

„Rauast. On iron.“

Autor: Heinz Valk, Heigo Jelle, Kadri Mälk, Tiit Pääsuke, Lembit-Kaur Stoor

Raamat on pühendatud EKA kauaaegse õppejõu Heinz Mülleri mälestusele. Raamat sisaldab üle 250 pildi Heinz Mülleri, tema õpilaste ja nende õpilaste töödest. On suuri objekte avalikus ruumis, interjöörisepiseid, kunstobjekte, väikseid rauast pärle. Töid on 37 autorilt, kellest osa on kommenteerinud oma loomingut ja suhtumist sepakunsti.

Tegemist on esimese kaasaegset sepiist dokumenteeriva teosega, kus põhirõhk eriala järjepidevusel kaasaegses kunstis.

Koostanud ja toimetanud Kadri Mälk.

Heigo Jelle „Rauast“

Sepistamisest saab rääkida erinevate materjalide puhul, enamik metalle on rohkem või vähem sepistatavad, aga sepa põhiline materjal on ikkagi raud. Terminoloogiliselt korrektses keeles peaks siin tegelikult kasutama sõna “teras”, nüüsiis mõned sõnaseletused.

Raud – keemiline element, mille järjenumber on 26, aatommass 55,847, hõbevalge, läikiv, plastne, hästi töödeldav metall. Sulamistemperatuur 1539°C, tihedus 7,9 .Maakooses sisaldub teda 5,1 massi%. Toodetakse ja kasutatakse raua malmi ja terasena. Raua puhtal kujul võib leida ainult laboratooriumist, enamaltjaolt kohtame teda sulamina koos mõne teise elemendiga. Kõige tähtsam lisand on süsinik, aga rauasulam võib sisaldada ka räni, fosforit, väävlit või mitmesuguseid metalle, mis kõik erineval moel selle omadusi mõjutavad. Neid sulameid nimetatakse malmiks või teraseks.

Malm – süsiniku ja raua sulam, kus süsinikku on 2,14 kuni umbes 5%.Sepikojas kohtab teda peamiselt masinate ja seadmete valatud korpustena või mõnede tööriistade juures. Sepistamiseks malm ei sobi, küll aga valamiseks. Kui räägitakse valurauast, mõeldaksegi tavaliselt hallmalmi. On veel olemas ka valgemalm, mis erineb oma sisemise struktuuri poolest ja millest toodetakse terast.

Teras – raua ja süsiniku sulam, kus süsinikku võib olla kuni 2,14%. Enamus terastest ongi süsinikterased, kus süsinik on ainus oluline lisand. Süsinikteraste omadused sõltuvad põhiliselt süsiniku hulgast, aga ka sellest, kui hästi on teras puhastatud ebasoovitavatest lisanditest nagu fosfor ja väävel. Mida rohkem sisaldab raud süsinikku, seda kõvem ta on, seda kergemini on ta karastatav ja seda raskem on teda sepistada. Mida vähem süsinikku, seda pehmem ja plastilisem on teras. Umbes 0,04% juures on piir, kus teras praktiliselt enam ei karastu. Parim materjal sepistamiseks ongi see, kus süsinikku on võimalikult vähe. Lisaks süsinikterastele on veel legeritud terased, kus süsinikule lisaks või süsiniku asemel kasutatakse teisi metalle – kroomi, niklit mangaani, molübdeeni, alumiiniumi jne. Kõnekeeles kasutatakse sõna “raud” tihti, kas “terase” asemel või nimetatakse nii pehmeid, vähe süsinikku sisaldavaid teraseid, mis ei karastu.

See oleks lühidalt materjalist, millega sepp oma töös suhtleb. Kuidas meister seda teeb, selleks on mitmeid erinevaid võimalusi.

Kui raud on külm, püsib tema kristallvõre tugevasti koos. Siis saab teda lõigata, puurida, freesida, saagida, viilida jne. Seda nimetatakse terase külmtöötlemiseks. Need on operatsioonid, kus “raua käest ei küsita”, lõikav materjal peab lõigatavast lihtsalt kõvem olema. Nii sugustest töödest ei pääse ükski sepp, see on sepaameti tähtis ja mahukas, aga mitte olemuslik osa.

Kui metalli temperatuur tõuseb üle sulamispunkti, mis näiteks puhta raua puhul on 1539°C siis muutub ta vedelaks. Nii sugust metalli on võimalik valada, eeldusel, et

voolavus oleks vormi täitmiseks piisav. Metall viiakse "teadvuseta olekusse", täiesti vedelaks, kristallvõre lõhutakse täielikult ja kui ta ärkab, hanguma hakkab, leiab ta ennast fakti ette panduna – ta on vormis, lõksus ja võtnud täpselt selle kuju, mis inimene vormile on andnud, muidugi jälle eeldusel, et inimese tahe ja oskused on lubanud selle lõksu piisava täpsuse ja professionaalsusega üles panna.

Sepistamise juures on määrava tähtsusega, et saaks terase niisugusesse olekusse, kus on temaga võimalik suhelda, st. on vaja kuumutada ta täpselt õige temperatuurini. Sepistamisel, võrreldes külmtöötuse ja valutehnikatega, on raud vahepealses olekus, kristallvõre püsib koos, aga kõrge temperatuuri tõttu on ta justkui lõdvem ja seetõttu vastuvõtlikum kõiksugustele mõjutustele, on valmis muutuma, aga näitab ka oma iseloomu. Külma terasega võrreldes on hõõgav raud pehme, aga igaüks, kes on sepatööd proovinud, teab, et see pehmus on siiski väga suhteline. Sepp peab igal juhul pingutama, et tema tahe raua omast üle käiks.

Sepistamise juures mõjutatakse terast kahel põhilisel viisil: temperatuuriga ja mehhaaniliselt – rauda tagudes või väänates. Mõlemal puhul mõjub see raua sisemisele struktuurile. Mehhaaniline mõjutamine muudab ka välist vormi – see on silmnähtav ja pikka üleseletamist ei vaja.

Raua kristallvõre võib olla mitmesugune, sõltuvalt temperatuurist ja sellest, kui palju sisaldab ta süsinikku või legerivaid metalle ja missugused on keemilised sidemed nende vahel. Raua ja süsiniku moodustatud struktuuridel on kõigil oma nimed: ferriit, martensiid, austeniit, tsementiit, perliit jne. Igaüks neist tähistab ühte kristallvõre tüüpi või nende segu. Samuti võivad kristalliterad olla erineva suurusega, mis jällegi mõjutab terase omadusi. Sepistamine ja valtsimine mõjub kristalliterade suurusele ja tihedusele – mehhaanilise surve all surutakse terad tihedamini kokku, nende kokkupuutepind suureneb ja materjali vastupidavus kasvab. Kui sepp terase tulle paneb ja seda kuumutab, näeme, kuidas värv temperatuuri tõustes muutub. Molekuli tasandil näeksime, kuidas aatomid kiiremini võnkuma hakkavad ja sealjuures kristallvõre oma struktuuri muudab, näiteks ferriidist saab austeniit. Kui teras on juba kirsipunane, st. üle 700°C, on ta juba nii plastiline, et teda on võimalik sepistada. Temperatuurivahemik, kus teras on sepistatav, on umbes 700 -1200°C, olenevalt terase margist. Jahtudes hakkab kristallvõre jällegi muutuma, olles legerimata terase puhul kõige hapram 300 - 400°C juures. See on faas, kus kristallvõre on parajasti muutumas. Kui sepp on kannatamatu või oma materjali suhtes tähelepanematu ja jahtuvat rauda edasi taob või painutab, siis hakkab ta lõhkuma terase sisemist struktuuri. Katkenud ja lõhutud kohti kristallides silmaga näha ei saa aga sepistatud detaili vastupidavus kannatab kindlasti. Tegelikult näeb liigselt taotud ja väntsutatud raud ka kehv välja. Igal juhul on oluline, et sepp teeks *täpselt* seda, mis vaja ja *ainult* seda, mis vaja.

See, missugust tüüpi kristallvõresid sepistatav detail sisaldab ja missugused on seetõttu tema mehhaanilised omadused, sõltub peale sulami koostise ka sellest, missuguse kiirusega on toimunud temperatuurimuutused. Terasel kiirel jahutamisel saadakse kõvem ja hapram struktuur – seda nimetatakse karastamiseks. Jahtumist kiirendatakse tavaliselt sellega, et karastatav ese pistetakse õhust suurema soojusjuhtivusega keskkonda - vette või õlisse. Liigse hapruse ja sisepingete kõrvaldamiseks kuumutatakse teras pärast veel kord umbes 100 - 300°C, olenevalt mis marki terasega on tegu. Seda nimetatakse noolutamiseks. Karastamine ja noolutamine on kõige elementaarsemad ja kõige tihemini ette tulevad termotöötlemise operatsioonid.

Heigo Jelle „Sepikoda ja sepistamine“

Sepikoja sisustus ja sepatöö põhilised töövõtted on kogu rauatöötlemise ajaloo jooksul suhteliselt vähe muutunud. Näiteks vasarad ja pihid on ka väljanägemiselt praktiliselt samad. Tänapäeva sepikoja tähtsamad vahendid on alasi, ääs või ahjud, vasarad, rihtplaat, alusraud, suruõhuvasar, keevitusagregaadid gaasi- ja elektrikeevitusteks, kruustangid, vee- ja õlinõud. Lisaks suur hulk väiksemaid riistu, nagu pihid, meislid, sillused tornid ja koonused. Need on riistad, mille sepp tihti ise endale oma käe järgi teeb. Pihte on vaja erisuguseid ja igaks erivajaduseks ei olegi neid võimalik kusagilt osta. Alatasa tuleb töö käigus ise teha ka abivahendeid, ühekordseid tööriistu või šabloone mõne detaili valmistamiseks. Valgustus peab sepikojas olema piisav, aga otsene päikesevalgus või liiga tugevad lambid segavad, pigem olgu pisut hämar, sest sepp peab nägema seda valgust, mis tuleb hõõguva raua seest. Ei tahaks öelda, et sepp valgustkartvaid tegusid teeks, aga nimelt eredas valguses töötab ta justkui pimesi. Lihtsalt üks selle töö eripära on, et osa valgust tuleb materjalist, mida töödeldakse.

Küttematerjaliks oli vanasti puusüsi, aga nüüdseks on see loetelu mitmekesisistunud, lisaks on tulnud vedelkütused, gaas, koks, kivisüsi ja elekter, kõige levinumaks neist kivisüsi. Süsi või koks, mida ääsis põletatakse, vajab piisava kuumusega põlemiseks õhu kunstlikku juurdevoolu, selleks oli sepikojas vanasti lõõts, tänapäeval ventilaator. Igapäev kütustest on omad eelised ja puudused, nii, et tihti on ühes sepikojas neist mitu varianti kasutuses.

Kõige tihedamas kasutuses töövahendid lisaks ääsile on alasi, vasarad ja pihid – need on esemed, mis saanud sepatöö, aga ka igasuguse oskamise ja loova töö sümboliteks. Tänapäeva sepikojas on suruõhuvasar oma tähtsuselt tavalisele vasarale ja alasile võrdseks partneriks ja konkurendiks.

Klassikalisi töövõtteid, mida sepatöö juures kasutatakse, ei ole sugugi palju, need on nagu tähestik, millest erinevaid lauseid ja sõnu kokku kirjutatakse. Tihemini korduvad võtted on pikuti ja laiuti venitamine, otsa teravaks löömine, jämendamine, augu läbiraiumine, meisliga lõhestamine, tappimine, neetimine, nurkade ja kumeruste painutamine, igaüks neist sisaldab sealjuures lõputult variatsioone. Kuuma terase vormimisel tuleb aga ette ka juhuseid, mida kusagilt käsiraamatust ei leia ja mille lahendused tuleb sepal töö käigus ise leiutada. Siin aitab kogemus, ruumiline mõtlemine ja tehniline taip. Eraldi võiks veel nimetada terase kokkukeetmist ehk sepakeevitust, mille tänapäevased keevitustehnoloogiad on tõrjunud ainult väga harvadeks ja spetsiifilisteks juhtudeks, näiteks kasutatakse seda võtet kihilise ehk damaskuse terase tegemisel.

Algajale ametiõppijale on väga heaks harjutuseks naela tegemine. Pealtnäha lihtsa eseme sepistamisel peab olema silmamõõtu, et hinnata materjali venivust, nael tuleb lüüa paraja pikkusega, ots teritada, varras läbi raiuda, naela pea neetida nii, et see ühe külje peale ei kalduks. Kellel see kõik teise –kolmanda korraga välja tuleb, võib juba uhke olla. Sealjuures siiski ettevaatust, see töö võib hakata meeldima ja rauast võib kogunisti sõltuvusse sattuda.