

## ምዕራፍ 8

### ምህዞ ፈላሚት ባቡር አለክትሪክ ዓለም:

#### 8.1 አድማዒ ተበግሶታት አለክትሮ-ሎኮሞቲቭ

ኣብ 1866 ሸርነ ሲመንስ ዝተባህለ ጀርመናዊ መሃንዲስ ራእይ ማይክል ፋራዳይ ተጨባጢ ምግባር ጥራይ ዘይኮነ፡ ኣብ ዕዳጋታት ዓለም ከምዝውዕልን ከም ዝዘርጋሕን ብምግባር ከውሒ ዝቐደደ ምህዞታት አለክትሪክ ማሽን ብምትእትታው፡ ሓድሽ ናይ መጓጓዣ ኣገልግሎት ከምዝህብ፡ ብኑህ መዋእል ኣብ ኤውሮጳ ክኸሰት ዓቢ እጃም ኣበርከተ። እቲ ሲመንስ ኣተኩሩ ዝሰርሓሉ ዝነበረ ዓውዲ ናይ አለክትሪክ ማሽን፡

1. አለክትሪክ ሞቶር፡ ንመካኒካዊ ሞቶር ዝተክአ ብኳረንቲ ዝሰርሕ ሞቶር
2. ናይ አለክትሪክ ጀነረይተር፡ መመንጨዊ ጸዓት
3. ናይ አለክትሪክ ትራንስፎርመር ማለት፡ መባዝሒን መነኮዪን መዘርግሒን ጸዓት እዮም።



ሸርነ ሲመንስ (1816-1892) ከም ወተሃደር መሃንዲስን መሃዚን ኣብ 1842 8.1\*

ሸርነ ሲመንስ እዚ ምስተግበረ፡ ብድኹም ጸዓት ባተሪ ዝድፋእ ዝነበረ ሞቶር አለክትሪክ፡ ሓይሊን ናህሪን ወሲኹ ብሃፋን ብድኹም ኳረንቲን ዝሰሓባ ዝነበራ ዓበይቲን ንኣሻቱን ተሸከርከርቲ፡ ብዘይ ብከላ ትኪ ብዘይ እቲ መጽዓኛ ዘኸትላኦ ዝነበራ ሽታ፡ ብጽፍይን ሕሱርን ናይ

አለክትሪክ ጉልበት፡ክሕንዳኒ ከምዝኸአላ ዝገበረ ናይ 19 ክ.ዘመን ኅብላል ተክኒክ ኮነ።

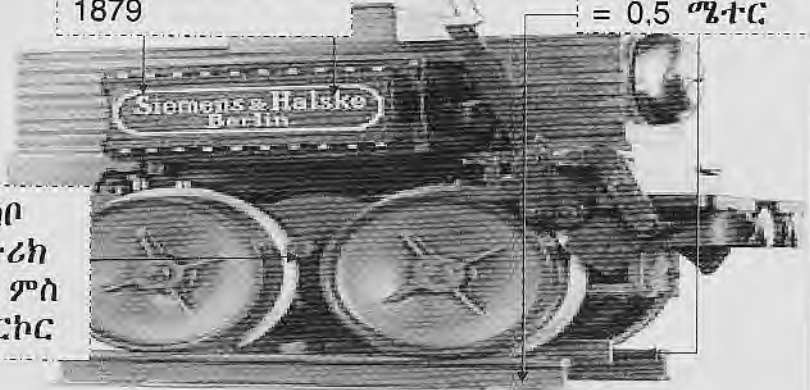
እቲ ብምኸንያት ድኸነት፡ ወተሃደር ፕሩሲያ (ቀደም ጀርመን ሎሚ ፍሲያ) ብምኻን ትምህርቲ ክቐጽል ዕድል ዝረኸበ ቨርነ ሲመንስ፡ ስድርኡ ቀልጢፎም ብሞት ስለዝተፈለይዎ ሓዘነ።ብኹሪ አሕዋቱ ብምንባሩ ከአ ናይ አሕዋቱ ሓላፍነት ድርብርብ በሎ። ጀርመን አብቲ እዋንቲ ብነጋውስ እትመሓደር ጭርምራም ሃገር እያ ዝነበረት። አብ ከቢድ ብረት ፕሩሲያ ወተሃደራዊ ጸሓፊ ትልንቲ፡ ብምኻን መሃንዲስነት ኮነ ባሊስቲክ ዓይነት ትምህርቲ ክዛዝም ዝኸአለ ቨርነ ሲመንስ፡ አብ ዩኒቨርሲቲ በርሊን እውን ጽን ኢልካ ብምስማዕ ደብዛዛት ተርእዮታት ባህርይ ከነጽር ክኢሉ ምንባሩ ታሪኽ ህይወቱ ይሕብር። ምህዞኡ አብ መጀመርያ ከቢድ ብረት ፕሩሲያ ከሎ ብአጋኡ እዩ ጀሚርዎ። መጀመርያ ንማንካን ፋርኬታን ዝሰማማዕ ብረት ብምልካይን መስመስ ከምዝብል ብምግባር ነሕዋቱ ይሕግዝ ነበረ።

ሲመንስን መሓዛኡ ሃልስክን ዝሰርሑዎ ባቡር አለክትሪክ አብ በርሊን ግንቦት 1879

ልጓም ኢድ

ጋግ መገዲ ባቡር = 0.5 ሜተር

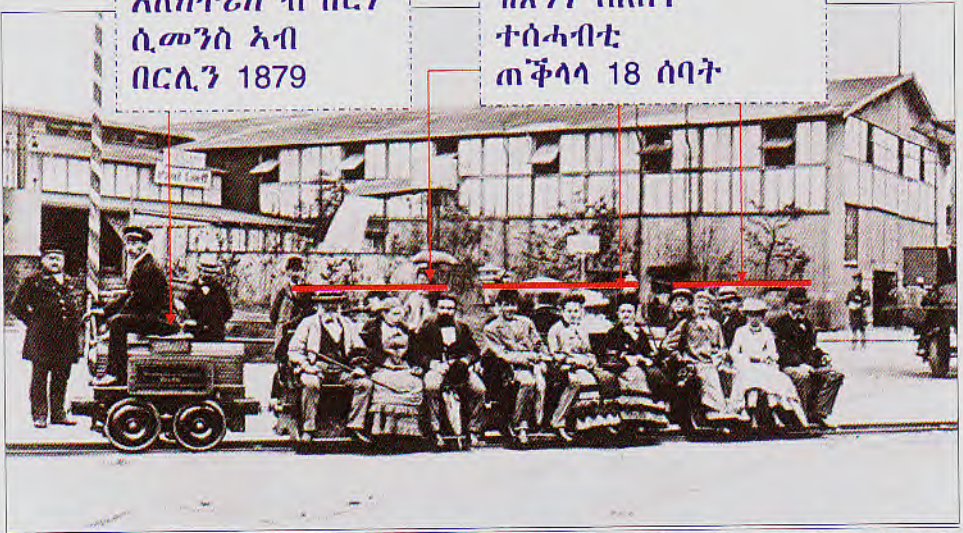
መራኽቦ አለክትሪክ ሞቶር ምስ መንኮርኮር



ሲመንስ ዝሰርሑ ቀዳመይቲ ባቡር አለክትሪክ ዓለም 1879 8.2\*

ፈላሚት ባቡር  
አለክትሪክ ብ ቨርነ  
ሲመንስ አብ  
ቦርሊን 1879

ነፍሰወከፍ 6 ሰባት  
ዝጸፃና ሰለስተ  
ተሰሓብቲ  
ጠቕላላ 18 ሰባት



ሰለስተ ተሰሓብቲ ነፍሰወከፍ ሽዱሽተ ሰባት፡ጠቕላላ 18 ሰባት ዝጸፃነት  
ፈላሚት ባቡር አለክትሪክ ዓለም 1879 8.3\*

ሲመንስ ምስ ጀርጅ ሃልስክ ዝበሃል መሃንዲስ መካኒክ ብምትሕግጋዝ ጀሚሩ ናይ ተለግራፍ መስመራት ካብን ናብን ሎንዶን ፍራንክፈርት፡ሎንዶን ክሪም (ሩስያ) መስመራት ቦርሊን ተህራን ካልካታ ክሳብ 11000 ኪ.ሜ ዝኣክል ንውሓቲ፡አዕኑድ እናተሸለ፡ሰራሕተኛታት እናወደበ ብዘይምሕላል ሚተር ብሚተር መስመራት ተለግራፍ ዝዘርግሑ፡ ሎሚ ኩባንያኡ አስታት 360000 ዝኣኸሉ ሰራሕተኛታት ንኸትሓቁፍ እምነ-ኩርናዕ ዝገበረ መሃንዲስ አለክትሮ-ተክኒክ እዩ።

እቲ ዝጀመሮ ሰራሕ ከይወድኦ ዘይዓርፍ ሕሉፍ ጸዕረኛ ጀርመናዊ ቨርነ ሲመንስ፡ እቲ ኩባንያ እናማዕበለ ምስ ከደ ነሕዋቱ ገሊኦም ናብ ሩስያ ገሊኦም ድማ ናብ ሎንዶን ብምስዳድ፡ ምሂሩ መሪሕ ተራ ከምዝጸወቱ ጌሩዎም ጥራይ ዘይኮነ፡ ምስ ሰራሕተኛታቱ እውን ናይ ምትሕግጋዝን ምትሕልላይ መንፈስ እናገበረ፡ ገንዘብ ከይሰለዕ ብተዛማዲ ዝግበኦም ወሰኽ ደሞዝን ናይ ጥሮታ ይኹን ናይ ዘኸታማት ደበስ ዝኸውን ካሳ ብምኸፋት፡ምስ ዓወታቱ ዝዳረግ እጃም እናዋህለለ ይኸሕሶም ምንፃፍ ብኣብነት ዝጥቀስ ሰራሕተኛን አስራሕን ነበረ። ቨርነ ሲመንስ አለክትሪክ ሞቶር ንመጓጓዣያ ከገልግል ብምባል ዝወጠኖ፡ ዓቕሊ ዝመልኦ መደብ ሰራሕ፡1879 ብአለክትሪክ ሞቶር ትሰርሕ ናይ መጀመርያ ባቡር ኤለክትሪክ ዓለም ብምምሃዝ ኣብ ቅድሚ ህዝቢ

ፈተነ። በዚ ድማ እቲ ካብ መዓመታችን ልቡ ዝመንጩዎ ራእይ ምስፋሕ ባቡር እለክትሪክ ክወገንት ገበረ።

ምምሕዳር ከተማ በርሊን ግን ብዙሕ እይዓጀቦን። እብቲ እዋንቲ ንጉሠ ወጋሕታ ዝሕተም ዝነበረ ሃገራዊ ጋዜጣ በርሊን ሓሙሽተ መስመራት ህይለኸላ ቃላት ጥራሕ ጽሑፉ ሓለፎ። እቲ ጉዳይ በብጊዜኡ እናጉልሐ ምስ ከደ ብሓቂ ህዝቢ ከተጓዕዝ ከም እትኸእል መተካእታ እፍራሱን ናይ ሃፋ ባቡርን ከትከውን ከምእትኸእል ጉሲሑ ተራእዮ። እቲ ምህዞ ንበርሊን ጥራሕ ዘይኮነ ንሙሉእ ጀርመን፣ ሰግር ዶብን ባሕርን ተቓልሐ። ቀዳመይቲ ባቡር ኤለክትሪክ ዓለም ምጃና ብወግዲ ተፈልጠ። ህዝቢ ዓለም ኣድናቓቱ ምስ ኣርኣዮ ድማ በቶም ነዚ ሓድሽ ባብ መዋእል መጓዓዝያ ዝኸፈተ ምህዞ፣ ብዙሕ ሚዛን ዘይሃብዎ ጀርመናውያን ከይተረፈ ዮሃና ተባህለ።

እዚ ጥራሕ ህይኮነ ሲመንሰ ምስ ካልኦት ምሁራት መሃንዲሳትን ሰነ- ፍልጠተኛታትን ብምምካር፣ ፈላሚ ትምህርቲ ኤለክትሪክ መሃንድሰነት፣ ብደረጃ ዩኒቨርሲቲ ኣብ 1883 እብ ጀርመን ዩኒቨርሲቲ ቪሰባደን ንኸፍለም ወሳኒ እስተዋጽኦ ገበረ።

**ተክኒካዊ እንታይነት ናይታ ቀዳመይቲ ባቡር ኤለክትሪክ ዓለም፡**

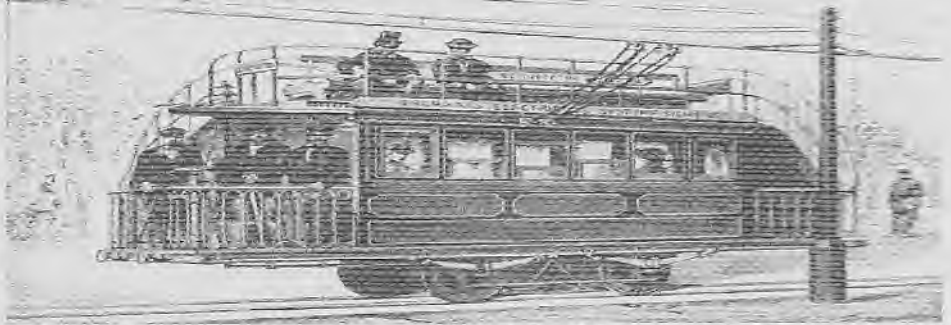
- ቀጥታዊ ኳሪንቲ	120ሾልት-150ሾልት፡
- ጉልበታ	2,2 ኪሎ ዋት፡
- ናይ ምስሓብ ሓይላ	75 ኪሎ ኒውቶን፡
- ሰለሰተ ተሰሓብቲ ነፍሰወክፍ ተሰሓቢት ድማ ሽዱሽተ ሰብ ሒዛ ብጠቓላላ	18 ሰባት ዝሓዘት ባቡር ኤለክትሪክ ፡
- ክብደታ	954 ኪሎ ግራም፡
- ፍጥነታ ድማ	7 ኪ.ሜ እብ ሰዓት፡
- ጽበት ወይ ጋግ ናይ መንገዲ ባቡር ከእ 50 ሰንቲ ሜተር ፡	

እዛ ሓዳሰ ምህዞ እዚእ እብ ዝተፈላለዩ ምርኢታት ከም ፓሪስ (ፈረንሳ)፣ ሎንዶን (እንግሊዝ)፣ ብራሰልሰ (በልጂያም)፣ ኮፐንሃገን (ደንማርክ) ሞሰኮ (ሩሲያ) ቺካጎ (ሕ.መ.እ) በብእዋኑ ናይ ሌላ ምርኢታት ኮነ መግለጺታት ተገብረላ። ስለዝኸነ ድማ ጽርይቲ፣ ብዋጋ ትወዳደር ዘይብላ፣ መርሓዊት ሓድሽ መዋእል ተክፍሎጂ መጓዓዝያ ሰለዝነበረት ንኹሎም እቶም ቅድሚ ጊዜ ዝሓሰቡ ክፋል ናይቲ ሕብረተሰብ ከእ ምምሕያሻት ብምግባር ክተሓጋዝኡ እተባብዑት።

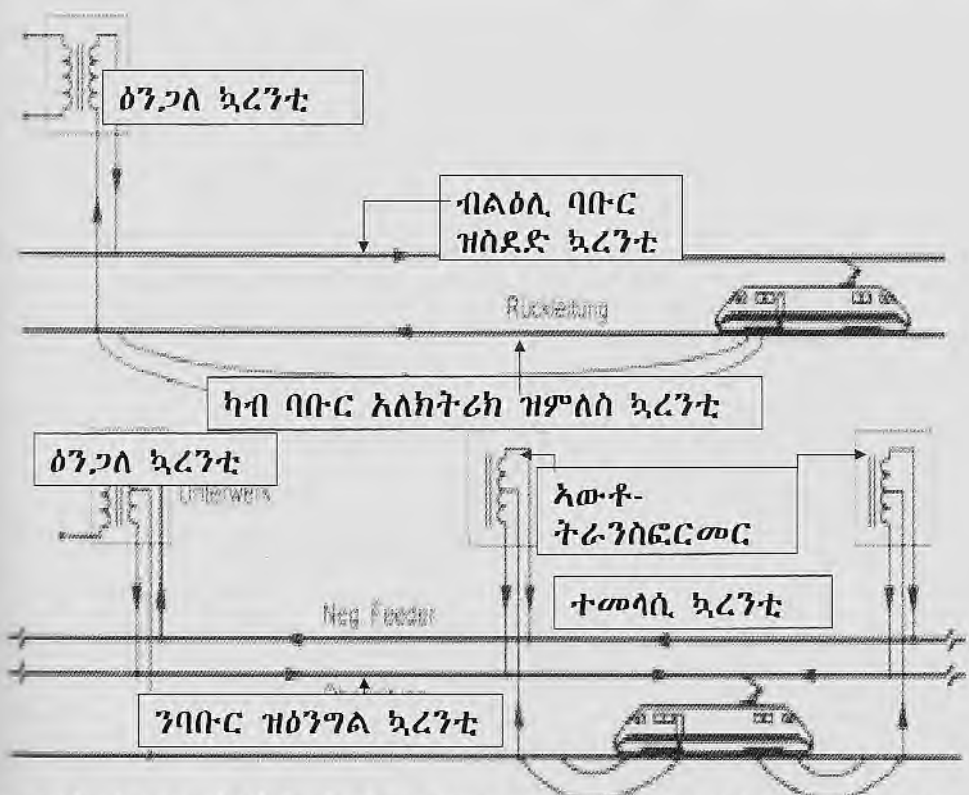
እዛ ፈላሚት ምህዞ ባቡር ኤለክትሪክ ዓለም፡ ዕውትቲ ክትከውን ዝኸእለት፣ ድሕሪ ብዙሕ ፍሹል ፈተነታት እብ ዝተፈላለዩ ኩርንዓት ዓለም እዩ። ብፍላይ እብ ሕ.መ.እ ብዙሕ ገንዘብ ወዳኢ

ዘተገብሮ ሓንሳብ ከወልቲ፡ ከልክልቲ መስመራት አለክትሪክ ተቆላሊጡ ስለዘተቓጸለ፡ ሓንሳብ ውን ባተርያ ስለዘኸበደን ስለዘዘመጠን፡ ናይ ምስሓብ ጉልበት ባቡር ስለ ዘዳኸመ ከቢድ ዘይውጻእ መስገደል ኮይኑ ነበረ። ባተሪ እውን ንባዕሉ ብኸቴር ናይ ጉዕዞ ፈጥፈጥታ ተስባቢሩን ተበላሽዩን ይተርፍ ብምንባሩ ክዕወት ኣይክኣለን። ነዚ ኣሉታዊ ተሞክሮታት ብምስትብሃል ውሕሉል መፍትሒ ዝገበረ ኣብቲ ጊዜቲ ኣብ ዘተፈላለዩ ዓይነት ናይ አለክትሪክ ማሽናት ኣብ ምስራሕ ተሞፊሩ ዝነበረ፡ ናይ ምህዞ ዋንነት ዝወሰደ ሸርነ ሊመንስ፡ ዝመሃዛ ባቡር አለክትሪክ ሓዳስ ምህዞ ብምንባራ ዝጎድላ ነገራት ኣይተላእነን። ብፍላይ ናይ መስመራት አለክትሪክ መራኽቦታት ጸገም። ቁልቁልን ዓቕብን ዝብድህ እኹል ዝኾነ ጸፃት ሓልዩ መጠነ-ዝርት ዝኣሊን ዝቆጻጸርን መሳርሒታት ብብጊዜኡ ክሕሰቡ ዝነበሮ ጉዳይ ነበረ። 120 ሾልት ወይ 150 ሾልት 2200 ዋት ጌርካ ዝነበረ ናይ ፈለማ ቀለብ ጸፃት፡ ጊዜያዊን መበገሊ ፍታሕን ጥራሕ እዩ ኔሩ። ኣብዚ ሸርነ ሊመንስ ንባዕሉ ብብጊዜኡ ምስቲ እዋን ዝዳረግ ምምሕያሻት ጌሩ አዩ። ቀዋሚ ጉልበት ባቡር ዝውሰኸን ዝንኪን ቀለብ አለክትሪክ ትራንስፎርመር፡ ኣብ ውሽጢ ባቡር ብምቕማጥ ይኹን ዘተፈላለዩ ደረጃታት ጸፃት፡ ዝቐያይር መኸፈትን መዕጸውን ኳረንቲ፡ ሰሪሑ ዘገምታዊ ለውጢ ስርዓተ አለክትሪክ ኣብ ባቡር ኣተኣታትዮ እዩ። ክምዚ እናበለ ኣብ ውሽጢ 4 ኣዋርሕ ኣስታት 90000 ዝኾኑ ገያሾ ብባቡር አለክትሪክ ክመላልስ ብምኽኣሉ ትርጉም ናይቲ ምህዞ ዓዚዙ ነበረ። ድሕሪ እቲ ዕዉት ዝኾነ ምርኢታት፡ ኣብ ከተማታት ኤውሮጳ እቲ ጸፃት ዝጸረዩን ዝሓሰረን ስለዝነበረ፡ ኩሎም መሃንዲሳት ምህዞ ሲመንስ መርሓ ጎደና ናይ ዘመናዊ መንጃዝያ ስለዝወሰድዎ፡ ክምዕብልን ክዓቢን ብብወገኖም ተተሓሓዝዎ። ንባዕሉ ዚመንስ መጀመርያ ናብ ውሽጢ ከተማ በርሊን ዝኣቱ መስመራት ምስ መዓደሊ ኳረንቲ ባቡር ክስርሕ እማመ ናብ በርሊን ምስ ኣቕረበ፡ ምምሕዳር ከተማ በርሊን ግን ዘተባብዕ መልሲ ኣይሃቦን። ሓደገኛነቱ ዘተኣማምን ኣይኮነን ብምባል መንገዲ ባቡር ኣብ ውሽጢ በርሊን ክስርሕ ዘቕረቦ እማመ ኣየፍቀደሉን። ምርጫኡ ኣብ ክባቢ ከተማ ጥራሕ ስለዝነበረ 16 ግንቦት 1881፡ 2.5 ኪ.ሜ ዝርሕቀቱ መፈተኒ መገዲ ባቡር ድሕሪ ምምድማድ 26 ሰባት ጽዓና ክሳብ 35-40 ኪ.ሜ ኣብ ሰፃት ብምብራኽ ስለል እናበለት ቀልቢ ተዓዘብቲ ሰሓባት። ይኹንምበር እቲ ላቕባታት መስመር ጸፃት ምስ ዘለዋ ናህሪ ተወንጫፊት ባቡር አለክትሪክ ኣህላኺን ቀጻሊ ስርሓትን ምምሕያሻትን ይሓትት ብምንባሩ እቲ ፍታሓት ደፋእታዊ ምጃን ኣይተረፎን።

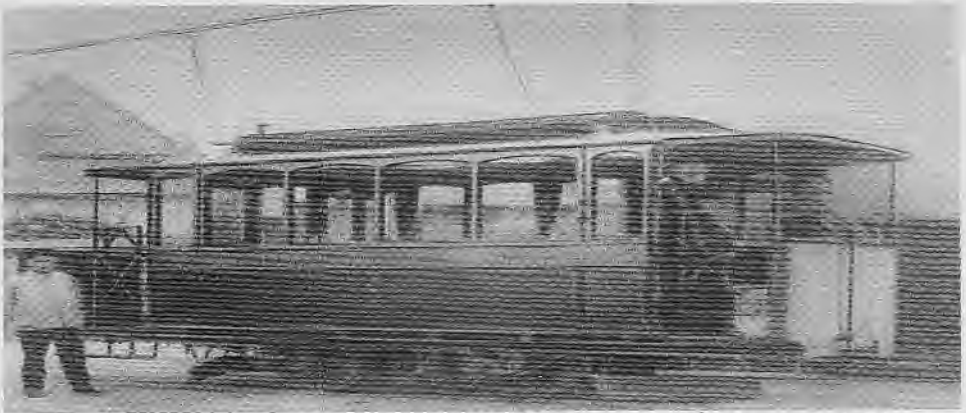
8.2 ጸገም መላግቦታት:



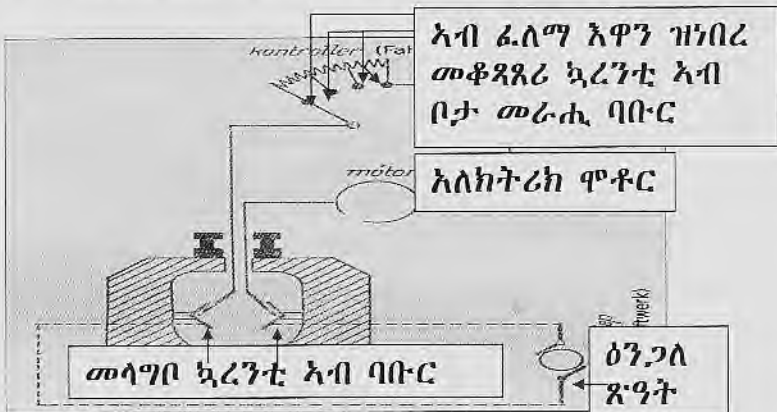
ብላዕሊ ዝተዘርገሐ መስመር መላግቦታት ባቡር ኣለክትሪክ ናይ ሲመንስ ኣብ 1881 8.1.1\*



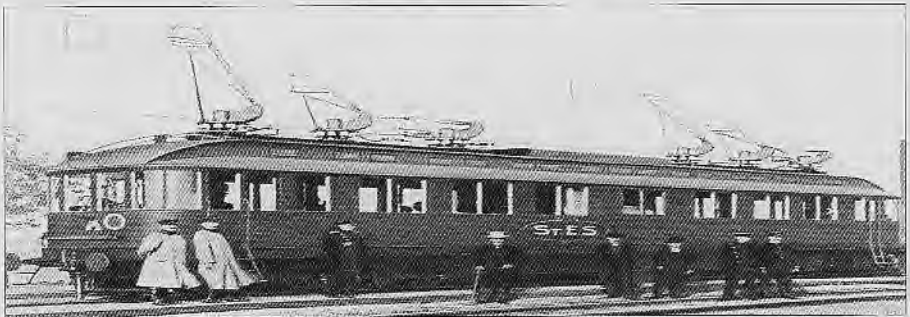
ኣገባባት ስርዓተ ኣለክትሪክ ኣብ ባቡር፡ ዓንጋሊን ተመላሲን መስመራት ኳረንቲ ዘርኢ ስእሊ 8.1.2\*



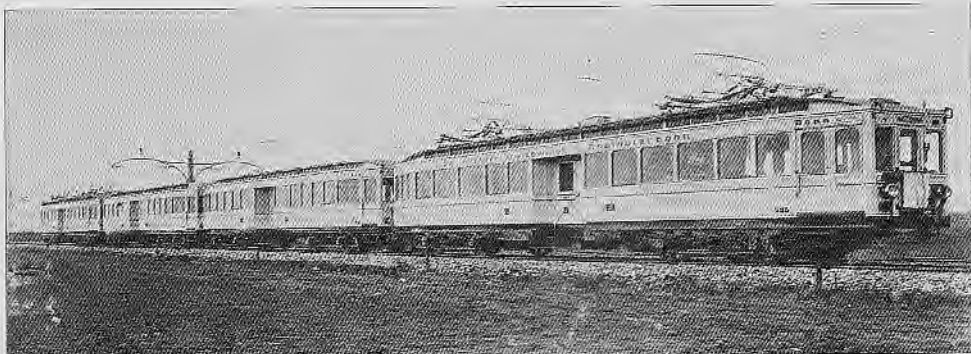
ባቡር አለክትሪክ ኣብ ፍራንክፊርት ጀርመን 1884 8.1.3\*



ስልክተ አለክትሪክ ምጥጥን ጉልበት ባቡር 8.1.4\*

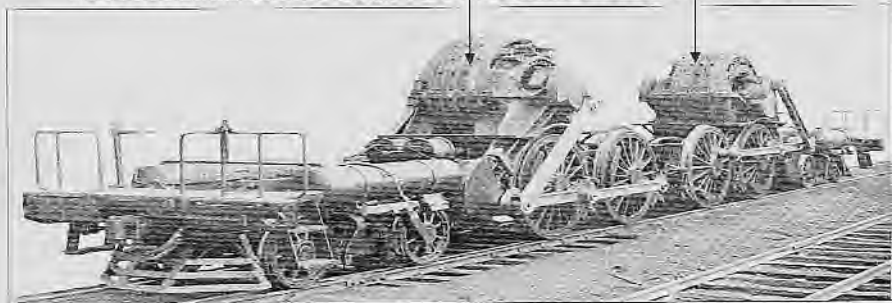


ፊተነ ብሰለስተ ካናል ተለዋዋጫ ኳረንቲ: ባቡር አለክትሪክ ጀርመን 1903 8.1.5\*



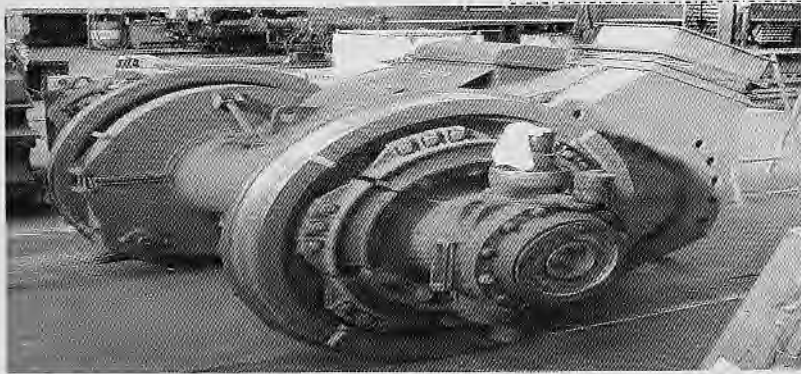
ኣብ 1906 ዋቻ ፊለግ ራይን (ጀርመን): ተገጣጢጣ እትሰርሕ ዝነበረት  
ባቡር ኣለክትሪክ 8.1.6\*

ብድርብ ናይ ኣለክትሪክ ሞቶር ክትከይድ ዝተሰርሐት ባቡር  
ኣብ ሕ.መ.አ



8.1.7\*

መራኸቦ ናይ ኣለክትሪክ  
ሞቶር ምስ መንኮርኮር



ኣብ መንኮርኮር ዝገጠመ ኣለክትሪክ ሞቶር 8.1.8\*

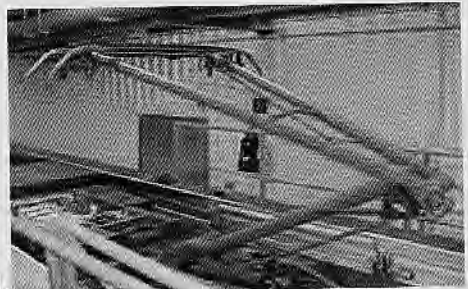


መላግቦታት አለክትሪክ ብልፅላ ገቡር



ብናይ መስመራት ጸቕጦ.  
ብራኽ መላግቦ ዝቆጸጸር  
አለክትሪክ ሞቶር

ኳረንቲ መንገዲ ከይስሕት ዘድሊ  
ከልካሊ ኳረንቲ



ሀ. ሲመንስ አብ ውሽጢ ገቡር አለክትሪክ ገቡር ዘተኣታተዎ  
ትራንስፎርመር ምስ 30 ደረጃታት መቀያየሪ ኳረንቲ 8.1.11\*  
ለ. ዘመናዊ መላግቦታት 8.1.10\*

መላግቦ ኳረንቲ ምስ ዓንገልቲ  
መስመራት ጸፃት



ናይ ሎሚ ሰፈር ናይ  
አለክትሪክ ሞቶር

ዘመናዊት ገቡር አለክትሪክ ናይ ውሽጢ ከተማ 8.1.12\*

### 8.3 ካልኦት ዝሰዓበ ወሰኽ ተክኒካዊ ፍታሓት፡



- ሀ. ቶማስ ኣ. ኣዲሶን 1847-1931 8.2.1\*
- ለ. ፍራንክ ዩ.ስፕራግ 1857-1934 8.2.2\*
- ሐ. ጆርጅ ወስቲንግሃውስ 1846-1914 8.2.3\*



ምህዞ መላግቦ ባቡርን ተሳሓብቲን ኣሊ ሃሚልቶን ጀኒ ኣብ ሕ.መ.አ 1873 8.2.4\*

ኣብ ኣንግሎ-አመሪካ ከም በዓል ሲመንስ ዝኣመሰሉ መሃንድሳት፡ ንባቡር ኣለክትሪክ ክመሓይኹን ከሓድሱን ዕለታዊ ስርሓም ገበሩዎ። ኣብ ሕ.መ.አ ፍራንክ ዩ.ሊያን ስፕራግ ዝተባህለ መሃንዲስ፡ ብስነ ሕሳብ ርኡይ ጸብለልትነት ዝነበሮ ሓለንጋይ ኣብ ሓይሊ ባሕሪ ኣሜሪካ፡ ኣብ ምህዞ ርክባት መራኽብ ብስርሑ ዝነኣድ ዝነበረ ሰብ እዩ። ምስ መሃዚ ኣምፎል ዝኾነ ቶማስ ኣልፋ ኣዲሶን ኣብ ተክኒካዊ ምርኣት ሎንዶን ምስተራኽቡ ብሓደ ክሰርሑ ተሰማሚዖም ወድኡ። ፍራንክ ዩ.ሊያን ስፕራግ ንእማመ ቶማስ ኣዲሶን ብእወታ ድሕሪ ምቕባል ናይ ስራሕ ምቅርራባቱ ጀመረ። ኣብ ስነ ሕሳብ ሓይል ብምንባሩ እቶም ንድፍኢት ባቡር ዝድለዩ ናይ ስነባህርይ ወሰንቲ ረጃቢታት ካብ ቀመር መዛግብ ድሕሪ ምውህላል ከተግብር ብመደብ ድሕሪ ምስራሕ፡ ሓደ ካብ ማሕታታት ናጻ ዝኾነ ናይ ኣለክትሪክ ሞቶር ክምህዝ ከኣለ። እዚ ጥራይ

ዘይኮነ ካብቲ ናይ ኦሊምፒክ ሞቶር ጸዓት ከምዝምንጨፎ ብምግባር ንኻልእ ኣህለኸቲ ነገራት ኣብ ባቡር፡ ከም መብራህቲ፡መሞቕ፣ መዝሓሊ ከገልግል ዝኸእል ሓድሽን ሕሱርን ጸዓት ከስርብ ከኣለ።እዚ ሓድሽ ዝመሃዞ ናይ ኦሊምፒክ ሞቶር ኣብ ዓቕብን ቁልቁልን ዘይለዋወጥ ነባሪ መጠነ ዙሪት ከምዝህልዎ ገበረ። ቶማስ ኦዲሰንን ካልኣት ናይቲ እዋን ህቡባት መሃንዲሳት ኣሜሪካ ተመሰጡ። ድሕሪዚ ኸሉ ምምሕያሻት ኣብ ኦሊምፒክ ሞቶር ድሕሪ ምግባር ኣብ ባቡር ብስርዓት ገጠ.ሙ መስመራት ኦሊምፒክ ድማ ብልዕሊ ባቡር ብምዝርጋሕ ኣላገበ። ብኡ ንብኡ ድማ፡ ስፕራግ ስርሓት ናይ ኦሊምፒክ ሞቶርን መገዲ ባቡርን ዝብሃል ኩባንያ መሰረተ።

ቶማስ ኦዲሰን፡እቲ ኣእምሮ'ምበር ምህሮ ዘይነበሮ ብቐልዕነቱ ጋዜጣን ካራመስን እናሸጠ ምስ ኩሉ ናይ ምስማዕ ጸገማቱ ድራር ዕለቱ ዝገብር ዝነበረ ዳሕራይ ግን ውርጹጽ፡ ኣብቲ ጊዜቲ ኣብ ሕ.መ.ኣ ምስፋሕ ተክኖሎጂ ኣብ ምምሃዝ ኣምፑል ጥራሕ ዘይኮነ፡ቅድሚኡውን ኣብ ምስፍሕፋሕ ተሰግራፍ ኣብ ተለፎን፡ፎቶኮፒ፡ግራማፎን፡ወዘተ ረዚን ተራ ዝነበሮ ኣሜሪካ እትሕበነሉ ፍሱይ መሃንዲስ ብፍላይ ጨለነት ስፕራግ መስተንክር ኮኖ።እዚ ኦሊምፒክ ሞቶር እዚ ሓደ ዝበለጸ ንመጻኢ ኣብ መዋእል ድንፋዕ ምድሪ ባቡር ኦሊምፒክ ወሳኒ ተራ ዝጸወት እዩ፡ ኢሉ ድሕሪ ምግምጋም ኣብዚ ጽላት ተክኖሎጂ ርኡይ ዝምባሌ ገበረ። ንባቡር ኦሊምፒክ ጥራሕ ዘይኮነ ንኻልእ መሳርሒታት እውን ከምዘገልግል ኣመተ።ስፕራግ ነቲ ዝኣተዎ ቃል ናይ ሓባር ምስራሕ ስምምዕ ብምቕጻል፡ምህዞ ኦሊምፒክ ሞቶር ጥራሕ ዘይኮነ ኣብ ስርሓት መጓዓዝያ ባቡር ኦሊምፒክ 10% ብራኽ ዝኣክል ብዘይጸገም 40 ተስሓብቲ ሓዛ ዝተጓዕዘት ኣብ ኣሜሪካ ቀዳመይቲ ባቡር ኦሊምፒክ፡ ኣብ ሪችሞንድ ቪርጂኒያ ብ1888 ሰሪሑ ፈጸመ።እቲ ሓድሽ ተክኒክ ኦሊምፒክ ሞቶር ብግብሪ ተፈተነሞ ኣብ መጻኢ ድማ ባቡር ሃፋ ዘተኣማምን መተካእታ ረኸበት። ድሕሪ ሓደ ዓመት ብሃፋን በፍራስን ዝሰሓባ ዝነበራ ባቡራት በብሓደ ብባቡር ኦሊምፒክ ክትካእ ጀመራ። ብክላ ትኪን ቀልቀል ኣፍራስን ኣብ በዓል ክተማታት ኣሜሪካ ዘሸግር ዝነበረ ሕማማት፡ ከም ፌራን ኮለራን እናነክዮን እናንቆልቆስን ከደ። ቶማስ ኦዲሰን ንስፕራግ መቀያየሪ ኣቕሑ ክቕርቡሉ ድሕሪ ምጽናሕ ብጠቕላላ ነቲ ኩባንያ ናይ ስፕራግ ዓደጎ። ስፕራግ ድማ ኣብ 1890 ናብ ስርሓት ናይ ኦሊምፒክ መደያይዞ ገጹ ኣተኮረ። ስፕራግ ምርምራቱ ኣብ ካልእ ጽላት ተክኒክ ቀጸለ።ብ1892 ድማ ሓንቲ ስፕራግ ናይ ኦሊምፒክ መደያይዞ ኩባንያ መሰሪቱ ካብ ስርሓት ባቡር ኦሊምፒክ ተሰናበተ። ስፕራግ ዝገበሮ ምምሕያሻት ኣብ ባቡር ኦሊምፒክ ግን

ንቐጻሊ ስርዓትን ምዕባለን ባቡራት-አለክትሪክ አብ ኤውሮፓን አሜሪካን ዓቢ አበርክቶ ኮይኑ እዩ። እብ አሜሪካ ንውሓት ሓዲድ ባቡራት ክንርኢ ከሎና እብ 1890፣ 2000 ኪ.ሜ ይበጽሕ ዝነበረ፣ ድሕሪ ሓሙሽተ ዓመት ናብ 13000 ኪ.ሜ ክበጽሕ ምኽኣሉ ዕቤት መጓዓዝያ ባቡር እብ ሕ.መ.አ ርኡይ ብራኽ ዘርእየሉ መድረኽ ከምዝነበረ የረድእ።

ቅድሚ ምምሃዝ ባቡር አለክትሪክ፡ ንድሕነት ገያሾ ዝነበረ ዓቢ ናይ ልጓም ሽግር እብ 1868 ብጀርጅ ወስቲንግሃውስ ዝተባህለ መካኒካዊ መሃንድስ ክፍታሕ ተኻኢሉ ነበረ። ጀርጅ ወስቲንግሃውስ መበቆሉ ጀርመናዊ ዝኾነ ዜግነት አሜሪካ ዝወሰደ ብባርዕ ኩናት ሰሜንን ደቡብን አሜሪካ (1860-1864) ተሳኢሉ ዝወጸ መሃንዲስ ነበረ። ምስተን ጋዝ ካብ መሬት ዘውጸ ዝነበራ ኩባንያታት አሜሪካ፡ ዝነበረ ናይ መተሓላለፊን ጸቕጢን ጸገማት ቱቦታትን፡ መእለይታት ብምውዳድ ወሳኒ ዝኾነ ፍታሓት ብምቕራብ ብራኽ ብቕዓቱ ጉሊሑ ዝርእ ዝነበረ ክኢላ እዩ። እብ ምድሪ ባቡር ድማ ብንፋስ ዝሰርሕ ተወሳኺ ምህዞ ልጓም ብምምሃዝ ነተን ሽዑ ዝምዕብላ ዝነበራ ባቡራት ሃፋ ቀንዲ ፍታሕ ልጓም አቕሪቡ ከምዝነበረ ይፍለጥ። ናቱ ፕብኮ WABCO (Westinghaus Air Brake Company) እትባሃል ኩባንያ ከፊቱ ቀንዲ ተክኒካዊ ፍታሕ እብ መጓዓዝያ ባቡራት፡ ብምኳን ዓቢ እጃም አበርኪቱ ነበረ። እዚ ምምሕያሽ እዚ ቀጺሉ እብ እዋን ናይ አለክትሪክ ባቡራት እውን እብ ብዙሓት ባቡራት አለክትሪክ ሕ.መ.አሜሪካ ጥራሕ ዘይኮነ እብ ባቡራት ናይ ካልኦት ሃገራት እውን ተኣታተወ። ጀርጅ ወስቲንግሃውስ ኩባንያታት እናኸፈተ እቲ ወሳኒ ተክኒካዊ ፍታሕ ልጓም፡ ድሕሪ እብ ባቡራት እብ እውቶቡሳት ቀጺሉ እውን እብ ንእሽቱ መካይን ዘመናዊ ልጓም ኮይኑ ክሳብ ሱሚ አገልግሎት ክህብ ይርከብ ኣሎ። ወስቲንግሃውስ አለክትሪክ እትባሃል እብ ሞንሮቪል (ሕ.መ.አ) እትርከብ ዓባይ ኩባንያ አለክትሪክ እውን ጀርጅ ወስቲንግሃውስ ዝሰረታ ምኳና እያ እትፍለጥ።

አሊ ጀኒ ዝተባህለ አሜሪካዊ መሃንዲስ ድማ እብ 1873 ባቡር ምስ ተሳሓብታ፡ ወይ ድማ ተሰሓቢት ምስ ተሰሓቢት፡ ዘላግብ ሓድሽ እውቶማቲክ መራኽቦ ዝኾነ ናይ ተክኒክ መመላእታ ምህዞ ብምግባር ነቲ ሓድሽ ምዕባሊ መጓዓዝያ ከምዝሳለጥ ሓጋዚ አበርክቶ ዝበረ። እቲ መራኽቦ ድማ መራኽቦ ጀኒ ተባሂሉ ይጽዋዕ። እብዚ ጊዜ እብ አሜሪካ ኩሉ ዘጋጥም ዝነበረ ሓደጋታትን ካልኦት መካኒካዊ ጸገማትን እብ ግምት ብምእታው፡ ብሓደ መንግስታዊ ናይ ድሕነት ሕጊ መሰረት፡ ንኹለን ባቡራት ብናይ ወስቲንግሃውስ ልጓምን ብናይ አሊ ጀኒ መራኽቦን ክሰንቃ፡ አገልግሎት ድማ ክህባ ትእዛዝ ተመሓላፈ። እብ አሜሪካ ጥራሕ ዘይኮነ እብ ካልእ ዓለም እውን ነቲ ዘጋጥም ዝነበረ

ሓደጋታት ብርኡይ ዘጉድል ተከኒካዊ ፍታሕ ሰለዝነበረ፡ እዋናዊ መዓቀኒ ከኸውን ጊዜ አይወሰደን። ምሕደራ ህዝባዊ መጎዓዝያ ባቡራት እለክትሪክ፡ቡቲ ዘንገፍ ዝነበረ ሓደጋታትን ዝፍጠር ዝነበረ ምጥርጣርን ፍርሒን ዝያዳ ምትእምማን ገበረ። ብዝሒ ገያሾ ከአ እናበረኸ ቁጠባዊ ዕብዩት እናወሰኸ ሸቕለተ አልቦነት ውን ብኡ መጠን እናነከዩ ከደ።

ጀርጅ ወሰቲንግሃውሰ ብምህዞ ልጓም ባቡራት ዝአክል ህቡብ ይንበር፡ እምበር 10 ዓመት ድሕሪ ምህዞ ባቡር አለክትሪክ እውን፡ ምስ ኒኮላ ተሰላ ዝተባህለ ወዲ ከሮአሽያ መሃዚ ተለዋዋጢ ኳረንቲ፡ ሓድሽ ሰርዓተ እለክትሪክ ንከሰፋሕፍሕ አንጻር ቶማስ አዲሶን ናይቲ ሰርዓተ እለክትሪክ ተቃዋሚ ጸኒዑ ብምምጓት ከም ዘሰፋሕፍሕ ዝገበረ ሰብ እዩ። ቶማስ አዲሶን ምቕባል ተለዋዋጢ ኳረንቲ ኩባንያታቱ ናብ ጥፈሻ ከምርሓ ምኳኑ ይፈልጥ ሰለዝነበረ፡ ቀጥታዊ ኳረንቲ ከም ዘይሓደገኛ፡ ከም ነባሪ ፍታሕ ሰርዓተ እለክትሪክ ዓለም፡ጌሩ ክቕርቦ ፈተነ። ተለዋዋጢ ኳረንቲ ድማ ሓደገኛ ሰለዝኾነ ሰብ ንምቕታል እዩ ከጠቅም ዝኸእል ኢሉ ብምክፋእ፡ ወንጀለኛታት ክትርሸነሉ ከም ዝበልጽ ወሲዱ አቃለሎ። እብ ቤት ማእሰርቲ ክርሸኑ ዝፍረዱ ገበነኛታት ንምቕታሎም ከም ባህጊ ወሰቲንግሃውሰ ብምውሳድ ህቡብነቱ ተጠቂሙ፡ እብ ቤት ፍርድታት እማመ ብምቕራብን እማመኡ ብምትግባሩን ግሲጋሴ ሰርዓተ እለክትሪክ ከዓግት ዝጸገረ መሃንዲሶ ዓለምና ኮነ። በዚ ምኽንያት እዚ እብ ሕቡራት መንግሥታት አሜሪካ እብ ገለ ቤት ፍርዲታት ገበነኛታት ብኳረንቲ ክርሸኑ ብቶማስ አዲሶን ዝቐረበ እማመ መሰረት ተቐባልነት ሰለዝረኸበ ቤት-ፍርዲ ካብቲ እዋንቲ ጀሚሩ ከሰርሓሉ ጀመረ። ቀጥታዊ ድዩ ተለዋዋጢ ኳረንቲ ሓደገኛ? አየናይ ሰርዓተ እለክትሪክ እዩ እብ መጻኢ ሕብረተሰብ ክዝርጋሕ ዝኸእል? ዝብል ሕቶ እብ ሞንጎዞም መሰተውዓልቲ ዓለም ዓቢ ክርክርን መጎተን ከሰተ። ከም ውግእ ኳረንቲ ዝፍለጥ እብ 1890 ዝነበረ ትሓልፍያ ዝዓይነቱ መዘዝ ናይዞም ንዓለምና እብዚ ምዕቡል ዝኾነ ሕብረተሰብ ዘብጽሑ መሃዝቲ አዲሶንን ወሰቲንግሃውሰን 6000 ዝእኸሉ ወርቅቕቲ ከሲን መጎተን ዝመልኡ ጽሑፋት ናብ ቤት ፍርዲ ከምዝመላለሱ ኮይናም ነበሩ። እብ መወዳእታ ግን ተለዋዋጢ ኳረንቲ ከም ዝጠቅም፡ ከም ዝሕይል፡ ከም ዝሓሰር፡ ስግር ዶብ ከይተረፈ ከውህለልን ክዝርጋሕን ከምዝኸእል ብከኢላታት ቤትፍርዲ ተረጋገጸ። ንአሜሪካ 110 ሾልት 60 ህርዝ ተለዋዋጢ ኳረንቲ ክዝርጋሕ ኒኮላ ተሰላን ጀርጅ ወሲንግሃውሰን ብዘቐረብዎ መጎተ መሰረት ቤት ፍርዲ እገልግሎት ከምዝህብ ገበረ። ኳረንቲ ክትንክዮ ወይ ክተዛይዶ ምስ ዝድለ ድማ፡ ትራንስፎርመር ዝበሃል መሳርሒ ተኢታተወ። እብ ካልኦት ሃገራትን ኢህጉራትን ድማ እቲ ሰርዓተ እለክትሪክ

ከምዝዝርጋሕ ተገብረ። ከምዚ አናበለ እቲ ሰርዓተ አለክትሪክ አብ ገዛውትና እውን ክይተረፈ መብራህቲ ኮነ ካልእ አገልግሎት ክህበና ይርከብ። ቶማስ አዲሶን ነቲ አንጻሩ ዝመሃዙዎ ተለዋዋጢ ኳረንቲ ከምዘየሰፋሕፍሕ ጸኒዑ ክንግቶ ይፈትን እምበር፡ አብ መወዳእታ ግን ብሕጊ ተሳዒሩ ተረፈ። ተለዋዋጢ ኳረንቲ ከሰፋሕፍሕ ጀመረ። ብርሃን አለክትሪክ አብ ኒውዮርክ ጥራሕ አይተሓጽረን። አብ ሙሉእ አሜሪካን አብ ዓለምን ከምዝተኣታቶ ተገብረ። ቶማስ አዲሶን ከምዘየዋጽኦ ፈለጠ። ብቀጥታዊ ኳረንቲ ዝሰርሓ አብ ጀርመን (በርሊን) ይኹን አብ ፈረንሳ (ፓሪስ) ወዘተ ዝነበራ ኩባንያታት አዲሶን ካብ ጥፈሻ ንምድሓን ብህጹጽ ክሰሓባን ክጥርነፋን ወሰነ። ንሓጺር ጊዜ እምበር ንንዊሕ ዝዕገት መንኮርኮር ምዕባሌ ሰለዘየለ፡ ኩባንያኡ እንተላይ ብተለዋዋጢ ኳረንቲ እቕሑ ክትሰርሕ ተመሊሱ ፍቓድ ድሕሪ ምሕታት፡ምስ ካልኦት ኩባንያታት ዓለም ተላፊናን ተሓጊዛን ብኸልቲኡ ዓይነት ሰርዓተ አለክትሪክ ትሰርሕ ሓፈሻዊት ናይ ልፍንቲ ኩባንያ ገበራ። ቅድም አዲሶን ሓፈሻዊት ናይ አለክትሪክ ኩባንያ ትበሃል ነበረት። ዳሕራይ ግን አዲሶን ዝብል ስም ጠፊኡ ሓፈሻዊት ናይ አለክትሪክ ኩባንያ (General Electric) ዝብል ስም ተዋሂባ አብ ሕ.መ.አ ክሳብ ሎሚ ንልዕሊ 100 ዓመት በዚ ስም እዚ ትሰርሕ ኮንበርን ኮይና ትርከብ ኣላ።

**8.4 ዘመናዊ ጉልበት ሞቶር፡ባቡር አለክትሪክ ዓለም**

መብዛሕትአን ናይ ሎሚ ባቡራት ብናይ አለክትሪክ ሞቶር እየን ዝሰርሓ። እቲ ናይ አለክትሪክ ሰርዓትን ጉልበትን አብ ዝተፈላለዩ ሃገራት ዓቕኑን ዓይነቱን ይፈላለ እዩ። ቀደም ባቡራት አለክትሪክ ብድኹም ቀጥታዊ ኳረንቲ ይሰርሓ ነበራ። አታ ፈላሚት ባቡር ኤለክትሪክ ናይ ሲመንሰ ብ 120 ፊልት ቀጥታዊ ኳረንቲ እያ ትድፋእ ኔራ። ቀጺሉ ሲመንሰ አብ ክባቢ በርሊን 180 ፊልት ቀለብ ኤለክትሪክ ብምውሳኽ ፍጥነት ከምትውሰኽ ገበራ። ከምዚ አናበለ አብ ዝተፈላለዩ ኩርንዓት ኤውሮጳ ሓይሊ ድፍኣተ አለክትሮን (Electromotiveforce or Voltage) እናበረኽ ክሳብ 1000 ፊልት ቀጥታዊ ኳረንቲ ብቀጻሊ እናወሰኽ ክሳብ 3000ፊልት ቀጥታዊ ኳረንቲ ምስተፈተነ ኣድማዒ እናኾነ ክደ። ክሳብ ሕጂ ድማ አብ ዝተፈላለዩ ቦታታት ይሰርሓሉ እዩ። ብድሕሪዚ አብ 1888 አብ ሕ.መ.አ ተለዋዋጢ ኳረንቲ ሰለዝተማህዘ ክሳብ 2000 ፊልት ተለዋዋጢ ኳረንቲ ጥራሕ ዘይኮነ ካብኡ ንላዕሊ እውን ብምውሳኽ ክሳብ 10 ኪሎ ፊልት ዝያዳ ዕግበት ዝህብ እናኾነ ከደ። ፍሪኩዌንሲ (ድግማ) ብዝሒ ምድግጋም ናይ ኳረንቲ ወይ ናይ ድፍኣተ አለክትሮን አብ ሓደ ካልኢት እዩ። 50 ሀርዝ ማለት 50 ጊዜ

አብ ሓደ ካልኢት ዕብየት ኳረንቲ መአዝኑን መጠነ-ዕብየቱን እናቸየረ ይደጋገም አሎ ማለት እዩ። ዝምድና ፍረኩንሲ ምሳ መጠነ ዙሪት ናይ አለክትሪክ ሞቶር ዝተሓሳሰረ ሰለዝኾነ ክም እምር መጠን አብ ምእላይ መጠነ ዙሪት አለክትሪክ ሞቶር፡ ቀሊልን ወሳኒን ሓገዝ ክምዝህብ ተገብረ። አብ ባቡር አለክትሪክ ፍረኩንሲ እናቸየየርካ ትረኽቦ ምጥጥን ዙሪት ሞቶር ቡቲ ሓደ፡ ቁጽጽር ማሕታታት ቡቲ ኻልእ፡ ጉልበት ባቡር አለክትሪክ ውን ንምምጥጣን ሓድሽ ተኸእሎታት ክኸሰት ክላል። ፍረኩዌንሲ ሓንሳብ ፍርቁ፡ ሓንሳብ ድማ ሓደ ሲሶ ማለት 50/3 ሀርዝ፡ እናተገብረ ውጽኢቱ ተመዝገቡ። አዕጋቢ ምጁኑ ድማ ተረጋገጸ። ጀርመንን አውስትሪያን ሰዊዘርላንድን ተለዋዋጢ ኳረንቲ 15 ኪ.ፕልት 50/3 ሀርዝ ከዘውትራ ዘዋጽእ ኮይኑ ረኽብኦም ባዚ ክሰርሓ ለምምዕ ገበራ። ጉልበትን ዝሮትን ናይ አለክትሪክ ሞቶር ብፍረክዌንሲ ክመጣጠን ዝቐለለ ኮነ። እዚ አብዘን ዝጠቐሰናየን ሃገራት ክኸውን ክሎ አብ ገለ ሃገራት እውን ሰለሰተ ካናል ኳረንቲ ተጠቐሞም ክሳብ 1986 ከም ስፓኛ ዝአመሰላ ሃገራት ይሰርሓሉ ነይረን እየን። እቲ አብ ዓለም ዝለዓለ ድፍአተ አለክትሮን 50 ኪ.ፕልት 60 ሀርዝ ኮይኑ ቁመቱ 125 ኪ.ሜ ዝኸውን አብ አሜሪካ (Black Mesa & Lake Powell Railroad) ብሓጺር BM&LP) አብ ለሜናዊ ምብራቕ ኣሪዞና ሕ.መ.አ ክሰርሓሉ ይርከብ። ካልእ እውን 50 ኪ.ፕልት 50 ሀርዝ ትኸይድ ባቡር አብ ደቡብ አፍሪቃ ተሰካሚት ክሰል (Sishen—Saldanha) 861 ኪ.ሜ ዝኸውን መሰመር ባቡር አለክትሪክ አሎ።

አብ ዝተፈላለዩ ሃገራት ዝነበረ ዓቕን ድፍአተ አለክትሮን ግን ዝተፈላለዩ ሰለዝነበረ ክላነ ኣይከአለን። እዚ ፍልልይ እዚ ብፍላይ አብ ኤውሮጳ ነቲ ዝነበረ ህዝባዊ መጓጓዣ ብዙሕ ክፃናቕፎ ክኢሉ ኔሩ እዩ። ሳዕቤኑ ከአ ባቡራት ምሳ ተጓጓዣን ጠጠው መጠው ይብላ ነበራ። አብ ገለ ከተማታት ውን ገያሾ ህዝቢ ናይ ሓንቲ ሃገር ካብ ባቡር ወሪዶም ናብ ባቡር ካልእ ሃገር ክቕይሩ ይግደዱ ነበሩ። ሎማ ግን እቲ ሽግራት ዝተፈላለዩ ዓይነት ሰርዓተ አለክትሪክ ዝዕንግል ዝቐያይር መኽፈቲን መዕጻዊን ኳረንቲ (switch gear) አብ ወጻኢ ባቡራት ብምውጻድ ተፈቲሑ እዩ። አብ መብዛሕትአን ሃገራት 3000ፕልት ዝአክል ቀጥታዊ ኳረንቲ ከዘውትራ ክለዋ፡ ዝበዝሓ ናይ ኤውሮጳ ሃገራት ግን ክላብ 25 ኪ.ፕልት 50/3 ሀርዝ እዋን ዝጠልቦ መዐቀኒ ዓቕን ጸፃት ኮይኑ ይርከብ።

ምህዞ አለክትሪክ ሞቶር ካብ ባቡራት ሃፋ ክናግፍ ክኢሉ እዩ ኢልና። ወዲ ሰብ ካብ ዕንጻይቲ ምፍላጽ፡ ክሰል ምጉራትን ምእጓድን ከምዝድሕን ጌሩ። ዝነበረ ጸዕሪ ናይ ምእጓድን ምንኻሰን ዝነበረ ሓዊን ሸልቀን፡ ክምኡ ውን ካብቲ ብትኪ ዝብክል ዝነበረ ኣየር አብ ውሽጢ

ዓበይቲ ከተማታት ተሓሪሙ ጽሩይ ንፋስ ከተንፍስን ስሉጥ መጓዣያ ክረክብን ክኣለ። ብሓጺሩ ሕብረተ-ሰብ ናብ ፍልይ ዝበለ ሓድሽ መድረሽ ምዕባሌ ደየበ። እብዚ እዋንዚ ዘሎ መድረሽ ምዕባሌ መጓዣያ እንተርኢና ብአለክትሮኒክስ እናተኣልየ እኹል ጉልበት ህለዎ ዓቕብን ቁልቁልን ዝብድህ ናይ አለክትሪክ ሞቶር ክስራሕ በቛፁ ባቡራት አለክትሪክ ድማ ብሚልዮናት ህዝብታት እብ ዓመት እናጎዓዓዛ ዳርጋ ካብ ሓደጋታት ናጻ ዝኾነ ኣሳልጦ ክህባ ይርክባ ።

**8.5 አጠቓላሊ ስእሊ፡ ፈለማን ሎሚን ምዕባሌ ባቡር አለክትሪክ፡**

- 1835 ካብ 1835 ጀሚሩ ሰብ ተሽከርካሪት መጓዣያ ብአለክትሪክ ክሰርሕ ኣብ ኣገልግሎት ከውዕል ይፈትን እምበር ዕጩት ኣይነበረን፡
- 1879 ወግዓዊት ምህዞ ቀዳመይቲ ባቡር አለክትሪክ ዓለም ብ ሸርነር ሲመንስ፡
- 1881 ቀዳመይቲ እተመሓየሸት ባቡር አለክትሪክ ኣብ ክባቢ ርእስ ከተማ በርሊን (ጀርመን) ሊሽተፈልድ ናይ ሸርነር ሲመንስ፡
- 1882 ቀዳመይቲ መጓዣያ ባቡር አለክትሪክ ኣብ ውሽጢ ርእስ ከተማ በርሊን (ጀርመን)፡
- 1883 ቀዳማይ መጓዣያ ባቡር አለክትሪክ ኣብ ብራይቶን (እንግሊዝ)፡
- 1883 ምርኢት ዓለም ቺካጎ፡ሌላ ምስ ባቡር አለክትሪክ ኣብ ሕ.መ.እ፡
- 1889 ምህዞን ምዕባሌን ናይ ሓደ ካናል ሞቶር አለክትሪክ ብተለዋዋጢ ኳረንቲ፡
- 1890 ስርሓት (አሜሪካዊ) ስፕራግ ዝኾነት ባቡር አለክትሪክ 185 ኪሎሜተር ኣብ ሰዓት፡ብምውንጫፍ ኣብቲ ጊዜቲ ክብረወሰን ዝሰበረት ፍጥንቲ ባቡር ኤለክትሪክ፡
- 1893 ቀዳማይ ምህዞ ስለስተ ካናል ሲንክሮን ሞቶር ባቡር አለክትሪክ ብጋሊሊዮ ፈራሪ (ጣልያን)፡
- 1895 ብስለስተ ካናል ተለዋዋጢ ኳረንቲ ትኸይድ ባቡር አለክትሪክ ኣብ ኣገልግሎት ስዊዘርላንድ፡
- 1895 ቀዳመይቲ ብቐጥታዊ ኳረንቲ እትኸይድ ባቡር አለክትሪክ ባልቲሞር ኦሃዮ ሕ.መ.እ፡
- 1896 ቀዳመይቲ ትሕተ-ምድሪ እትጎዓዝ ባቡር ኣብ ቡዳፐስት (ሃንጋሪ)፡
- 1899 ምትእትታው መጓዣያ ባቡር አለክትሪክ ኣብ ኢጣልያ፡



- 1899 ምህዞ ብዘዋሪ ክሊ ኳረንቲ (ስለስተ ካናል ኳረንቲ) እትኸይድ ባቡር ዓለም:
- 1900 ቀዳማይ ኣብ ኣገልግሎት ዝወግለ ብሓደ ካናል ተለዋዋጢ ኳረንቲ ዝሰርሕ ሞቶር:
- 1903 ብራኽ ፍጥነት ባቡር ኣለክትሪክ ሊመንስ 206,7 ኪሎ ሜተር ኣብ ሰዓት ይበጽሕ:
- 1907 ቀዳመይቲ ባቡር ኣለክትሪክ ኣብ ሃምቡርግ (ጀርመን):
- 1908 ፋልማይ ናይ ኤለክትሪክ መጓጓዣያ ባቡራት ኣብ ሆላንድ:
- 1912 ፈላሚት ብፍፍታን ኣለክትሪክን ትኸይድ ባቡር ኣብ ሽወደን:
- 1912/1913 ስምምዕ ዕንጋላ ኣለክትሪክ ኣብ ጀርመን (ባደን ባቫርያ ፕሩሲያ) ስርዓተ ኣለክትሪክ ክላብ ሎሚ ዝሰርሕ ዘሎ ሓደ ካናል ተለዋዋጢ ኳረንቲ ድፍኣተ ኣለክትሮን (EMF)15000 ሾልት ፍረኩዌንሲ 16 2/3ሀርዝ ወይ 50/3 ሀርዝ እዚ ስምምዕ እዚ ብጀርመን ዝተኣታተወ ኮይኑ ኣውስትሪያ ስዊዘርላንድ ኖርወይን ሽወደንን ኣውን ዝሰዓብኦ ናይ ባቡራት ኣለክትሪክ ስርዓተ ዕንጋላ ጽዓት እዩ።
- 1924 ቀዳማይ ንባቡራት ጀርመን ዝግንገለ ማያዊ ጸዓት:
- 1945 ባቡር ኣለክትሪክ ብሓደ ካናል ተለዋዋጢ ኳረንቲ 50 ሀርዝ ኣብ ፈረንሳ:
- 1954 ባቡር ኣለክትሪክ ፈረንሳ 1500 ሾልት ቀጥታዊ ኳረንቲ 243 ኪ.ሜ ኣብ ሰዓት ትሕንበብ
- 1959 ምፍላም ስርሓት ባቡር ጃፓን መሰመር ቶካይዶ:
- 1960 ፈተነ ባቡር ኤለክትሪክ ኣብ ምብራቕ ጀርመን E-Lok (E 11) :
- 1961 ዝነውሐ መሰመር ባቡር ኤለክትሪክ ዓለም 5400 ኪ.ሜ ካብ ሞስኮ ናብ ባሕሪ ባይካል (ሕ-ሶቭየት-ነበር):
- 1967 ፍጥነት ባቡር ኤለክትሪክ ኢጣልያ ናብ 201 ኪ.ሜተር ኣብ ሰዓት ይብርኽ።
- 1979 ቀዳማይ መፈተንታ ብቀጥታዊን ተለዋዋጢን ዝሰርሕ ሓፈሻዊ ሞቶር ኣብ ባቡራት ጀርመን (BR 120) :
- 1980 ናይ ፍጥነት ክብረወስን 380 ኪ.ሜተር ኣብ ሰዓት ዝተሓምበበት ባቡር ኣለክትሪክ ፈረንሳ:

## ምዕራፍ 9

### ቀንዲ ምንጭታት ሓደጋ አብ ስርዓተ አለክትሪክ:

#### 9.1 መሰረታዊ ጠንቅታት:

መብዛሕትኡ ጊዜ ጠንቂ ናይ ኣብ ስርዓተ አለክትሪክ ዝፍጠር ሓደጋ፡ መጀመርያ ሓደጋ ክፍጠር ከምዝኸኣል ዘይምፍላጥ አዩ። አቲ ካልኣይ ድማ ነቲ ሓደጋ ምቁንጻብን ዕሸሽ ምባልን። ሰለዚ አቲ ኣብ ስርዓተ አለክትሪክ ዝግበር ምትንኻፍ ስራሕ በቶም ኣፍልጦን ተሞክሮን ሓደጋታት ዘለዎም ሰብ ሞያ ስርዓተ አለክትሪክ ክሳለጥ ግድነት ይገብሮ። ኩሎም መስመራት አለክትሪክ ክልካሉ፡ ሸፈና ወይ ከውሊ ምስዝህልዎም፡ ኩሉ ናይ አለክትሪክ መሳርሒታት ብገቡኣ ዝሰርሕ ምስዝኸውን፡ ሓደጋታት ክጋጥም ኣይክኣልን እዩ።

አቲ ጸገም ዝርከብ መብዛሕትኡ ጊዜ፡

- ሀ. ምኣራግ፡ ምብላይን ምሰባርን ናይ ናውቲ አለክትሪክ ከም ሰኻዲ፡ ተሰኻዲ፡ ክፈትቲን ጻጸውትን ኳረንቲ፡
- ለ. ዝተቐልጠ ወይ ውሑስ ዘይኮነ ክልካሊ መስመራት አለክትሪክ።
- ሐ. ዘይተኸወለ ሰፈር፡ ናይ ከብሒ ወይ ማዕጾ ናውቲ አለክትሪክን ላቂባታቲን።

ሞያውያን ስርዓተ አለክትሪክ ክፈልጡዎን ክዝክርዎን ዘሎዎም ነገራት እምበኣር፡

- ሀ. ካብ 15 ሚሊ ኣምፐር ከሳብ 20 ሚ.ኣምፐር ጭዋዳታት ክጨባበጥ ይጅምር ምኻኑ። ኢድካ ካብ መስመር ከትኣሊ ዘይክኣል ክኸውን ከምዝኸኣል።
- ለ. ካብ 30 ሚሊ ኣምፐር ጀሚሩ ናይ ትንፋስ ጭዋዳታትና ክጨባበጥ ሃለፍታ ልበ. ክጅምር፡ ትንፋስ ምሕጻር ከሳብ ጠጠው ናይ ምባል ተርኣዮ ክጋጥም ይኸኣል ምኻኑ።
- ሐ. ካብ 50 ከሳብ 80 ሚ.ኣምፐር ዘሎ ናይ ኳረንቲ መጠን ህይወትካ ክትሰኣን ከምኣትኸኣል።
- መ. ኣብ ኢድና ዝኾነ ይኹን ጻይነት ጠሊ፡ ጥፍጣፍ፡ ርሃጽ ወይ ማይ ምስ ዝህልዎ ኳረንቲ ክሓልፍ ምቹኣ ምኻኑ።

## 9.2 መሰረታዊ ጥንቃቄታት፡

- I. ኣብ ጊዜ ስራሕ፡ ኩሉ ናይ ኣለክትሪክ መወልዒታት ክጠፍእ ይግባእ። ብዘይፍላጥ እንደገና ከይውላዕ ድግ ምርግጋጽ የድሊ።
- II. ዝተበላሸወ ወይ ዝተቐልጠ መስመራት ኣለክትሪክ ክጽገን፡ ዝተበትክ መስመር ይኹን መላግቦታት ክላገብን ክሕደስን ካብ ሓደጋ ውሕሰነት ይህብ።
- III. ኣብ ኣገልግሎት ዘይርከቡ ምውታት መስመራት ክርሕቁን ክእለዩን ይግባእ።
- IV. ጥልቁይ ቦታታት ስራሕ ዝያዳ ጥንቃቄ ይሓትት እዩ። ብፍላይ ኣብ ዓይኒ-ምድሪ ኣብ መሕጸብ-ነብሲ ዝኣመሰሉ ክፍሊታት ካብ ሓደጋ ንምድሓን ዘገልግል ፍሉይ መሳርሒታት ኣለክትሪክ ክም RCD (Residual-current device), (RCCB residual-current circuit breaker) ወይ (R2D2 residual twin-direct current couplet) ዓይነት ኣብ ዙርያ ኣለክትሪክ ክምዝሰለኽ ብምግባር ካብ ሓደጋታት ንምድሓን የገልግልና እዩ።
- V. ብዝተረፈ ናይ ጊዜ ስሌዳ ብምግባር ቀጻሊ ዝኾነ ክትትልን ቁጽጽርን ምግባር እንተተኻኢሉ፡ እቲ ሓደጋታት ኣዝዩ ክም ዝውሕድ ወይ ክምዘይፍጠር ዝተረጋገጸ እዩ።

## ምዕራፍ 10

### ምህዞ መንግዝያ ብትሕቲ ባሕሪ:

ሰብ ሽላ ኩይኑ ምብራር፡ ዓላ ኩይኑ ምሕንባስን ኣብ ባሕሪ ምውዓልን፡ ካብ ጥንቲ ምስ ተመነየ እዩ። ሕልሚታት ክሳብ ናብ ጋህዲ ዝቐየሩ መሰናኸላት ስለዘጋጥሙ ግን፡ ዝሕጥ ምሕጥ ምባል ኣይተርፍን። ይኹንምበር ካብ ሰማይ ምውዳቕ ምስባር ከምዘሎ፡ ኣብ ቀላይ ድማ ምጥሓል ድራር ዓላ ምጅን ከምዘሎ እናተፈልጠ፡ ንሕልሚ ጋህዲ ምግባር ሰብ ላዕልን ታሕትን ምባል ኣይገደፈን።

ዓላ ኳንካ ልዕሊ ባሕሪ ምንስፋፍ፡ ኣብ ፍልመይዳዊ ሕብረተሰብ፡ ዝተረኸበ ኣዕኑድን ጉንዲታትን ብምእሳር ጀላቡ ምስራሕ ከምእተጀመረ ርኢና ኔርና። ኣብ ውሽጢ ባሕሪ ተሸራብካ ጉዕዞ፡ ክሳብ ሰብ ትንፋስ ዘይሓጸር፡ ካብቲ ዑፍ ኳንካ ምብራር ዝሕሰበሉ ዝነበረ ጊዜ ኣትሒዞ ይፈታተን ኔሩ እዩ። ኣብ ትሕቲ ባሕሪ ክትከይድን ዓላ ኳንካ ነዊሕ ክትጸንሕን ግን፡ ዕጽውቲ ጃልባ ትሕቲ ባሕሪ ተድልዩካ ማለት እዩ። ሕጽረት ትንፋስ ከመይ ትፈትሖ ዝብል ከኣ እቲ ዝግበየ ብድሆ ይኸውን።



**ትሕቲ ባሕሪ ትጐግዝ ጃልባ ወይ መርከብ (ሳብመሪን) 10.1\***

ፈለማ ምህዞ ሳብመሪን ካብ 1622 ኣትሒዞ ኣብ ሆላንድ ይጀማምር ከምዝነበረ ይንገር። እታ ቀዳመይቲ ብኢድ እትዝወር ኣብ ባሕሪ ሰጢማ እንቅርቦብ ትመስል ነዊሕ ዝጸንሐት ጃልባ ትሕቲ ባሕሪ፡ ብዳቪድ ቡሽናል ዝተባህለ ኣብ ሓይሊ ባሕሪ ሕ.መ.ኣ ዝሰርሕ ዝነበረ ኣሜሪካዊ መሃንዲስ ብ 1776 ከምተማህዞት ጸሓፍቲ ታሪኽ ሳብመሪን የዘንትዉ። እዚኣ እቲ ዝነውሖ ጎና 2,5 ሜተር ኮይኑ፡ ንሓደ ሰብ ጥራሕ ተእቲን ብሓደ ሰብ ድማ ትዝወርን ነበረት።



**ሓንቲ ካብተን ናይ ሎሚ ዘመናውያን ሳብመሪን**

እዛ ኅብዩ ዝተሰምዖት ዕጽውቲ ጃልባ (ናይ ፊሊፒንስ ሳብመሪን) ብሓጺንን ብዕንጸይቲን ተሰሪሓ ኣብ ውሽጣ ድማ ንሕጽረት ትንፋስ ክሕግዝ ኦክስጅን ዝሓዘ ዕትሮ ተሰኪማ ትኸይድ ነበረት። ኦክስጅን ክውዳእ ከሎ ድማ ካብ ባሕሪ ክትወጽእ ትግደድ ነበረት።

ወዲ ሰብ ካብ ጥንቲ ጀሚሩ፡ በቲ ሓደ ወገን ወለዶታት ዝሓገዘ ልቦና ብምውናን፡ ትኩርነት ዝመልእ ስራሕ ከሰላስል፡ ካብ መሪር ህይወት ክድሕን ጸገማት ከቃልል መሳርሒ ዕዮ እናሰርሐ፡ ኣብ ህይወቱ ዝጭበጥ ግስጋሴ እናገበረ ክጎግዝ እንከሎ፡ በቲ ሓደ ወገን ግን ብዝተፈላለዩ ምኽንያት ዝምድናታቱ እናተበከለ፡ በዚ ዝተሳበበ ጽልጺን ቅርሕንቲን ናብ ውግእ እናተሸመመ፡ ነቲ ዝሰርሐ ህንጻታትን ዝጨበጦ ዓወትን እናፍረሰ ይነብር ነበረ። ኣብ ዝተፈላለዩ ኩርንዓት ዓለም ዝርከብ ገለ ክፋል ህዝብታት ካብ ዓዘቕቲ ውግእ ንምውጻእ ንነዊሕ ዘመናት ሓርቢትዎ ነበረ። ሎሚ እንተኾነ እውን፡ ዓለም ካብ ውግእን ሳዕቤን ውግእን ናጻ ክትከውን ዝብል ራእይ ጥራሕ እዩ ኮይኑ ተሪፉ ዘሎ። እቲ ሎሚ መዓልታዊ ብመርብብ ሓበሬታ እንሪኦን እንሰምዖን ዘሎና ዜና ናይዚ መርኣዖ እዩ። ከምዚ ስለዝኾነ መብዛሕትኦም ኅብላላት ህዝቢ ገለ ንድሕነት፡ ንመሰልን ክብረትን ምዕቃብ ወይ ምክልኻል፡ ገለ ኽእን ዓወራር ምኽኑይ እናገበርካ፡ እናኹሓልካ ንብረትን መሬትን ካልኣት ዘሚትካ ሃብታም ምኅን ዝዓለመ፡ ሰባት ባረዶ ጌርካ ምሓዝን ነዚ ምእንቲ ክዕቀብ ከኣ ብዙሕ ጊዜ ሃሊኹ ብዙሕ ህዝብን ንብረትን ጠፊኡ።

እዚ ከም ንቡር ኩነታት ተወሲዱ፡ ንጸላኢኻ ካብ ባሕሪ ተበጊስካ ብኸመይ ተጥቅዖ፡ ተዳኸሞ፡ ትስዕሮ ቀዳምነት ዝተዋህቦ ዛዕባ ስለዝነበረ መፍትሒ ንምርካብ ካብ ቀደም ኣትሒዙ ይስርሓሉ ነበረ። ነዚ መሰረት ብምግባር ከኣ ኣድላይነት ትሕቲ ባሕሪ እትጓዝ ሳብመሪን እናዓዘዘ ከደ። ብትእዛዝ ናፖልዮን-ቦናፓርተ ሓደ ሮበርት ፉልቶን

ዘተባህሰ አሜሪካዊ መሃንዲስ አብ ውሽጢ ሰለስተ ዓመት ሓንቲ ንውሓታ 6,48 ሜተር 1,94 ሜተር ድማ ቁመታ ናውቲሉስ እትበሃል ሳብመሪን አብ 1800 ሰሪሑ ወዲኡ ከምዝነበረ ይፍለጥ።ሽዑ ኣቲ ብልሓት ከም ሎሚ ምዕቡል ኣይነበረን።ነታ ሳብ-መሪን ብኢድ ዘዊርካ ሓደ ብታሕቲ ዝርከብ አብ ሳብመሪን ዝለገበ ንታሕቲ ዝፍሕር ዘዋሪ (Screw) አብ ባሕሪ ኣናተሽኽለን ኣናዘወረን ማይ ንላዕሊ እናወገነ ሳብመሪን ክምትሰጥም ይገብር ነበረ።ኣቲ ዘዋሪ ዘንጊ ምዛር ምስ ዘቋርጽ ድማ ሳብመሪን ንላዕሊ ትወጽእ ነበረት።

ብትሕቲ ባሕሪ ኣቲኻ ንጸላኢኻ ምጥቃዕ ኣትሕግዝ ሳብመሪን ጉልበታ ኮነ ብቐዓታ ንምብራኽ መሃንዲሳት ብብወገኖም አብ ዘተፈላለዩ ሃገራት ተተሓሓዞሞ ነበሩ።ብ1850 ዊልህልም ባወር ዘተባህሊ ጀርመናዊ ትሕቲ ባሕሪ ትኸይድ ሳብ መሪን ሰሪሑ ወድእ።አብ ስፕይን ኣውን 1859 ሞንቲሪዮል ዘተባህሊ መሃዚ መሃንዲስ፡ብዘተገብረሉ ናይ ውልቀ-ሰባት ምወላ መሰረት ንክልተ ሰዓት ዝኣክል አብ ትሕቲ ባሕሪ ተዋፊራ ክትሰርሕ ኣትኸእል ሳብመሪን ሰሪሑ ከምዘተዓወተ ጽሑፋት ይሕብሩ። ይኹንምበር ኣዚ መሃንዲስ ኣዚ ማሕበራዊ ፍትሒ ካብ ብፖለቲካዊ ሰውጢታት ምጽባይ፡ ሰነፍልጠታዊን ተክኒካዊን ምዕባሰ አብ ኣገልግሎት ሰባት ብምውዓል ክረጋገጽ ይኸእል ኣዩ ኢሉ ይኣምን ሰለዝነበረ መንግስቲ ንግስነት ስፓኛ ኣንጻር ናይቲ ስርዓት ጌሩ ሰለዘወሰደ፡ ከተሓባበሮ ኣይደለዩን ጥራሕ ዘይኮነ ምወላ ክይገብረሉ ሓንገደ።ሰለዝኾነ ኣቲ ውሕሉል መሃንዲስ ክዕወት ኢሉ ይሰርሕ ኣኳ ኣንተነበረ አብ ሃገረ ስፓኛ ብዙሕ ጸገማት ኣንነፎ።አብ ፈረንሳ ኣውን እብ 1863 ተመሳሳሊ ብሞቶር ኣትዘወር 420 ቶን ትምዘን ሳብመሪን ተሰራሓ ከምዘወድአት ይንገር።ኣቲ ቀዳማይ ወፍሪ ናይ ክምዚኣን ዓይነት ስርሓት ሳብመሪን አብ ኩናት ሓድሕድ አሜሪካ ተጀመረ።ኣቲ ዘዋሪ ሳብመሪን ሰሜን መንግስታት ዝኾነ ባሕሪኛ ኣንጻር ጸላኢኡ ዝኾነት መርከብ (ናይ ደቡብ መንግስታት) ቦምብ ክድርቢ ፈተነ ድሕሪ ምግባር ዕላምኡ ክወቅዕ ኣይከኣለን። ሃዲሙ ክወጽእ ግን ከኣለ።

እዚ ምህዚ ብዙሓት ካልኦት ዘተፈላለዩ ሃገራት ኣውን መሃዞቲ ሳብመሪን፡ ንሕና ኢና ሰለዝብላ ሓቀኛ ዋና ናይቲ ምህዞ ምርግጋጽ የጸግም።ዝኾነ ኮይኑ ኣቲ ዘገድስ መን ምሂዝዋ ዘይኮነ ዓበይቲ ዝላታት አብዚ ዓውዲዚ አብ መወዳኣታ 19 ክፍለዘመን ከምተበጽሖ ዘተረጋገጸ ፍጻሜ ኣዩ።እዚ ከኣ ምህዞ ሞቶር ነዳዲ ምስ ተኸሰተ ምንባሩ ኣየጠራጥርን። ይኹንምበር ኣብዚ መሰርሕ ኣዚ ውን ናይ ትኪ መውጽኦ ቱቦ ክሕሰበሉ ዝግብእ ጉዳይ ነበረ።ሰለዝኾነ ድማ ሳብመሪን ኣዘየን ውሽቲ ባሕሪ ክሰጥማ ኣይክኣላን ነበረ።አብ 1906 አብ ጀርመን

ቀዳመይቲ ንውግእ እተገልግል 30 ሜተር ንውሽጢ እትሰጥም ሳብመሪን ተሰርሐት። ከምዚ እናበሳ ሳብመሪን ስርሓተን እናማዕበሰ ከደ። ክሳብ መወዳእታ ካልኣይ ውግእ ዓለም ጀርመን ጥራሕ 1150 ናይ ውግእ ሳብመሪን ሰሪሓ ወድኡት። ካብዚኣን ከእ 820 ዝኾና ኣብ ውግእ ክእትዎ ክለዎ ካብኣተን 718 ሳብመሪን ብናይ ኪዳን ሓይልታት ተሓምሸሽን ከምዘተረፉ ጸብጸባት ካልኣይ ውግእ ዓለም ይሕብሩ። ኣብ 1954 ኣብ ሕ.መ.ኣ. ቀዳመይቲ ብኩሌራዊ ሓይሊ እትኸይድ ብሓይሊን ናህሪን ዝግበዩት፡ 106 ሰብ ዝሓዘት ሳብመሪን ተሰሪሓ ተወድኡት። ቀጺሎም ሕብረት-ሶቬት እውን ተመሳሳሊት ብሓይሊ ኣቶም ትሰርሕ ሳብመሪን ክገጣጥሙ ባቕያም እዮም። ሎሚ ተበጺሑ ዘሎ ምዕባሊ ምስ እንርኢ ግን ዝተፈላሰዩ ድፍኢታት ሞቶር ነዳዲ፡ ሞቶር ብነዳዲን ኣለክትሪክን፡ ብባተሪ፡ ብሰነ ቀመም ዝሰርሕ ድፍኢት ከምኡውን ኩሌራዊ ድፍኢት እናተወሰኸ ክሳብ 27 ሰባት እትሕዝ ናይ ጀርመን U32 ን18 መዓልቲ ዝኣክል ኣብ ትሕቲ ባሕሪ ብምሰጣም ትሕቲ ባሕሪ እናተጓዕዘት ኣገልግሎት እትህብ ሳብመሪን ከምዘላ ይፍለጥ። ብዙሓት ካብዚኣን ኣዋርሕ እውን ዝጸንሓ ከምዘለዎ ገሊኣን ጥሒሊን ዝጠፍኦ ክኾና እንክለዎ ገሊኣን ግን ሰራሓተን ኣሳሊጠን ቦትኣን ዝምለሳ እየን።

**10.1 ሳብመሪን ከመይሳ ኣብ ውሽጢ ባሕሪ ጸብለል ትብል፡ንውሽጢ ትንቁት፡ ወይ ንላዕሊ ትወጽእ?**

ሕጂ እውን ኣብ ባሕሪን ኣየርን፡ ነባሪ ምንጪ ናይ ምህታት መጓጓዣ ኮይኑ ዘገልግል ዝነበረን ዘሎን ባህርያዊ ሕግታት ኣርኪመደስ ኢና ክንምሰሰ። ዝያዳ ክብደትካ ማይ ምግሕፋል ከምእትሕንብሰ ይገብረካ። ብሎጂክ ናይ ኣርኪመደስ፡ ሓንቲ ሳብመሪን ጸብለል ክትብል ወይ ኣብ ውሽጢ ከይጠሓሰት ክትነብር፡ እንተወውኣደ ማዕረ ክብደታ ማይ ክትግሕፍል ይግባእ ኢልና። ልዕሊ ክብደታ ማይ ምስእትግሕፍል ንላዕሊ ትድይብ። ካብቲ እትግሕፍሎ ዘላ ማይ ክብደታ ምስዝዘጥኖ ከእ ንታሕቲ ክትወርድን ክትጥሕልን ትኸእል። ስለዚ ዓቕን ናይ ጋሕፋሊ ሓይሊን ንዕኡ ዝጸሉ ረጃቲታት ስነባህርይን ቀንዲ ወሰንቲ ረጃቲታት ምጥጥን ክብደት ሳብመሪን ኣብ ባሕሪ እዮም። ብዘይካዚ ግን ካልኦት ናይ ግድን ክንግንዘቦም ዝግበኣና መምርሒታት እውን ኣሎዉ።

1. ብመሃንዲሳት ሳብመሪን ዝተሞህበ ጫፍ ዕምቄት ባሕሪ ክሰገር የብሉን። ዘመናዊውያን ሳብመሪን ክሳብ 600 ሜተር ትሕቲ ባሕሪ ይንቁታ። (ንኣብነት ሎስ ኣንጀልስ ክላሳ እትበሃል ናይ ሕ.መ.እ. ሳብመሪን) ብቲታን ዝበሃል ሕሉፍ ትሪ ዝውንን ባእታ ስነቀመም ዝተሰርሐት ሳብመሪን ክሳብ 1200 ሜተር ትሕቲ ባሕሪ ክትሰጥም ከምዝኻለት ተፈሊጡ ኣሎ። ካብዚ ዕምቆት ባሕሪዚ ንታሕቲ ዝያዳ ዝፍጠር ጸቕጢ ማይ፡ ኣደጋ ሰለዝፈጥረሉን ክሕለፍ ከምዘይብሉ ኣፈሻዊ መምርሒ እኳ እንተተሞህበ፡ ሰለዝማዕባ ትሕቲኡውን ክሳብ እቲ ዝዓመቕ ምድረ-ባሕሪ (11 ኪ.ሜተር) ዝጥሕላ ናይ ሕ.መ.እ ሳብመሪን ትሪስተ ዝበሃላ ተሰሪሐን ኣገልግሎት ከምዘህባ ይፍለጥ።
2. ዕንጋላ ትንፋስ ማለት ኣክሰጅን ክረጋገጽ ኣለዎ። ሕጽረት ኣክሰጅን ምስዘርከብ ጥፍእት ናይታ ጉጅላ ሳብመሪንን ንብረትን ክሳብብ ይኸእል።
3. ኣብ ሳብመሪን ፍርሒ ክፈጥር ዝኸእል ናይ ቦታ ጽበት ኣሎ።
4. ሳብመሪን እብ መዓሙቕ ባሕሪ ምስትኣቱ ረዲኤት ዝሕተተሉ ቦታ የለን። ምስ ደገ ዝግበር ርክባት ተሰፎን፡ ኮነ ካልእ ንርክባት ደገ ዝሕገዝ መርብብ ሓበሬታ የለን ወይ ኣዝዩ ኣሸጋሪ እዩ።
5. ሳብመሪን ክትዘውር ክበድን ኣደናጋሪን ብምኳን ነዊሕ ጊዜ ዝወሰድ ሞያን ናይ ሞያ ልምምድን የድሊ።
6. ኣብ ልምምድን ትምህርቲን ክጽናዕ ዘለዎ ብዙሕ ረጃቢታት ኣሎ። ብፍላይ ክብደት ናይ ሳብመሪን ምስዝቐየር ምዝናቕ ወይ ብጉቡእ ንምእላይ ሙሉእን ደቂቕን መጽናዕትቲ ይሓትት።
7. ንእሽቶይ ጉድለት ምግባር ዕምሪ ሳብመሪንን ናይቶም ኣብ ውሽጣ ዘለዉ ባሕሪኛታትን ምሕጻር ማለት እዩ።

## 10.2 ኣሰራርሓ ሳብመሪን፡

ሳብመሪን ጸብለል ኢላ ክትጎዓዝ እንተኾይና ብትሕቲእ ኮይኑ ንክብደታ ዝደፍእ ዝያዳ ሓይሊ ማይ፡ ወይ ጋሕፋሊ ሓይሊ ክህሉ ኣሎዎ ኢልና። እዚ ሓይሊ እዚ እናነክዩ ምስዝኸይድ እታ ሳብመሪን እናጠሓለት ትኸይድሞ፡ እቲ ባሕሪ እናዓመቕ ዝውሰኽ ጸቕጢ ክገብረላ ይኸእል እዩ። ዓቕን ጸቕጢ እብ መዓሙቕ ባሕሪ ክሳብ (10መጋ ፓስካል = 10ሚልዮን ፓስካል = 100ባር) ክበጽሕ ይኸእል። እዚ ጸቕጢዚ እናጠሓለት ምስ ከደት ኣዝዩ ሰለዝሕይል ክጭፍልቻ እውን ይኸእል። ስለዚ ሳብመሪን ብተሪር ጸቕጢ ዝጻወር ድርብ ብረት ክም ቲታን ዝበሃል ፍሱይ ትሪ ዘለዎ ብረት ክትሰራሕ ይሕረ። ግድን ንታሕቲ ክትወርድ ምስዝድለ ዝያዳ ማይ ክትፍሕር እሞ ነቲ ጋሕፋሊ ሓይሊ



ማይ ከትገረር ወይ ናጻ ከትገብር አለዋ። እዚ ግን ነዊሕ ጉዕዞ ምስ ዝህልወካ እቲ ስራሕ እዞይ ይኸብድ።

እዚ ንምቅላል ምእንቲ ከክኣል ሳብመሪን ንፋስ ወይ ማይ ዝመልእ ቦጥ ኣብ ቅድሚትን ድሕሪትን ብምስራሕ እቲ ማይ ናይ ምግሕፋል ስራሕ ከምዝጐድል ወይ ከምዘየድሊ ይግበር። ሳብመሪን ናብ ባሕሪ ከትንቄት ምስ ዝድለ እቲ ቦጥ ማይ ከምላእ ይግባእ። ሳብመሪን ብኸምዚ ክብደታ ይውስኽ እሞ ናብ ባሕሪ ቀጻሊ ብዘይጸገም ከትጥሕል ትኸእል። ንላዕሊ ከትድይብ ምስዝድለ ከእ ካብቲ ቦጥ ማይ ከምዝወጽእ ይግበር። ሳብመሪን ትፈኩስ ማለት እዩ ንላዕሊ ገጻ ድማ ትውርወር። ምንቅስቓስን ምእላይን መጠነ ብራኽ ሳብመሪን ንምቁጽጻር ዝጠቅም ሓደሳቲ ተክኒክ፡ ፖምፓታት ብምውዳድ እቲ ኣረጊት ብሓድሽ ናይ ኣለክትሮኒክስ መእለይታት እናተመላልእ ካብ ሓደጋ ናጻ ዝኾና ሳብመሪን ተሰሪሖን ኣብቲ ዘይሕሰብ ዝነበረ ዕምቄት በጺሖን ክምለሳን ዝግባእ ኣገልግሎት ክህባን ይርከባ። ሳብመሪን ኣብ ልዕሊ ባሕሪ ዘለዋ መራኽብ ንምዕዛብ ዝጠቅም ብሕግታት ነጸብራቕ ዝሰርሕ ፐሪስኮፕ ዝበሃል መርኣዪ ኣለወን። ኣብ ከባቢኡን ዘለዋ ናይ ፊታዊ ይኹን ናይ ጸላኢ ምንቅስቓስ ኸቋምታ ይሕግዘን።

### 10.3 ባሕረኛታት ኣክሰጅን ኣብ መዓመቕ ባሕሪ ከመይ ይፀንገሉ?

ኣብ ሓጺር ጉዕዞ ሳብመሪን ንታሕቲ ምሰእትጥሕል ኣክሰጅን ተሓንጊጥካ ምኻድ ዝቐለለን ዝተለምደን ምንባሩ ርኢና ኔርና። ኣብ ነዊሕ ዕምቄት ዘለዎ ትሕቲ ባሕሪ ዝግበር ጉዕዞ ግን ኣክሰጅን ስለዝውዳእ ሓድሽ ምህዞታት ምጉሰንስ ናይ ግድን ይኸውን። እቲ ናይ ኣክሰጅን ሕቶ ጥራሕ ውን ኣይኮነን። ከነተንፍሰ እንክለና ንደገ ዝወጽእ ቡብጊዜኡ ካብ ሳንቡእና ዝወጽእ ኣየር፡ ካርቦን-ዳይ-ኦክሳይድ ኣብ ሳብመሪን ንጥዕና ናይቶም ኣብ ውሽጣ ዝርከቡ ሰባት ዘሰግእ መርዛም ናይ ኣየር ኩነታት ከሰዕብ ስለዝኸእል ንምግላፉ ካልእ ተወሳኺ ብልሓት ይሓትት። ምዕንጋል ኣክሰጅን፡ ኣብ ውሽጢ ሳብመሪን ዝግበር ምብልላዕ ሰነቀመም ዝፍጠር ነጻ ኣክሰጅን ከንጥቀመሉ ይክእል እዩ። ንኣብነት ፖታሰይም-ናይትሪይት መጠነ ሙቕት ብምብራኽ ጽሩይን ነጻን ካልእ ህዋሳት ዘይብሉ ኣክሰጅን ከም ዝፍጠር ተመሃሮ ሰነቀመም ኣብ ቤተምርምር ስለዘረጋገጹ ንዕንጋለ ትንፋስ ፍታሕ ኮይኑ ይርከብ። ካልእ እውን ማይ ናይ ሃይድሮጅንን ኣክሰጅንን ውህደት ስለዝኾነ ንክልቲኦም ብምግማዕ ነጻ ኣክሰጅን ከትፈጥር ስለእትኸእል ሰብ ትንፋስ ከምዘፀንገል ይግበር እዩ። እቲ ዝውህለል መርዛም ዝኾነ ካርቦን-ዳይ-ኦክሳይድ ድማ

ብኻልእ ሰነቀመማዊ ፊልተር ከምዝምጸጽ ተገይሩ ናብ ማይ ስለዝቐየር ካደጋታት መርዚ ኣየር ከምዝውገድ ይግበር።

ሳብመሪን ኣብ ትሕቲ ባሕሪ ምስ ኣተወት ዋላ ራዳር ጌርጋ ከትሪኣ ኣይትኸእልን ኢኻ። ምኽንያቱ ኣስከትሮ-ማግነቲካዊ ማዕበላት ራዳር ኣብ ትሕቲ ባሕሪ ከም ናይ ኣየር ዘይኮነ ፍልይ ዝበለ ሕግታት ባህርይ ስለዝኸተል ከምቲ ትደልዮ ኣይሰርሕን ስለዝኾነ። ብድምጺ ከተለልዮ ግን ይከኣል። ካልእ እውን እቲ ኣብ ውሽጣ ዝርከብ ሞቶር ንማያዊ ከባቢ ሳብመሪን ረሰኒ ስለዝገብር፣ ረሰኒ ባሕሪ ድማ ብርሑቕ ብምዕቃን ትልለ። ይኹን-ን ምበር ሳብመሪን መብዛሕትኡ ጊዜ ኣገልግሎተን ኣብ ወተሃደራዊ መዳይ ስለዝዝንብል ኣብ ሕደሳታት ተክኒክ ብዙሕ ዝተጎቀበ ምስጢራት ከምዘሎ ምዝካር የድሊ።