósításában.