

Rafeindareiknirinn og segulmælingar

Eftir dr. Þorstein Sæmundsson.

Tæp átján ár eru liðin síðan fyrsta rafeindareiknivélin kom fram á sjónarsviðið. Á þessum stutta tíma hefur notkun slíkra véla rutt sér svo til rúms, að þær mega nú heita ómissandi í flestum greinum vísinda og tækni. Rafeindareiknirinn, sem Reiknistofnun Háskólans hefur nú tekið í notkun, boðar því tímamót í tæknimálum hér á landi. Að vissu leyti mætti líkja þessum atburði við þá breytingu, sem varð, þegar jarðýtur og skurðgröfur tóku við af skóflu og haka.

Þess hefur verið farið á leit, að ég lýsti að nokkru þeim verkefnum, sem ég hef átt þátt í að undirbúa fyrir hina nýju rafeindareiknivél Háskólans. Verkefni þessi hafa verið tvenns konar, annars vegar útreikningar fyrir segulmælingastöð Eðlisfræðistofnunarinnar, en hins vegar stjörnufræðilegir útreikningar í sambandi við íslenzka almanakið (Almanak Þjóðvinafélagsins). Ég mun láta nægja að gera hin fyrrnefndu verkefni að umtalsefni hér.

Í segulmælingastöð Eðlisfræðistofnunarinnar er stöðugt safnað línuritum, sem sýna hvers kyns breytingar á stefnu og styrkleika jarðsegulsviðsins. Þessi línurit eru mæld með millimetrakvarða til að finna meðalgildi, sem síðan eru skráð í töflu. Meðalgildin eru tekin fyrir hvern klukkutíma og fyrir hvern hinna þriggja höfuðþátta segulsviðsins um sig (lóðréttan styrkleika, láréttan styrkleika og lárétta stefnu). Taflan, sem þannig fæst, sýnir þó ekki meðalgildin beint, heldur einungis mæld frávik frá tilteknum grunnlínunum á línuritunum. Eftir er að reikna stöðu hvernar grunnlínu og gildi hvers mm á línuritunum, og er það gert með hliðsjón af sérstökum prófmælingum. Þá fyrst er mögulegt að setja upp endanlega töflu, þar sem millimetrageildum fyrri töflunnar hefur verið breytt í styrkleikagildi (γ) eða stigagildi ($^{\circ}$). Einnig eru reiknuð

Þorsteinn útskrifaðist frá Menntaskólanum í Reykjavík 1954. Lauk B.Sc. Hon. 1958 í stjörnufræði frá University of St. Andrews í Skotlandi. Framhaldsnám við University College, London 1958—62 og vann þar m. a. með rafreikni að korrelationsathugunum milli segulstorma og ýmskonar fyrirbæra á sólu. Lauk doktorsprófi þar 1962. Réðst 1963 til Eðlisfræðistofnunar Háskólans og vannur þar við rannsóknir á segulsviði jarðar og norðurljósum.

dagsmeðaltöl, meðaltöl „rólegra“ daga og meðaltöl „órólegra“ daga.

Bæði við mælingar og útreikninga verður að gæta fyllstu varúðar, því að nákvæmnin þarf að vera af stærðargráðunni 1 gamma í segulstyrkleika, þ.e. fimmtugþúsundasti hluti af heildarstyrkleika segulsviðsins hér á landi. Þegar á það er litið, að meðaltalsgildin fyrir hvert ár eru rösklega 28000 talsins, er auðskilið, að útreikningar með venjulegum aðferðum hljóta að taka drjúgan tíma. Mun ekki fjarri sanni, að vanur maður með góða rafmagnsreiknivél hafi til þessa verið heila viku að reikna meðalgildin fyrir hvern mánuð. Að reikningunum afstöðnum þurfti svo að vélrita töflurnar upp, og var það eitt fyrir sig mikið verk og eftir því kostnaðarsamt. Þá voru töflurnar loksins tilbúnar til ljósprentunar.

Nú, þegar rafeindareiknivél er tiltæk, horfir málið öðruvísi við. Mælingarnar (millimetrageildin) eru nú einfaldlega settar á gataspjöld, sem reiknirinn les og vinnur síðan úr eftir fyrirframgerðri forskrift. Fyrir hvern dag þarf sex spjöld. Vélin er á að gizka tíu mínútur að reikna meðaltölin fyrir hvern mánuð og skila þeim á gataspjöldum. Spjöldin er síðan hægt að setja í skýrsluvélar, sem prenta tölurnar í töfluformi á þann hátt, sem óskað er eftir. Að sjálfsögðu

mætti láta rafeindareikninn sjálfan vélrita útkomurnar jafnharðan á ritvél þá, sem við hann er tengd. En þegar niðurstöðurnar eru mjög margar og fyrirferðarmiklar eins og hér er, verður það soun á tíma reiknisins og um leið kostnaðarsamt að nota hann þannig sem ritvél. Enda þótt ritvél reiknisins sé fljótvirk (hún skrifar 15 stafi á sekúndu) geta þó skýrsluvélarnar verið enn skjótari með því að prenta línurnar í einu lagi, hverja á eftir annarri.

Í sambandi við segulmælingastöðina eru ýmsir fleiri útreikningar, sem til greina koma, svo sem reikningar á prófmælingum, sem áður var minnzt á. Prófmælingar þessar eru framkvæmdar vikulega til að ákvarða gildi grunnlínanna, sem miðað er við á línuritunum. Áður en rafeindareiknirinn kom til sögunnar, tók það upp undir klukkutíma í hvert skipti að reikna út úr prófmælingunum. Nú afgreiðir rafeindaheilinn útkomurnar

fyrir heilt ár, reiknaðar og vélritaðar, á fimmtán mínútum!

Rétt er að geta þess, að talsverður tími hefur farið í að semja reikniforskriftir fyrir rafeindareikninn. Eins og allir vita, sem við slíkt hafa fengizt, eru rafeindareiknar með afbrigðum einþykkir og neita algjörlega að melta forskrift, ef í henni finnst stafkrókur eða komma á röngum stað, svo að ekki sé minnzt á stærri villur. En þegar forskriftin er einu sinni komin í lag, má nota hana óbreytta aftur og aftur ár eftir ár, með hverjum nýjum töluspjaldabunka. Tíminn sem fer í að setja frumgögn (data) á spjöld er yfirleitt hverfandi lítill miðað við þann tíma, sem vinnst við útreikninga og vélritun. Notkun rafeindareiknisins hefur því í för með sér geysilegan sparnað á tíma og fjármunum, og er áreiðanlegt, að margir aðilar hérlendis eiga eftir að færa sér þennan möguleika í nyt.