

## AKADEEMIK RAIMUND-JOHANNES UBAR

*Intervjuu: Akadeemik Raimund-Johannes Ubar, tagurpidi saltoga arvutiteadlane.  
M.Maidla, "KesKus", 12, 2010.*

Akadeemik Ubar on sündinud Tallinnas 16. detsembril 1941. a. Ta isa oli kuldsete kätega mees – eksperimentaalluksepp, kelle käe all valmisid kaunid kuldehted ja hõbekarikad Juvelitehases ja kelle unistuseks oli, et pojast saaks arst. Ema oli kodune ja kasvas kolme last. Raimund mälestab eestlaste (orja)põlve: „Tegelikult mu veri pärineb Eesti-, Saksa- ja Lätimaalt. Vanaisa oli saksa paruni esimese öö õiguse vili, vanaema aga ühe Daugava äärse mõisa omaniku tütar. Vanaisa oskas seitset keelt. Kuna vanavanemad suhtlesid saksa keeles, siis kõnelesin ka mina kolmanda eluaastani kahte keelt. Pärast sõda viidi aga vanaema Siberisse, saksa keelt meil kodus enam ei räägitud ja ka minu võõrkeeleoskus kadus.“

Koolihariduse andis Westholmi Gümnaasium, mille lõpetas 1960. Raimund oli koolis mitmekülgne poiss, tegeles nii kitarrimänguga kooliorkestris kui ka kahekordsete saltode viskamisega Eesti võimlemiskoondises (1959 – 1967). Raimund nostalgitseb: „Tegelikult viimase tagurpidi salto hüppasin alles neljakümne aasta juubelil, tõsi, laua pealt põrandale, maast ei käi jaks enam üle.“ Raimund jätkab: „Meil oli Westholmis väga aktiivne klass, kes kaks aastat järjest võitis ära kooliolümpiaadid, kus minagi andsin mitmeid panuseid, kas kitarrimängides või rahvatantsijana. Kooli lõpetasin hõbemedaliga, kuna lõpukirjandis olin ühte sõna kasutanud murdes, mida eesti keele õpetaja ei pidanud sümpaatseks.“

Haridustee kujunemisel sai talle eeskujuks onu, kes 1950. aastatel ehitas automaatselt avanevate ustega garaazi, sealt alates kujunes talle inseneridest mulje kui silmapaistvalt tarkadest, vaat, et üliinimestest. Seega edasiselt Tallinna Tehnikaülikooli (toonasesse Tallinna Polütehnilisse Instituuti) õppima minemine automaatika erialale, valmistas isale pettumuse. Ka ülikoolis prevaleeris Raimundil sport teaduse ees, eriti sportvõimlemine. Ta on käte peal seisnud nii majakorstna otsas kui ka kätel kõndinud üleval Pirita kloostri müüri peal, ta oli esimene eesti võimlejatest, kes tegi kahekordse salto kangi pealt.

Ausalt öeldes, see, et ta sattus teadusse oli mitmest muust juhusest noatera peal möödaminek. Näiteks, kunagi oli meil väga edukas akrobaatide paar Sergei Fatkin ja Jüri Druus. Enne Druusi leidmist „moosis“ Fatkin mõnda aega Raimundit tema partneriks hakkamast, viimane aga eelistas amatöörspordi elukutselisele. Täna on muidugi teised ajad ja amatöörtippspordi enam ei eksisteerigi. Küll võeti Raimund ilma katseteta vastu planeeritavasse Eesti tsirkusesse, mis aga jäi siiski loomata.

Raimund meenutab Ülikooli perioodi: „Valisin eriala, mis oli tuliuus ja seetõttu väga popp – automaatika. Tõuke selleks andis onu, kes oli oma maja külge ehitanud garaazhi iseavanevate ustega. Selles mõttes tegeles ta „targa maja“ projektiga juba 50 aastat enne seda, kui see nüüd on aktuaalseks saanud. Ülikoolis mind uurimistöö ei tõmmanud. Mul oli liiga palju muid tegemisi. Mäletan, kuidas ennast ajapuudusega välja vabandasin komsomoli astumisest, viidates võimlemisele, laulmisele TPI meeskooris ja tööle

käimisele. Kuna aega oli krooniliselt väga vähe, siis püüdsin seda vanaisa moel „juurde luua“, kel oli tavaks olnud ainult kaks kuni kolm tundi ööpäevas magada. Õppisin kohusetundlikult ja oleksin peaaegu cum laude ära teeninud. Aga selleks oleks tulnud kateedrijuhataja ettepanekul see ainus eksam, kus olin kolme saanud, ümber teha. Mina pidasin niisugust sammu mitteväärikaks.“

Viimast seika meenutades on näha, et Raimund elab talle ebaõiglaselt pandud kolme siinamaani üle, aga mine tea, võib-olla hoopis oma põhimõttekindlust, mis juba siis tugevasti välja lõi, kuid sai takistuseks absoluutse maksimumiga Ülikooli lõpetamisel.

TTÜ-s õppides lummas teda autoriteetsematest õppejõududest enim dots **W. Kracht**, kes loengutel kandis ette peatükke omaenda teooriast. Prof **Hanno Sillamaa** autoriteet kujunes Raimundi silmis aga niivõrd vägevaks, et isegi aastaid hiljem, doktoritöö kaitsmisel, tundis mees kohmetust, kui tuli õpetajast mööda astuda, ta oli siis 45.

Juba aasta enne TTÜ lõpetamist (1966) sattus ta tööle tehasesse “Punane RET” Raadioelektronika Konstrueerimisbüroosse olles seal aastatel 1965–1968 nii insener, vaneminsener kui grupijuht. Edasiselt viis tee teadusesse, Raimund selgitab ise: „Teadusse sattusin alles pärast kolme aastat inseneritööd elektroonikuna. Üheks mu omaduseks, mis mind pikkamööda inseneritöös segama hakkas, oli uudishimu. Oleksin alati tahtnud oma uute väljamõeldud elektroonikaskaemidega palju rohkem katsetada ja neid paremaks teha, pidin aga tegema seda, mida laborijuhataja nõudis. Töös oli liiga palju sunniviisilist rutiini ja vähe võimalusi uurimiseks ning vabaks katsetamiseks. Janu vabaduse järele motiveeriski mind vastu võtma pakkumist minna Moskvasse sihtaspirantuuri. Kui praegu on välismaale õppima minek lausa reegel noore inimese haridusloos, siis tol kaugel vene ajal see nii päriselt polnud. Venemaale õppima eriti ei tahtnud minna. Näiteks oma rühmakaaslaste hulgas olingi mina ainuke, kes kolmeks aastaks Külmale maale läks.“

Aspirantuuri astus Raimund aastal 1968. Baumani nim. Tehnikaülikooli. See oli/on Moskva Ülikooli kõrval teine tähtsaim ülikool N Liidus. KESKUSi lugejatele selgituseks, et see on omamoodi venelaste MIT (Massachusetts Institute of Technology), kuid veel märksa enam inseneria ja tehnoloogia poole kaldu. Õppetöö on seal väga kõrgel tasemel ja projektid seotud tööstusega. Peamiselt kõrgtehnoloogilise kaitse- ja kosmosetööstusega. Raimundi uurimisteeneks sai keeruliste süsteemide diagnostika, kusjuures keeruliste süsteemide all tuli mõelda lennukeid, kanderakette ja kosmoselaevu. Töö oli loomulikult salajane ja seotud lennukitööstusega. Raimundi ülesandeks sai kosmoselaeva Venera elektrisüsteemide testimine. Ta osales ka Kuukulguri projektis, kus eduka „ekspeditsiooni“ eest Kuule sai 80 rubla preemiat. See valdkond oli aspirantuuri astudes Raimundi jaoks täiesti uus ja võõras ning, et ennast kurssi viia ja „oma rida“ üles leida, tuli töötada pikki päevi, kus kahe aasta jooksul nägi ta ainult oma töölaudu Baumani ülikoolis, Lavotshkini raketitehases ja „Leninka“ raamatukogus, aga mitte Moskvat ennast. Tänu absoluutsele tööle pühendumisele valmis aga väitekirja materjal juba aasta enne aspirantuuri lõppu. Nii saigi kolmandast aastast Moskvas talle „pidu sinus eneses“ (Hemingwayd matkides), kus ta tegeles vaid väitekirja kokku panemisega ning muu aeg õnnestus kasutada Moskva kultuurieluga tutvumiseks, külastades näiteks

peaaegu üle päeva teatreid. Pärast kaitsmist tehti talle ettepanek jääda Moskvasse tööle, kuid kohusetundest pöördus Raimund tagasi koju – oli ta ju ülikooli poolt saadetud sihtaspirant. Aastal 1971. kaitses Raimund tehnikakandidaadi kraadi, Moskva Kõrgema Tehnikakooli juures, teemal: „Keeruliste süsteemide diagnostika”

Eestisse tuli ta tagasi 1971. aasta algul. Arvestades aspirantuuri temaatikaid ja keskkondi, millised Eestis puudusid, oli Raimund dilemma ees – millega tegelema hakata teaduslikult. Ta vaagis peamiselt kahe võimaluse vahel – automatiseerida meditsiinilist diagnostikat või arvutite „meditsiini.“ Et rehabiliteerida ennast ka isa ees, valis ta viimase. Koostöös Küberneetika Instituudi EKB-ga uuriti võimalusi arvuteid end ise diagnoosima panna.

Toonast koostööd Küberneetika Instituudi (KybI)-ga (1975 – 1990), meenutab Raimund tagantjärele, kui ühte oma viljakamat perioodi: „See oli väga viljakas ja meeldiv periood, kus ühendasime TTÜs tehtava teooria ja Kübis toimuva arendustöö, kus Kübi poolseks koordinaatoriks oli **Tõnu Lohuaru**. Meie 80-ndatel valminud automaatset testigeneraatorit kasutati Moskvas tipptööstuses väga keerukate elektroonikasüsteemide diagnostikas. Kõige viimase projektina vahetult enne NL –i lagunemist ehitasime unikaalse arvutite testimissüsteemi tolle aja juhtivale arvutitehasele Minskis, kus eelistati meie seadet itaallaste Olivetti testrile, kuna meie rikete otsimise süsteem osutus efektiivsemaks. Viimase perioodi koostööd kroonisid neli autoritunnistust ja kaks medalit parimate insenerilahenduste eest NL-i esindusnäituselt Moskvas, aga samuti mu õpilaste teaduskraadid: **Kitsnik, Plakk** ja **Evarson** TTÜst ning **Pall** ja **Voolaine** Kübist.“

Antud teemal kaitses Raimund aastal 1986 tehnikadoktori kraadi, Riia Arvutustehnika Instituudi juures, teemal: „Digitaalsüsteemide diagnostikameetodite uurimine ja väljatöötamine”

Välismaale Raimundit toona ei lastud. Raimund: „Välismaa oli mulle kahekordselt keelatud. Lisaks sellele, et ma parteisse ei kuulunud, olin ka Eesti KGB mustas nimekirjas. Isegi 2-nädalane komandering sotsmaale Ungarisse keelati mulle ära. See, et ma pärast kandidaadikraadi kaitsmist 10 kuuks siiski Ida-Saksamaale pääsesin – oli ime, sest mu dokumente töötles Moskva, mitte aga Eesti KGB ja nad ei tegutsenud ilmselt päris käsikäes. Tundus, et Eesti KGB oli n.ö. paavstistki rangem. Dresdenis elades taastus kiiresti mu lapseeast pärinev saksakeele tunnetus, mis lihtsustas nii sõprade leidmist kui ka töökontaktide loomist. Hiljem kutsuti mind regulaarselt Ida-Saksamaale tagasi loenguid pidama, 1988. aastal valiti mind Dresdeni Tehnikaülikooli juures Barkhauseni õppetooli professoriks. „Päris“ Lääs jäi minu jaoks aga suletuks kuni 1989. aastani. Ülikoolis öeldi mulle selge sõnaga: „Astu parteisse ja piirid avanevad su ees.“

Aastal 1993. valiti Raimund Eesti Teaduste Akadeemia liikmeks ja arvutiteaduse teadusalalt tulenevalt kuulub ta Informaatika- ja Tehnikateaduste osakonda. Teadustöö põhisuunad on tal kokkuvõtvalt olnud arvutiteadus, diskreetne matemaatika, graafiteooria, kombinatoorne optimeerimine, Boole'i differentsiaalalgebra, otsustusdiagrammide teooria, digitaalsüsteemide projekteerimine ja verifitseerimine, testide süntees ja analüüs, digitaalsüsteemide diagnostika, kiipsüsteemide ja -võrkude diagnostika, veakindlad arvutisüsteemid.

Akadeemik Ubar selgitab ise taustad lahti: „Osutusin pioneeriks maailmas, kes tõi digitaalsüsteemide diagnostikasse uut tüüpi graafilise meetodi – struktuursed otsustusdiagrammid. Esimese artikli selles vallas avaldasin 1976. aastal. Järgmine samalaadne artikkel ilmus USAs alles kaks aastat hiljem. Ise sain sellest teada veel kaks aastat hiljem, nii aeglaselt liikus siis info. Sellest on kahju, sest ma ei pidanud ise algul oma avastust eriliseks ja ei tulnud selle pealegi, et tegelikult oli alanud juba võidujooks. Mina aga oma infopuuduses vaid lasin sörkisin. Kuid uurimistöö meil ja mujal kulgesid siiski pisut eri suundades. Mujal uuriti nende graafide kasutamist ainult loogika tasandil, mis viis aga peagi keerukuse seina ette kerkimiseni. Minu huvid olid suunatud võitlusele eeskätt just keerukuse vastu. Selle asemel, et modelleerida arvutit süsteemina, mis koosneb miljonitest transistoridest, võib teda kirjeldada ka vähem keerukal struktuursel tasandil. Töötasime välja ühtsed meetodid graafidega manipuleerimiseks sõltumata sellest, kas nad kirjeldavad keerulist loogikaelementide võrku või palju ülevaatlikumat vähem keerukat registersiirete struktuuri. 1986. aasta oli huvitav selles mõttes, et kaitsesin siis oma doktoritöö just niisuguste üldiste graafide teemal ja just samal aastal ilmus USA-s põhjanev artikkel analoogilistest graafidest, kuid siiski vaid loogikataseme käsitlemiseks, millest aga sai alguse nende graafide buum terves maailmas.“

Pärast doktoriks saamist määrati Raimund kateedrit juhatama ja administratiivsed kohustused kasvasid kiiresti üle pea. Juhatas ta kateedrit siiski vaid üheainsa perioodi 1987-1992. Pärast seda 1993. aastal asutas ta Tehnikaülikooli juurde Elektroonika kompetentsuskeskuse, mille raames ja mitme europrojekti toetusel arendati väga tihedat koostööd Lääne-Euroopaga ning rajati ülikooli juurde kaasaegne elektroonika disainilabor. Selles laboris projekteeriti tema õpilase **Jüri Põldre** poolt esimene ülisuur integraalskeem Eestis. 1993. aastal valiti Raimund Eesti Teadusfondi Nõukogu esimeheks. Juhtis ta fondi nõukogu kolm aastat, kuuludes nendel aastatel ka Eesti Teadus- ja Arendusnõukogusse ning President Meri Akadeemilisse Nõukogusse.

Hilisemast akadeemik Ubari teadustöö tulemustest väärrib märkimist uut tüüpi diagnostika tarkvarasüsteemi loomist „Turbo-Tester,“ mille on litsentseerinud üle 100 instituudi rohkem kui 40 riigist. Sinna kuuluv rikete simulaator töötab näiteks mitmeid kordi kiiremini kui analoogilised elektroonikatööstuses kasutatavad professionaalsed simulaatorid. Akadeemiku õpilastest **Jaan Raikist** ja **Artur Jutmanist** on välja kujunenud juba väga tunnustatud teadlased maailmas. Jaan, kes on President Ilvese poolt tituleeritud Eesti parimaks noorteaduriks, on toonud Eestisse kaks suurt Raamprogrammi europrojekti, millest ühte neist, „Diamond“ ta praegu ka ise koordineerib, kusjuures tema juhitud hulka kuuluvad näiteks firmad IBM ja Ericsson. Artur juhib edukalt spin-off firmat Testonica Lab ning koordineerib samuti ühte rahvusvahelist koostööprojekti COMBOARD programmi Eurostar raames.

Akadeemik Ubar juhib ka Eesti ühte seitsmest teaduse tippkeskusest Tallinna Tehnikaülikooli juures - Integreeritud elektroonikasüsteemide ja biomeditsiinitehnika tippkeskust CEBE (Centre for Integrated Electronic Systems and Biomedical Engineering). See on uurimiskollektiiv, kuhu kuuluvad TTÜ Arvutitehnika ja

Elektroonika instituudid ning Tehnomeedikum. Nende eesmärgiks on ühendada teadmised elektroonika, arvutite ja biomeditsiinitehnika alal ning rakendada neid töökindlate sardsüsteemide projekteerimise automatiseerimiseks. On ka juba esimesi tulemusi: uued eriarvutite arhitektuurid signaalitöötluks biomeditsiini alastes rakendustes, uued efektiivsemad meetodid ja tarkvara elektroonikasüsteemide disainivigade avastamiseks, uus täpsem meetod tehisneeru tööprotsessi tulemuslikkuse hindamiseks, elektroonikaseade aju EEG signaalide analüüsiks depressiooni avastamise eesmärgil ja mitmed muud tulemused. „Keskuses saavutatud sünergia näitena oleme rakendanud elektroonikas kasutatavaid diagnoosi põhimõtteid ka meditsiini valdkonnas dialüüsi protsesside analüüsiks tõstes märgatavalt analüüsi täpsust.

Mida veel muust ja huvitavast akadeemiku kohta!? Raimund: „Spordi jätsin maha peaaegu päevapealt ja tervisesporti ei pidanud ma vääriliseks asenduseks naudingule, mida olin tundnud keha valdamisest tippvõimlejana. Hiljem on mul meeldinud palju reisida, milleks andsid hea võimaluse konverentsid ja töötamine välismaal. Viimased 15 aastat olen pidanud reisiväikereiseid, vahel harva ka mõne reisikirja avaldanud. Toormaterjali oleks tervelt meetri jagu, aga aega ei jätku. Olen koguja tüüp: raamatud, muusika, margid, mündid... Pean mõttepäevikut ja armastan lugeda. Ilukirjanduse kõrval pean lugu reisikirjadest, memuaaridest ja filosoofilistest esseedest. Otsin kirjasõnast kaasmõttelejaid teemadel: teadus, innovatsioon, kõrgharidus, kes on professor, milline on teaduse ja kunsti suhe, mis on teadustulemus ja kas seda on võimalik mõõta.“

Söökidest armastab Raimund lihtsaid eesti toite ja varemalt ei öelnud ka kangemast napsist mõnikord ära, nüüd enam tervis ei kannata, Raimund täpsustab: „Mulle on juba kaks kapitaalremonti tehtud haiglas operatsioonide näol.“

Ka suhtumises Jumalasse on Raimundil teaduslik-metodoloogiline lähenemine, mis on sümpaatne oma läbimõelduses: „Mitte selles pole küsimus, kas Jumal on olemas või teda ei ole. Põhiline on see, et me VAJAME Jumalat. Vajame siis, kui sattume konflikti eetiliste tõekspidamistega. Siis räägib Jumal meis meie sisetunde kaudu. Üks kogukond teadlasi (Singularity Institute for Artificial Intelligence) uurivad, kuidas päästa inimkonda ohtude eest, mille võib valla päästa plahvatuslik tehisintelligentsi areng. Selleks püüavad nad välja töötada kriteeriume, et luua üksnes "sõbralikku" tehisintelligentsi. Aga inimene pole ju võimeline defineerima sõbralikkuse mõistet ja selle mõõtu, sest igal meil on omad väärtuskriteeriumid. Isegi Albert Schweizeri "aukardus elu vastu" tähendab loogilist vasturääkivust ja ei anna meile eetilist käitumisjuhendit. Aga austria matemaatik Kurt Gödel oli see, kes lahendas probleemi. Gödeli mittetäielikkuse teoreemile tuginedes saame väita, et pole olemas inimteadmiste süsteemi, mis lahendaks ära omaenese vasturääkivused. Et lahendada üles kerkinud vasturääkivus, tuleks leida abi väljaspoolt süsteemi. Ja siin saakski üksnes Jumal olla see piisav autoriteet universaalse väärtuse kehtestamiseks inimeste maailmas. Aga nii kaua, kuni meil ei ole ühtset Jumalat ja Õhtu-ning Hommikumaa omavahel tulitsevad, seisab probleem õhus.“

Eesti puhul häirib Raimundit ühedimensionaalsete väärtuskriteeriumite massiline levik. Edu on küll hea stiimul, aga halb väärtusmõõt. Rikkus on kiiresti kujunenud eesmärgiks

omaette. Võim on rikkunud toredaid inimesi, sest sellega pole kaasnenu vastutustunnet. Halb on see, et usaldus on asendumas mõõtmisega, mis kahjustab inimlikke suhteid. Ja IT toetusel võime kergesti leida end ühel päeval alasti keset bürokraatia totalitaarsust. „Varem häiris mind halb rohkem. Aastatega tuleb aga rahulikkus ja omaenda võimete parem tajumine. Halba, mille vastu seista pole võimalik, tuleb võtta lihtsalt nagu ebamugavat loodusjõudu,“ ütleb Raimund.

Suureks kingituseks peab ta Eesti iseseisvust, saabunud vabadust ja neid võimalusi, mis varem välistatud olid: „Milline kirjandus on nüüd raamatulettidel kättesaadavaks tehtud! Millised reisimisvõimalused on avanenud!“ Ei uskunud ta noore poisina havaikitarril klaaspulka väristades, et kord vana mehena saabub ka tema jaoks võimalus kuulata tõelist slack key kitarrimängu otse Hawaii palmide all Waikiki rannapargis. Rahvusvaheline suhtlemine, võimalus töötada muu maailma ülikoolides, osalemine ühisprojektides on loonud võimaluse saada „omaks“ nende teadlaste hulgas, kes veavad sama rege mis temagi. Eriti suurt rõõmu tunneb Raimund aga selle üle, et tal on õnnestunud süüdata säde noorte kolleegide hulgas, kes kõnnivad koos temaga raskel aga põneval uurijarajal.