

## Üks pilt möödanikust

Enn Lohk, ES1AR



Mõni aeg tagasi sain ma Arvolt, ES1CW meili teel selle pildi ja ilma süvenemata panin ta teiste ajalooliste piltide juurde. Nüüd ühel päeval sattus ta mulle arvutis sorides jälle ette. Seekord pilti vaadates jõudis aga korraga mulle pärale – antud fotol on ju radioamatörismi taastekke lugu Eestis!

Kuna mina ise tulin klubisse 1947.a. detsembris ja olin seal pea igapäevane olija, siis need meenutused sundisid mind veidi enam seda aega uurima, veidi nostalgitsema... Kõigepealt - kes ja mis on pildil? Pildil on Vabariikliku Raadioklubi kollektiivradiojaam UR2KAA. See pilt on tehtud ilmselt 1947.a. suve teisel poolel ja pildil on kolm meest neist neljast radioamatörismi taastekke „vedurist” Eestis. Esiplaanil istub Roland Kesker, klubi kollektiivradiojaama ülem. Seisavad vasemal Aleksander (Alex) Jätmar, ex ES4F ja radioklubi ülem Arvo Ahend. Neljas mees, kes hoidus praktilisest tegevusest veidi kõrvale, kuid kelle mõju amatörismi taastekkele on vaieldamatu, on Arnold Isotamm, ex ES5F, ERAÜ sõjaeelne president, kes enne sõda oli kapteni aukraadis õhukaitse staabi sideülem ja kes tegi läbi terve sõja ning lõpetas majori aukraadiga. Temale viitame ka veel tekstis edaspidi.

Selleks, et seda taastekke lugu paremini mõista, teeme veidi laiema tagasivaate ajalukku. Teise maailmasõja puhkedes keelati paljudes maades amatöörside pidamine. Eestis keelati see 13. detsembrist 1940.a. [1]. Sõja lõppedes taastus amatörisim uuesti. N.Liidus lubati jälle lühilaine amatörisim 9.märtsil 1946.a., kui ilmus Ministrite Nõukogu esimehe asetäitja Molotovi poolt allkirjutatud vastav dokument [2]. Raadioamatörisim allutati Osoaviahim-i (oli ALMAVÜ eelkäija) juhtimisele. Moskvas moodustati Keskraadioklubi ja liiduvabariikidele pandi kohustus organiseerida vabariiklikud klubid, milliste esmaseks ülesandeks oli seatud just radioamatörismi edendamine. Õnneliku juhuse tõttu oli tol ajahetkel ENSV Tsiiviil-õhukaitse Kesknõukogu (see eestikeelne nimi muudeti varsti ENSV Osoaviahimi Kesknõukoguks) esimeheks just Arnold Isotamm, kes oli olnud seotud radioamatöörismiga tihedalt juba enne sõda. Seetõttu moodustati juba sama aasta aprilli kuus Vabariiklik Raadioklubi [3, 4] (õigemini esialgu oli see Sideklubi nime all, kuid paari kuu pärast sai ta radioklubiks). Klubi ülemaks määrati Arvo Ahend. Raadioklubile eraldati üks ruum nn. Laidoneri majas. Sellesse tuppa tuli mahutada nii asjaajamiste tarvis „tööpind” kui ka õppelauad ning esimene III järgu radistide õppegrupp alustas juba mai kuus oma õppetööga. Instruktoriteks olid nii Ahend ise kui ka üks tegevteenistuses olev leitnant Ilus [4].

Raadiotehnikat õpetasid sõjaväest demobiliseerunud Peeter Vahakorm ja kunagi ka mitteametliku kutsungiga ES3OT eetris olnud tugev raadiospetsialist Eduard Jakobi. Esimese õppegrupi lõpetajaid 5. augustil 1946.a. oli vaid 5, neist jäid amatörisemiga seotuks ainult Karl Apri (UR2AG) ja Roland Kesker (UR2AE). Klubi ise aga sai vahepeal uue ruumi Pikk t. 68, lisaks saadi omale ka varustust - vastuvõtja „Tšaika” ja ühe Lend-Lease teel N.Liitu sattunud tanki raadiojaama WS No.19MkII. Kuid seda raadiojaama ei saanud paraku üles panna, kuna nagu A. Ahend kirjutas ajalehes [3]:” Kollektiivraadiojaama töölerakendamist takistab see asjaolu, et maksvate määruste järgi peab raadiovastuvõtu- ja saateaparatuur olema paigaldatud eraldi ruumi, milline ruum aga klubil puudub”.

*Selgitus: mis oli Lend-Lease?*

*Lend –Lease oli teise maailmasõja ajal rakendatud programm, mille alusel USA andis oma liitlastele sõjalist materiaal-tehnilist abi. N.Liit sai selle programmi alusel abi koguväärtuses 11,3 miljardi dollari eest (tolle aja dollarid!), mis sisaldas laevu, lennukeid, tanke, vedureid, vaguneid, autosid j.n.e. Muidug selle abi sees oli ka väga laias valikus sidevahendeid, nende hulgas ka meile tuntud tanki raadiojaamu WS No 19MkII – 12780 tk., vasuvõtjaid AR-88 - 1883 tk, BC-312 - 3324 tk, BC-342 - 2507 tk, HRO- 5T - 154 tk, Hallicrafter SX-28 - 185 tk, saatjaid BC-610 - 2495 tk, jalaväe saatejaamu V-100 - 12600 tk. jne. [5, 6]. Osa sellest raadiotehnikast sattus hiljem amatööride kätte ja aitas oluliselt kaasa amatörisem arengule.*

Lõpuks sai klubi omale uue asukoha – Lai t. 1, endine YMCA maja, nüüd oli see nn. Noortemaja. Seal oli klubil juba piisavalt ruumi, oli õppeklass, töötuba, kontor ja ka ahtake raadiojaama ruum. Raadiojaama ülemaks kinnitati Roland Kesker. Kolimine uude asupaika toimus ilmselt 1946.a. sügisel, sest peale kolimist esitati kohe taotlus ka kollektiivraadiojaama avamiseks ja 13. novembril 1946. a. see luba ka saadi. Kollektiivraadiojaama kutsungiks sai UR2KAA. 10. detsembril 1946.a. koostas Eesti Sidevalitsuse komisjon akti, kus öeldakse: „Saatja nominaalvõimsus on 0,01 kW, kolm astet, anoodmodulatsioon. Montaaž vastab tehnilistele tingimustele ja normidele. Amatööri tüüpi antenn on hoone katusel”. Seega eelmainitud tanki raadiojaama saatja oli tööle pandud. Kuigi saatja võimaldas töötamist ainult 40m lainealal, oli see siiski esimene sõjajärgne töötav amatööraraadiojaam Eestis. Tolle aja innukust ja ja tegemise soovi iseloomustab kas või traatantenni katusele paigaldamiseks vajalike antennimastide lugu [9]. Need männipuust 12 – 15 m pikkused männipuust latid kanti seljas Nõmmelt, raba äärest, piki raudteed linna.Taastulek eetrisse toimus küllaltki sujuvalt tänu sellele, et klubi tööle lõid algusaastail aktiivselt kaasa kogemustega juba staažikad amatöörid Avo Talvet (ex ES4E), Arnold Isotamm (ex ES5F) ja muidugi Alex Jätmar (ES4F). Klubis aga lõpetasid üha uued radistide grupid, kust tulid ka kollektiivraadiojaama uued operaatorid. Ega selleks saamine ei olnud kuigi lihtne, pidi olema vähemalt 16 aastat vana, täitma isiku ankeedi, mis läbis „vastavaid instantse” ja alles positiivse vastuse puhul lubati jaama tööle. On säilinud ilmselt 1947.a. operaatorite nimekiri, kus on vaid 18 nime. Kuid sel ajal oli üheks lisatingimuseks raadiojaama „võtme taha” saamisel veel aktiivseks kuuldejaamaks (SWL) olemine. See oli siis väga populaarne tegevus eriti nende hulgas, kelle vanus ei küündinud päris operaatori tsensuseni. Probleemiks oli muidugi jällegi ankeedi ja eluloo kirjutamine vene keeles, sest neid kuuldejaama kutsungeid anti välja ainult Moskvast. Just kuuldeamatöörid moodustasid ka raadiojaamas operaatori kõrval istuva stažööride enamuse.

Klubi kollektiivraadiojaam oli saanud Eesti lühilaine amatörisem keskuseks, iga päev oli jaama ümber rahvast, erilist huvi pakkusid muidugi Jätmari või Talveti meenutused olnust. Nii taastatigi raadioamatörisem Eestis.

Veidi pikemalt ka ülaltoodud pildilolevatest isikutest:

### **Arvo Ahend, klubi esimene ülem**

A.Ahend määrati raadioklubi moodustamisel selle ülemaks. Ta oli äsja demobiliseerunud Eesti Korpusest, kus ta oli sideroodu vanemaks. Enne sõda oli ta lõpetanud Tallinna Merekooli raadioasjanduse erialal, kuid radistina laeval töötamise praktika tal puudus, vist

sõda tuli enne peale. Ega ta IQ kuigi kõrge ei olnud, kuid tal olid tugevad organiseerimisvõimed ja ta oli korralik üldalt saadud juhiste täitja. Anti käsk, et tuleb arendada lühilaine amatöörismi ja ta tegi seda kogu hingega. Tema pealehakkamine ja püsivus luua sõjajärgsel raskel ajal üks tegutsev raadioklubi on siiani imestamisväärne. Öeldi, et tuleb korraldada iga-aastast raadionäitust ja heal tasemel nad ka läbi viidi. Ta kasutas edukalt „piitsa ja prääniku” meetodit näituse eksponaatide kokku saamisel, seda nii päris algajatelt kui ka oma ala meistritelt. Tema eestvedamisel saadeti 1947.a üleliidulisele näitusele eksponaate ka Eestist ning A.Talveti induktiivsuse mõõtja ja tester said 5. auhinnalise koha.

Kui algas õppetöö esimese radistide grupiga, oli ta algul ise telegraafi õpetajaks. Alles hiljem lisandus klubile personali ja õppetööd viisid läbi juba teised. Kuid ka siis enne iga uue grupi esimest „morse” tundi näitas ta kursantidele ette kuidas treenida võtmel telegraafi saatmist parema käega vasaku käe põialt tastides. Tema kiituseks tuleb öelda ka seda, et ta oskas vanu, sõjaeelseid amatööre kaasa haarata klubi tegevusse, mille tõttu uus põlvkond sai tuule tiibadesse küllaltki kiirelt. Kuigi Ahend ise oskas „piuksu” hästi, ei teinud ta kunagi katset tulla klubi raadiojaamast eetrisse. Ta taotles endale individuaalraadiojaama loa, mille ta sai 29.01. 1948.a. kutsungiga UR2AD. Kord ta tõi klubisse kusagilt Lend-Leasi abiga saadud ühe saatja ja palus klubi inseneril Naissaarel selle töösagedused muuta vastavaks amatööridele eraldatuile, kuid ilmselt ei saanud sellest asja ja nii ta kunagi eetrisse ei tulnudki, kutsung anti aga hiljem uuesti välja ühele teisele taotlejale. Ahend oli tavaliselt päris muheda olemisega. Olles kirglik suitsetaja alustas alati oma juttu köhatusega. Kuid mõnikord sattus ta ka päris raevu, eriti siis kui ta kasupoeg oli koolis millegagi hakkama saanud. Raevus, rihm käes ajas ta vihaselt sõimeldes poisi klubi õppeklassi, kust varsti oli kuulda meeleheitlikke karjatusi...

Aeg muutus, klubile tulid uued ülesanded. Mees oli teinud oma töö ja teda polnud enam vaja. Hiljem oli ta šveitseri Tallinna kohvikutes. Kuid amatöörismi taastekke ajal oli Ahend kogu selle loo administraator.

### **Aleksander (Alex) Jätmar, taastekke aja „tehnikadirektor”**

Raske oleks ette kujutada amatöörismi taasteket Eestis ilma selle värvika persoonita. Pika staažiga amatöör, kes tuli kahekümnendate aastate lõpul eetrisse kutsungiga ES3RX (kuni 1931.a. oli kasutusel amatööride isealgatuslik kutsungite süsteem, mis algas prefiksiga ES3 [7]). Aastail 1931-1936 töötas ta koos V.Jaaksoniga viimase elektrotehnika tööstuses, mis 1933.a. registreeriti nimega „Jaakson & Jätmar Elektro-tehnika laboratoorium”. Ettevõtte täisosanikuks oli Jaaksoni kõrval ka Jätmar. See firma tegeles väga laia nomenklatuuriga, valmistades vastuvõtjaid, saatjaid (ka nt lühilaine saatja Ruhnu saarele), suuri võimendeid, tegi ringi tummfilmi aparatuuri helifilmide demonstreerimiseks jne. 1931.a. sai V.Jaakson omale kutsungi ES1C, kusjuures jaama töö eest oli vastutav A.Jätmar. Kui 1936.a. Jätmar firmast lahkus ja nagu seda ütles mulle OT Kalju Tuul, ES1AB, kes oli oma nooruses Alexi töökaaslane, oli Alex sagedane operaator Richard Paide jaama ES5C taga. Kuigi 1938.a. sai Jätmar ka omale kutsungi ES4F, ei ole andmeid, et tal endal oleks jaam üldse olnud. Niipea, kui raadioklubi sai loodud, tuli Jätmar klubisse. Küll valmistas ta õppevahendeid, millest mul on meelde jäänud ühe 500W saatja makett, kus kasutatud lamp oli pörsa suurune. Siis aitas ta käima panna klubi esimest saatjat, seda 19 MkII-e. Ka valmistas sellele toitebloki. Klubi töökojale tegi Alex esimese trafode kerimismasina, samuti sellele tanki saatjale lõppastme, kasutades vastastakt lülituses kahte pentoodi RL12P35. Ja lõpuks valmis tal meistritöö - UR2KAA-le uus ja tollel ajal igati moodne saatja, milline saavutas 1948. üleliidulisel raadionäitusel esikoha. Peale seda kui UR2KAA tuli 1946.a. lõpul eetrisse, oli ta sageli selle operaatoriks. Varasemast ajast saadud kogemuste najal õpetas ta noori eetris käituma. Ka esimestest võistlustest võttis ta ise operaatorina osa. Alex oli muheda jutuga ja alati vestlusringi keskpunktis. Kuid ega ta ei öelnud ära ka kõigest muustki inimlikust. Räägitakse, et oma näituse rahalise preemia ta jättis uhkelt Moskva elulainetesse. Peale karmi 1949.aastat jäid tema külastused klubisse aga praktiliselt ära.

## **Roland (Rol) Kesker, raadiojaama esimene ülem ja esimese sõjajärgse QSO pidaja**

Roland Kesker oli üks Pääsküla poiss, kes käis Kivimäe algkoolis ja Nõmme Gümnaasiumis, kus esimest aastat õppides tabas teda detektorvastuvõtja ehitamise järel tõsine raadiohaigus. See viis teda hoopiski tööstuskooli raadio eriala õppima [9]. 1946.a. teisel kursusel olles kuulis Roland kelleltki, et kusagil linnas viiakse läbi raadioamatööride kursused. Tegelikult olid need vastloodud raadioklubi poolt korraldatavate kursuste jadas kõige esimesed. Õppetöö kursusel algas kusagil mais ja lõppes 5. augustil 1946.a. Paarikümnest kursust alustanud lõpetas selle ainult viis, neist üheks oligi Roland. Kursuse lõpetamise ajaks oli tal ka tööstuskool lõpetatud. Siis tegi Ahend Rollile pakkumise - kutsus teda klubisse instruktorigks. Põhitöökaks oli järgnevatele õppegruppidele „morse” õpetamine. Kui algas kollektiivraadiojaama käikulaskmine, määrati selle ülemaks just Kesker. Kuna raadiojaam sai tööloa 10. detsembril 1946, siis oli aeg teha ka esimene sõjajärgne QSO, muidugi pidi seda tegema jaama ülem. Nagu Kesker ise meenutab [9], valmistus ta selleks esialgu õppeklassis, tegi kirjaliku side spikri ning kui tuli esmakordselt eetrisse minna, siis: „Esimese iseseisva eetrisse mineku puhul oli erutus nii suur, et isegi sõrm ei tahtnud ka mitte kuidagi võtmel püsida”. Siiski õige pea sai ta sidepidamisel aga sellise kindluse, et oli võimeline juba teisi raadiojaamas juhendama. Nii sai Rol paljudele, nende hulgas ka praegused OT-d ES1AO, ES1AR, ES1CJ ja ES1CW, samuti hiljuti lahkunud ES1AW ning ES1CR mentoriks, treeneriks ja osale neist ka võistluspartneriks. Oma iseloomult oli ta sõbralik, kuid kindla sõnaga ja korda armastav mees. Vaieldamatu autoriteet. Tema korraldas klubi jaamas dx-maratoni, kuuldejaamade võistluse ja pidas jaamas töötamise nädalast ajakava, kus oli kellaajaliselt paika pandud nii operaatorid kui ka nendega koos olevad stažöörid. Keskeril oli isiklik vibroplex võti (mehaaniline poolautomaatvõti), mida ta lubas kasutada ainult väljavalituil. Teised pidid töötama tavalise käsivõtmega. Ise töötas ta just selle vibropleksiga ning tal oli haruldaselt „meloodiline käekiri”. Algaastail oli just Kesker see mees, kelle ümber kihvas kogu lühilainealane tegevus.

Nüüd veidi fotol olevatest seadmetest ja Jätmari seljatagusest „kastist“

Kõigepealt vastuvõtja. See oli üks 14+2 lambiline super, nimetusega „Tšaika”, milline töötas sagedusvahemikus 0,54-20 MHz. Hämmastust tekitas asjaolu, et see vastuvõtja sarnanes kirjandusest tuntud Hammarlundi (USA) firma vastuvõtjaga Super Pro 110-X nagu kaks tilka vett, isegi mõõduriist esiplaanil oli originaalne, kuid kõik tekstid esiplaadil olid venekeelsed. Kõik need aastad oli see täielikuks mõistatuseks, sest ka idanaabri kirjanduses polnud sellest mingit märki. Lõpuks (üsna hiljuti) see mõistatus siiski lahenes ja selle kohta on selgitus nüüd täiesti olemas[6]. Aastail 1937-1939 ostis NL USA-st oma valitsuse ja armee sidekeskuste tarvis Hammarlundi SP 100-X vastuvõtjad ja neid hakati kohapeal kopeerima. Nende koopiade tootmine algas sõja puhkedes ning nii sündisidki võrgulampidel „Tšaika” ja patareilampidel „KV”. Kuid nende tootmise alguseks oli juba prototüüp ise üsna vananenud. Nad olid 2-e skaalaga, jämeahäälestus ja ribavenitus. Samal ajal Land-Lease alusel saabunud vastuvõtjad AR-88 olid aga juba suur samm edasi.

Vastuvõtja peal on näha üks valjuhääldaja. Keegi ei mäleta selle päritolu. Võib ainult oletada, et see oli Jätmari käest. Vastuvõtjast vasemal on üks valge kast. See oli raadiojaama lülituspult. Sellest eespool on aga üks isevärki vigur. See oli Jätmari konstruktsiooni CQ-masin. Üks mehanism vedas ringi perforeeritud vahariidest katkematu linti, millele oli perforeeritud „CQ CQ CQ DE UR2KAA”. Selle kontaktid olid lülitatud paralleelselt võtmega ja korduste arv sõltus juba operaatorist. Jätmar ise rääkis, et kord oli ta tukastanud kui masin aina andis väljakutset. Arvo, ES1CW mainis, et ta oli näinud üht saabunud QSL-kaarti, millel kaardi saatja teatas, et signaal oli ilus ja tugev, kuid et ta ei jõudnud väljakutse lõppu ära oodata. Peagi kadus see vigur jaamast.

Vastuvõtjast paremal on saatjana kasutatud tanki raadiojaam, mille õige nimetus on Wireless Sets No 19MkII (WS - raadiojaam). Neid hakati valmistama 1941.a. Inglismaal ja alates 1942.aastast USA-s, Kanadas ja Austraalias. See raadiojaam töötas ULL-I

sagedusvahemikus 229 – 241 MHz väljundvõimsusega 0,4 W ja lühilainel 2 – 8 MHz väljundvõimsusega 9 W. USA-s ja Kanadas valmistatud aparaatidel oli tekst esiplaanil ka vene keeles.

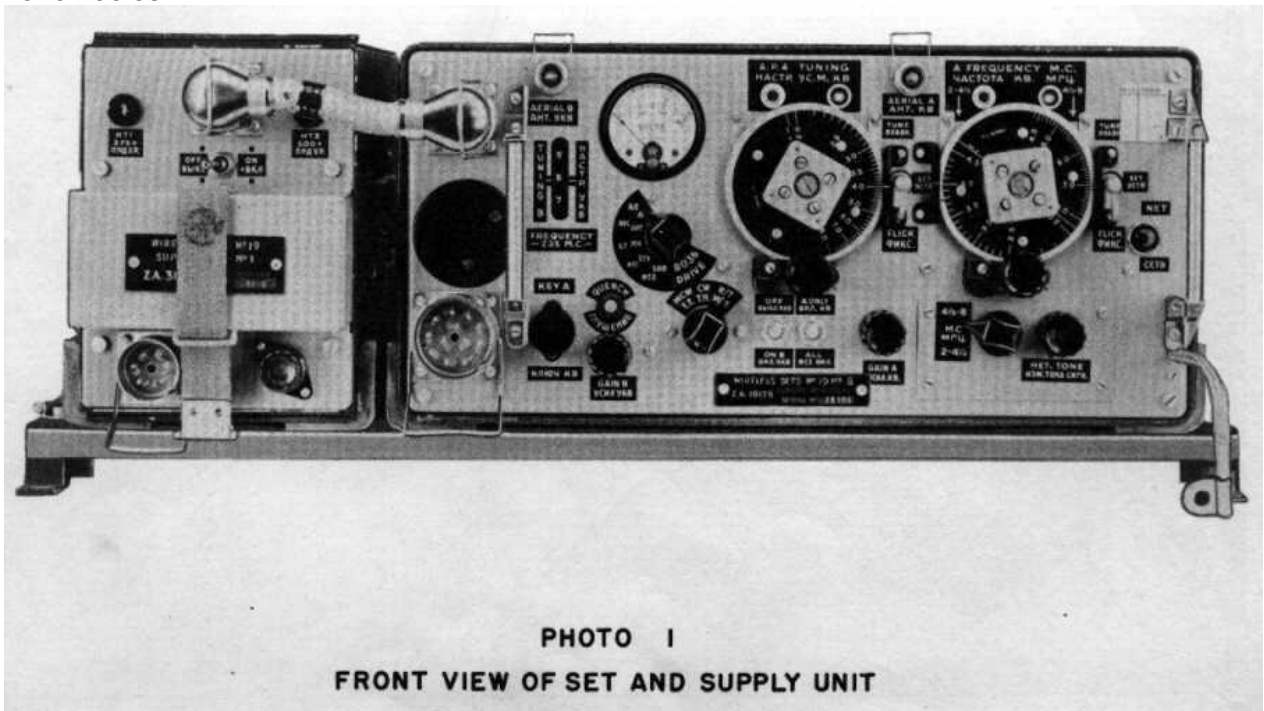
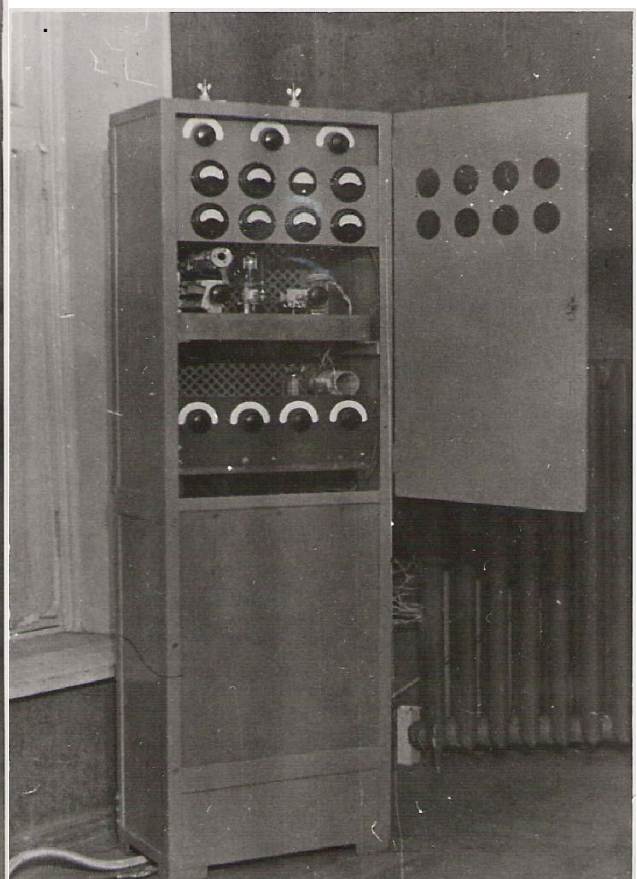
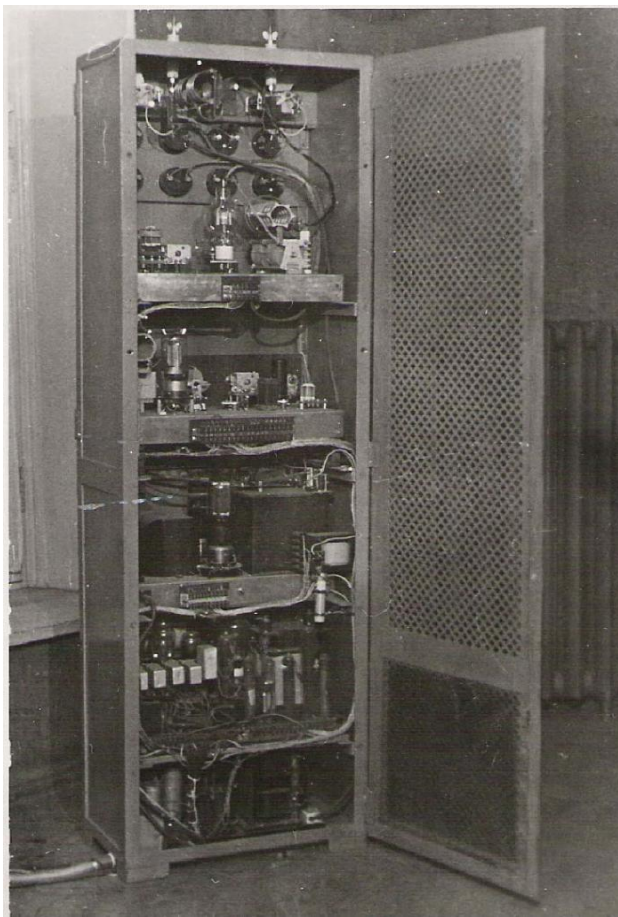


PHOTO I  
FRONT VIEW OF SET AND SUPPLY UNIT

See ülaltoodud pilt on tehtud ühest manuaalist, klubi oma sai hukka juba ammu.

Vasemal on toiteplokk. See oli 12V DC toitepingega umformer, kust saadi 275V DC ja 500V DC pinged. Selleks, et radiojaam klubis tööle panna, oli vaja 12V alalisvoolu toidet. Esiialgu kasutati „kroonu” käest saadud allveelaeva akusid, kuid need tühjenesid ruttu ja ka laadimine oli tülikas. Eks siis Jätmar lahendaski selle küsimuse. Kuna hea vastuvõtja oli eraldi olemas, siis antud radiojaamast kasutati ainult saatjat ja sedagi ainult 40m lainealal. Millegi pärast klubis kutsuti seda jaama „Markooniks”. Vist täheühenduse Mk suupärasemaks tegemiseks. „Markooni” peal on näha uue saatja VFO. Sellest aga veidi allpool.



Jätmari selja tagant paistab Jätmari ehitatud ja kõrgelt premeeritud saatja. Siintoodud piltidel on see saatja aga nii eest - kui ka tagant vaates. Saatja skeem on toodud A.Isotamme raamatu „Radioamatööri käsiraamat” 1950.a. trükis. Siit võib järeldada, et selle saatja skeemi koostamisel osales ka Isotamm. Üldiselt saatja skeem järgib sõjaeelset kõrgemat taset. Tol ajal olid saatjad kristall-tüüritud, mille sagedust järgmistes astmetes kahe- või kolmekordistati, eelvõimendati ja lõppastmes võimendati. Igati näib, et just sellisena hakati seda saatjat ehitama, kuid vahepeal selgus, et aeg oli edasi läinud ja laialt oli levinenud VFO kasutamine. Kiiruga valmistas Jätmar siis ilmselt ajutisena ühte juhuslikku kasti (nagu näha järgnevalt fotolt) VFO. Kuid pole midagi püsivamat, kui ajutised lahendused ja nii oli see VFO kasutusel aastaid, kuni 1954. aastal Tepljakovi (UR2AM) juhitud grupp ehitas RET-is klubile uue saatja.



Nagu näha on saatja ehitatud vertikaalsesse raami. Kõige kõrgemal on antenni häälestus, sest antenni toitmiseks kasutati kahejuhtmelist häälestatavat toiteliini. Selle ploki all on lõppaste, kus kasutati kõrgsageduse võimsustrioodi 100TH. Omakorda selle all on sageduskordistajad ja draiver. Viimaseks oli võimsuspentood RL12P35. Korrus allpool on modulaatori plokk, kus vastastakt lülituses olid võimsustrioodid 211. Kõige all on toiteplokk. Kokkuvõttes – klassikaline tolle ajastu tiptasemel saatja .

Ka on pildilt nähtavad abivahendid – kõrvaklapid ja telegraafi võti. Kõrvaklapid olid pärit radiojaama 19 MkII komplektist. Need olid haruldaselt mugavad dunaamilised klapid, mille eripäraks oli see, et nad rippusid pea küljes puldan rihmaga ning suruti kõrvade vastu kukla tagant vedruga ja millised isoleerisid väga hästi kõrvu välismürast. Võtmetega olid asjaolud lihtsamad. Saadaval oli laias valikus erineva päritoluga võtmeid, pea igal operaatoril oli oma võti. Üheks parimaks peeti Wehrmächti päritoluga mikromeeterkruvidega reguleeritavat võtit. Seda, milline just on pildil, on veidi raske eristada.

Ma loodan, et olen suutnud lugejale edasi anda kõike seda, mis peegeldub artikli alguses toodud ühest möödanicust pärit pildilt. See on jutt radioamatörisi taastekkimisest Eestis. Jah, see kõik toimus Tallinnas, sest alles mõningama viivitusega toimus taasärkamine teistes Eesti keskustes, eelkõige Tartus, kuid millest pole kahjuks talletatud suurt midagi. Aga praegu on selleks veel viimane aeg. Jõudu tööle!

Kasutatud materjalid:

1. P.Sammet „Minu radiotee ajas ja ruumis”, ES-QTC nr.7
2. Ajakiri „Radio” nr.1, 1946.a. lk.47
3. A.Ahend „Raadioklubi tööst”, Noorte Hääl, 2.08.1946.

4. A.Isotamm „Raadioamatörisim ja selle viljelemise võimalused,” Noorte Hääl, 12.07.1946.
5. Wikipedia
6. [www.rkk-museum.ru](http://www.rkk-museum.ru)
7. H.Ustav ”Mõnda Eesti raadioamatöördest ja nende kutsungitest aastail 1924 – 1940, ES-QTC Nr. 2/3
8. [www.hot.ee/raadiotuba](http://www.hot.ee/raadiotuba)
9. R.Kesker „Raadioamatörisim Eestis esimestel sõjajärgsetel aastatel”, käsikiri.