



# ለአየር ንብረት መረጃ ፍሰት የሚዉሉ በነፃ የቀረቡ መሳሪያዎች እና ክህሎቶች



የለውጥ ታሪኮች፣ ቁልፍ ግኝቶች እና እየመጡ ያሉ ተፅዕኖዎች

## ማጠቃለያ

- የአየር ንብረት መረጃን ለማጋራት እና ለመጠቀም እንቅፋቶችን መለየት የREACH ፕሮግራም በኢትዮጵያ አዋሽ ተፋሰስ ለሚያካሂደው ምርምር አስፈላጊ የሆነ ጉዳይ ነው።
- የREACH አጋሮች በትብብር በአካባቢው ውስጥ ከሚገኙ የአየር ሁኔታ እና የክረት ፍሰት መለኪያ ጣቢያዎች የአየር ንብረት መረጃን አስተዳደር ለማመቻቸት፣ ለማረም፣ ለማረጋገጥ፣ ለእይታ ለማቅረብና ለማወዳደር የሚያስችሉ መሳሪያዎችና ክህሎቶችን ሰርተዋል።
- ይህ የረጅም ጊዜ የአቅም ግንባታ መስተጋብር ሳምንታዊ የትብብር የኮዲንግ ክፍለ ጊዜዎችን ከትንበያ ባለሙያዎች (EMI)፣ ከትግበራ ባለሙያዎች (MOWE) እና ከድህረ ምረቃ ተማሪዎች (WLRC) ጋር ያካተተ ነው።
- በእነዚህ ክፍለ ጊዜዎች ከተገኙ ውጤቶች መካከል ግልጽ እና ተነባቢ የአገር ውስጥ ትንበያዎችን መፍጠር እንዲሁም በአዋሽ ተፋሰስ ውስጥ የውሃ ድልድልን ለማቀድ የሚዉል ኮድ ይገኙበታል።

## መግቢያ

የREACH ፕሮግራም የአየር ንብረት መቋቋም ምርምር አንዱ ክፍል ሰዎች የአየር ንብረት መረጃን በውሳኔ አሰጣጥ ሂደቶች እንዴት እንደሚጠቀሙ ማሰስ ነው። ምንም እንኳን ብዙ ፕሮጀክቶች መረጃውን በራሱ ለማሻሻል ቢፈልጉም፣ የREACH ስራ በተጨማሪም ትኩረት የሚያደርገው በቴክኒክ ያለው የአየር ንብረት መረጃ ለምን ጥቅም ላይ እንደማይውል በመረዳት ላይ ነው። በኢትዮጵያ አዋሽ ተፋሰስ የአየር ንብረት መረጃን ፍሰት የሚያመቻቹ የእውቀት እውታሮችን ስንመረምር እና የአየር ንብረት መረጃን መጋራት እና አጠቃቀም ላይ ያሉ ማነቆዎችን/ችግሮችን በመለየት ላይ ቆይተናል።

 ኢትዮጵያ



በዚህ ምርምር በዋናነት እንደ ኢትዮጵያ የሚቴዎሮሎጂ ተቋም (EMI)፣ የውሃና ኢነርጂ ሚኒስቴር (MOWE) እና የኢትዮጵያ ህብረተሰብ ጤና ኢንስቲትዩት (EPHI) በመሳሰሉ ተቋማት ዉስጥ ካሉ የአየር ንብረት መረጃ አጠናቃሪዎች፣ ትራንስፎርሜሽን እና ተጠቃሚዎች ጋር ሰፍሎ ቃለምልልሶች ተደርገዋል። እንደ ባለድርሻ አካል PyCPT ([iri-pycpt.github.io/](http://iri-pycpt.github.io/)) የተባለው የትንቢት መሳሪያ ለመጠቀም እና የነፃ አቅርቦት ኮድ ቋንቋ የሆነውን Python ([www.python.org/](http://www.python.org/)) በመጠቀም አጠቃላይ ስልጠና እንዲሰጥላቸውጥያቄ አቅርበዋል። ይህ የለውጥ ታሪክ የዳብረ የረጅም ጊዜ የአቅም ግንባታ መስተጋብር ዉጤትን ያሳያል።

### የአየር ንብረት መረጃ መረቦች በኢትዮጵያ

ኢትዮጵያ ውስጥ አብዛኛው ለወቅታዊ ትንቢት ጥቅም ላይ የሚውለው የአየር ንብረት መረጃ የሚገኘው በአንጻራዊነት ጥቅጥቅ ካለ የአየር ሁኔታ እና የወራጅ ፍሰት መለኪያ ጣቢያዎች ነው። እነዚህ የኢትዮጵያ የሚቴዎሮሎጂ ተቋም (EMI) እና የውሃና ኢነርጂ ሚኒስቴር (MOWE) ጨምሮ በተለያዩ ተቋማት የሚተዳደሩ ሲሆን። EMI በምስራቅ አፍሪካ ወቅታዊ ትንቢያዎችን በማድረስ ላይ ያተኮረው የኢጋድ የአየር ንብረት ትንቢያ እና አፕሊኬሽን ማዕከል አባል ነው። EMI በአየር ንብረት እይታ መድረኮች ወቅታዊ ትንቢያዎችን እንደ የኢትዮጵያ ህብረተሰብ ጤና ኢንስቲትዩት (EPHI) ላሉ መረጃዉን ለዉሳኔ እና ለፖሊሲ ማርቀቂያነት ለሚጠቀሙ ባለስልጣን መስሪያቤቶች ያካፍላል።

### የPython ክህሎትን ለሜትሮሎጂ መገንባት

ለምርምር መጠይቅ በቀረበላቸው መላሾች ጥያቄ መሰረት፣ REACH በEMI፣ MOWE እና በኢትዮጵያ ህብረተሰብ ጤና ኢንስቲትዩት (EPHI) ለባለድርሻ አካላት “የPython ክህሎትን ለሜትሮሎጂ መገንባት” በሚል ርዕስ የገፅ ለ ገፅ አውደ ጥናት አቅርቧል። በተጨማሪም በአዲስ አበባ ዩንቨርሲቲ የውሃ፣ መሬትና ሃብት ማዕከል ለሚገኙ የድህረ ምረቃ ተማሪዎች የሁለት ቀናት ስልጠና ሰጥተናል።

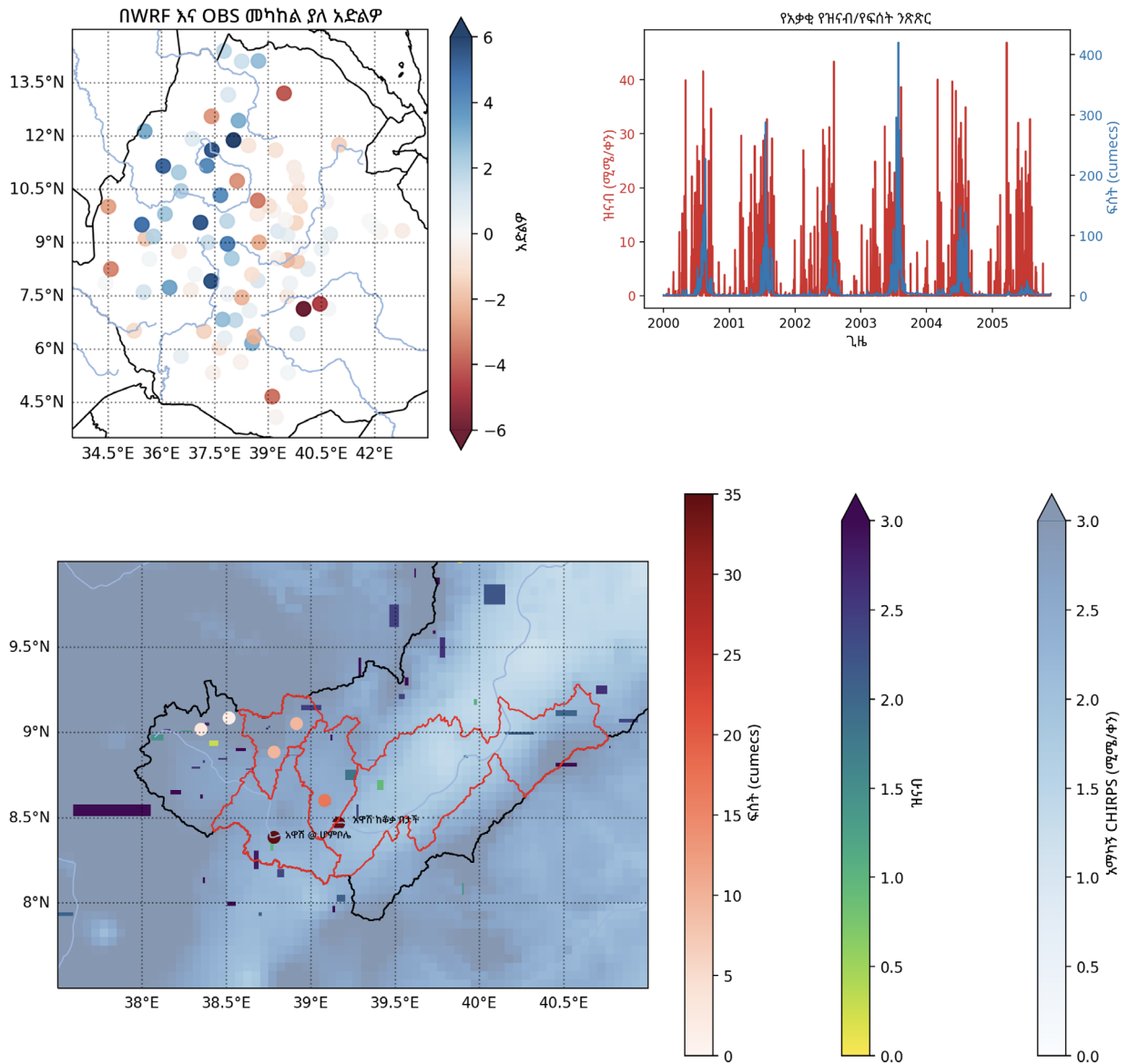
ከእነዚህ ክፍለ-ጊዜዎች የተማርናቸው ጥቂት ቁልፍ ትምህርቶች፡

- የአንድ ጊዜ ስልጠናዎች ስራ ለሚበዛባቸው ባላሞያዎች ከጥቅማቸው ይልቅ የጊዜ አጠቃቀም ላይ የሚያሳድሩት ጫና ይበዛል።
- መሳሪያዎች ጠቃሚ ውጤቶችን በሚፈጥሩበት ጊዜ እንኳን፣ በቴክኒክ ወይም በክህሎት ማነስ ምክንያት ሙያተኞች መጠቀም የማይቻሉበት ሁኔታ ይፈጠራል።
- ባለድርሻ አካላትም ተመራማሪዎች ሲሆኑ ሁልጊዜ አስፈፃሚ መሆን አይፈልጉም። በአብዛኛው ዓለምአቀፍ አጋሮች በአካባቢያዊ ርዕሰ ጉዳዮች ላይ ይመራሉ።

በአውደ ጥናቱ ላይ ተሳታፊዎች ያጋጠሟቸው ቴክኒካዊ መሰናክሎች ከተጠበቀው በላይ እንደሆኑ የተገነዘብን ሲሆን አብዛኛዎቹ ችግሮች ተመሳሳይ ሲሆኑ በጣም ያረጁ ላፕቶፖች ወይም አሮጌ እና የተበላሹ ኦፕሬቲንግ ሲስተሞች ምክኒያት ነበሩ። የተጣራ 'ጥቁር ሃጥን' መሣሪያ እያቀረብን ስላልነበረ፣ ሁሉም ሰው Python በኮምፒውተራቸው ላይ የመጫን ሂደትን እና መመሪያዎችን ማግኘት ነበረበት። ይህ ለብዙ ተሳታፊዎች ወረድ ብሎ የመማር ሂደትን የሚያካትት ቢሆንም፣ በጊዜ ሂደት በትብብር የሚዳብሩ እና የሚለምዱ መሳሪያዎች ጠንካራ መሰረት መኖሩን ያረጋገጠ ነበር። በአውደ ጥናቱ ወቅት እንደ ቡድን በርካታ መሰናክሎች ዉስጥ ማለፍ ችለናል። ከዚያም በCHIRPS የተጣራ የዝናብ መጠን መረጃ ስብስብ እና ለአየር ንብረት መረጃ የተሰራውን Xarray የተባለውን ጥቅል በመጠቀም እንዳንድ ቀላል የኮዲንግ ምሳሌዎችን ተለማምደናል።

የአንድ ጊዜ ስልጠናዎች ውጤታማ እንዳልሆኑ ስለተረዳን በየሳምንቱ በሚደረጉ የዙም ስብስባዎች ከአውደ ጥናት ቡድን ጋር ያለውን ስልጠና ለማስቀጠል ወስነናል። እያንዳንዱ የዙም ዉይይት፣ አዲስ ወይም ነባር ኮድ ላይ ትኩረት በማድረግ፣ እና አጀንዳው እንዴት እንደሚሰራ ለማስተዋወቅ እንዲሁም ለጥያቄና መልስን የሚሆን ጊዜን ያካተተ ነበር። ይህ ቀጣይነት ያለው የመማር ልምድ በመሆኑ ለሚመለከተው ሁሉ ቀጣይነት ያለው በቁርጠኝነት ጊዜ መመደብ ያስፈለገዋል። በዚህ ምክንያት ክፍለጊዜዎችን ለማቀድ ጊዜውን ቀድመን ማረጋገጥ ስላልቻልን ለሁለት ወራት ያህል ለመጠበቅ ተገደን ነበር። ይህም የሆነው በቡድኑ ዉስጥ ያለውን እምነት ይጎዳል የሚል ስጋት ስለነበረን ነው። ሆኖም የቡድን ስልጠናዎችን እንደገና መጀመር ስንችል ተሳታፊዎች እንደገና ጓጉተዋል፣ እና አዳዲስ መሳሪያዎችን ማዘጋጀታችንን ቀጥለናል። የዚህ እን ላይን እንቅስቃሴ ቀጥተኛ እና ተመሳሳይ አይደለም። ብዙ ጊዜ ክፍለ ጊዜዎችን እንደግማሉን እና ወደ ሷላ የቀሩ ተሳታፊዎች የቆዩ ኮዶችን እንገመግማለን፣ በተጨማሪም ሰዎች ከኮምፒውተራቸው እና ከኮዳቸው ጋር ተያይዞ ስላጋጠሟቸው ተግዳሮቶች ወይም ስህተቶች የሚጠይቁበት የመላ መፈለጊያ ክፍለ ጊዜዎች ጀምረናል።

**ምስል 1:** በእኛ ማከማቻ ውስጥ በኩድ የተፈጠሩ አንዳንድ የግራፍ ምሳሌዎች። ከላይ-ግራ በአማካኝ የአየር ሁኔታ ጥናትና ትንበያ (WRF) ሞዴል የዝናብ ትንበያ እና በጣቢያው ቦታዎች ላይ ባለው የዝናብ መጠን መካከል ያለው አድልዎ ስለት ነው። ከላይ-ቀኝ በመለኪያ ጣቢያ ላይ የተመሰረተ ፍሰት መለኪያ እና በተመሳሳይ ጊዜ ውስጥ የተከማቸው የዝናብ ክምችት ንፅፅር ተከታታይ ጊዜ ነው። የታችኛው ኩድ የክረት ፍሰት መለኪያዎችን፣ ጣቢያን መሰረት ያደረገ ዝናብን፣ የዝናብ መጠንን እና የተፋሰስ ቅርፅ ፋይሎችን ጨምሮ በርካታ የግብአት መረጃዎችን እንዴት እንደሚያጣምር የሚያሳይ ምሳሌ ነው።



በፕሮጀክቱ መጨረሻ ላይ የኩድ ማከማቻውን ሙሉ በሙሉ እስክንረከብ ድረስ ተሳታፊዎች ግብረ መልስ እየሰጡ እና ለሚቀጥሉት ክፍለ-ጊዜዎች ጥያቄዎችን እያቀረቡ ፣ የአን ላይን ክፍለ ጊዜዎቹ አልፎ አልፎ በአካል ከሚደረጉ ስልጠናዎች ጋር በመቀላቀል የሚቀጥሉ ይሆናል። የአን ላይን ክፍለ ጊዜዎች ሌላው ገጽታ አዳዲስ ተጠቃሚዎችን መሳብ መቻሉ ነው።

ሰለዚህ ፕሮግራም ከባልደረቦቻቸው የሰሙ አዳዲስ ተሳታፊዎችን ለመቀበል በጣም ዳጉተናል፣ ተጨማሪ የአን ላይን ስልጠናዎችን በማዘጋጀት አዳዲስ ተጠቃሚዎች እነዚህን መሳሪያዎች ለመጠቀም የሚያስችላቸውን ድጋፍ እናደርግላቸዋለን።

ይህ ስልጠና በነገር የሰራ ፍሰቶች ውስጥ የተዋቀረ እና የተነደፈውም በአካባቢው በሚለካ የአየር ንብረት መረጃ ዙሪያ ሆኖ ለአትዮጵያውያን ተመራማሪዎች እና ሙያተኞች በነፃ የቀረበ ነው (ምስል 1)።



በዚህ ምክንያት፣ አብዛኛው በዚህ መስተጋብር የተገነባው ኮድ በተለይም የመረጃ ተደራሽነትን እና አስተዳደርን ለመደገፍ የተሻሻለ ነው።

ለምሳሌ፣ የኮድ ስብስቦች በEMII በብዙ ጣቢያዎች ተሰራጭተው የሚገኙ መረጃዎችን በብቃት ለማሰባሰብ እና በሰነድ አይነቶች ዙሪያ የሚፈጠሩ ስተቶች ለማረም የተዘጋጁ ናቸው። ምክንያቱም አብዛኛው መረጃ ራሱን በቻለ ስርዓት ሳይሆን በግለሰቦች የተጠናቀረ በመሆኑ ነው። በተመሳሳይ መልኩ፣ የተዘጋጀው ኮድ በMOWE ያለውን የቸረት ፍሰት ስርዓት መረጃ ለማስተዳደር ይወላል። የሌሎች መሳሪያዎች ትኩረት ጉድኝት/ማጥጋግ/ እንዲሁም መረጃዎች ፍርግግ አወታረ መረብ ላይ ሲቀረጹ ማከናወን የምንችላቸውን ስሌቶችና ንፅፅሮችን ማካሄድ ነው። እነዚህ መሳሪያዎች ትንበያዎችን ለመገምገም እና የአስተናጋጅ መረጃ ስብስቦችን ለማግኘት አመቻች ናቸው።

### በGithub ላይ ተስማሚ የአየር ንብረት መረጃ መሣሪያዎች

የዚህ እንቅስቃሴ ዋና ውጤት በ GitHub ላይ የሚስተናገደው በይፋ ተደራሽ እና ሊስተካከል የሚችል ኮድ ማከማቻ ነው። [የተስማሚ-የአየር ንብረት-መረጃ-መሳሪያዎች ማከማቻ](#) በማንኛውም አፕሪኬሽን ሲስተም ላይ Pythonን ለማዋቀር የሚወጡ መመሪያ እና ለምሳሌ የቀረቡ ኮዶችን ለመሞከር የሚሆኑ የናውና ፋይሎች የያዘ ነው። በአሁኑ ጊዜ ማከማቻው በሁለቱም በEMII እና MOWE የመለኪያ ጣቢያ ውስጥ መረጃ ለማንበብ እና የሚፈጥሩ የመረጃ ልዩነቶችን ለማስተናገድ የሚያገለግል ኮድ ያካትታል ፣ ስለሆነም የአየር ንብረት መረጃዎች ከብዙ አካባቢዎች ተሰባስበው ከፍርግግ ሳተላይት ፣ ከዳግም ትንተና እና ከሌሎች ሞዴል የተደረገባቸው መረጃዎች ጎን ለጎን ጥቅም ላይ ሊውሉ ይችላሉ ። ኮዱን ለመጠቀም ፍላጎት ያለው ማንኛውም ሰው ማከማቻውን ፣ የተወሰኑ የመረጃ ፋይሎችን ወይም የኮድ ቁርጥራጮችን የራሱ ማሻሻያ ላይ ለመጠቀም እና ለማሻሻል ማውረድ ይችላል ። ተጠቃሚዎች የራሳቸውን ኮድ ወደ ማከማቻው መጫን ወይም በነገሩ ኮድ ላይ ማሻሻያ ማድረግ ይችላሉ ።

## ቁልፍ ግኝቶች

- የአገር ውስጥ ቴክኒካል ክህሎትን ለመገንባት ብዙ ፍላጎቶች አሉ።
- የሀገር ውስጥ ተመራማሪዎች ጊዜያቸውን ምርምር የመምራት አቅማቸውን በሚያስተጓጉል ደረጃ የቴክኒክ እና በመረጃ መጋራት በማስተካከል ያሳልፋሉ።
- የሀገር ውስጥ ተመራማሪዎች ከተደራሽነት ጋር ተያያዥ በሆኑ መሰናክሎች ምክንያት አካባቢያዊ የመረጃ ስብስቦችን ለመጠቀም በጣም ፈታኝ ሊሆኑባቸው ይችላል። ሌላው ደግሞ ተጠቃሚዎችን ግምት ውስጥ ባለስጉቡ የጎድፍ ቅርፀቶች እና መዛኒፎች የመጣ ነው።
- ሞዴሎችን እና የመረጃ ስብስቦችን በአካባቢያዊ ደረጃ ማረጋገጥ በመረጃ አጋሪዎች እና በተጠቃሚዎች መካከል መተማመንን

ለመገንባት እና ለማቆየት ቁልፍ ነው ። የመረጃ ተደራሽነት ወይም ይህንን ማረጋገጫ ለማድረግ የሚረዱ መሳሪያዎች አለመኖር በአካባቢው የሚገኙ ያህሪ ንብረት መረጃዎችን የመሻሻል እድል ያዘገያሉ ።

## አቅም ግንባታ

የአቅም ግንባታ የዚህ ተነሳሽነት ዋና አካል ሲሆን የክህሎት ስልጠናዎቹ ተጠቃሚ የሚያደርጉት በEMII ውስጥ ያሉ የትንበያ ባለሙያዎችን ፣ በMOWE ውስጥ የሚሰሩ ሙያተኞችን እንዲሁም ለመጨረሻ ትውልድ የአካባቢ ምርምር መሪዎች እና ሙያተኞች የሚሆኑ የድህረ ምረቃ ተማሪዎችና ተመራማሪዎችን ነው። የድህረ ምረቃ ተማሪዎች ምርምርን የበለጠ ውጤታማ በሆነ መንገድ እንዲያካሂዱ ስለሚረዱባቸው ስልጠናውን በተሻለ ተነሳሽነት ተከታትለዋል።

ለተሻሻለ የአየር ንብረት መረጃ ፍሰት ወሳኝ የሆኑ የአቅም ግንባታ ገጽታዎች የታዩት በአካል በተካሄደው አውደ ጥናታችን ላይ በትንበያ ባለሙያዎች እና ባለድርሻ አካላት መካከል በተደረጉት ውይይቶች ላይ ነው።

- በዚህ ረገድ ቁልፍ የሆነው ጉዳይ የሚፈልጉትን መረጃ መለየት እና መጠየቅ መቻል ነው።
- መተማመንን መሰረት ያደረጉ ግንኙነቶችን መገንባት ስኬታማ ሊሆን ስልጠና እና ጠቃሚ አቅምን ለማሳልበት አስፈላጊ ናቸው
- ዘላቂ አቅም ማሳልበት ዝግ ያለ ነው ፣ ተደጋጋሚ ሊሆን እና ብዙ ጊዜ ሊወስድ ይችላል።

በአንላይን ስብሰባዎች አማካኝነት መሳተፋችንን የቀጠልን ስለሆነ ከ MOWE እና ከ EMI መሳሪያዎችን እንድናዘጋጅ ተጨማሪ ጥያቄዎች ቀርበዋል።

## የፖሊሲ እና የተግባር ተፅዕኖ

- ኮዱ የተፃፈው በMOWE የአየር ሁኔታ ትንበያ የሙከራ ፕሮጀክት ውስጥ በመጠቀም ሲሆን። ይህ የሙከራ ፕሮጀክት የWRF ሞዴልን በመጠቀም ከEMII የተገኘውን የአምስት ቀን ትንበያዎችን ወስዶ በአዋሽ ወንዝ ዳርቻ ለሚገኙ ትልልቅ እርሻዎች በቴሌግራም አማካኝነት በማካፈል ነበር። የእኛ ኮድ፣ የሰንጠረዥ ትንበያዎችን ወደ ግልፅ እና ተነገቢ የቴሌግራም መልእክቶች ቀይሮአቸዋል።
- የእኛ ኮድ በአዋሽ ተፋሰስ ውስጥ የውሃ ድልድል እቅድን ይደግፋል (ነገር ግን በማንኛውም ተፋሰስ ላይ ለተገባር ይችላል ምክንያቱም በንዑስ ተፋሰሶች ላይ የተመሰረተ ስለሆነ) የጣቢያ መለኪያ የተፋሰስ ፍሰት መለኪያዎችን እና የተጣራ የዝናብ ክምችት በተፋሰስ ውስጥ ያሰባስባል።

- አንድ የድህረ ምረቃ ተማሪ የሆነ ተሳታፊ እነዚህን መሳሪያዎች በኢትዮጵያ ለሚገኙ ተማሪዎችና ተመራማሪዎች ተደራሽ ለማድረግ የሚያስችሉ ተከታታይ የማስተማሪያ ቪዲዮዎችንና የብሎግ ልጥፎችን አዘጋጅቷል።
- ተሳታፊዎች በመጨረሻ በአካል የሚካሄድ አውደ ጥናት ላይ በMOWE እና በEMI ውስጥ የሚገኙ የመረጃ ተቆጣጣሪዎችን ለመጋበዝ ፈቃደኛ ስለሆኑ በብሔራዊ ደረጃ የተዘጋጁ የመረጃ ስብሰቦችን አጠቃቀም ለመደገፍ የመረጃ ቅርጫቶችን ደረጃውን የጠበቀ ማድረግ ያለውን ጠቀሜታ ለማግኘት እንችላለን።

## ውጤቶች

[Adaptive-climate-information-tools repository](#)

## ቁልፍ ግንኙነቶች፡-



**Dr Ellen Dyer**  
REACH

Post-doctoral Researcher  
in African Hydrology and  
Climate, University of Oxford,  
UK

[ellen.dyer@ouce.ox.ac.uk](mailto:ellen.dyer@ouce.ox.ac.uk)



**Dr. Solomon Gebrehiwot**  
REACH Ethiopia Country  
Manager, Water and Land  
Resource Centre

[solomon.g@wlrc-eth.org](mailto:solomon.g@wlrc-eth.org)



**Mr. Mamo Kassegn Sisay**  
Lecturer, Institute of Ethiopian  
Water Resources, Addis Ababa  
University

[mamo.kassegn@aau.edu.et](mailto:mamo.kassegn@aau.edu.et)

## የለውጥ ታሪክ ጭብጦች



የመሬት ውስጥ ውኃ



መሬት



የባህር ዳርቻዎች



ጾታ



ትምህርት ቤቶች



አገልግሎቶች



ጤና



የአየር ንብረት



ከተሞች



ተፋሰሶች

REACH ፖሊሲ እና ልምድን የሚቀይር ዓለም አቀፍ ደረጃውን የጠበቀ ሳይንስ በማቅረብ ለድሆች የውሃ ደህንነትን ለማሻሻል የሚሰራ ዓለም አቀፍ የምርምር ፕሮግራም ነው። የREACH መርሃ ግብር ከ2015-2024 የሚዘልቅ ሲሆን በአክሲዮኖች ዩኒቨርሲቲ እና በአለም አቀፍ አጋሮች ጥምረት የሚመራ እና የገንዘብ ምንጩ UK Aid ሲሆን, በቀጥታ ከዩናይትድ ኪንግደም መንግስት የውጭ ጉዳይ ፣ የኮሙኒኬሽን እና የልማት ቢሮ የተገኘ ሲሆን የፕሮጀክት ኮዱም 201880 ነው።