የባህላዊ፤ ታሪካዊና ሃይማኖታዊ የማዕድናት ቅርሶች ውቅርና ይዘት ትንተና

ዶ/ር ግርማ ወልደ ትንሣኤ[1]

Abstract

The application of non-destructive scientific-analytical techniques for the type, quantity, quality, and composition of the minerals that make up metallic and metal-alloyed heritages of historical, cultural (traditional), religious (sacred/sacramental), souvenirs, decorative items, medals/badges among others is not a common practice in Ethiopia. The portable analytical X-Ray Fluorescence (XRF) spectrometers are particularly useful for immediate feedback about the compositional elements without affecting the heritages physical appearance. This study is based on a professional service delivered in one of the Ethiopian Orthodox Church (EOTC) museum using portable XRF to quickly determine the type, mineral content and quality of gold and silver-plated heritages. The traditional practice of gold and silver smiths using aquarage (a mixture of nitric acid and hydrochloric acid) requires removing sample particles from one particular spot of the heritage and summed up for the whole part to read of quality in Karats (Cartage). Customarily the gold content in karats is rounded using two significant digits of **፲፬**, **፲፮**, **፲፰**, **፳፩**, **፳፪** *and* **፳፬** *and less accurate. As a result, the practice will put permanent physical damage of typically blemishes (visible and non-visible scar) with repeated inspections. On the other hand, the new practice demonstrated in the EOTC museum will emplace proper preservation and protection from various types of theft and replacement with replicas of synthetics and imitations products and provide certifications. Furthermore, it will allow setting a consistent standard on material selection and metal content for design and production of sacred processional items using Computer Aided Design (CAD) and Computer Aided Manufacturing (CAM) technologies of jewelry in accordance of the EOTC creed. The application could be expanded to other nationally important heritages in order to generate new systematic and complete data of major and trace elemental compositions in all Ethiopian museums for custody and research.*

[1] ዶ/ር ግርማ ወልደ ትንሣኤ፣ በአዲስ አበባ ሳይንስ እና ቴክኖሎጂ ዩኒቨርሲቲ፡ የማዕድን ምህንድስና የትምህርት ክፍል መምህር: የኢሜይል አድራሻ wt_girma@yahoo.com

፩. መግቢያ

ይህ ጽሑፍ በኢትዮጵያ ኦርቶዶክስ ተዋሕዶ ቤተ ክርሲቲያን (ኢ.ኦ.ተ.ቤ) ቤተ መዘክሮች የሚገኙ የተለያዩ ቅርሶች ላይ የተወሰደ መረጃን መሠረት ቢያደርግም በተለየ ግን በንዋየ ቅድሳት ላይ ያተኩራል። ንዋየ ቅድሳት ከተመረጡ የእንጨት ዓይነቶች (ዕፀዋት ለምሳሌ ቀረሮ፣ ዋንዛ፣ ዝግባ) እና ብረት- ነክ ማዕድናት ለምሳሌ፡ ወርቅ፣ ብር፣ መዳብ፣ ብረት፣ ቆርቆሮ፣ ዚንክ፣ ኒኬል፣ እርሳስ፣ ፕላቲንየም እና ፓላዲየም (paladium) በተናጠል ወይም በጥምረት ተዘጋጅተውና ተባርከው በ ኢ.ኦ.ተ.ቤ ትውፊት መሠረት ለአምልኮ ሥርዓት መፈጸሚያ አገልግሎት ይውላሉ። ንዋየ ቅድሳት የተቀደሱ የክብር ዕቃ በመሆናቸው በሃይማኖት ሥርዓት ከተፈቀደለት ሰው ውጭ አገልግሎት ላይ የማይውሉ ናቸው (፩ኛ ዜና መዋዕል ፳፮÷፳፮)። ለአምልኮታዊ አገልግሎት የሚውሉ ንዋየ ቅድሳት ብዙ ዓይነት ናቸው። ለምሳሌ መንበር፣ ልዩ ልዩ መስቀሎች፣ ጽንሐሕ፣ ጻሕል፣ ዕርፈ መስቀል፤ ጽዋዕ ወዘተ. ይጠቀሳሉ (፩ኛ ዜና መዋዕል ፳፰÷፲፱)። በተለያየ ምክንያት ወይም ውሳኔ በቤተ መዘክር ሲቀመጡ በገንዘብ ከሚለካ ዋጋ የበለጠ ፋይዳ አላቸው። በስፋት የሚታወቁት ብረት ነክ ማዕድናት፣ ለምሳሌ ወርቅና ብር ወይም የተለያዩ የቤዝ ብረት (base metal) ውሕዶች እንዲሁም ልዩ ልዩ ዕንቄ አእባን/የከበሩ ድንጋዮች (Gemstones)(መራራስ፣ ፳፻፫)፣ በተፈጥሮ የሚገኙት መርግድ (በላይ፣ ፳፻፰፣ ገጽ ፪፻፸፰) ወይም ኦፓል፣ ሩቢ፣ ሳፋየር (sapphire)፣ አልማዝ እና አምሳያ (synthetic and imitations) የሆኑት የኢንዱስትሪ ውጤቶች በስፋት ለንዋየ ቅድሳት ሥራ ጥቅም ላይ ይውላሉ።

በተፈጥሮ ይዘት የሚገኙት ብረት ነክ ወርቅና ብር፡ ፕላቲኒየም (platinium) ውድ በመሆናቸው የወርቅ ወይም ብር ቅብ እንዲሁም በስፋት በሚገኙት መዳብ (copper)፣ እብነ አድማስ/እርሳስ (lead)፣ ብረት ወይም ነሐስ (bronze) እየተተኩ ይገኛሉ። የተፈጥሮ ዕንቄ አእባን (gemstones) ማዕድናት በተለይ ደማቅ ኅብረ ቀለም ያላቸውና ውድ የሆኑት ሩቢ፣ሳፋየር፣ኢመራልድ፣ አልማዝ የመሳሰሉት እንደ ፈርጥ ወይም ማስጌጫ በመሆን ከወርቅና ብር በተሠሩት ላይ አምሳያ የኢንዱስትሪ ውጤቶችን ይተካሉ። ዛሬ ቅርስ የሆኑት ቀደም ባሉት ጊዜያት የተሠሩት ንዋየ ቅድሳት በአብዛኛው እንደ አሁኑ የኢንዱስትሪ ውጤቶች በተለያዩ ገፊ ምክንያቶች፣ ማለትም አላቂ እና ውሱን የተፈጥሮ ሀብት፤ የምርት እጥረት እና የዋጋ መናር፤ የሰፊ ተደራሽነት ፍላጎት ወይም ገበያ ሳይጥለቀለቁ በፊት ብረት ነክ የሆኑትን እና በእንቄ አእባን የተዋቀሩትን ጨምሮ በተፈጥሮ ከሚገኙ የማዕድናት ውጤቶች የተገኙ ናቸው። ይህም

ምክንያት ዋጋቸውን እጅግ ከፍ ያደርገዋል። እነዚህ ንዋየ ቅድሳት ቅርስ ሲሆኑ ደግሞ ለእይታ በሚመች መንገድ በቤተ መዘክር ይቀመጣሉ። በቤተ መዘክር የተቀመጡት የተፈጥሮ ማዕድናት ውጤቶች ወይም ከእንቁ አዕባን/ማዕድናት ስለመሠራታቸው ገጽታቸውን ብቻ በማየት ማወቅ አይቻልም። እየተሻሻሉ የመጡ አሠራሮች አምሳያ የከበሩ ማዕድናት (የኢንዱስትሪ ውጤቶች) ተፈጥሮአዊ ከሆኑት ለመለየት አዳጋች በመሆናቸው ሳይንሳዊ አሠራሮች እና የቴክኖሎጂ ውጤቶችን መጠቀም አስፈላጊ ሆኗል (Tylord, 2016)። በተለይ በእጅ የሚያዙ ተንቀሳቃሽ የሆኑ እና በአነስተኛ ጠረጴዛ ላይ በማድረግ በቅርሱ ላይ ምንም ጉዳት ሳይደርስ የቅርሱን፣ የማዕድናት ይዘት፣ ጥራት፣ መጠን የሚያሳዩን፤ ለምሳሌ ኤክስ አር ኤፍ (X-Ray Florescence [XRF])(NRCan, 2017;Vittiglio et al., 1999; Fernandes et al., 2013; Vanhoof et al., 2021; Vanhoof et al., 2022) የመሳሰሉት በስፋት ጥቅም ላይ ውለዋል።

ቤተ መዘክሮች በዘመናዊ መልክ ቅርሶችን እና ንዋየ ቅድሳትን፤ የተለያዩ ታሪካዊ እና ሃይማኖታዊ መጻሕፍትን፣ ድርሳናትንና ስንክሳሮችን በአንድ ላይ በማሰናዳት ለጎብኚዎች፤ ለጥናትና ምርምር ባለሙያዎች እንዲሁም ለተለያዩ አገልግሎቶች ለማዋል ለረጅም የአገልግሎት ዘመን የተዘጋጁ መሆን አለባቸው። ነገርግን በአገልግሎት ላይ የነበሩት ንዋየ ቅድሳት እንዲሁም በስጦታ የተበረከቱት፣ ለምሳሌ የእጅ የመባረኪያ መስቀሎች፤ በትሮች፤ ሰዓቶች ወዘተ የሥሪት ብዛትና መጠን (በተለይ ከወርቅ እና ከብር የተሠሩት ወይም በብረት ቅብ የተለበጡት) ይዘታቸውን፣ ጥራታቸውንና የተሠሩበትን ቁስ ዓይነት ልማዳዊ በሆነው የወርቅና ብር አንጥረኛ ባለሙያዎች አሠራር፣ ማለትም ከንዋየ ቅድሳቱ ክፍሎች በመፈግፈግ እና አኲራጅ በመጠቀም በተወሰዱ ናሙናዎች በማረጋገጥ ማደራጀት የተለመደ አሠራር ነው።ይህ አሠራር ናሙናው ከተወሰደበት ክፍል ያለውን የወርቅና እና የብር ቅንጣቶች ይዘት እና ጥራት ደረጃ (ካራት) መሠረታዊውን የደረጃ አሰጣጥ ከ፲፬-፳፬ ብቻ በማጠጋጋት ፲፬፣ ፲፮፤ ፲፰፤ ፳፩፤ ፳፪፤ ፳፬ በመጠቀም የተመለከተ ከመሆኑም በላይ ሙሉ በሆነ ቀመር ወይም የትክክለኛነት ወሰን እና የወርቅ ቅንጣቶች መጠን (gold grains) ባለመመልከቱ እንዲሁም በአንድ በኩል ብቻ የተወሰደው ናሙና ልኬት ለሁሉም የቅርሶቹ ክፍል ተጠቃሎ በመታሰቡ ምክንያት የንዋየ ቅድሳቱን የወርቅ መጠን፤ ክብደት እና የተአማኒነት ደረጃ ዝቅ ያደርገዋል።

በተጨማሪም በንዋየ ቅድሳቱ ገጽታ እና ውበት (aesthetic beauty) በአንድ ጊዜም ሆነ በሂደት በሚከናወኑ ተደጋጋሚ ፍተሻዎች ከፍተኛ ጉዳት እያስከተለ ይመጣል። በዚህ ጽሑፍ ቀደም ሲል በአንድ የኢትዮጵያ ኦርቶዶክስ ተዋሕዶ ቤተክርስቲያን (ኢ.ኦ.ተ.ቤ) መዘክር በተከናወነ የጥናት ሥራ የተገኘ የዘመናዊ አሠራር ልምድን በተለያዩ

ሃይማኖታዊ ወይም በሌሎችም የተለያዩ ቅርሶች በሚገኙባቸው ቤተ መዘክሮች እንዴት ተግባር ላይ እንደሚውል፤ አልፎም በእያንዳንዱ ንዋየ ቅድሳት አሠራር ከዘመናዊ የጌጣጌጥ (jewelery) ኢንዱስትሪ ልምድ ጋር በማጣመር ሃይማኖታዊዉን ሥርዓት ሳያፋልስ የምርትና አጠቃቀም ደረጃ ማውጣት ዘለቄታ ባለው መንገድ በቤተ-መዘክር ማደራጀት ትኩረት የሚሰጠው ተግባር እንደሆነ ለማሳየት ነው።

፪. የጥናቱ ዓላማ

በአጠቃላይ በአንድ ቤተ መዘክር ቅርሶችና ሌሎችም ውድ ዕቃዎች በሚቀመጡባቸው ስፍራዎች ስለአለው ሀብት በምሳሌ በሚገለጹት ደረጃ ልክ ባለማወቃችን ጭምር ወደዚህ ሳይንሳዊና ዘመናዊ አሠራር በፍጥነት መግባት አሁን ያለውን የቅርስ አያያዝ ወደ ተሻለ እርከን ስለሚያመጣው ነው። በዚህ መሠረት ጥናቱ የሚከተሉትን ዝርዝር ዓላማዎች ይዞ ተነስቷል፡፡

ሀ/ በስፋት በተለመደው ጥበበ-ዕድ፣ ለምሳሌ፡- የአንጥረኞችን አሠራር በመጠቀም በተደጋጋሚ የሚደረገው የማረጋገጥ ሥራ በንዋየ ቅድሳት ይዘት፣ ገጽታ እና ክብደት ላይ በረጅም ጊዜ ጉዳት የሚያስከትልበትን ነገር ለማሳየት፤

ለ/ ይህ ጥናት እንደ ምሳሌ በኢ.ኦ.ተ.ቤ ያለውን ንዋየ ቅድሳትና ቅርሶችን በሚመለከት በተገኘ ልምድ ለአብነት ቢገለጽም በሀገራችን የሚገኙ ተመሳሳይ ቅርሶችና ዕቃዎች በዚሁ መንገድ ሊመረመሩ የሚችሉበትን ሁኔታ ለማመላከት፤

ሐ/ የቤተ መዝክር ዐቃብያን ሥርዓት ባለው መንገድ የቅርሶችን እና የንዋየ ቅድሳቱን የመረጃ ቋት (database) እና ሰነድ/አጭር መግለጫ (short profile) ለማስጎብኘትና ለማረካከብ እንዲችሉ ትክክለኛ የጥበቃ አሠራር የሚበጅበትን መንገድ ለመጠቆም፤

መ/ በኢ.ኦ.ተ.ቤ ሥር የሚገኙትን በተለይ ከወርቅና ብር የተሠሩትን እና በተጨማሪም ሌሎች ማዕድናትን ይዘት እና መጠን ለማወቅ የሚጠቅመውን በቀላሉ የሚንቀሳቀስ (በእጅ የሚያዝ) የኤክስ አር ኤፍ (X-ray fluorescence) መሣሪያ በሂደት ሌሎችንም ጭምር በማደራጀት ለቅርሶች ጥበቃ እና ቁጥጥርን ማከናወን የሚቻልበትን ስልት ለማሳየት፤

ሠ/ ቅርሶች ብረት ነክ (ወርቅና ፕላቲኒየም) ከሆኑ ውድ ማዕድናት በተጨማሪ እንደ ፈርጥ ወይም ዋና አካል በመሆን በዕንቁ አእባን ማዕድናት፣ ለምሳሌ፡- አልማዝ፣ ሩቢ፣ መረግድ (ኦፓል) ወዘተ የተሠሩ መሆናቸው አሁን ባሉበት

ደረጃ ደግሞ በሌሎች አምሳያዎች/ሰው ሠራሽ ስለመተካታቸው ወይም ከዋናው አካል የተላቀቁ (ለምሳሌ፡- በስርቆት ወይም ለተፈቀደ የምርመራ ሥራ) ስለመሆናቸው እርግጠኛ መሆን ስለማይቻል፣ ይህንንም የሚመጥን ዘመናዊ አሠራር (ቴክኖሎጂ እና ዓቅም) ለመጠቀም፤

፫. በከበሩ ማዕድናትና ዕንቁ አእባን ስለተዘጋጁ ንዋየ ቅድሳት፤ ቅርሶችና የጌጣጌጥ ውጤቶች መግለጫ መሠረታዊ ጉዳዮች

፫.፩ አካላዊና ዕሴትን መሠረት ያደረጉ መገለጫዎች

በጌጣጌጥ ኢንዱስትሪው አካላዊ (physical features and charcteristics) መግለጫ ባሕርያት ከቁሶቹ ልየ ልዩ ባሕርያት በመነሣት፤ዕሴት (values) ደግሞ አካላዊ መገለጫ ባሕርያት ከሚሰጡት እምቅ ጥቅም (ቁሳዊ፣ መንፈሳዊ፣ ማኅበራዊ ወዘተ) በመመርኮዝ በአጭሩ ይገለጻሉ። በርካታ ንዋየ ቅድሳት፣ እንቈ አእባንና ብረት ነክ ማዕድናት በመሠራታቸው ኢንዱስትሪው የሚገልጽበትን እሳቤ ማለትም አካላዊ መገለጫና ዕሴትን በመውሰድ በአጭሩ መግለጽ ይቻላል። የኢ.ኦ.ተ.ቤ ሃይማኖታዊ ሥርዓት ለንዋየ ቅድሳት ዕሴት አምልኮታዊ አገልግሎትን በማጉላት ሳያፋልስ መግለጽ አለበት። አካላዊ ባሕርያት በጣም ዝርዝርና ሰፊ ስለሆኑ በዚህ ጽሑፍ ለምሳሌ ብቻ የወል ስማቸውን (generic) `በመጠቀም ይጠቀሳሉ።

ሀ/ አካላዊ መገለጫ ባሕርያት

አካላዊ መገለጫ ባሕርያት በአብዛኛው ከቁሶቹ ፊዚካላዊ (physical)፣ ኬሚካላዊ (chemical) ውቅረ አቶም (cristallography and crysital structure) ፣ ፔትሮግራፊካል (petrographical) እንዲሁም ጀሞሎጂካል (gemological) ባሕርያት እና የአፈጣጠር ሁኔታ የተያያዙ ናቸው። ለምሳሌ፡- አልማዝ (diamond) በጣም ብርቅ (rare) ነው። እጅግ በጣም ጠንካራ “Mohs hardeness” (King, 2024) መስፈርትና ከፍተኛ ደረጃ ያለው ነው። የተለየ ብርሃናማ ብርቅርቅታ (reflection) ይሰጣል።እነዚህ ባሕርያት የሚታዩ፣ የሚዳሰሱ ወይም የማይታዩ እና የማይዳሰሱ ሊሆኑ ይችላሉ።

ለ/ ጠቀሜታው

እያንዳንዱ መገለጫ ባሕርይ ለተጠቃሚው የሚሰጠውን ዕምቅ ጥቅም እና አገልግሎት በአጭርና ግልጽ በሆነ ቋንቋ ያሳያል።አልማዝብርቅ በመሆኑ ለተጠቃሚው ከፍተኛ ዋጋ እና ልዩ ክብር ያጎናጽፋል። በጣም ጠንካራ መሆኑ፤ ለብዙ ጊዜ ውበቱ ሳይለወጥ መቆየቱ፣ በሌሎች ቁሶች በቀላሉ አለመጫሩ እና ማገልገሉ እንዲሁም የሚሰጠው

ብርቅርቅታ ደግሞ ልዩ ውበት መስጠቱ በብዙዎች ዘንድ እንዲወደድ እና ተመራጭ መሆኑ ሊገለጽ ይችላል:: እነዚህ የማይዳሰሱ ባሕርያት፤ መንፈሳዊ እና ሃይማኖታዊ፤ አእምሮዊ፤ታሪካዊ፤ ትውፊታዊ እና ማኅበራዊ ዕሴት እና መገለጫ አላቸው:: ስለዚህ ማንኛውም የጌጣጌጥ ውጤት በእነዚህ የውበት መገለጫዎች፤ ከክብደቱ ደረጃ እና የተሠራበት ቁስ-አካል (material) ጋር በጥምረት ይገለጻል::

፫.፪ በዕንቈ አእባን- ማዕድናት ስለተዘጋጁ ንዋየ ቅድሳትና ቅርሶች መሠረታዊ ጉዳዮች ትንተና

ለጌጣጌጥ እና ንዋየ ቅድሳት ሥራዎች በብዛት ከምንጠቀምባቸው የከበሩ የብረታብረት ማዕድናት (precious metals) መካከል ወርቅ፣ ፕላቲንየም፣ ብር እና ፓላዲየም ለምሳሌ የሚጠቀሱ ናቸው:: በእነዚህም አማካኝነት የተለያዩ ጌጣጌጦች፣ ማጌጫዎች እና ንዋየ ቅድሳት በተናጠል ወይም ከሌሎች ጋር በማዋሐድ እና በማቀናጀት በተለያየ መንገድ ለመሥራት እና ለማጣመር ይጠቅማሉ:: ይህም ከሌሎች የብረት ነክ ማዕድናት ልዩ ያደርጋቸዋል:: በተጨማሪ ሌሎች እንደ መዳብ፣ ኒኬል፣ ክሮም ተንግስተን እና ቲታንየም ይጠቀሳሉ:: በስፋት የምንጠቀምባቸው የቤዝ ብረታብረቶች (base metals) ለምሳሌ፡- መዳብ (copper)፣ ቆርቆሮ (tin)፣ ዚንክ (zinc)፣ ኒኬል (nickel)፣ እርሳስ (lead) እና ብረት ናቸው::

በአብዛኛው ለጌጣጌጥ እና ንዋየ ቅድሳት ሥራ ላይ የሚውሉት ወርቅ፣ ብር፣ ፕላቲንየም እና የተለያዩ የከበሩ የብረታ ብረት ማዕድናት ሲሆኑ ውበታቸውና ሳቢነታቸው በተናጠል እንዲሁም ከሌላ ብረት ጋር ውሕደት በመፍጠር የተገኘ ነው:: ዓለቶች (rocks)፣ ድንጋይ (stone)፣ ዕንቈ አእባን (gemstone) እና ብረታ ብረቶች ላይ ቀለም በመጀመሪያ የምናየው እና በቀላሉ የምንገነዘበው ሲሆን፤ ቀለም ብቻውን ግን መለያ መንገድ መሆን አይችልም::የዚህ ዋና ምክንያት በማዕድኑ ይዘት እንዲሁም ገጽታ ወሳኝነት ያላቸው ዐበይት እና ንዑሳን ማዕድናት በመኖራቸው ነው:: ዓበይት ማዕድናት ከውቅር ጋር፤ የንዑሳን ማዕድናት ይዘት ደግሞ ማዕድኑ የሚኖረውን ቀለም ይወስናሉ::ወርቅ ብዙ ጊዜ ብሩህ (ፀሐያማ) ቢጫ ቀለም አለው:: ፕላቲንየም እና ብር ነጭ ወይም ብርማ ቀለም አላቸው::ነገርግን ፕላቲንየም ያለው ነጭና ግራጫ ቀለም ከብር የነጭ ቀለም ልዩ ያደርገዋል:: ይህ የቀለም ይዘታቸው ልዩ ስለሚያደርጋቸው ከብዙ የከበሩ ማዕድናት እና ዕንቈ አእባን ጋር ውበት እና ጥንካሬ ባለው መንገድ ለማጣመርና ለመጣመር እንዲሁም ለመዋሐድ ያስችላቸዋል:: በብርሃን ውስጥ የምናያቸው ቀለማት ለሰው ዓይን ብቻ የሚታዩትን ነው:: ሌሎች ቀለማት ዋና ዋናዎቹን በማዋሐድ የምናውቃቸው ሲሆኑ እጅግ ወሰን የሌላቸው ቀለማት ከተዋሐዱ በኋላ የሚገኙ ነገርግን በተሰጣቸው የአኃዝ

ቀመር ብቻ ተገልጸው አንዱን ከአንዱ ለመለየት የሚያስችለንና የምንጠቀምባቸው ናቸው::

ከቀለም ቀጥሎ ብዙ ጊዜ ማዕድናት ላይ የሚስበው ልዩ ባሕርይ ከላይኛው አካል የሚመነጨው አብረቅራቂነት (ወዝ/ላህይ) luster/metallic or non metallic ተብሎ የሚገለጸው ወይም ለአራፊው የብርሃን ጨረር (incident light) አጸፋዊ ጨረር ነጸብራቅ የሚሰጠውን ነው:: በተለይ ደግሞ ማዕድናት፤ደንጋዮች ሲሰናዱ፣ሲዋቡ፣ ሲጸዱ እና ሲወለወሉ የአራፊው የብርሃን ጨረር የመልስ ነጸብራቅ መጠን ከፍ ይላል:: ለምሳሌ፡ -ብር ብሩህ፣ ጸዐዳ ቀለም ስለአለው ወደ ዓይናችን የሚንጸባረቀው የጨረር ምጣኔ ከ ፺ በመቶ በላይ ነው (Lee, 1879):: የወርቅ ውበታማው ገጽታ ከሌሎች ከከበሩ ማዕድናት ጋር ለሚኖረው ጥምረት ልዩ መሠረት ይሆናል:: የከበሩ ብረታ ብረቶች ወርቅን ጨምሮ የዋናውን የማዕድን ይዘት ልኬት በሚመለከት ዓለም አቀፍ ማመላከቻዎች አሉ:: በስፋት የወርቅ ይዘት በካራት (karat) ወይም (caratage) የሚለካ ሲሆን የዚህም ትርጉም በሠንጠረዥ 1.0 ተመልክቷል::

ሠንጠረዥ ፩፡ የወርቅ ቅንጣቶች ይዘት መለኪያ ካራት (karat) ወይም ካራቴጅ ትርጉም					
ካራት ጠቅላላ ክብደት 24 ካራት		፲ ካራት (10K)	፲፬ ካራት (14K)	፲፰ ካራት (18K)	፳፬ ካራት (24K)
1	የወርቅ ቅንጣቶች መጠን በመቶኛ	፵፩. ፯%	፶፰. ፫ %	፸፭ %	፺፱.፺፱ %
2	በአኅዝ እያንዳንዱ የወርቅ ቅንጣት በሺኛ (parts per thousand)	፬፻፲፯	፲፭፻፹፫	፯፻፶	፱፻፺፱
3	በቃል የሚሰጠው ትርጉም የከበሩ ብረታ ብረቶች ቅንጣት መጠን አጠቃላይ ክብደት ከ ፳፬ በማስላት	፲ ቅንጣቶች ወርቅ ፲፬ ቅንጣቶች ቀሪ የከበሩ ብረታ ብረቶች ከአጠቃላይ ክብደት፳፬	፲፬ ቅንጣቶች ወርቅ ፲ ቅንጣቶች ቀሪ የከበሩ ብረታ ብረቶች ከአጠቃላይ ክብደት ፳፬	፲፰ ቅንጣቶች ወርቅ ፮ ቅንጣቶች ቀሪ የከበሩ ብረታ ብረቶች ከአጠቃላይ ክብደት ፳፬	፳፬ ቅንጣቶች ወርቅ ከአጠቃላይ ክብደት ፳፬ በማስላት

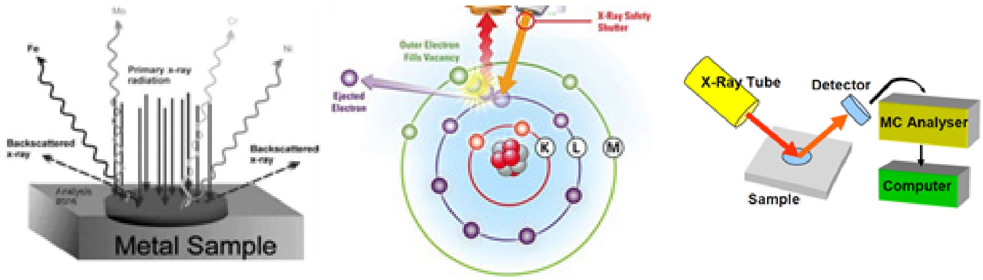
የወርቅ የተለያዩ ውሕዶች ወይም አሎይ (alloy) የሚፈጥሩ ብረቶች ጥምረትና ቀለም፡ምንጭ፡የአሜሪካ ጀሞሎጂካል ኢንስቲትዩት (American Gemological Institu-ite)		
1	፲፬ ካራት ቢጫ ወርቅ	ወርቅ፣ መዳብ፣ ብር እና ዚንክ
2	፲፰ ካራት ቢጫ ወርቅ	ወርቅ፣መዳብ፣ ብርና ዚንክ
3	አረንጓዴ	ወርቅ፣መዳብ፣ ብር (የብር መጠን ይጨምራል)
4	ሮዝ (pink)	ወርቅ፣መዳብ፣ ብር (የመዳብ መጠን ይጨምራል)
5	ነጭ	ወርቅ፣ ኒኬል፣ ወይም ፓላዲየም፣ መዳብ እና ዚንክ

፬. በቤተ መዘክር የተንቀሳቃሽ ኤክስ አር ኤፍ (XRF) ልኬት መረጃ አሰባሰብ ቅደም ተከተልና ወሰን

፬.፩ በመነሻ ደረጃ አስፈላጊ የሳይንቲፊክ መሣሪያዎች አሠራርና ትንተና

ሀ/ ተንቀሳቃሽ በእጅ የሚያዝ የኤክስ አር ኤፍ (XRF) መግለጫው ከሥር የተጠቀሰው ከአስፈላጊ የኤክስ ሬይ መከላከያ ጋሻ ጋር በተለያዩ ቤተ መዘክሮች በማጓጓዝ እና ለሥራ እንዲመች በማደራጀት የዝርዝር መረጃ አሰባሰብ ይካሄዳል:: የንዋየ ቅድሳቱን ወይም ቅርሶችን ኮድ እና ክብደት በማረጋጋጥ በከበሩ ማዕድናት (precious metal) የሚለካበት ሁኔታ አድርጎ የተአማኒነት ደረጃ ልኬትን ለመጨመር ይረዳል:: ከፍተኛ የመረጃ ውጤት ማሰናደሪያ ፕሮግራም/ሶፍትዌር ከአቅራቢው ጋር በሚከናወን የግዥ ስምምነት መሠረት የላቀ ዝርዝር ሥራ ለማከናወን የምንጠቀምበት ሲሆን ለቤተ መዘክር የመጀመሪያ ደረጃ አገልግሎትን አስፈላጊ አይደለም::

ሥዕል ፩: የኤክስ አርኤፍ መመርመሪያ የአሠራር ንደፈ ሐሳብ



ከላይ እንደሚታየው (*ሥዕል* 1) አጠቃላይ የኤክስ-አር-ኤፍ መመርመሪያ የአሠራር ንደፈ ሐሳብ በማንኛውም ቁስ ወይም ናሙና የኤክስ ሬይ (X-Ray) ሞገዶች ከሚያመነጨው ክፍል (X-Ray tube) በመነሣት እና በናሙናው የላይኛው ክፍል በማረፍ በተለያዩ የአቶም ምሕዋሮች (electron shells: k: L: M) የተሰባጠሩትን ኤሌክትሮንስ (electrons) ወይም በሞገዱ ምክንያት ምሕዋራቸውን የሚለውጡትን በመስፈር በፔሪዮዲክ ሠንጠረዥ (periodic table ይመልከቱ) የሚገኙትን የኤለመንት ዓይነቶች (elements) በተለይም ከማግንዚየም የአቶሚክ መለያ ቁጥር 12 (Magnesium/Mg) በላይ ብቻ ወደ ዋናው መመርመሪያ (MC analyzer) ከዚያም ወደ ኮምፒውተሩ ልኬታቸውን በማምጣት የልኬቱ ቀመር ይፈጸማል (Evident Scientific Inc., 2017)።

ለ/ የእያንዳንዱን ንዋይ ቅዱስ/ቅርስ የክብደት መጠን ከፍተኛ ተአማኒነት ባለው፣ ለምሳሌ (Precis digital weighting balance model HT1500) ወይም ተመሳሳይ የልኬት ደረጃ ባለው የክብደት መለኪያ በመጠቀም ማከናወን ይቻላል።በእንደዚህ ዓይነት መሣሪያዎች ክብደታቸው ከመሣሪያው የመለካት ዓቅም በላይ የሆኑትን እና ለመለካት አስቸጋሪ የሆኑትን እና መፈታት የሚችሉትን ንዋየ ቅድሳት እና ቅርሶች በመለያየት ክብደታቸውን በተናጠል መለካት እና መደመር ይቻላል።

ሐ/ በእያንዳንዱ ንዋይ ቅዱስ ላይ የሚገኙ መረጃዎችን የተሠሩበት ወይም የተገኙበትን ጊዜ ዓይነታቸውንና ሥሪታቸውን መመዝገብ፤ እንዲሁም ከከበሩ ብረታ ብረት ማዕድናት ውጭ፣ ለምሳሌ፡- ዕንቈ አእባን-ማዕድናት ሰው ሠራሽ/ ኢሚቴሽንና ሲንተቲክ (imitation and synthetic) ወይም የተፈጥሮ መሆናቸውን በማይገለጽ ወይም በጥልቀት በማይተነተን መንገድ ለመጀመሪያ ደረጃ ሥራ ማከናወን ይቻላል (ግርማ፣ ፳፻፲፪)። ኢሚቴሽን የሚፈለገውን የተፈጥሮ ማዕድን በተለይ በቀለም

በቅርጽ ማስመሰል ሲሆን ሲንተቲክ ግን የተፈጥሮ ማዕድኑን አብዛኛው ፊዚካል እና ኬሚካላዊ ባሕርያት አቀራርቦ ማዋቀር እና መፈብረክ ነው።

መ/ በተምሳሌታዊ ጥናት ዝርዝር ጉዳዮች፣ ለምሳሌ፡- በትንሽ መጠን የሚገኙ ንዑሳን ማዕድናት (trace elements) በልኬቱ ከመካተታቸው ውጭ ትንተና አልተሠራባቸውም። ቤተ መዘክሮችም ለጊዜው ትኩረት ላይሰጡ ይችላሉ። በአንዳንዶቹ ንዋየ ቅድሳት ላይ የሚታዩት በተፈጥሮና ሰው ሠራሽ በሆነ መንገድ ከማዕድናቱ ልዩ ባሕርያት የሚነሡ አካላዊ ገጽታዎች፣ ለምሳሌ፡- ዝገት (tarnish) እና ሌሎች ጉዳዮች አልተገለጹም። የዕንቈ አእባን ዓይነት፣ መጠን እና ይዘት ሰው ሠራሽና ተፈጥሮአዊ ሁኔታዎች ሰፊ እና ጥልቀት ባለው የልኬት ደረጃዎች እና መሣሪያዎች በመጠቀም መከናወን ስለአለባቸው በዚህ ሥራ አልተገለጹም ወይም አልተተነተኑም።

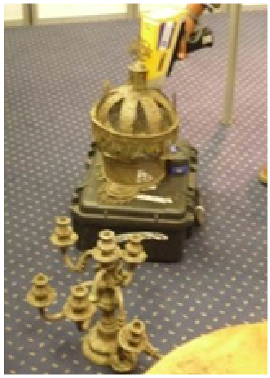
ሠ/ ዝርዝር ጉዳዮች እና ተጨማሪ የጥናትና ምርምር ሥራዎች በሚመለከት ለምሳሌ፡- የንዋየ ቅድሳቱ አሠራር ዲዛይን (ሥሪት)፤ የተሠሩበት ክፍለ ዘመን፤ የማዕድናቱ እና የዕንቈ አእባን መነሻ ስፍራ የት መጣሽ (ብሔረ ማዕድናት ወአእባን) (source/origin) ወይም የመጡበት መንገድ እና ታሪክ ሌሎች ተጨማሪ ሳይንሳዊ መሣሪያዎችን የላቀ ትርጉምና ትንተና ስለሚፈልጉ በዚህ ተምሳሌታዊ ልኬት አልተተነተኑም። የተምሳሌታዊ ምርመራ ሥራ ከልማዳዊ የቆጠራና እና ዶክመንቴሽን ሥራ በመጠኑ የዘለለ ነው።በዚህ ደረጃ በቤተ መዝክሮች በንዋየ ቅድሳትም ሆነ በሌሎች ዓይነት ቅርሶች ላይ መከናወኑ ጥልቀት ላለው የጥናትና ምርምር ሥራ መሠረት ይሆናል።

፭. በቅርሶች እና ንዋየ ቅድሳት የተከናወነ ተምሳሌታዊ ልኬት እና ትንተና

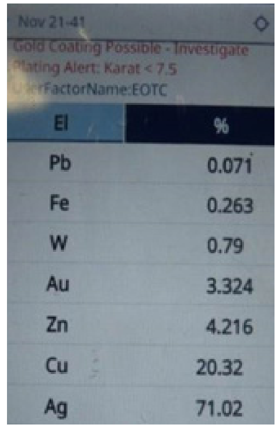
ከላይ የተመለከቱትን መሣሪያዎች በእያንዳንዱ ንዋይ ቅዱስ ላይ በተቻለ መጠን የኤክስ ሬይ ጋሻውን (X-ray shield (ሀ)) በመጠቀም ልኬት የተከናወነ ሲሆን በሥዕል 2 እንደ ተመለከተው በንዋይ ቅዱስ/ቅርስ ላይ ለልኬት ሥራ የሚመች ዝርግ አካል ባልተገኘበት ሁኔታ በሥዕል 2 (ለ) እንደ ተመለከተው አለ ጋሻው በኤክስ አር ኤፍ መተኮሻ (*X-ray gun)* ብቻ በዚህ ጽሑፍ በከፊል እንደቀረበው የልኬት ሥራ ማከናወን ይቻላል።

ሥዕል ፪(ሀ)፡ ከላይ በስተ ግራ የንዋየ ቅድሳት የምርመራ ሂደት (setup) ወደ ኤክስ ሬይ ጋሻ ውስጥ በማስገባት ለሚከናወኑ ልኬቶች፤ በስተቀኝ (ለ)፡ ዝርግ እና የንዋየ ቅዱሱ አካል ወደ ጋሻ መግባት በማይችሉት ላይ በኤክስ ሬይ ገን (X-ray gun) ብቻ በመጠቀም ውጤቱም በ(ሐ) እንደተመለከተው ወደ መረጃ ቋት ይገባል።

ሀ)



ለ)



ሐ)

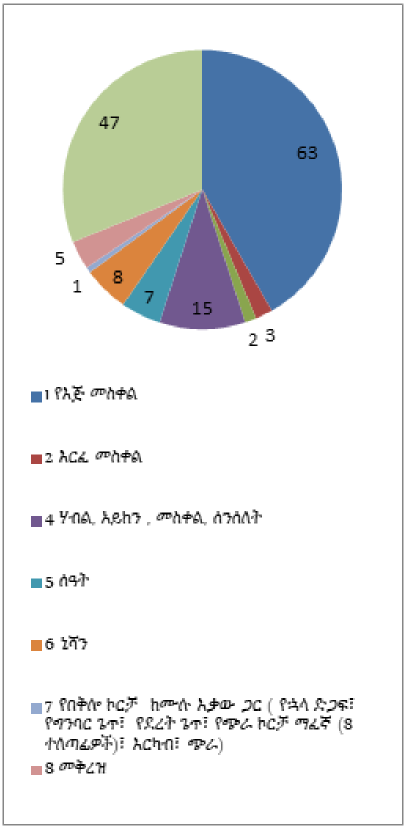
የተገኘውን መረጃ በቀላሉ በሥዕል-፫ እንደተመለከተው በተለመደ የኮምፒውተር ፕሮግራም በማደራጀት የትኞቹ ማዕድናት በብዛት እና በጥራት እንደሚገኙ እና ወቅታዊ በሆነው የዓለም አቀፍ የማዕድናት ገበያ መሠረት ደግሞ ያላቸውን ዋጋ መገመት ይቻላል። በሥዕል ‘ለ’ ደግሞ ከዐበይት ማዕድናት (major) ውጭ ንዑሳን ማዕድናት (trace) በጥቂት መጠን የሚገኙትን ነገርግን በተለይ በቅርስ የቀለም ዓይነት ወሳኝነት ያላቸውን ማወቅ ያስችላል። ለልኬት ሥራ ላይ የዋለው ኤክስ አር ኤፍ (Olympus–Vanta VMR model) ይመልከቱ።[2]

[2] ለዝርዝር መረጃ www.olympus-ims.com ይመልከቱ።

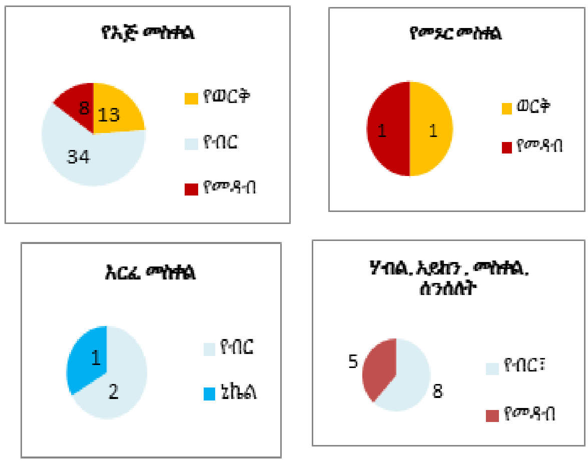
ሥዕል ፫፡ በአንድ ቤተመዘክር ልኬት የተደረገላቸው ቅርሶች ዝርዝር ይዘት ዐበይትና ንዑሳን ማዕድናት እንዲሁም በወርቅ ንዋየ ቅድሳትና ቅርሶች ላይ የካራት መጠን።

የጠቅላላ ልኬት ብዛት	Code Name	Description /መግለጫ/ ስም/	weight (g)	Purity in Karats (Gold content)	karat/24	ወቅታዊ ዓለም አቀፍ ዋጋ (current price/ Ounce)	current price/ gram	I*G ($ per gram)	Total price in ($) I*A($) (Jun 29 2020)	Total price in Ebirr (22/10/2012)	Major composition (XRF) Au Conc	Ag Conc	Cu Conc	Pb Conc	Fe Conc	Trace elements Ni Conc	Zn Conc	Ti Conc	Cr Conc	Mn Conc	Co Conc	W Conc	Os Conc	Ir Conc	Pt Conc	Bi Conc
		የእጅ መስቀል																								
1	LM/ቅ/06	የእጅ መስቀል	473.7	20.99	0.87458	1767.2	56.82315	49.6966	23541.3	804,170																
2	LM/ቅ/07	የእጅ መስቀል (ባለፊርማ)	160.3					0	0	0	0.034	89.14	9.94	0.096	0.165		0.28		0.11				0.23			
3	LM/ስ/09	የእጅ መስቀል		16.184	0.67433	1767.2	56.82315	38.3177	0	0	67.43	25.27	5.49	0.148	<LOD	<LOD	1.43	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	0.23	<LOD	<LOD
4	LM/ዝ/10	የእጅ መስቀል	36.3					0	0	0	3.648	88.12	5.55	0.123	<LOD	<LOD	0.07	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	2.3	0.19	<LOD	<LOD	<LOD
5	LM/ገ/13	የእጅ መስቀል	94.87					0	0	0	0.043	94.87	3.92	0.125	0.333	<LOD	0.2	0.437	<LOD	0.073	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD

የጠቅላላ ልኬት ብዛት		Code Name	Description /መግለጫ/ ስም/	weight (g)	Purity in Karats (Gold content)	karat/24	ወቅታዊ ዓለም አቀፍ ዋጋ (current price/ Ounce)	current price/ gram	I*G ($ per gram)	Total price in ($) I*A($) (Jun 29 2020)	Total price in Ebirr (22/10/2012)	Major composition (XRF) Au Conc	Ag Conc	Cu Conc	Pb Conc	Fe Conc	Ni Conc	Zn Conc	Ti Conc	Cr Conc
እርፈ መስቀል																				
65	1	LM/ጺ/14	እርፈ መስቀል	62.7					0	0	0	1.301	93.25	4.54	<LOD	<LOD	<LOD	0.02	<LOD	<LOD
66	2	ኤር 27	እርፈ መስቀል	44.7					0	0	0	0.655		8.89			90.1			
67	3	ኤር 58	እርፈ መስቀል	50.5					0	0	0	0.108	72.77	21.9	0.197	<LOD	<LOD	5.04	<LOD	<LOD
የመጾር መስቀል																				
68	1	LM/ቅ/05	የመጾር መስቀል	444.9	18.447	0.76863	1767.2	56.82315	43.6757	19431.3	663,774	76.86	10.6	12.5	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD
69	2		የመጾር መስቀል		0	0			0	0	0	<LOD	0.855	75.9	<LOD	0.142	4.12	18.8	<LOD	<LOD
ሃብል, አይከን, መስቀል, ሰንሰለት																				
70	1	ኤር 22	የአንገት መስቀል (ሃብል እና መስቀል በጋራ)	131.6					0	0	0	0.019	83.21	14	0.015	<LOD	2.46	0.34	<LOD	<LOD
71	2		ሀብል						0	0	0	0.348	<LOD	55.1	<LOD	<LOD	36.2	8.28	<LOD	<LOD
72			መስቀል ብቻ						0	0	0	0.02	90.7	9.22	0.014	<LOD	<LOD	0.04	<LOD	<LOD
73	3	ኤር 23	ሃብል፣ ሰንሰለትና እና መስቀል በጋራ	121.1					0	0	0	0.049	70.84	26.3	0.056	<LOD	<LOD	2.78	<LOD	<LOD
74	4		ሃብል፣ ሰንሰለትና በጋራ						0	0	0	0.07	76.52	22.2	0.043	<LOD	<LOD	1.16	<LOD	<LOD
75	5		መስቀል (ኪኪስ)						0	0	0	0.055	71.29	27.6	0.03	<LOD	<LOD	1.05	<LOD	<LOD
76	6	ኤር 24	መስቀል	246.4					0	0	0	0.083	93.57	6.17	0.024	<LOD	<LOD	0.16	<LOD	<LOD
77			ሰንሰለት						0	0	0	0.823	90.69	7.84	0.102	0.162	<LOD	0.38	<LOD	<LOD



ሥዕል ፬: ንዋየተ ቅድሳቱን በተለያዩ ክፍሎች በበመደብ ብዛታቸውን በዓይነታቸው ማየት ይቻላል። ለምሳሌ በዚህሥዕል ሀ) እንደተገለጸው ከፍተኛ ብዛት ያላቸው የእጅ መስቀሎች ናቸው። የንዋየ ቅድሳቱን እና ቅርሶችን በተለያዩ ክፍሎች በመመደብ (የእጅ መስቀል፣ሰዓት፣ የመጾር መስቀል፣ ዕርፈ መስቀል፣ አይከንስ፣ ሰንሰለት፣ የበቅሎ ኮርቻ ጌጦች) የተሰሩበትንዋና ዋና የብረት ዓይነቶች ያሳያል። አብዛኛዎቹ ወርቅና ብር በመጠቀም የተሰሩ ናቸው (ሥዕል ለ)።



ሀ) *ለ)*

የተደረገላቸው ቅርሶች ዝርዝር ይዘት ዐበይትና ንዑሳን ማዕድናት እንዲሁም በወርቅ ንዋየ ቅድሳትና ቅርሶች ላይ የካራት መጠን ማመላከት ይቻላል። በዚህ መሠረት ለምሳሌ ፴፱ የወርቅ ንዋየ ቅድሳትን ብቻ በመውሰድ ጥቅል የክብደት መጠን ድምር ፴፱.፪፻፵፪ ኪ.ግ ክብደት ያላቸው ሲሆን ዓለም አቀፍ የወርቅ ካውንስል (World Gold Council እ.ኤ.አ 2020) ባስቀመጠው የዓለም አቀፍ የወርቅ ዋጋ ከ፺.፸፮ ሚሊዮን ብር በላይ መሆኑን በማመልከት የሀብት መጠንን ማሳየት ይቻላል። ለእያንዳንዱ ንዋይ ቅዱስ ወይም ቅርስ ያለው የካራት መጠን እንደ ተጠበቀ ሆኖ በዚህ ጥናት አማካኝ የካራት መጠንን፣ ለምሳሌ ፲፮.፸፯ ካራት የተመዘገበ ሲሆን ዝቅተኛ ፲.፵፱ ከፍተኛ ደግሞ ፳፩.፹፪ ካራት ነው። በዚህ መንገድ የተለያዩ ትንተናዎችን ማስቀመጥ ይቻላል። ይህ ትንተና ለተጠቀሱት የወርቅ ንዋየ ቅድሳትና ቅርሶች ሲሆን፤ ቤተ መዘክሩ ንዋየ ቅድሳቱ ካላቸው ሃይማኖታዊ፤ ታሪካዊ ሌሎችም ዕሴቶች ውጭ በአማካይ ያላቸውን

የገንዘብ ዋጋ እና የካራት መጠን በግምት በማስቀመጥ ለቤተ መዘክሩ የተሻሻለ አሠራር እና ጥበቃ እንዲደረግለት ለማሳየት ይረዳል።

በርካታ ንዋየ ቅድሳት የተሠሩት በልምድ በብዛት ከምናገኘው የብረት ዓይነት ነው። በዚህ ተምሳሌታዊ ጥናት በሥዕል ፬ በማጠቃለል እንደ ተመለከተው ብዙውን ቁጥር የያዙት የእጅ መስቀሎች ሲሆኑ በመቀጠል የመጾር መስቀሎች ናቸው። ይህም የእጅ መስቀል በስፋት በአገልግሎት ላይ ስለሚውል ነው። በተጨማሪ የመስቀል ሥራዎች ላይ በብዛት ጥቅም ላይ የዋለው የብረት ዓይነት ደግሞ የሦስት ብረቶች ቅልቅል ነው። በብረታ ብረቶች የመሰቀል አሠራርን ደረጃ (standard) በሚመለከት የቤተ ክርስቲያኗን ሥርዓት ጠብቆ በተለያየ ደረጃ የቅልቅሉ መጠን እንዴት እንደሆነ መሥራት እና መመሪያ ወይም ደረጃ ማውጣት ያስፈልጋል።ይህንን በሚመለከት የንዋየ ቅድሳት የዕሴት ሰንሰለት ከእያንዳዱ ንዋይ ቅዱስ ወይም የቅርስ ውጤት በመነሣት ወደኋላ የዕሴት ሰንሰለት በመሥራት ነው። ለምሳሌ፡- ዕርፈ መስቀል እንደ አንድ የኢንዱስትሪ ውጤት በማሰብ በአሠራሩ ፍልፍስና እና ይዘት አመራረት (የቁስ ዓይነት መረጣ) እንዲሁም ያለውን መንፈሳዊ አገልገሎት እንደ ጠበቀ ሆኖ እንዴት እንደሚዘጋጅ ማሰብ ያስፈልጋል።

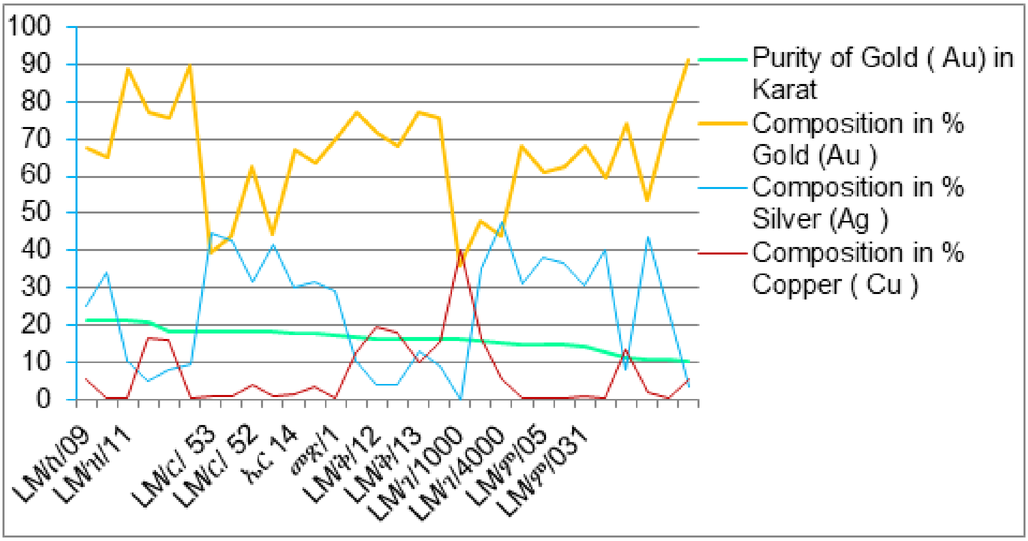
በተጨማሪ ዋና ዋና እና ንዑሳን የኬሚካል ኤለመንቶች ለማጠንከር፤ ለቀለም/ኀብር እና ለውበት የተዋሐዱትን ለምሳሌ፡- ክሮማይት (Cr)፣ ተንግሰተን (W) እና ቲታኔም (Ti) ናቸው። በአብዛኛው በመጠኑም ቢሆን እነዚህ ኤለመንቶች የታዩት ከውጭ በስጦታ የተገኙ አይከኖች፣ የእጅ መስቀሎችና ጊሻኖች ላይ ነው (ሥዕል ፭)። ተንግሰተን የመሳሰሉት ኤለመንቶች ከፍተኛ ሙቀትን (ከ3400 ዲግሪ ሴንቲግሬድ በላይ) የመቋቋም ልዩ ባሕርይ ስለአላቸው በተለይ በጌጣጌጥ ሥራዎች የጌጡን ጥንካሬ ለመጨመር በተወሰነ መጠን ይገባሉ። ሌሎችም እንደ ክሮም ያሉት ዝገትን ለመከላከል እና ለውበት ጭምር በጌጣጌጥ ኢንዱስትሪው በስፋት ይሠራባቸዋል፤ አስፈላጊም ናቸው።በአንዳንዶቹ ንዋየ ቅድሳት የተለያዩ በአብዛኛው ሲንተቲክ ወይም ኢሚቴሽን የሚመስሉ ፈርጦች ወይም ዕንቄ አእባን የሚመስሉ ታይተዋል። ለምሳሌ፡- እንደ ኪዩቢክ ዚርኮንያ (cubic zirconia) ያሉት አልማዝ ለማስመሰል የተፈበረኩ ለረጅም ጊዜ በገበያ ላይ የነበሩ ናቸው። በቅርብ ጊዜ በሞዜናይት (moissanite) እስኪተካ ድረስ የኪዩቢክ ዚርኮኒያ ውጤቶች በፈርጥ እንዲሁም በሀገራችን በብዛት ያልተለመዱ የዲዛይን አሠራሮች ላይ ይታያሉ። በትክክል ግን ተፈጥሮአዊ ዕንቄ አእባን ለምሳሌ፡-ሩቢ ወይም ሳፋየር መሆናቸውን ለማወቅ የማረጋገጥ ዝርዝርጥናታዊ ሥራዎችን እና የተለዩ ተጨማሪ መሣሪያዎችን እና ክሂሎትን ይጠይቃሉ።

ሥዕል ፳፡ ዋና ዋና ንዑሳን የኬሚካል ኤለመንቶች (ለማጠንከር፣ ለቀለም/ኅብር እና ለውበት) የተዋሐዱት፣ ክሮማይት (Cr)፣ ተንግስተን (W) ቲታኒየም (Ti)

[illegible] ልኬት ብዛት		Code Name	Description /መግለጫ/ ስም/	weight (g)	Purity in Karats (Gold content)	karat/24	[illegible] ዓለም አቀፍ ዋጋ (current price/ Ounce)	current price/ gram	PG ($ per gram)	Total price in ($) PAG ($) (Jun 29 2020)	Total price in Ebirr (22/10/2012)	Major composition (XRF) Au Conc	Ag Conc	Cu Conc	Pb Conc	Fe Conc	Ni Conc	Zn Conc	Ti Conc	Cr Conc
78	7	አር 28	ሀብል(የእመቤታችን ስዕል)	148					0	0	0	0.675	<LOD	3.9	<LOD	28.74	65.8	<LOD	<LOD	<LOD
79	8	አር 25	አይከን	152.2					0	0	0	0.925	93.22	5.26						
80	9	አር 26	በጀርባ	23.5					0	0	0	<LOD	100	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD
81	10		በመስቀል በኩል						0	0	0	<LOD	100	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD
82			የአይከን ጀርባ						0	0	0	0.856	93.12	5.54	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD
83	11	አር 29	አይከን	152.1					0	0	0	1.762	<LOD	42.5	<LOD	29.57	24.5	<LOD	<LOD	0.02
84			የአይከን ጀርባ						0	0	0	0.683	<LOD	27.3	4.044	0.039	30.9	<LOD	<LOD	<LOD
85	12	አር 30		198.3					0	0	0	2.385	<LOD	2.47	<LOD	6.506	86.5	<LOD	<LOD	<LOD
86			የአይከን ጀርባ						0	0	0	0.742	<LOD	57.3	<LOD	<LOD	24.3	17.4	<LOD	<LOD
87	13	አር 31		180.4					0	0	0	2.125	<LOD	3.61	<LOD	10.66	81.7	<LOD	<LOD	<LOD
88			የአይከን ጀርባ						0	0	0	0.911	<LOD	59	<LOD	<LOD	20.9	18.9	<LOD	<LOD
89	14	አር 32		170.5					0	0	0	0.866	<LOD	3.35	<LOD	10.73	84.1	<LOD	0.107	<LOD
90			የአይከን ጀርባ						0	0	0	0.148	<LOD	58.4	<LOD	<LOD	23.1	18.1	<LOD	<LOD
91	15	አር 33		51.9					0	0	0	0.009	<LOD	<LOD	<LOD	86.7	<LOD	<LOD	<LOD	12.8
92		LM/ዝ/06	አይከን ባለ ፊርማ ከነሣብሉ	300.2					0	0	0	0.254	51.32	24.5	0.085	<LOD	21.1	0.2	<LOD	<LOD
93			ሃብሉ ብቻ						0	0	0	19.39	75.56	4.87	0.09	<LOD	<LOD	0.1	<LOD	<LOD
94		02/017	አይከን ፊት	60					0	0	0	1.774	53.49	40	0.174	<LOD	<LOD	1.08	<LOD	<LOD
ሰዓት																				
95	1	LM/ቅ/12	የራስ መኮንን የሜዳ ሰዓት	129.5	17.157	0.71488	1767.2	56.82315	40.6215	5260.48	179698	71.49	4.078	19.5	2.623	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD

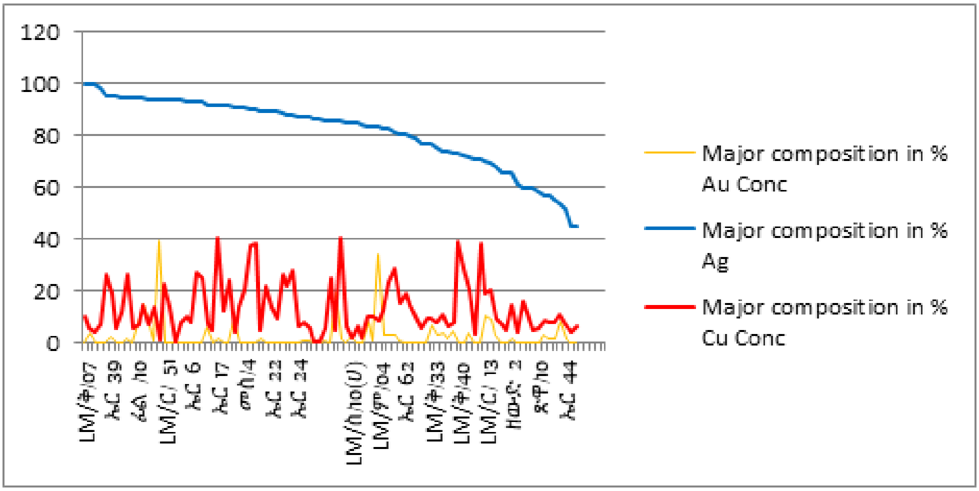
በሥዕል ፰ እንደሚታየው አብዛኛው በመጠኑም ቢሆን እነዚህ ኤለመንቶች የታዩት ከውጭ በስጦታ የተገኙ አይከኖች፣ የእጅ መስቀሎችና ኒሻኖች ላይ ነው። በዋናነት የተጠቀሙባቸው ማዕድናት ብር (Ag)፣ መዳብ (Cu) እና ኒኬል (Ni) ናቸው።

ሥዕል ፱፡ የተለያዩ የወርቅ ንዋየቅድሳትና ቅርሶች ውስጥ የሚገኘውን የወርቅ ካራት መጠን (አረንጓዴ መሥመር)፡ ቅርሱ ያለው የወርቅ መጠን (ቢጫ መሥመር)፤ ለቅርሱ ማዘጋጃ የተጨመሩ ሌሎች ብረቶች ለብር ሰማያዊ መሥመር፤ እናለመዳብ በቀይ መሥመር ተመልክተዋል።



በእያንዳንዱ ቅርስ ያለው የወርቅ መጠን ከቅንጣት መለኪያ (ወይም ጥራት) ጋር የተያያዘ ነው። ለምሳሌ ለቅርስ LM/ሰ/09 የተቀላቀለው የመዳብ መጠን ከተጨመረው ብር(silver) በእጅጉ ያነሰ ነው። ስለዚህ ያለው የወርቅ መጠን ከቅርስ LM/ገ/11 ያነሰ ነው፤ ምክንያቱም የቅርስ(LM/ሰ/09- የእጅ መስቀል) ወርቁን ለማጠንከርያ ከተጨመሩት አነስተኛ ብር እና መዳብ መጠኖች ውጭ በአብዛኛው በወርቅ ብቻ የተሠራ በመሆኑ ነው። የወርቅ ጥራት ደረጃውም ከ21 ካራት በላይ ነው (ሥዕል ፱ እና ፲)። የተለያዩ የከበሩ ብረቶች እና ቤዝ ብረቶች ጥምረት የሚፈጥሩት ውሕደት በሠንጠረዥ ፩ ተመልክቷል።

ሥዕል ፲ ፡ የተለያዩ የብር ንዋየ ቅድሳትና ቅርሶች ውስጥ የሚኘው የብር (ሰማያዊ)፣ መዳብ (ቀይ) እና ወርቅ (ቢጫ)



በሥዕል ፮ እንደሚታየው የተለያዩ የብር ንዋየ ቅድሳትና ቅርሶች ውስጥ የሚገኘውን የብር (ሰማያዊ መሥመር) መጠን፤ ለማጠንከር በአብዛኛው አገልግሎት ላይ የዋለው ከ፵ በመቶ ያነሰ መዳብ (በቀይ የተመለከተ) ሲሆን፤ የወርቅ (በቢጫ) ከተወሰኑት በስተቀር ከቅብ (plating) የዘለለ አይደለም። ስለ እያንዳንዱ ንዋይ ቅዱስ ተጨማሪ መረጃ በዝርዝር በዚህ ተምሳሌት ከቀረበው ውጭ በልኬት መረጃ ቋት ተመልክቷል።

፯. ማጠቃለያ እና ወደፊት መከናወን ያለባቸው ተግባራት

የምርመራ ሥራው ከልማዳዊ የቆጠራና ምዝገባ ሥራ በመጠኑ የዘለለ በመሆኑ ወደፊት በመሰል ተመሳሳይ የቅርስ አያያዝ፣ አጠባባቅና የተቀናጀ አገልግሎት ጭምር መከናወን ያለባቸውን ዓቢይ ጉዳዮች ለማመላከት ብቻ ተሞክሯል። በዚህም መሠረት የንዋየ ቅድሳት ሥራ ይበልጥ ተወዳዳሪ እንዲሆን ለማስቻል በኢ.ኦ.ተ.ቤ ደረጃ የአነስተኛና መካከለኛ የንዋየተ ቅድሳት ማምረቻ ኢንዱስትሪን መደገፍና አሁን ካለበት ደረጃ ከፍ ማድረግ ምርቶች ደረጃቸውን በጠበቀ መጠን እንዲመረቱ በማስቻል ከፍተኛ የገቢ ምንጭ ይሆናል። ከዚህ በተጨማሪ ዘመናዊ የንዋየተ ቅድሳት ጥበቃ አሠራርን በጌጣጌጥ ማዕድናትና በዕንቈ አእባን እንዲሁም ሌሎች የገጽ ድንጋዮችና እና ዓለቶች ከዲዛይን እስከ ግንባታና ምርት የአሠራር እና የአጠቃቀም ደረጃ ማውጣት እጅግ ያስፈልጋል።

በአጭር ጊዜ ለእያንዳንዱ ንዋይ ቅዱስ እና ጥናቱ በተከናወነበትም ሆነ በሌሎች ቤተ መዝክሮች ለሚገኙት ቅርሶች በሙሉ ለእያንዳንዳቸው በፎቶ ግራፍ የተደገፈ ካታሎግ ከሙሉ መግለጫው ጋር (በተለያዩ ቋንቋዎች፣ ለምሳሌ ግእዝ፣ አማርኛ እና እንግሊዘኛ) መሰነድ፤ ከሰው ንክኪ ውጭ በሆነ መንገድ በቴክኖሎጂ የተደገፈ የመትብኛ ማስፈንጠሪያ ማዘጋጀት፤ሳይንሳዊና ዘመናዊ መሣሪያዎችን እየተጠቀሙ የቅርሶቹን የማዕድናት ይዘት መተንተንና ማደራጀት፤በኤክስ አር ኤፍ ተንቃሳቃሽ መሣሪያ አጠቃቀም የቤተ ክርስቲያኒቱን ባለሙያዎች ማዘጋጀት የመሳሰሉት ተግባራት የሚከናወንበት ተቋማዊ አሠራር መመሥረት የቤተ ክርሲቲያኗን ያልታወቁ ልዩ አበርክቶዎች፤የአእምሮ ሀብቶችን ጥበቃ ጭምር ሥርዓት ለማስያዝ ጠቃሚ ይሆናል፡፡ ለዚህም፤

ሀ/ የእያንዳንዱ የቤተ መዘክር ንብረት በፎቶ ግራፍ የተደገፈ አጭር ታሪክና አገልግሎት፡

ለ/ ቅርሱ የተሠራበትን ማዕድናት ዝርዝር፤ የካራት መጠን፤ የውሑድ ዓይነት፡ ዓበይትና ንዑሳን የኬሚካል ኤለመንቶች፤

ሐ/ ሌሎች የፈርጥ ወይም የዕንቁ አእባን ዓይነቶችን መለየት እና

መ/ በጌጣጌጥ ደረጃዎች አገላላጽ የእያንዳንዱን የቤተ መዘክሩን ንብረት መሰነድ ማለትም አካላዊ መግለጫ ባሕርያት (features/characteristics) እና ዕሴት (value)፤ የዕሴት መግለጫው ሃይማኖታዊ አገልግሎቱ ጨምሮ መደራጀት አለበት፡፡

በአጠቃላይ የአንድን ንዋይ ቅዱስ እና ቅርስ ዋጋ በዚህ አግባብ እና ስሌት ብቻ መገመት ተገቢ ባይሆንም ቅርሶች ካላቸው ቁሳዊ አገልግሎት ውጭ በመንፈሳዊ ዕሴቶች፤ ታሪክ፤ ሥልጣኔ፤ እድገት፤የኅብረተሰብ መገለጫነታቸው እና የማይዳሰሱ ጥቅሞቻቸው በተጨማሪ ማደራጀትና ተደራሽነታቸውን ማሳደግ፡ የቤተ ክርስቲያኒቱን የቅርስ ጥበቃ እና አሠራር፡ አጠቃቀም መሪ ዕቅድ እና ፍኖተ ካርታ ለሁሉም ጉዳዮች ምላሽ እንዲሰጥ አድርጎ በትኩረት መሥራት ይገባል፡፡

ዋቢ መጻሕፍት

መጽሐፍ ቅዱስ:: (፲፱፻፹):: የኢትዮጵያ መጽሐፍ ቅዱስ ማኅበር::

መሪራስ አማን:: (፳፻፫):: ጥበበ ዕንቈ አእባን::

በላይ መኮንን (ሊቀ ኅሩያን):: (፳፻፮):: ሕያው ልሳን፡ግእዝ- አማርኛ መዝገበ ቃላት::

ግርማ ወልደ ትንሣኤ እና በኃይሉ ማሞ:: (፳፻፲፪):: የመንበረ ፓትርያርክ መጻሕፍት ወቤተመዘክር የንዋየቅድሳትና ቅርሶች ማዕድናት ይዘት ትንተና ሪፖርት (ያልታተመ). የማዕድን ሚኒስቴር አዲስ አበባ::

Evident Scientific. Inc. (2017). The processes of X-ray glorescence and XRF methodology: The Vanata REFLEX V3.0 hand held XRF analyzer manual.

Fernandes, R., van Os B. J. H. & Huisman, H. D. J. (2013). The use of hand-held XRF for investigating the composition and corrosion of Roman copper-alloyed artifacts. Heritage Science (2013), doi: 10.1186/2050-7445-1-302013 1:30.

King, H. M. (2024). Mohs Hardness Scale. A rapid hardness test for field and classroom use. https://geology.com/minerals/mohs-hardness-scale.shtml.

Lee, A. H. (1879). On a standard for estimating the amount of light reflected by various substances. Proceedings of the American Academy of Arts and Sciences, 15, 223–229.https://doi.org/10.2307/25138570.

NRCan. (2017). Theory, applications and operations of Portable XRF Analyzers

Certification and examination Booklet version 4 prepared by Natural Resources

Canada.On Gold Karat (Caratage): https://www.gold.org/about-gold/

Tylord, R.M. (2016). Using nondestructive X-ray fluorescence spectrometer on stone, cermaics, metals and other materials in museum: Advantage and limitations. Applied Spectroscopy. 2016;70(1):42-56. doi:10.1177/0003702815616745

Vanhoof, C., Bacon, J. R., Fittschen, U. E. A., & Vincze, L. (2021). Atomic spectrometry update – a review of advances in X-ray fluorescence spectrometry and its special applications. Journal of Analytical Atomic Spectrometry, 36(9), 1797–1812. https://doi.org/10.1039/D1JA90033A

Vanhoof, C., Bacon, J. R., Fittschen, U. E. A., & Vincze, L. (2022). Atomic spectrometry update: Review of advances in X-ray fluorescence spectrometry and its special applications. Journal of Analytical Atomic Spectrometry, 37(9), 1761–1775. https://doi.org/10.1039/D2JA90035A.

Vittiglio G, Janssens K, Vekemans B, Adams F, O A. (1999). A compact small beam XRF Instrument for in situ analysis of objects of historical and/or artistic value. Spectrochim Acta Part B, 54:1697–1710.