በኢትዮጵያ ፌዴራላዊ ዲሞክራሲያዊ ሪፐብሊክ

የውሃ፣ መስኖና መብራት ኃይል ሚኒስቴር

በኢትዮጵያ የተፋጠነ ሕብረተሰብ መር የመጠጥ ውሃ፣ ሳኒቴሽንና ሃይጂን (መውሳሃ) ፕሮጀክት

የአየር ንብረት ለውጥና አካባቢያዊ ጉዳት መለያ

ክልላዊ የአሰልጣኞች ስልጠና ማኑዋል

ታህሣሥ 2008 ዓ.ም

አዲስ አበባ፣ ኢትዮጵያ

የማኑዋሉ ይዘት መግለጫ

የሰንጠረዥ ዝርዝር iii

የግራፍ ዝርዝር iii

የአባሪ ዝርዝር iii

1. ክፍል - 1፡ መግቢያ (1 ሰዓት) 1

1.1 የአሰልጣኞች ስልጠና ማኑዋል አጠቃላይ መግለጫ 1

1.2 የአሰልጣኞች ማሰልጠኛ ማኑዋሉ ለማን ያገለግላል? 1

1.3 የአሰልጣኞች ስልጠና ማኑዋል ዓላማ 2

1.4 የአሰልጣኞች ስልጠና ማንዋል ዉጤት 2

1.5 የስልጠና ማኑዋሉ ይዘቶች 3

1.6 የሰልጣኞች ግምገማ 4

2. ክፍል - 2፡ የአየር ንብረት ለውጥ በመውሳሃ ተቋማት ላይ ያለው ጉዳት 5

2.1 የክፍል - 2 አጠቃላይ መግለጫ 5

2.2 ተግባር 2 - 1፡ ስልጠና ተሳታፊዎችን ጥያቄ መጠየቅ (10 ደቂቃ) 5

2.3 ተግባር 2 - 2፡ ገለጻ ማድረግ (30 ደቂቃ) 5

2.4 የአየር ንብረት ለውጥ በመጠጥ ውሃ፣ ሳኒቴሽንና ሃይጂን አውታሮች ያለው ጉዳት 5

2.5 የአካባቢ መጎሳቆል የተነሳ በመጠጥ ውሃ ሳኒቴሽን ዘለቄታ (ቀጣይነት) ላይ የሚያስከትለው ተጽእኖዎች 6

2.6 የጉዳት መለያ ዘዴዎች 11

3. ክፍል - 3፡ ውሃ ስለመኖሩን ማወቅ/መረዳት - ነባራዊ ዕውቀት/ክህሎትን መጠቀም (ደረጃ 1) 13

3.1 የክፍል - 3፡ አጠቃላይ መግለጫ 13

3.2 ይህ ክፍል ለምን አስፈለገ? 13

3.3 የክፍል - 3 ስልጠና ውጤት 13

3.4 ተግባር 3.1፡ ለተሳታፊዎች/ሰልጣኞች ጥያቄ መጠየቅ/ማቅረብ (10 ደቂቃ) ፣ 14

3.5 ተግባር 3.2፡ ትምህርታዊ ገለጻ መስጠት (70 ደቂቃ) 14

3.5.1. የክፍል - 3 ይዘት፣ 14

3.5.2. ተግባር 3.2፣1፡ የአካባቢያቸውን ከርሰ-ምድር ስሪት/ጂኦሎጂ ማወቅ/መረዳት (ደረጃ 1.1) 14

3.5.3. ቁልፍ ጥያቄዎች፤ 16

3.5.4. ቀጣይ ተግባራቶች ምንምን ናቸው? 17

3.5.5. ተግባር - 3.2.2፡ የውሃ መገኛ (ምንጭ) ባህሪያትን ማወቅ/መረዳት (ደረጃ 1.2)፣ 19

3.6 የነባር ውሃ መገኛ (ምንጭ) የውሃ ፍሰት መጠን መለካት (ደረጃ 1.3) 21

3.6.1 ቀጣይ ተግባር ምንድነው? 22

3.6.2 ተግባር - 3.1፡ የቡድን ውይይት (80 ደቂቃ) 22

3.6.3 ተግባር 3.2 የቡድን ውይይት ማቅረብ (40 ደቂቃ) 24

3.6.4 ተግባር 3.3 አጠቃላይ ውይይት 24

4. ክፍል - 4፡ የመጠጥ ውሃ ተቋማት ቀጣይነት (ዘለቄታዊነት) ማረጋገጥ - አቅርቦትና - ፍላጎት መገመት/ማስላት (ደረጃ 2) 25
4.1. የክፍል - 4 አጠቃላይ መግለጫ 25
4.2. ይህ ክፍል ለምን አስፈለገ? 25
4.3. የዚህ ክፍል ስልጠና ውጤት 26
4.4. ተግባር 4.1 ለተሳታፊዎች/ሰልጣኞች ጥያቄ መጠየቅ/ማቅረብ (10 ደቂቃ) ፣ 26
4.5. ተግባር 4.2 ትምህርታዊ ገለጻ መስጠት (200 ደቂቃ) 26
4.6. የውሃ ተቋማት ግንባታ ቦታ ስለመምረጥ -- መሰረታዊ መመሪያዎች (ደረጃ 2.1) 27
4.7. የውሃ ፍላጎትን መጠን ስለመገመት (ደረጃ 2.2) 29
4.8. የተፋሰስ ስፋት (የውሃ ጉድጓድ) ወይንም የምንጭ ውሃ ፍሰትን መጠን ስለ መገመት (ደረጃ 2.3) 31
4.9. ተግባር 4.- 4 የቡድን ልምምድ (180 ደቂቃ) 40
4.10. ተግባር 4-5፡- የቡድን ስራን ማቅረብ (1 ሰዓት ከ 10 ደቂቃ) ፤ 42
4.11. ተግባር 4-6፡- በቀረበው ስልጠና ላይ አጠቃላይ ውይይት ማድርግ (20 ደቂቃ) 42
5. ክፍል - 5፡ የውሃ ሀብትንና መገኛዎችን መጠበቅ - አደጋ መገምገም እና ማቅለያ መንገድ መሻት (ደረጃ - 3) 43
5.1 የክፍል - 5 አጠቃላይ መግለጫ 43
5.2 ይህ ክፍለ ለምን አስፈለገ? 43
5.3 የዚህ ክፍል ውጤት 43
5.4 ተግባር 5.1 ተሳታፊዎች (ሰልጣኞችን) መጠየቅ (10 ደቂቃ) 44
5.5 ተግባር 5.2 ትምህርታዊ ገለጻ መስጠት (110 ደቂቃ) 44
5.6 የክፍል - 5፡- ይዘት 44
5.7 በውሃ ተቋማት ዙሪያ ሊደርስ የሚችልን ቀጥተኛ አደጋዎች ለመለየት ዳሰሳ/ጥናት መድረግ (ደረጃ 3.1) 45
5.8 በጠቅላላ ተፋሰስ ውስጥ የሚደርሱ ተዘዋዋሪ አካባቢያዊ አደጋዎችን ማጥናት/መገምገም (ደረጃ 3.2) 50
5.9 የተፋሰስ ጥበቃ/እንክብካቤ እቅድ ማዘጋጀት (ደረጃ 3.3) 55
5.10 ተግባር 5.3፡- የቡድን ውይይት (90 ደቂቃ) 58
5.11 ተግባር 5.4 የቡድን ውይይት ውጤት ማቅረብ (40 ደቂቃ) 59
5.12 ተግባር 5.5 አጠቃላይ ውይይት 59
6. ክፍል - 6፡ የውሃ ተቋማትን መረጃ መዝግቦ ማስቀመጥ 60
6.1 የዚህ ክፍል አጭር መግለጫ 60
6.2 ተግባር 6.1፡ ለስልጠና ተሳታፊዎች ጥያቄ ማቅረብ (10 ደቂቃ) 60
6.3 ተግባረ 6.2፡ ሰልጠናው በኮምፒውተር ፓዎር ፖይንት በመጠቀም ማቅረብ (40 ደቂቃ) 60
6.4 የዚህ ክፍል - 6፡ ዋና ዋና ይዘት 60
6.5 ተግባር 6.3፡- አጠቃላይ ውይይት (20 ደቂቃ) 62
ማጣቀሻ መጽሃፍት መረጃዎች 65
አባሪዎች 66

የሰንጠረዥ ዝርዝር

ሰንጠረዥ 1:1 በክልል ደረጃ በሚሰጠው የአሰልጣኞች ሥልጠና ተሳታፊዎች መግለጫ 2
ሰንጠረዥ 2:1: የአየር ንብረት ለውጥ በመጠጥ ውሃ እና ሳኒቴሽን ተቋማት ላይ የሚያስከትለውን ተጽዕኖ እና የተያያዘ መቋቋሚያ እርምጃዎች 7
ሰንጠረዥ 3:1 የውሃ መገኛ ምንጭ ዓይነት፣ ተዳራሽነት እና የውሀ ተቋሙ አገልግሎት መስጠት/አለመስጠት ሁኔታ 21
ሰንጠረዥ 3:2 የውሃ መገኛ ምንጭ ችግሮችና መንስኤዎቻቸው 21
ሰንጠረዥ 3:3 የነባር ውሃ ተቋማት የውሃ ፍሰት መጠን 22
ሰንጠረዥ 4:2 የሚመረጠው የውሃ ተቋም ቦታ ከብክለት መንስኤዎች መራቅ ያለበት አመላካች ርቀት 29
ሰንጠረዥ 5:1 የተቦረቦረ መሬት/ቦታ በውሃ ተቋም ላይ የሚያስከትለውን ስጋት መዳሰስ 47
ሰንጠረዥ 5:2 በተፋሰስ ውስጥ የሚገኝ የአካባቢ መጎሳቆል አይነትናእና መንስኤዎቻቸው 54
ሰንጠረዥ 5:3 የአካባቢ መሬት የጉዳት ደረጃ መለየት 55

የግራፍ ዝርዝር

ስእል 3-2፡ ከመስክ ምልከታ የተሰበሰበውን መረጃ በመጠቀም መነሻ የከርሰ-ምድር ውሃ 19
ስእል 4-2፡ ምርጥ የዉሃ ተቋማት ግንባታ ቦታን ለመምረጥ የሚያስችል ፅንስ ሀሳብ - ተፋሰስ የሚያስከትለዉ ተጽእኖ 28
ስእል 4-4፡ በተለያየ የዝናብ ዉሃ መጠን፣ የከርሰ-ምድር ዉሃ መመንጨት እና የተጠቃሚ ዉሃ ፍላጎት ያገናዘበ የተፋሰስ ስፋት 39
ስእል 5-1፡ የአካባቢያዊ ጉዳቶችን መገምገምን ከየውሃ ተቋማት ቦታ መረጣ ጋር ማቀናጀት 45
ስእል 5-2፡ የውሃ መገኛ (ምንጭ) ሊጎዱ የሚችሉ አካባቢያዊ አደጋዎች 46
ስእል 5-3፡ ሙሉ በሙሉ እና በጥልቀት የተቦረቦረ የመሬት ገጸታን የሚያሳይ ስእል 47
ስእል 5-5፡ በተፋሰስ ውስጥ የሚገኝ የተጎዳ አካባቢ እና የመነሻ መንስኤውን ለይቶ የመሬት አቀማመጥ የሚያሳይ መሰረታዊ ካርታ 52
ስእል 5-6፡ በተፋሰስ ውስጥ የሚገኝ የተጎዳ አካባቢ እና የመነሻ መንስኤውን ለይቶ የመሬት አቀማመጥ የሚያሳይ ተመሳሳይ መሰረታዊ ካርታ 53

የአባሪ ዝርዝር

አባሪ 1 1 ተጠቃሚዎች የድንጋይ ዓይነቶችን እና የውሃ ሀብት እምቅ አቅምን ለመለየት የሚያስችል የመስክ ምልከታ መመሪያ ወረቀት 66
አባሪ 1 2 የከርሰ - ምድር ውሃ እምቅ ሀብት ሁኔታ በዋና ዋና የአፍሪካ ሀገራት የሃይድሮ - ጂኦሎጂካል አካባቢዎች 70

1. ክፍል - 1፡ መግቢያ (1 ሰዓት)

1.1 የአሰልጣኞች ስልጠና ማኑዋል አጠቃላይ መግለጫ

ይህ ማኑዋል የተዘጋጀው ካሁን ቀደም የአየር ንብረት ለውጥና አካባቢያዊ ጉዳት ለመለየት በባህር ማዶ የልማት ተቋም የተዘጋጀውን መመሪያ መሰረት በማድረግ ነው፡፡ ይህ የስልጠና ማኑዋል ዘላቂ ሀብት አጠቃቀምን በዋናነት የውሃ ሀብት፣ እና አካባቢያዊና ከአየር ንብረት ለውጥ ጉዳትባህሪያት የተነሳ የውሃ ተቋማት በጎርፍ ተጋላጭነት የመሬት መጎሳቆል እና የአየር ንብረት ለውጥ ላይ ያተኩራል፡፡ ዋና ዓለማው የመጠጥ ውሃ፣ ሳኒቴሽንና ሃይጂን ልማት ተግባራትን አስመልክቶ ፤ከህብረተሰቡ ጋር የሚሰሩ ተቋማት የአየር ንብረት ለውጥ ጉዳዮችን በገጠር ውሃ አቅርቦት መደበኛ ዕቅዳቸውና ተግባር ውስጥ ማቀናጀት እንዴት እንደሚችሉ ሰልጣኞችን ለማሳየት ነው፡፡

የዚህ ማኑዋል ትኩረት፤ ለአየር ንብረት ለውጥ ተጋላጭነታቸው ከፍተኛ የሆኑ በገጠሩ አካባቢ ከከርሰ-ምድር የሚገኘው ውሃ በተለይም ተጠቃሚው ህዝብ የሚያስተዳድራቸው እንደ የእጅ ውሃ ጉድጓድ እና ምንጮች የመሳሰሉትን ያጠቃልላል፡፡ በአጠቃላይ የመጠጥ ውሃ መገኛዎች እንደ መለስተኛ የውሃ ጉድጓዶችና ምንጮች የመሳሰሉት የሚያመነጩት (የሚያፈልቁት) የውሃ መጠን ከጥልቅ የውሃ ጉድጓድ ጋር ሲነጻጸር በዝናብ ሁኔታ ለውጥ በቀላሉ ሊጠቁ ይችላሉ፡፡

በዚህ አሰልጣኞች ማሰልጠኛ ማኑዋል ውስጥ የተካተቱት መልመጃዎች (ተግባራት) የበለጠ የሚያገለግለው በእጅና በማሽን ለተቆፈሩ እንዲውም ፓምፕ የተገጠመላቸው መለስተኛ ጉድጓዶች እና ምንጮች ነው፡፡ ይሁን እንጂ ማኑዋሉ ጥልቅ የውሃ ጉድጓድ ቁፋሮ ስታቀድ በተከታታይነት የሚከናወነውን መደበኛ የአካባቢ ተጽዕኖ ጥናት/ግምገማ እንዲሁም የአየር ንብረት ተጽዕኖ ያገናዘበ የመጠጥ ውሃ ጥበቃ ዕቅድ አካል የሆኑትን እንደ የመጠጥ ውሃ ጥራት ቁጥጥር ወይንም የብክለት መንስኤ ዳሳሳ/ቁጥጥር ተግባራትን አያካትትም፡፡

1.2 የአሰልጣኞች ማሰልጠኛ ማኑዋሉ ለማን ያገለግላል?

በማኑዋሉ እንዲሰለጥኑበት የታቀደው በቁጥር 34 የሚሆኑ የፌድራል የቴክኒክ ድጋፍ ቡድን (FTAT) ፣ ከክልል ውሃ ቢሮዎች፣ የውሃ መሃንዲሶችና ሀይድሮጂያሎጂስት/ጂያሎጂስት፣ ከግብርና ቢሮ አንድ የተፈጥሮ ሀብት ልማት ባለሙያ፣ እንዲሁም ከክልል የኮዋሽ ድጋፍ ሰጪ ክፍል ውስጥ የውሃ ተቋም ግንባታ ቦታ መረጣ ላይ ለሚሰሩ ሃይድሮ-ጂኦሎጂስቶች/ጂያሎጂስት እና የአቅም ግንባታ ባለሙያዎች ናቸው፡፡ እነዚህ ሙያተኞች የተመረጡበት ዋናው ምክንያት ሥልጠናውን በወረዳ ደረጃ ላሉት ሙያተኞች ማሰልጠን ስለሚጠበቅባቸው ነው፡፡

በአማራ ክልል የዞን ኮ-ዋሽ ባለሙያዎች የአሰልጣኞች ስልጠና ተሳታፊዎች ሲሆኑ ይህም የወረዳ ስልጠና ሲካሄድ፤ ለክልል አሰልጣኝ ባለሙያዎች አጋዥ ኃይል ከመሆናቸውም በላይ በድህረ - ስልጠና ወቅት የመጠጥ ውሃ ተቋም ግንባታ ቦታ መረጣ ወቅት ድጋፋዊ ክትትል ስለሚያደርጉ ነው፡፡ ስለሆነም፤ በአማራ ክልል የሃይድሮጂኦሎጂ ወይንም የጂኦሎጂ ሙያተኛ የሆኑ የዞን አማካሪዎች የአሰልጣኞች ስልጠና ተሳታፊ ይሆናሉ፡፡ በጥቅሉ ማኑዋሉ በክልል፣ በዞንና በወረዳ ደረጃ ለሚገኙ በገጠር መጠጥ ውሃና ሳኒቴሽን ዕቅድ ዝግጅት፣ ትግበራና ክትትል ሥራዎች ላይ ለሚሳተፉ ባለሙያዎች ያገለግላል፡፡ በክልል ደረጃ በሚሰጠው

የአሰልጣኞች ሥልጠና ላይ መሳተፍ የሚገባቸው ከዚህ በታች በሚታየው ሠንጠረዥ 1.1 ተዘርዝሯል፡፡

ሰንጠረዥ 1:1 በክልል ደረጃ በሚሰጠው የአሰልጣኞች ሥልጠና ተሳታፊዎች መግለጫ

ፌድራል/ክልል	የክልል ተሳታፊዎች		የዞን ተሳታፊዎች	የወረዳ ተሳታፊዎች	ድምር
	የክልል ውሃ፣ ማዕድንና ኢነርጂ እና ግብርና ቢሮ	የክልል ድጋፍ ሰጪ ክፍል ሙያተኞች			
የፌዴራል የቴክኒካል አማካሪ ቡድን					5
ኦሮሚያ	3*	2	-	-	5
አማራ	3*	2	3	-	8
ደቡብ.ብ.ብ.ህ	3*	2	-	-	5
ትግራይ	3*	3	-	-	6
ቤንሻ. ጉሙዝ	3*	2	-	-	5
ድምር	**15**	**11**	**3**		**34**

*(1 ሃይድሮ ጂኦሎጂስት፣ 1 የውሃ መሃንዲስ እና 1 የተፈጥሮ ሀብት ባለሙያ)

1.3 የአሰልጣኞች ስልጠና ማኑዋል ዓላማ

የስልጠና ማኑዋሉ ዋና ዓላማ የክልል ኮ-ዋሽ ሴክተር ባላሙያዎች እንዲሁም የዞንና የወረዳ አማካሪዎች ስለ አየር ንብረት ለውጥና አካባቢያዊ ጉዳት ማጣሪያ/መለያ ሥልት አስመልክቶ መሰረታዊ እውቀትና ክህሎት እንዲያገኙ ለማድረግ ነው፡፡ የአየር ንብረት ለውጥና አካባቢያዊ ጉዳት ማጣራት/መለየት ሥራዎች በዕቅድ ተመርቶ የጉዳት ደረጃ የሚለየው እና ተገቢ የሆነ የመከላከል ተግባራት የሚከናወነው በወረዳ ደረጃ በሚገኙ የኮ-ዋሽ ሴክተር ባለሙያዎች ስለሆነ የክልል የአሰልጣኝ ስልጠና ተሳታፊዎች ወደ ወረዳ ወርደው የወረዳ ኮ-ዋሽ ሴክተር ባለሙያዎችን በብቃት የሚያሰለጥኑበት የአሰልጣኝነት ክህሎት እና አስፈላጊ ስልቶችን እንዲያውቁ ያስችላቸዋል፡፡ በየደረጃው የሚገኙ ሰልጣኞች በተፈላጊ ዕውቀትና ክህሎት ተክነው የኮ-ዋሽ ፕሮጀክት አየር ንብረት ለውጥና አካባቢያዊ ጉዳት ማጣራት/መለየት ተግባራትን ከመሥራት በተጨማሪ የአሰልጣኞች ስልጠና ማኑዋሉን የራሳቸው አድርገው እንዲጠቀሙ በዞንና በወረዳ ደረጃ ከሚገኙ የዋሽ ሴክተር ጽ/ቤቶች ጋር ተቀራርበው ይሰራሉ፡፡

1.4 የአሰልጣኞች ስልጠና ማንዋል ዉጤት

በማኑዋሉ መሰረት ስልጠናው በአጥጋቢ ሁኔታ ሲጠናቀቅ፤ ሰልጣኞቹ ከዚህ ቀጥሎ ያሉትን እንዲረዱ ያደርጋል፣

- የአየር ንብረት ለውጥ በመጠጥ ውሃ እና ሳኒቴሽን ተቋማት በተለይም በመለስተኛ ጥልቅ ውሃ ተቋማት ግንባታ በምንገለገልባቸው ቴክኖሎጂዎች ላይ (የጎለበተ ምንጭና ፤ የእጅ ጉድጓድ) የሚያስከትለውን አሉታዊ ተጽዕኖ አስመልክቶ በመሰረታዊ ዕውቀት

እንዲካኑ ከማድረግ በተጨማሪ ተጽዕኖዎችን ለመቋቋም መወሰድ ስለሚገቡ እርምጃዎች በቂ ግንዛቤ ያገኛሉ፣

- የአየር ንብረት ለውጥ እና የአካባቢ ጉዳት ሁኔታ ማጣራት/መለየት፣ እውቀታቸውና ክህሎታቸው ያዳብራል፣
- *በኮ-ዋሽ* ፕሮጀክት ላይ የአየር ንብረት ለውጥና የአካባቢ ጉዳት ሁኔታን እና መፍትሔ እርምጃዎችን ለመለየት የሚያስችል ግንዛቤ ይፈጥጋል፣
- ሰልጣኞች ስልጠናውን ለዞንና ወረዳ ደረጃ ለሚገኙት ባለሙያዎች ለመስጠት የሚያስችላቸውን የአሰለጣጠን ስልቶች ላይ መሰረታዊ እውቀትና ክህሎት ያገኛሉ፣

1.5 የስልጠና ማኑዋሉ ይዘቶች

ይህ የስልጠና ማኑዋል አምስት ክፍሎች አሉት፣ እነሱም፡

- **ክፍል አንድ፡-** መግቢያ ሲሆን፣ ይህ ክፍል የአሰልጣኞች ስልጠና ማኑዋል አጠቃላይ ገጽታ፣ ስለ ሰልጣኞች፣ ስለ ማኑዋሉ ዓላማ፣ ውጤት እና የማኑዋሉን አደረጃጀት ያካትታል፡፡
- **ክፍለ ሁለት፡-** የአየር ንብረት ለውጥ ጉዳቶች በመጠጥ ውሃ፤ ሳኒቴሽንና፤ ሃይጅን (መውሳሃ) የሚል ሲሆን ይህ ክፍል የአየር ንብረት ለውጥ በመጠጥ ውሃና ሳኒቴሽን ተቋማት ላይ የሚያስከትለውን ተጽዕኖ እንዲሁም ተጽዕኖዎቹን ለመቀነስ የሚያግዙ ስልቶችን በአጭሩ ይገልጻል፡፡
- **ክፍል ሦስት፡-** በአካባቢው ውሃ ስለመገኘቱ የሚያስረዳ ክፍል ሲሆን፤ ክፍሉ የሚያተኩረው የአካባቢውን የከርሰ-ምድር መረጃ መሰብሰብ አስፈላጊነት፣ በአካባቢው የሚገኙ የውሃ መገኛዎች ዉጤታማነት እና ውሃ የማፍለቅ ብቃት፣ እዲሁም የመረጃ መሰብሰቢያ ስልቶችን ይገልጻል፡፡ በተጨማሪም በቤተሰብ ደረጃ የውሃ ፍላጎትን ማማላቱን እና ዘለቄታነቱ ላይ ተጽዕኖ ሊያደርጉ የሚችሉ ሁኔታዎችን የሚተነተንበት ክፍል ነው፡፡ ይህ ክፍል ስለ ገጠር መጠጥ ውሃ ተቋም የአካባቢ ዳሰሳ እና የአየር ንብረት ለውጥ ጉዳት የማጣሪያ ስራ የሚከናወንበት የመጀመሪያ ደረጃ ሂደት ይሆናል፡፡
- **ክፍል አራት፡** (ዘለቄታነትን ማረጋገጥ - ፍላጎትንና አቅርቦትን መገመት) - ይህ ክፍል ትኩረት የሚደርገው በዋናነት ዘለቄታዊነቱን ማረጋገጥ ሲሆን በዚህ ክፍል ለቤት ውስጥ አገልግሎትና ፍጆታ የሚውል በቂ የመጠጥ ውሃ (ፍላጎትንና አቅርቦትን መገመት) ተከታታይነት ባለው አኳኋን ማመንጨት የሚችል የውሃ ተቋም የሚገነባበትን ቦታ መለየት እንዴት እንደሚከናወን የሚገልጽ የአካባቢ ዳሰሳና የአየር ንብረት ለውጥ ተጋላጭነት የማጣራት/የመለየት ሂደት ሁለተኛ ደረጃ ነው፡፡
- **ክፍል አምስት፡-** የውሃ ሀብቶችንና መገኛዎችን ከአደጋዎችን መከላከል - አደጋዎችን መለየት እና መከላከያ ዘዴዎችን ማበጀት፡፡ ይህ ክፍል የገጠር መጠጥ ውሃ ሀብቶችንና መገኛ ቦታዎችን አስመልክቶ የአካባቢ ዳሰሳና የአየር ንብረት ለውጥ ጉዳቶች ደረጃ የሚወሰንበት እና ጉዳቶችን ለመቀልበስ የሚያስችሉ አዋጭ የሆኑ የጉዳቶች መከላከያ

እና/ወይም መቆጣጠሪያ ስልቶች የሚቀየስበት የአሰልጣኞች ስልጠና ማኑዋል ዋና ክፍል ነዉ፡፡

- **ክፍል ስድስት፡-** መረጃ አያያዝ. ይህ ክፍል ትኩረት የሚያደርገው ለሚገነቡ የመውሳሃ አውታሮች ምን አይነት መረጃ፤ ለምን፤ እና የት መመዝገብ እንዳለበት፤ እንደዚሁም የት ተደራጅቶ መቀመጥ እንዳለበት እና በሚፈለግበት ወቅት ማግኘት እንዴት እንደሚቻል መግለጫ የሚሰጥ ክፍል ነው፡፡

ስልጠናውን የበለጠ ተጨባጭና ሳቢ ለማድረግ እንዲቻል በእያንዳንዱ ክፍል የተለያዩ የአሰለጣጠን ስልቶች ጥቅም ላይ ይውላሉ፡፡ እያንዳንዱ ሰልጣኝ በግል በተለያየ ስልት መማር እንደሚችል ግንዛቤ ውስጥ በማስገባት፤ አሰልጣኞች ረጅም ጊዜ ከሚወስድ ገለጻ ከመስጠት እና በብዙ አባላት የሚደረግ የቡድን ውይይት መቆጠብ ይኖርባቸዋል፡፡ በመሆኑም ለክፍሉ የተሰጠው ጊዜ በሚፈቅደው መሰረት አሰልጣኞች ቀጥሎ ከተዘረዘሩት የስልጠና ስልቶች አጣምረው መጠቀም ይችላሉ፡፡

- በአሰልጣኝ የሚሰጥ ገለጻ (እንደ ፓዎር ፖይንት ፕረዘንቴሽን እና ኦቨር ሄድ ፕሮጀክተር የመሳሰሉት አጋዥ ቁሳቁሶችን በመጠቀም)፣
- የቡድን ውይይቶችን በማመቻቸት፣
- የቡድን መልመጃዎችንና ጥያቄዎችን በመስጠት፣
- ተግባራዊ የመስክ ልምምድ በማድረግ፣
- ሰልጣኞች ከቡድን ውይይትና መስክ ልምምድ ቀጥሎ ግኝቶችን እንዲያቀርቡ በማድረግ፣
- የየዕለት ስልጠና ጭብጥ ማጠቃለያ በየቀኑ እንዲጠናቀርና በሚቀጥለው ቀን በመጀመሪያ እንዲቀርብ በማድረግ፣

ለመስክ ልምምድ የሚያግዙ ቦታዎች ስልጠና ከመጀመሩ በፊት አስቀድሞ መመረጥ አለበት፡፡

1.6 የሰልጣኞች ግምገማ

ወደ ስልጠና ከመገባቱ አስቀድሞ፤ በማንዋሉ የተሸፈኑትን ክፍሎች/ርዕሶች ሰልጣኞች ያላቸውን ዕውቀትና ክህሎት ሁኔታ ቅድመ-ስልጠና ግምገማ ማካሄድ አስፈላጊ ነው፡፡ በተመሳሳይ ሁኔታ ስልጠናው ከተሰጠ በኋላም፤ ሰልጣኞቹ ምን ያክል ተጨማሪ ዕውቀትና ክህሎት እንዳገኙ ለማወቅ ይረዳ ዘንድ ድህረ-ስልጠና ግምገማ ይካሄዳል፡፡ ቅድመ እና ድህረ-ስልጠና የሚካሄደው እያንዳንዱን የማንዋሉን ክፍል የሚዳስስ መጠይቅ በማዘጋጀት፤ ሰልጣኞቹ እንዲሞሉ በማድረግ ይሆናል፡፡

2. ክፍል - 2፡ የአየር ንብረት ለውጥ በመውሳሃ ተቋማት ላይ ያለው ጉዳት

2.1 የክፍል - 2 አጠቃላይ መግለጫ

ይህ ክፍል የአየር ንብረት ለውጥ፤ በገጠር መጠጥ ውሃ፣ ሳኒቴሽንና ሃይጂን ተቋማት (በተለይም እንደ የጎለበቱ ምንጮች፣ በእጅ እና በማሽን የሚቆፈሩ መለስተኛና ጥልቅ የዉሃ ጉድጓዶች) ላይ የሚያስከተለውን ተጽዕኖ እንዲሁም ተጽዕኖዎቹን ለመቀነስ የሚወሰዱ የመቋቋሚያ ስልቶች ላይ ለሰልጣኞች መሰረታዊ ዕውቀትና ክህሎት ለማስጨበጥ የተዘጋጀ ክፍል ነው፡፡

2.2 ተግባር 2 - 1፡ ስልጠና ተሳታፊዎችን ጥያቄ መጠየቅ (10 ደቂቃ)

አሰልጣኙ ሙሉ በሙሉ ወደዚህ ክፍል ከመግባቱ በፊት፤ ይህን ተግባር በመጠቀም ሰልጣኞቹ ምን ያክል የአየር ንብረት ለውጥ በመጠጥ ውሃ፣ ሳኒቴሽንና ሃይጅን ተቋማት ላይ የሚያደርሰውን ተጽዕኖ እና መቋቋሚያ ስልቶች ላይ ግንዛቤ እንዳላቸው ለማወቅ ይረዳል፡፡ የሚከተሉትን የአየር ንብረት ለውጥ በገጠር መጠጥ ዉሃ፣ ሳኒቴሽንና ሃይጅን ተቋማት ላይ የሚያደርሰውን ተጽዕኖዎች እና መቋቋሚያ ስልቶች ዙሪያ ጥቂት ጥያቄዎች በመጠየቅ እንዲወያዩ አድርግ፤

የትግበራ ጥያቄዎች፣

- የአየር ንብረት ለውጥ ማለት ምን ማለት ነው?
- ሰልጣኞች ካላቸው ተሞክሮ በመነሳት የአየር ንብረት ለውጥ፤ በገጠር መጠጥ ውሃ፣ ሳኒቴሽንና ሃይጅን ተቋማት ላይ የሚያደርሰውን ተጽዕኖዎች ምንድንናቸው?
- ተጽኖዎቹን ለመቀነስ ምን ዓይነት መቋቋሚያ ስልቶች ተግባራዊ ማድረግ ያስፈልጋል;

2.3 ተግባር 2 - 2፡ ገለጻ ማድረግ (30 ደቂቃ)

ይህ ተግባር የአየር ንብረት ለውጥ፤ በገጠር መጠጥ ውሃ፣ ሳኒቴሽንና ሃይጅን ተቋማት ግንባታ የምንገለገልባቸው መለስተኛ ቴክኖሎጂዎች ላይ የሚያደርሰውን ተጽዕኖዎች እንዲሁም ሊደርስ የሚችለውን ተጽዕኖዎች ለመቀነስ የሚያግዙ መቋቋሚያ ስልቶች አስመልክቶ ለሰልጣኞች ገለጻ ማድረግ ይሆናል፡፡ በቀረበው ገለጻ ላይ ሰልጣኞቹ ጥያቄ ካላቸው እና ሃሳባቸውን እንዲገልጹ ጥያቄ ይቅረብላቸው፡፡

2.4 የአየር ንብረት ለውጥ በመጠጥ ውሃ፣ ሳኒቴሽንና ሃይጂን አውታሮች ያለው ጉዳት

የአየር ንብረት ለውጥ፤ እንደ IPCC ትርጓሜ፤ የአየር ንብረት ለውጥ ማለት በተፈጥሮ ወይንም በሰው ሰራሽ ምክንያት ከጊዜ ብዛት አማካኝነት በከባቢ አየር ላይ የሚታይ መዛባት ማለት ነው፡፡ የአየር ንብረት ለውጥ ከመከሰቱ አስቀድሞ በህዝብ፣ በከባቢ እና በኢኮኖሚ ላይ

የሚገለጽበት መንገድ በውሃ ላይ የሚታይ ለውጥ ነው፡፡ ያሉት መረጃዎች እና የአየር ንብረት ትንበያዎች እንደሚሳዩት ለሰው ኑሮ ጠቃሚ የሆኑ የገጸ-ምድርና የከርሰ-ምድር ውሃ መገኛዎች ለአየር ንብረት ለውጥ እና መለዋወጥ ተጋላጭ መሆናቸውን እና ጠንካራ ተፅዕኖ የሚደርስባቸው መሆኑን ያመለክታሉ፡፡

አብዛኛው የመጠጥ ውሃ አገልግሎቶች በተለይም የገጠር መጠጥ ውሃ በከርሰ-ምድር ውሃ ላይ የተደገፉ ናቸው፡፡ ስለሆነም የከርሰ-ምድር ውሃ ከአየር ንብረት ጋር ያለውን ቁርኝት ማወቅ አስፈላጊ ነው፡፡ የከርሰ-ምድር ውሃን ለገጠር መጠጥ ውሃ አገልግሎት ማጎልበት ከገጸ-ምድር ውሃ ጋር ሲነጻጸር የበለጠ ጠቀሜታ አለው፡፡ ምክንያቱም የከርሰ-ምድር ውሃ ከፍተኛ ክምችት ስላለው የዓመታዊ የዝናብ መጠን መቀያየር እና የአየር ንብረት ለውጥ በሚከሰትበት ጊዜ ለሚከሰተው ለውጥ የከርሰ-ምድር ውሃ ተጽዕኖን የመቋቋም አቅሙ ከፍተኛ ነው፡፡

የከርሰ-ምድር ውሃ ምንጭ መተካት/መሙላት (Recharge) መጠን የከባቢዉ አየር ንብረት ሁኔታ፣ የመሬት ሽፋን፣ እና የመሬት ስሪት/ጂኦሎጂ ይወስነዋል፡፡ እንደዚሁም ዝናብ እና የውሀ ትነት መጠን የሚወሰነው በከባቢ አየር ንብረት ሁኔታና በመሬት ሽፋን ነው፡፡ በሌላ በኩል ደግሞ የአካባቢው የአፈር ሁኔታና የመሬት ስሪት/ጂኦሎጂ ትርፍ ውሀ (ዝናብ ሲቀነስ ትነት) ወደ ከርሰምድር መግባቱንና መጠራቀሙን/መከማቸቱን ይወስናል፡፡ በሌላ በኩል ደግሞ የአፈር መሸርሸር (ክለት) እና የመሬት ሽፋን መመናመን የከርሰ-ምድር ውሃ ምንጭ/recharge መጠን ላይ አሉታዊ ተፅዕኖ ያስከትላል፡፡ የአየር ንብረት ለውጥና መቀያየር እንዲሁም የሰው እንቅስቃሴ ለአፈር ክለትና የመሬት ሽፋን መመናመን ዋነኛ መንሴዎች ናቸው፡፡

ከፍተኛ የዝናብ መጠን በሚኖርበት ጊዜ፤ የጎርፍ መጠንና ተያያዥነት ያላቸው አደጋዎች የመከሰት ሁኔታ ይጨምራል፡፡ ይህም የመጠጥ ውሃ መሰረተ-ልማት ይወድማሉ፤ የገጸ-ምድርና ከርሰ-ምድር የመጠጥ ውሃ መገኛዎች ለብክለት ይጋለጣሉ፡፡ በገጠር አካባቢ ለምሳሌ፡- ጎርፍ ሲከሰት የውሃ ምንጮችን ይበክላል፤ የከርሰ-ምድር እና የዝናብ ውሃ ማሰባሰቢያ ሥርዓትን ያናጋል፣ ስለሆነም ጎርፍ የመጠጥ ውሃ እና የህብረተሰቡ ጤና ተጋላጭነት እንዲጨምር ያደርጋል፡፡ በተጨማሪም በገጠር አካባቢ በሰፊው አገልግሎት እየሰጠ ያለው መጸዳጃ ቤቶች ለጎርፍ ተጋላጭነቱ ከፍተኛ ሲሆን ከዚህም የተነሳ አደገኛ የአካባቢ ብክለትንም ያስከትላል፡፡

2.5 የአካባቢ መጎሳቆል የተነሳ በመጠጥ ውሃ ሳኒቴሽን ዘለቄታ (ቀጣይነት) ላይ የሚያስከትለው ተጽእኖዎች

የመጠጥ ውሃ መገኛው (ምንጭ ወይንም ጉድጓድ) ራስጌ የሚገኝ የተፋሰስ መሬት የተራቆተ ከሆነ፤ በመጠጥ ውሃ ዘለቄታዊነት ላይ አሉታዊ ተጽዕኖ ያሳድራል፡፡ በተራቆተ መሬት አካባቢ የሚገኙ የውሃ ተቋማት በቂ ውሃ ማመንጨት ስለማይችሉ የምንጭ ወይንም የጉድጓድ ውሃ መጠን እየቀነሰ ይሄዳል፡፡ በተጨማሪም የውሃ መገኛው አካባቢ የተራቆተ እንደሆነ የበለጠ ለጎርፍ ተጋላጭ ስለሚሆን የውሃ ተቋማት መሰረተ-ልማት ለውድመት ይዳረጋል፤ የመለስተኛ

ጥልቅ ጉድጓድ ውሃም ለብክለት ይጋለጣል፡፡ ይህን ጉዳይ በተመለከተ ዝርዝሩን በክፍል 5 የቀረበውን ይመልከቱ፡፡

በጥቅሉ፣ ከዚህ በታች የሚገታየው ሠንጠረዥ 2.1 የአየር ንብረት ለውጥ በመጠጥ ውሃ እና ሳኒቴሽን ተቋማት ላይ የሚያስከትለውን ተጽዕኖ እና ተያያዥ መቋቋሚያ እርምጃዎችን ያስቀምጣል፡፡

ሰንጠረዥ 2:1: የአየር ንብረት ለውጥ በመጠጥ ውሃ እና ሳኒቴሽን ተቋማት ላይ የሚያስከትለውን ተጽዕኖ እና የተያያዝ መቋቋሚያ እርምጃዎች

ከባድ ዝናብ - ጉዳቶችና እና መቋቋሚያ እርምጃዎች			
የጎለበተ የውሃ ምንጭ፤			
አደጋ	**ተጽዕኖ**	**መቋቋሚያ እርምጃዎች፡ እቅድና ዲዛይን**	**ተከታታይ/ቀጣይ መቋቋሚያ እርምጃዎች**
በጎርፍ ምክንያት የተበከለ ውሃ ወደ ምንጩ መግባት፣ በምንጩ አይን አካባቢ የአፈር መሸርሸር	በህዝብ ጤና ላይ የሚያስከትለው ጉዳት፡ የውሃ ጥራት መጓደል፤ ይህም ለአጭር ጊዜ በፍጥነት የሚከሰት ወይንም የከርሰ-ምድር ውሃ የሚይዘው አካባቢ የተበከለ ከሆነ ብክለቱ ለረጅም ጊዜ ሊቆይ ይችላል	ከህ/ሰቡ ጋር በመሆን ለጎርፍ አደጋ ተጋላጭ አካባቢዎችን መከለል፤ በቀጥታ ስጋት ሊሆኑ የሚችሉትን ሁኔታዎች መገምገምና አማራጭ ቦታ መምረጥ፣ ወደ ውሀ ተቋማቱ ሚመጣውን ጎርፍ ለመቀልበስ እርከኖችን እና የጎርፍ መቀልበሻ ቦዮችን መገንባት ፣ የተፈጥሮ ሀብት ጥበቃ ስራዎችና የገጠር መጠጥ ውሃ ፕሮጀክትን ማቀናጀት	ተከታታይ ቁጥጥር በማድረግ የውሃ መሰረተ-ልማት ጥገና ማካሄድ፣ በየጊዜው ክትትል በማድረግ የጎርፍ መቀልበሻ ቦዮችን እና ሌሎች እርከኖችን ማደስ፤ የተፋሰስ ጥበቃ ስራዎችን መስራት
የተበከለ የከርሰ-ምድር ውሃ ማቆር፣ እና የውሃ ጉድጓ ውሃ ውስጥ ገብቶ መበከል፣ በቦረቦር መፈጠር፤ በጎርፍ መሸርሸርና ከመሬት መንሸራተት የተነሳ የውሃ ተቋማት መሰረተ-ልማት መውደም	የውሃ ጥራት መጓደል፤ ይህም ለአጭር ጊዜ በፍጥነት የሚከሰት ወይንም የከርሰ-ምድር ውሃ የሚይዘው አካባቢ የተበከለ ከሆነ ብክለቱ ለረጅም ጊዜ ልቆይ ይችላል	እንደ እርከን፣ የውሀ ማጠንፈፊያ ቦይ፣ የጎርፍ ውሀ መያዣ ኩሬዎችን፤ የጎርፍ መቀልበሻ ቦይ እና ዛፍ ተከላ የመሳሰሉትን የተለያዩ አፈርና አካበቢ ጥበቃ እንዲሁም ጎርፍ መከላከያ ሥራዎች አብዘኛውን ተፋሰስ በሚሸፍን ሁኔታ መስራት፣ የመጠጥ ውሃ መሰረተ-ልማት በትክክል ዲዛይን ማድረግ እና እንደ የውሃ ማጠራቀሚያ ገንዳ እና ቧንቧዎችን የመሳሰሉትን ከጠንካራ ቁሳቁሶች መስራት፣ በጎርፍ ምክንያት የሚከሰተውን የመጠጥ ውሃ ብክለት እና ተያያዥ ጉዳቶችን እንዲሁም በቤት ደረጃ ውሃን አክሞ መጠቀም እንደሚቻል እና ደህንነቱ የተጠበቀ የውሀ	የንጽህና አጠባበቅ ቁጥጥር ማድረግ፣ የመግባቢያ ሰልት ሰነድ ማዘጋጀትና መተግበር፣ በውሃ ጥራት አጠባበቅ እና እንደ አስፈላጊነቱ በቤት ዉስጥ ለውሃ ህክምና አደራረግ ላይ ምክር መስጠት

ከባድ ዝናብ - ጉዳቶችና እና መቋቋሚያ እርምጃዎች			
የጎለበተ የውሃ ምንጭ፤			
አደጋ	ተጽዕኖ	መቋቋሚያ እርምጃዎች፡ እቅድና ዲዛይን	ተከታታይ/ቀጣይ መቋቋሚያ እርምጃዎች
		አማራጮችን እንዲጠቀም የህብረተሰቡን ግንዛቤ ማሳደግ፣ የተግባቦት ዕቅድ በማዘጋጀት ለህብረተሰቡ መረጃ መስጠት፣ ለምሳሌ፡- 1. መቼ የተበከለውን የውሃ መገኛ (ምንጭ) የመጠጥ ውሃ መቅዳት ማቆም እንደሚገባ (የጎርፍ ክስተትን ተከትሎ የውሃ ጥራቱ እስከሚረጋገጥ ድረስ)፣ 2. ደህንነታቸው የተጠበቀ የውሀ አማራጮች የትኞቹ እንደሆኑ (ለምሳሌ አማራጭ የውሃ መገኛዎችና በቤት ደረጃ የውሃ ማከም ስልቶችን፣ ወዘተ)	
በእጅ የተቆፈረ ውሃ ጉድጓድ፤			
የጉድጓድ ውሃ ብክለት እየ ጨመረ መሄድ እና በአፈር ውስጥ የጎንዮሽ የውሃ ፍሰት፣ በቦረቦር መፈጠርና ከመሬት መንሸራተት ምክንያት የተነሳ የውሃ ተቋማት መሰረተ-ልማት መውደም፣	የውሃ ጥራት መጓደል፤ ይህም ለአጭር ጊዜ በፍጥነት የሚከሰት ወይንም የከርሰ-ምድር ውሃ የሚይዘው አካባቢ የተበከለ ከሆነ ብክለቱ ለረጅም ጊዜ ሊቆይ ይችላል	ለጎርፍ አደጋ ተጋላጭ አካባቢዎችን መከለል፤ በቀጥታ ስጋት ሊሆኑ የሚችሉትን ሁኔታዎች መገምገምና አማራጭ ቦታ መምረጥ፣ የጉድጓድ ውሃ የሚቆፈርበት ቦታ ሲመረጥ ከሽንት ቤት እና ጉድጓድ ውሃን ሊበክሉ ከሚችሉ ከሌሎች ነገሮች ራቅ ማድረግ፣ የጎርፍ ውሃ ሊገባ የሚችልባቸውን ሁኔታ አስቀድሞ በመለየት መከላከያ እርከን ወይንም መቀልበሽ ቦይ ማበጀት፣ እንደ እርከን፣ የውሀ ማጠንፈፊያ ቦይ፣ የጎርፍ ውሀ መያዣ ኩሬዎችን፤ የጎርፍ መቀልበሻ ቦይ እና ዛፍ ተከላ የመሳሰሉትን የተለያዩ አፈርና አካበቢ ጥበቃ እንዲሁም ጎርፍ መከላከያ ሥራዎች አብዘኛውን ተፋሰስ በሚሸፍን ሁኔታ መስራት፣ የተበከለ ውሃ በአፈር ውስጥ ሾልኮ ወደ ጉድጓዱ እንዳይገባ ለመከላከል የውሃ ጉድጓድ የውስጥ ግድግዳን	የውሃ ጥራትን ለመጠበቅ ሲባል አገልግሎት የማይሰጡ የውሃ ጉድጓዶችን በአግባቡ መድፈን፣ ተከታታይ ክትትል በማድረግ የውሃ ተቋማት መሰረተ-ልማት ጥገና ማድረግ፣ በየጊዜው ክትትል በማድረግ የጎርፍ መከላከያ ስራዎችን እና ሌሎች የተፋሰስ ስራዎችን በመጠገን ቀጣይ አገልግሎት እንዲሰጥ ማድረግ፣ ሳኒተሪ ቁጥጥር ማድረግ፣ የመግባቢያ ሰልት ሰነድ ማዘጋጀት፣ በውሃ ጥራት አጠባበቅ እና እንደ አስፈላጊነቱ በቤት

ከባድ ዝናብ - ጉዳቶችና እና መቋቋሚያ እርምጃዎች			
የጎለበተ የውሃ ምንጭ፤			
አደጋ	**ተጽዕኖ**	**መቋቋሚያ እርምጃዎች፡ እቅድና ዲዛይን**	**ተከታታይ/ቀጣይ መቋቋሚያ እርምጃዎች**
		ጎርፍ በማያስገባ ቁሳቁስ መለሰን/መስራት፣ የፓምፕ ማቆሚያ ወለል ከፍ አድርጎ መገንባት፣ በጎርፍ ምክንያት የሚከሰተውን የመጠጥ ውሃ ብክለት እና ተያያዥ ጉዳቶችን እንዲሁም በቤት ደረጃ ውሃን አክሞ መጠቀም እንደሚቻል እና ደህንነቱ የተጠበቀ የውሀ አማራጮችን እንዲጠቀም የህብረተሰቡን ግንዛቤ ማሳደግ፣ የተግባቦት ዕቅድ በማዘጋጀት ለህብረተሰቡ መረጃ መስጠት፣ ለምሳሌ፡- 1. መቼ የተበከለውን የውሃ መገኛ (ምንጭ) የመጠጥ ውሃ መቅዳት ማቆም እንደሚገባ (የጎርፍ ክስተትን ተከትሎ የውሃ ጥራቱ እስከሚረጋገጥ ድረስ)፣ 2. ደህንነታቸው የተጠበቀ የውሀ አማራጮች የትኞቹ እንደሆኑ (ለምሳሌ አማራጭ የውሃ መገኛዎችና በቤት ደረጃ የውሃ ማከም ስልቶችን፣ ወዘተ)	ውስጥ ለውሃ ህክምና አደራረግ ላይ ምክር መስጠት፣ ጎርፍ ከተከሰተ በኋላ የጉድጓድ ውሃን በክሎሪን ማከም
2.1. በድርቅና በበጋ ወራት፡ (ጉዳቶችና እና መቋቋሚያ ስልቶች)			
የጎለበተ የዉሃ ምንጭ፤			
አደጋ	**ተጽዕኖ**	**መቋቋሚያ እርምጃዎች፡ ፕላንና ድዛይን**	**ተከታታይ/ቀጣይ ያለዉ መቋቋሚያ እርምጃዎች**
ወቅታዊ ወይንም ድርቅን ተከትሎ የሚከሰት የምንጭ ውሃ መጠን መቀነስ ወይንም ፍጹም መድረቅ፣ ወቅታዊ ወይንም ድርቅን ተከትሎ የሚከሰት የምንጭ ውሃ ጥራት መቀነስ	ወቅታዊ ወይንም ድርቅን ተከትሎ የሚከሰት የምንጭ ውሃ መጠን በመቀነሱ የውሃ አቅርቦትና ፍላጎት ያለመመጣጠን፣ ሕዝቡ ንጹህ ወዳልሆነ የውሃ መገኛ ምንጭ ሲያዘነብል ወይንም የሚታደለው ውሃ መጠን መቀነስ ምክንያት የተነሳ የህዝብ ጤና ለአደጋ መጋለጥ፣ ወቅታዊ ወይንም ድርቅን ተከትሎ	የከርሰ-ምድር ሁኔታን አስመልክቶ ተጨማሪ 2ኛ ደረጃ መረጃዎችንና መስክ ምልከታ በማድረግ ውሃ መኖሩን ማረጋገጥ፣ አማራጭ የውሃ ምንጭ/መገኛው ወቅትን ተከትሎ የውሃ መጠን የሚቀንስ ስለመሆኑ ከህብረተቡ ጋር የጋራ ምክክር ማድረግ እና የተሻለውን ምንጭ መምረጥ፣ የምንጩን ፍሰትና የተፋሰሱን ስፋት በመገመት ለወደፊትና በወቅቱ የሚያስፈልገውን የውሃ ፍላጎት መገመት፡፡ የዉሃ ገንዳዎች ውሃ የማጠራቀም አቅማቸውን መጨመር፣	ተከታታይ ቁጥጥር በማድረግ የውሃ መሰረተ-ልማት ጥገና ማካሄድ፣ በየጊዜው ክትትል በማድረግ የጎርፍ መከላከያ ስራዎችን እና ሌሎች የተፋሰስ ስራዎችን በመጠገን ቀጣይ አገልግሎት እንዲሰጥ ማድረግ፣ የተጋላጭ ሁኔታ በሚጨምርበት ወቅት ወይንም የድርቅ ወራት መጨረሻ አካባቢ የውሃ ጥራት ክትትል ማድረግ

ከባድ ዝናብ - ጉዳቶችና እና መቋቋሚያ እርምጃዎች			
የጎለበተ የውሃ ምንጭ፤			
አደጋ	**ተጽዕኖ**	**መቋቋሚያ እርምጃዎች፡ እቅድና ዲዛይን**	**ተከታታይ/ቀጣይ መቋቋሚያ እርምጃዎች**
	ከሚከሰተው የምንጭ ውሃ ጥራት መቀነስ ምክንያት የተነሳ የህዝብ ጤና ለአደጋ መጋለጥ፣	በእጃቸው ያላቸውን ንጹህ ውሃ ለመጠጥ አገልግሎት አስቀድመው መጠቀም እንዳለባቸው፣ ዕጥረት በሚፈጠርበት ወቅት የውሃ ዕደላ አስፈላጊነትና፣ የውሃ ፍሰት እየቀነሰ እንደሚሄድ ለህብረተሰቡ ግንዛቤ መስጠት፣ ውሃ ወደከርሰምድር የሚገባበትንና የከርሰ-ምድር ውሃ መጠን ሊያስጨምሩ የሚችሉ የውሃ አስተዳዳር ተግባራት መፈተሽና ተግባራዊ ማድረግ፣ ተጨማሪ የውሃ መገኛ/ምንጮችን መገንባት/ማጎልበት፣	
በእጅ የተቆፈረ ውሃ ጉድጓድ፤			
ድርቅን ወይንም በጋ ወራትን ተከትሎ የውሃ መጠን መቀነስ ወይንም ፍጹሞ መድረቅ፣ በከፍተኛ የውሃ ፍላጎት መጨመርና የውሃ ጉድጓዱ መጠን ከፍታ መቀነሰ ምክንያት የእጅ ፓምፕ ረጅም ሰዓት ከማሰራት የተነሳ መበላሸት፣ ወቅትን ወይንም ከድርቅ ጋር ተያያዥነት ካለው ምክንያት ተከትሎ የውሃ ጥራት መቀነስ - ውሃ በካያ ያለመቀነስ	ወቅታዊ ወይንም ድርቅን ተከትሎ የሚከሰት የውሃ መጠን እጥረት-የውሃ አቅርቦትና ፍላጎት ያለመመጣጠን፣ ውሃን በፈረቃ በማደል ወይንም ሕዝቡ ንጹህ ወዳልሆነ የውሃ መገኛ አማራጭ በማዘንበል ምክንያት የተነሳ የህዝብ ጤና ለአደጋ መጋለጥ፣ በደረቅ አየር ወቅት ወይም በድርቅ ጊዜ በሚከሰት ውሃ ጥራት ማሽቆልቆል ምክንያት የተነሳ የህዝብ ጤና ለአደጋ መጋለጥ፣	የከርሰ-ምድር ሁኔታን አስመልክቶ ተጨማሪ 2ኛ ደረጃ መረጃዎችንና መስክ ምልከታ በማድረግ ውሃ መኖሩን ግንዛቤ እንዲኖር ማነጻጸር፣ የአማራጭ የውሃ ምንጭ/መገኛው ለመምረጥ እንዲያግዝ የነባር ውሃ ጉድጓድ ውጤታማነትና በውሃ ጥራት ዙሪያ ከህብረተቡ ጋር የጋራ ምክክር ማድረግ እና የተሻለውን ምንጭ መምረጥ፣ የጉድጓዱ ውሃን የማመንጨት አቅሙን መገመት፣ ሰፊ ተፋሰስ ያለው መሆኑም እና ፍላጎትን የሚያሟላ ስለመሆኑ ከተገመገመ በኋላ ሌላ አማራጭ የውሃ ምንጭ/መገኛው ቦታ መምረጥ፣ በድርቅ ወራት የጉድጓዱ ውሃ የመማመንጨት ብቃቱን መፈተሽና ድርቅ የመቋቋም አቅሙን መዳሰስ፣ በእጃቸው የሚገኘው ውሃ ቅድሚያ ለመጠጥ አገልግሎት ማዋል እንደሚገባቸው እና ዕጥረት ሲፈጠር ወይንም ጉድጓዱ ማመንጨት ውሃ ሲያቆም ውሃን ማካፋፈል	ተከታታይ ቁጥጥር በማድረግ የውሃ መሰረተ-ልማት ጥገና ማካሄድ፣ በአብዛኛው የፓምፕ ብልሽት በሚያጋጥምበት ጊዜ በመለየት ወቅታዊ ጥገና ማድረግ፣ እንደ አመቺነቱ የጉድጓዱን ጥልቀት መጨመር፣

ከባድ ዝናብ - ጉዳቶችና እና መቋቋሚያ እርምጃዎች			
የጎለበተ የውሃ ምንጭ፤			
አደጋ	ተጽዕኖ	መቋቋሚያ እርምጃዎች፡ እቅድና ዲዛይን	ተከታታይ/ቀጣይ መቋቋሚያ እርምጃዎች
		አስፈላጊነት ላይ የህብረተሰቡን ግንዛቤ ማሳደግ፣ የውሃ መጠን እንዲጨምር የሚያግዙ በውሃ ተቋሙ ተፋሳስ አካባቢ የሚከናወኑ ጠቃሚ የተፋሳስ ልማት ልምዶችን መፈተሽ/መገምገም፣ እንደአስፈላጊነቱ ተጨማሪ የውሃ መገኛዎችን ማበጅት፣ ተጨማሪ የውሃ መገኛ/ምንጮችን መገንባት/ማጎልበት	

2.6 የጉዳት መለያ ዘዴዎች

የአየር ንብረት ጉዳት አስተዳደር/አያያዝ፤ ከአየር ንብረት ጋራ የተያያዘ ጉዳቶችን መለየት እና ተቀባይነት ባለው ደረጃ ጉዳቱን ለመቀነስ የጉዳት ደረጃ/ሁኔታ የጥናት ሂደት ማለት ሲሆን፡- በሰው ህይወትና በንብረት እንዲሁም የሰው ኑሮ መሰረት በሆነው በአካባቢ ላይ የሚደርሱትን አደጋዎችን መመርመር እና አደጋው የሚያስከትለውን ጉዳት ባህርይ እና መጠን ለመወሰን እንዲሁም ስጋትን የሚያባብሱ ሁኔታዎችን የሚጠናበት ስልት ያካትታል፡፡ ስለሆነም ጥናቱ ከአየር ንብረት ለውጥ ምክንያት የሚከሰቱ አደጋዎችንና እና የስርዓቱ ተጋላጭነት የሚያካትት ይሆናል፡፡

የአየር ንብረት ተጋላጭነት የመለየት ስራ ከልማዳዊ እንደ ግምታዊ ስሌት ከመሳሰሉት አሰራር በተለየ ሁኔታ ፕሮጀክቶችን፣ መርሀ-ግብሮችን፣ ፖሊሲዎችን እና ቴክኖሎጂዎችን በጥንቃቄ ስልታዊ በሆነ አኳሃን የመመርመርና የማጥናት ስራ የሚያካትት ሲሆን፣ የሚከተሉትን ዓላማ ይኖሩታል፡፡

- ጉዳት ሊያስከትሉ የሚችሉ አደጋዎችን መለየት፣
- ስርዓቱ ከመጀመሪያው ሊኖረው የሚችለውን የተጋላጭነት ደረጃ መለየት፣
- ጉዳቱ ከአደጋው የመነጨ መሆኑን እና ተጋላጭነቱ ከወዲሁ ግምት የተወሰደበት ስለመሆኑ፣
- ጉዳቶቹ እስከምን ድረስ ሊቀነሱ ወይም መቋቋሚያ ዘዴ ሊዘጋጅላቸው እንደሚችል ግምት ውስጥ ማስገባቱን፡፡

ሊከሰት የሚችለውን የአደጋ መጠን መቀነስ ባይቻልም፣ በግላጭ ሊከሰት የሚችለውን ጉዳት ለመቀነስ የሚያስችሉ ምቹ አጋጣሚዎችን መለየት ይቻላል፡፡ የአየር ንብረት ለውጥ ጉዳትን አስቀድሞ መለየት ስልት ከቁጥጥር ይልቅ መከላከል ላይ ያተኮረ መሆኑን ያሳያል፡፡ ምክንያቱም ስጋትን ጨርሶ ማስወገድ የማይቻል ስለሆነም በዋናነት አስጊ ሁኔታዎችን መለየትና የመከላከል ዘዴዎችን አስቀድሞ በመለየት መከላከያቸውን በቅደምተከተል ማስቀመጥ በጣም አስፈላጊ ይሆናል፡፡

3. ክፍል - 3፡ ውሃ ስለመኖሩን ማወቅ/መረዳት - ነባራዊ ዕውቀት/ክህሎትን መጠቀም (ደረጃ 1)

3.1 የክፍል - 3፡ አጠቃላይ መግለጫ

ይህ ክፍልበአካባቢው ለሚገኙ አባወራዎች ወይንም ለመንደሩ የሚያገለግል ውሃ መኖሩን እና በውሃ ጥራት (ዘለቄታዊነት) ላይ ተጽእኖ የሚያሳድሩ ሁኔታዎችን አስመልክቶ እንዴት መረጃ መሰብሰብ እንደሚገባ የሚገልጽ ክፍል ነው፡፡ ጥናቱ የአካባቢው ከርሰ-ምድር ስሪት/ጂኦሎጂ፤ በአካባቢው የሚገኙ የተለያዩ ነባር የውሃ መገኛዎች/ምንጮች በቂ ውሃ ያላቸው እና የማይደርቁ ስለመሆኑ፤ እና በአካባቢው የሚገኙ የተላያዩ የውሀ ምንጮች የውሀ ፍሰት ሊያካትት ይችላል፡፡ ይህም የአየር ንብረት እና አካባቢያዊ ጉዳቶች የመለየት የመጀመሪያ ደረጃ ሂደት ነው፡፡

3.2 ይህ ክፍል ለምን አስፈለገ?

ለመንደሩ የሚያገለግል ውሃ መኖሩን እና በውሃ ጥራት (ዘለቄታዊነት) ላይ ተጽእኖ የሚያሳድሩ ሁኔታዎችን አስመልክቶ የመረጃ አሰባሰብ ላይ ዕውቀትና ክህሎት ማዳበር ለፕሮጀክት ቡድን/ሰራተኞች ከዚህ የሚከተለውን ዳሰሳ ለማድረግ ያስችላል፤

ሀ) የትኛው የመጠጥ ውሃ አቅርቦት መገኛ አማራጮች (ለምሳሌ፤ ምንጭ፣ የእጅ ጉድጓድ፣ መለስተኛ ጥልቅ ጉድጓድ፣ ...) አዋጭ እና በዝቅተኛ ዋጋ ሊገነባ ይችላል፣

ለ) እንዲሁም የትኛው የውሃ መገኛ የሚሰጠው የውሃ መጠን በቀጣይነትና በዘላቂነት አገልግሎት እንደሚሰጥ ለመምረጥ የሚያስችላቸው ሲሆን፣ ይኸውም ጊዜ እና ገንዘብን የሚቆጥብ ከመሆኑም በላይ ውጤታማ አማራጭ ላይ በመንተራስ ከህብረተሰቡ ጋር ለመመካከር ያግዛል፡፡

የትኛው የውሃ መገኛ/ምንጭ እንዲሁም የት ቦታ በበለጠ አስተማማኝ መሆኑን ለማረጋገጥ እንዲያስችል፤ዋጋ ያላቸውን መረጃዎች ጊዜ በመውሰድ የህብተሰቡን ነባር እውቀት መፈተሽና መጠቀም ውጤታማነት ይሰጣል፡፡ ይህ መረጃ ከህብረተሰቡ ጋር ቀረቤታን ለመፍጠር፣ በመረጃ ላይ የተደገፈ ውሃ መገኛ እና ቴክኖሎጂ እንዲሁም የቦታ መረጣን ለማካሄድ ለፕሮጀክት ሰራተኞች ያግዛል፡፡ ለምሳሌ፡- በመንደሩ የሚገኙ ሽማግሌዎች በተለይም የእድሜ ባለጸጋ የሆኑ ሴቶች የትኛው የውሃ መገኛ (ምንጭ) ደረቅ ወቅትን ጠብቆ እንደሚደርቁ፣ እንዲሁም ካሁን ቀደም ውሃ ተቋማት ግንባታን አስመልክቶ የነበረ የስኬትና ድክመቶች ታሪክ ሊነግሩ ይችላሉ፡፡

3.3 የክፍል - 3 ስልጠና ውጤት

ሰልጣኞቹ ይህን ክፍል-3 ስልጠና ሲያጠናቅቁ የሚከተሉት ነጥቦች ለመረዳት ያስችላቸዋል፤

1. የአካባቢውን የከርሰ-ምድር ስሪት/ጂኦሎጂ እና ያለውን ሀብት በማጥናት በመረጃ ላይ የተደገፈ የውሃ መገኛ ምንጭ) ዓይነት (መለስተኛ ጥልቅ ጉድጓድ፣ ጥልቅ ጉድጓድ፣ ምንጭ) ለመምረጥ የሚያስችል ትንተና መስጠት፣

2. በአካባቢዉ የሚገኙ ነባር የውሃ መገኛዎች አስመልክቶ የረጅም አመታት መረጃ፤ ለምሳሌ እንደ የዉሃ ፍሰት መጠን፣ አመቱን ሙሉ የሚመነጭ ስለመሆኑ እና ጥራቱን አስመልክቶ መረጃ ለማግኘትና ሙያዊ ውሳኔ ለመስጠትና የቦታ መረጣ ለማካሄድ፣

3. በአካባቢዉ የሚገኙ ነባር ውሃ መገኛዎች የውሃ ፍሰት መጠን ልኬት ለመውሰድና የሚጠበቅበትን ደረጃ ማሟላት ስለመቻሉ፣ ለተጠቃሚው በቂ ስለመሆኑ፣ እና የተፋሰስ ስፋት ለማወቅ ይችላሉ (ክፍል-4ትን ይመልከቱ)፣

3.4 ተግባር 3.1፡ ለተሳታፊዎች/ሰልጣኞች ጥያቄ መጠየቅ/ማቅረብ (10 ደቂቃ) ፣

አሰልጣኙ ሙሉ በሙሉ ወደዚህ ክፍል ከመግባቱ በፊት፤ ሰልጣኞች የስልጠናዉን ይዘት ምን መሆን እንደሚገባው እንዲገምቱ እና ስለ አካባቢያቸዉ ከርሰ-ምድር ስሪት/ጂኦሎጂ ምን ያክል እንደሚያዉቁ በመረዳት እንዲያስታሳስሩ ይረዳል፡፡ አመቻቹ/አሰልጣኙ የዉሃ ቴክኖሎጂዎችን እና ቦታ ለመምረጥ ስለ አካባቢያቸዉ የከርሰ-ምድር ስሪት፣ የነባር ዉሃ ምንጭ ዉጤታማነት፣ የዉሃ ፍሰት መለካት እና የተፋሰስ ስፋት ማወቅ ለምን እንዳስፈለገ? ብሎ በመጠየቅ ዉይይቱን ይጀምራል፡፡

3.5 ተግባር 3.2፡ ትምህርታዊ ገለጻ መስጠት (70 ደቂቃ)

አመቻቹ/አሰልጣኙ፤ በርዕሱ ላይ ትምህርታዊ ገለጻ ያቀርባል፡፡ ይህ ተግባር ሰልጣኞች የአካባቢያቸውን ከርሰ-ምድር ስሪት/ጂኦሎጂ የማወቅ አስፈላጊነት፣ የውሃ መገኛ (ምንጭ) ባህሪያት፣ የውሃ ፍሰት ልኬት አወሳሰድ፣ የቴክኖሎጂ እና ቦታ አመራረጥ እንዲሁም ስለ የተፋሰስ ስፋት እንዲውቁና እንዲረዱ ያስችላቸዋል፡፡ በቀረበው ትምህርታዊ ገለጻ ላይ ባገኙት ጭብጥ እና ግብረ-መልስ ለተሳታፊዎች ጥያቄ በማቅረብ በሚከተሉት በሶስት ጉዳዮች ዙሪያ የተሳሳቱ ግንዛቤዎችን ለማጥራት ይህን ክፍለ-ጊዜ ተጠቀም፤

3.5.1. የክፍል - 3 ይዘት፣

- የአካባቢን ከርሰ-ምድር ስሪት/ጂኦሎጂ ማወቅ/መረዳት፣
- የነባር ውሃ መገኛ (ምንጭ) ባህሪያትን ማወቅ/መረዳት፣
- የነባር ውሃ መገኛ (ምንጭ) ውሃ ፍሰት መጠን ልኬት አወሳሰድ ማወቅ፣

3.5.2. ተግባር 3.2፣1፡ የአካባቢያቸውን ከርሰ-ምድር ስሪት/ጂኦሎጂ ማወቅ/መረዳት (ደረጃ 1.1)

በመጀመሪያ ደረጃ ሰልጣኞቹ ከርሰ-ምድር ስሪት/ጂኦሎጂ አንፃር የት እንዳሉ ማወቅ/መረዳት ያስፈልጋቸዋል፡፡ ይህን በሁለት ስልት/ዘዴዎች መረዳት ይችላሉ፤

1ኛ የከርሰ-ምድር ውሃ ክምችት እና የፍሰት መጠን ለማወቅ እንደ ካርታ እና የውሃ ጉድጓድ መዝገብ የመሳሰሉትን ነባር መረጃዎችን በመመርመር፣

2ኛ የከርሰ-ምድር ስሪት/ጂኦሎጂ እና የከርሰ-ምድር ውሃ ክምችት ሁኔታ ለመረዳት በአካባቢው ገላጣ ቦታ ላይ የሚታዩ አለት ድንጋይ ዓይነትና ገጽታ በመመልከት/በመመርመር፣

የአካባቢው ከርሰ-ምድር ስሪት/ጂኦሎጂ በየከርሰ-ምድሩ ውሃ ክምችት መኖሩን፤ ምንያህል እንደተከማቸና፤ የከርሰምድር ውሀ በቀላሉ ወደ ውሀ ተቋሙ መቻሉን ይወስናል፡፡ይህም የአንድ ውሃ መገኛ (ምንጭ) የውሃ መጠን ፍሰት መጠን ለማወቅ ይረዳል፡፡ ከርሰ-ምድር ስሪት/ጂኦሎጂ ማወቅ የውሃ ቴክኖሎጂ ዓይነት ለመምረጥ፣ የግንባታ፣ ዋጋ (ወጪ) እንዲሁም ተከታታይ ዕድሳት አስፈላጊነት ለመወሰን ያግዛል፡፡ የከርሰ-ምድር ውሃ ክምችት የአንድን የመጠጥ ውሀ ተቋም ለአየር ንብረት ለውጥ ተፅዕኖ የማይበገር ሰለመሆኑ ዋነኛ ማወቂያ መስፈርት ነው፡፡ በየከርሰ-ምድሩ ውሃ ክምችት የሚፈጠረው በተፈጥሯዊ ሁኔታ ከዝናብ ውሃ ሲሆን ተለዋዋጭ ወዳልሆነው ወደ ክርሰ-ምድር ውሃ ክምችት ይሰርጋል፡፡

የውሃ አቅርቦት አከባቢያዊ ተጽዕኖ ለመቋቋም ከሚያስችሉት ውስጥ የከርሰ-ምድር ውሃ ክምችት ዋነኛ ምክንያት ነው፡፡ የከርሰ-ምድር ውሃ ክምችት መጠን በአፈር የውሃ ማስረግ ሁኔታ ላይ ይንተራሳል፡፡ ከፍተኛ ውሃ የማስረግ አቅም ያለው የከርሰ-ምድር ስሪት ዓይነት እንደ አሉቪያል ደለል እና የተሰነጣጠቀ ጠንካራ አለት ድንጋይ የመሳሰሉት በከፍተኛ ደረጃ ውሃን የማከማቸት ባህሪይ አላቸው፡፡ ስለሆነም የዝናብ ውሃ ስርገት ሲቀንስ ወይንም በፓምፕ ኃይል ውሃ ሲወጣ የከርሰ-ምድር ውሃ ከፍታ እምብዛም አይወርድም፡፡ ነገር ግን የአለቱ ውሃ ማስረጊያ ቀዳዳ ጠባብ እና ትናንሽ ከሆነ ለምሳሌ እንደ፡- ጭቃማ ድንጋይ፣ ሼል እና ያልተሰነጣጠቀ ጠንካራ አለት የመሳሰሉት አካባቢ የዝናብ ውሃ ስርገት ሲቀንስ ወይንም በፓምፕ ኃይል ውሃ ሲወጣ የከርሰ-ምድር ውሃ ከፍታ እጅግ በጣም ወደታች ይወርዳል፤ የምንጭ ውሃ እና የጉድጓድ ውሃ ድርቀት ሊከተል ይችላል (አባሪ 2ትን ይመልከቱ)፡፡

ፍንጭ/ጥቆማ ሃሳብ፡- የሙያተኛ ምክር መቼ እንሻለን?

በፕሮጀክቱ አካባቢ ካሁን ቀደም የውሃ ጉድጓድ ቁፋሮ ወይንም ምንጭ ማጎልበት ተሞክሮ ያልተሳካ ከሆነ ነገር ግን የውሃ ጉድጓድ እና የምንጭ ግንባታ አዋጭ ሆኖ ከታመነና ትክክለኛው ቦታ ለመወሰን እንዲያስችል፤ ልምድና በቂ ተሞክሮ ያለው ሃይድሮጂኦሎጂስትን ምክር መቀበል አስፈላጊ ነው፡፡

ካሁን ቀደም በአካባቢው መጠጥ ውሃ ጉድጓድ ቁፋሮ ስራ ሳይሳካ ቀርቶ ከሆነ ወይንም ጉድጓዱ ዓመቱን ሙሉ ውሃ ማመንጨት ካልቻለ ወይንም በአጭር ጥልቀት የጉድጓዱ ንጣፍ አለት ያለው ከሆነ ሌላ አማራጭ ለምሳሌ፤ ጥልቅ የውሃ ጉድጓድ ቁፋሮ የተሻለ አማራጭ ተደርጎ ሊወሰድ ይችላል፡፡

በአንድ የተወሰነ አካባቢ ብዙ የውሃ ጉድጓድ ቁፋሮ ለማካሄድ ታቅዶ ከሆነ፤ የበለጠ ስኬታማ ለመሆን እንዲቻልና ወጪ ለማጣጣት ሃይድሮጂኦሎጂስት መቅጣር አስፈላጊ ይሆናል፡፡ በተጨማሪም የውሃ መገኛ በትክክል ለማመልከት የጂኦፊዚክስ ቴክኒክ አስፈላጊ ሊሆን ይችላል ይህም ልዩ ባለሙያን በተጨማሪ መቅጠር ሊያስቀር ይችላል፡፡

3.5.3. ቁልፍ ጥያቄዎች፤

ሃይድሮጂኦሎጂስት ወይንም የባለሙያዎች ቡድን የገጠር መጠጥ ውሃ ፕሮጀክት ቦታ ጥናት በሚያካሄዱበት ጊዜ ለሚከተሉት ጥያቄዎች መልስ መስጠት ይኖርባቸዋል፡፡

- የአካባቢው የከርሰ-ምድር ስሪት ምን ዓይነት ነዉ? የከርሰ-ምድር ውሃ ክምችቱ ምን ሊሆን ይችላል?
- በመንደሩ አካባቢ ወሰን ውስጥ የተለያየ የከርሰ-ምድር ስሪት አለ ወይ?
- ካሁን ቀደም በአካባቢው የተደረጉት የጉድጓድ ቁፋሮ ስፍራዎችን ያስቀመጡት መረጃ ምን ያመላክታል?

ከላይ የተጠቀሱት ጥያቄዎች መልስ እንዴት ያገኛሉ?

- የአካባቢውን ከርሰ-ምደር ካርታ ይመልከቱ፣ ምን ዓይነት የድንጋይ ዓይነት ነው የሚገኘው?
- አለቶቹ ገላጣ ሜዳ ላይ የሚታዩበትን ፈልገህ ተመልከተው፣ (ወንዝ፣ ሸለቆ፣ ሸጥ፣ ዳገታማ አካባቢዎች) ጥሩ የምልከታ ቦታዎች ናቸው፣
- በአካባቢው ለመቀመጫነት እና ለወፍጮ ድንጋይ የሚያገለግሉ ቋጥኝ/አለት ድንጋይ ተመልከት፤ ከየት እንደመጡ ጠይቅ፣ ምን ዓይነት አለት ድንጋ እንደሆነ መርምር፣
- ከአሁን ቀደም የተቆፈረ ጉድጓድ በመጎብኘት የአፈር - አለት ገጸታ ምን እንደሆነ መርምር፣
- ህብረተሰቡ የተሻለ ነው የሚሉትን ቦታ እንዲመረምሩ አበረታታ፣ ለምሳሌ፡- የሙከራ ጉድጓድ ቆፍረው እንዲፈትሹ፡፡

ማስታወሻ፣ ሰልጣኞች በቡድን እንዲለማመዱ እና ለጥያቄዎቹ መልስ እንዲሰጡ አመቻቹ/አሰልጣኙ ማገዝ ይኖርበታል፡፡

ፍንጭ/ጥቆማ ሃሳብ፡- አካባቢያዊ ምልከታ ማድረግ፣

ሙያተኛ ያልሆኑቱ የአለት ዓይነት መለየት እንዲችሉ እና የመጠጥ ውሃ ተቋም ግንባታ ቦታ ማመላከት እንዲችሉ የመስክ ጉብኝት መጠይቅ/መመሪያ እንዲጠቀሙ አድርግ፣

የመስክ ጉብኝት መጠይቅ/መመሪያ የአለት ዓይነት፣ የተለያዩ መለኪያ እንደ ናሙና፣ የአካባቢው የመሬት አቀማመጥ እንዲለዩ ይረዳቸዋል፡፡ ፎቶ ግራፍ እና ስዕል /ካርታ እንደ ደጋፊ መመሪያ በመጠቀም የአፈር/አለት ቀለም፣ ጥንካሬና ያዘሉትን የማዕድናት ዓይነት ከመስክ ናሙና ጋር እንዲያመሳክሩ ማድረግ ይቻላል፡፡

ፍንጭ/ጥቆማ ሃሳብ፡- አካባቢያዊ ምልከታ ማድረግ...

ገጽ-ምድር ላይ ያፈጠጠ ድንጋይ /አለት (አውትክሮፕ) መለኪያ/ሚዛን በመጠቀም የአለቶችን መልክ/ቀለም፣ ድርድር እና ውፍረት ከማመሳከሪያ ፎቶግራፍ ጋር በማስተያየት እንዲያውቁ ማድረግ ይቻላል፣ ፎቶግራፉን በመስክ ላይ እንደማጣቀሻነት ሊጠቀሙ ይችላሉ፡፡ በተመሳሳይ ሁኔታ የክልሉ/አካባቢው የመሬት ገጽታ ካርታ በመመልከት ሊሆን ይችላል፡፡ የክልሉ/አካባቢው የመሬት ገጽታ ካርታ ለአለት ጥናት የበለጠ ገላጭ ነው፡፡ ጉብታ፣ ሸጥ፣ ወጣገባ፣ ሜዳማ፣ ከፍታ፣ ገደላ-ገደል፣ ወ.ዘ.ተ በቀላሉ ያሳያል፡፡ ዕዝል 1 በኢትዮጵያ ደጋማ አካባቢ ለፕሮጀክት ሰራተኞች የተዘጋጀ የመስክ ምልከታ መመሪያ መጠይቅ ናሙና ሲሆን ተመሳሳይ መጠይቅ/መመሪያ ሊኖር ይችላል፣ ለአካባቢው ምቹ የሆነ የመስክ ጉብኝት መመሪያ ማዘጋጀት ይቻላል፡፡

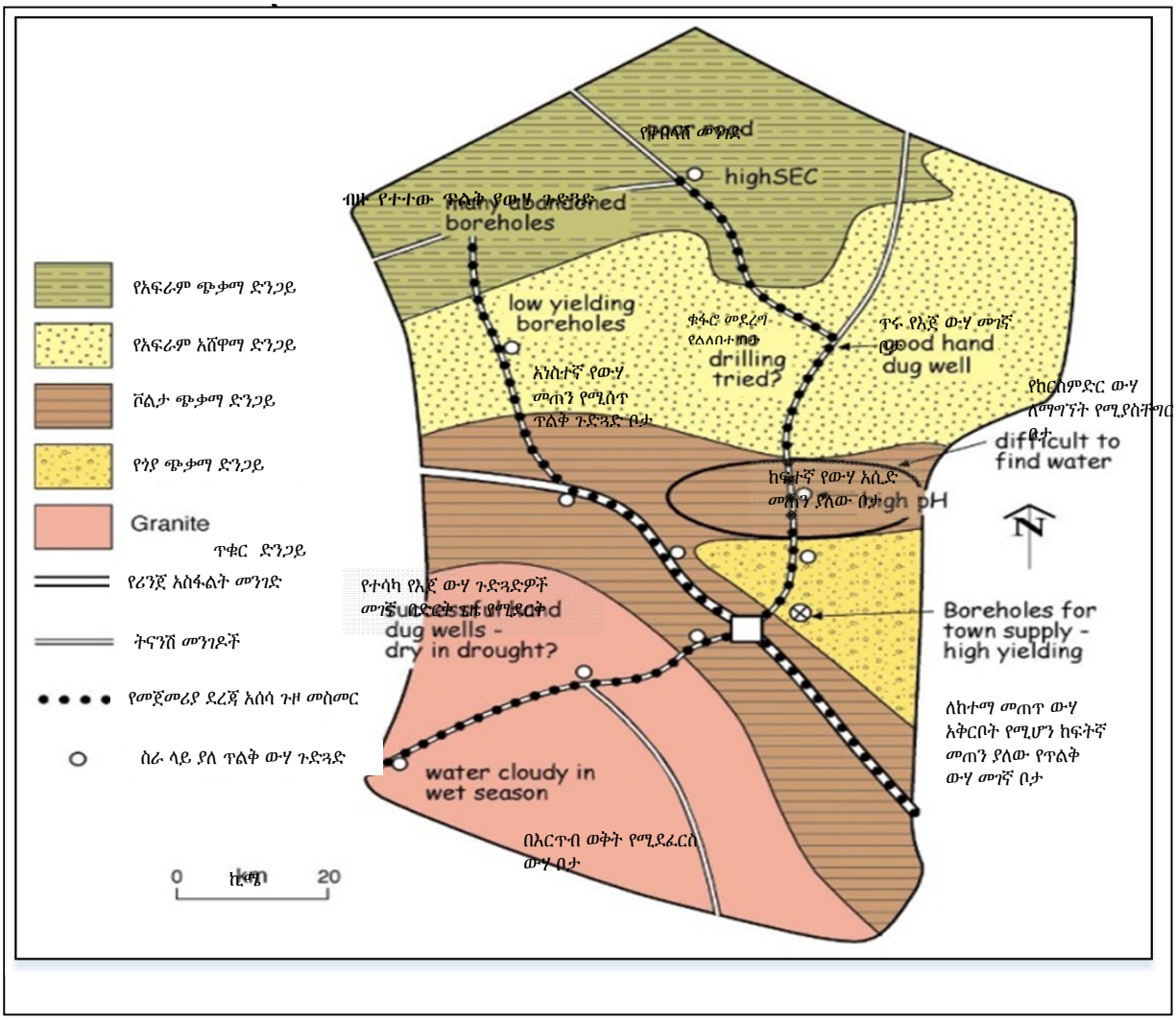
3.5.4. ቀጣይ ተግባራቶች ምንምን ናቸው?

ከላይ በንዑስ ክፍል 3.2.1 ከ2ኛ ደረጃ መረጃ ምንጭ እና ከመስክ ጉብኝት/ምልከታ የተሰበሰበው መረጃ፤ የፕሮጀክት ቦታ አካባቢያዊን የሚያሳይ ማለትም፤ ከርሰ-ምድር ስሪት፣ ነባር የውሃ ተቋማት እና ምንጮች (አገልግሎት የሚሰጡ እና የማይሰጡ) እና የከርሰ-ምድር ውሃ ክምችት ያካተተ ካርታ ለማዘጋጀት (ለመስራት) ያገለግላል፡፡

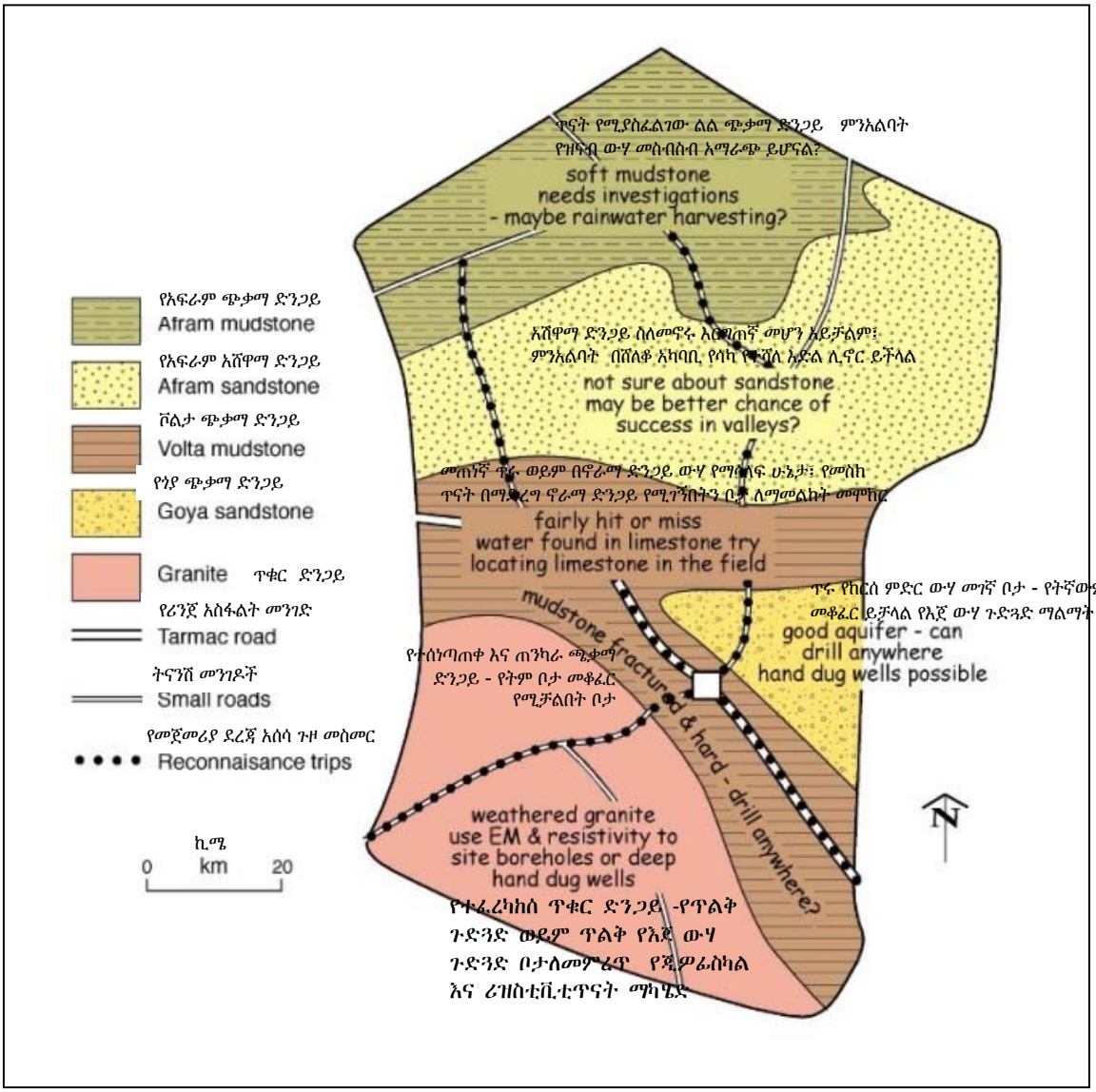
የነባር ውሃ ተቋማት ውጤታማነት በካርታው/ስዕል ማካተት ይቻላል (ሰንጠረዥ 3.1 ይመልከቱ)፡፡ ካርታው የትኛዉ አካባቢ፣ የትኛው የውሃ ሀብት ዓይነት የተሻለ ውሃ መጠን መስጠት እንደሚችል ለመወሰን በአትኩሮት እንዲወያዩበት ያግዛል፡፡ በሰበሰቡት መረጃ ላይ በመመርኮዝ ሰልጠኞቹ የራሳቸውን ካርታ (ስዕል) እንዲያዘጋጁ አመቻቹ ማገዝ ይኖርበታል፡፡

ለስእላዊ መግለጫ፡- ስእል 3.1 እና 3.2 ይመልከቱ፡፡ ሁለቱም ስእሎች - ካርታ ምን ያህል ለቦታ መረጣ አጋዥ እንደሆነ ያሳያል፡፡

ስእል 3-1፡ የመስክ ገጸ - ምድር መረጃ በመሰረታዊ የከርሰ - ምድር ስሪት ካርታ ላይ



ስእል 3-2፡ ከመስክ ምልከታ የተሰበሰበውን መረጃ በመጠቀም መነሻ የከርሰ-ምድር ውሃ ማጎልበት ስራ እቅድ



3.5.5. ተግባር - 3.2.2፡ የውሃ መገኛ (ምንጭ) ባህሪያትን ማወቅ/መረዳት (ደረጃ 1.2)፣

በአካባቢው የሚገኙ ነባር የውሃ መገኛ (ምንጮች) ውጤታማነትን የአካባቢውን ነዋሪዎች በመጠየቅ የትኛው አካባቢ ወይንም ምንጭ/ሀብት የበለጠ ውጤታማ፣ የማይደርቅ፣ ቅርበት እና ጥራት ያለው ውሃ እንደሆነ ጠቃሚ መረጃዎችን ማግኘት ይቻላል፡፡ እንደነዚህ ዓይነት መረጃ አዲስ ስኬታማ የሆነ የውሃ ተቋም መገኛ ቦታ መረጣ ለማካሄድ ወይንም ነባር የውሃ መገኛ (ምንጭ) ዕድሳት ለማካሄድ ይረዳል፡፡ ይሁን እንጂ ውጤታማ በሆነ ነባር ውሃ ግድንድ አካባቢ

ሌላ አዲስ ተጨማሪ የውሃ ተቋም መገንባት የራሱ የሆነ ችግር አለው፡፡ ለምሳሌ፡- የከርሰ-ምድር ስሪት አመቺ ያልሆነ አካባቢ የሚኖሩ ህብረተሰዎች ሊገለሉ ይችላሉ፡፡ በተለይም በዚህ አካባቢ የሚኖሩ ህ/ሰብዎች ብዙ ከሆኑ አብዛኛቹ በቅርበት ውሃ አቅርቦት ሊያጡ ይችላል፡፡

በዚህ ንዑስ ክፍል ላይ ትምህርታዊ ገለጻ ሲቀርብ በጭብጦቹ ላይ ግብረ-መልስ እንድታገኝ ለሰልጣኞች የሚከተሉትን ጥያቄ ጠይቅ፤

- የአካባቢው ህብረተብ በሙሉ ወይንም የተወሰኑ የህ/ሰብ ክፍሎች የሚገለገሉባቸዉ ዋናኛ የውሃ መገኛ ቦታ (ምንጭ) ምንድነው? የትኛው ውሃ መገኛ (ምንጭ) ውሃ አይሰጥም? ለምን?
- በውሃ አሰጣጥ ረገድ በተለያዩ የውሃ መገኛ (ምንጮች) መካከል ምን ዓይነት ልዩነት ይታያል? የትኞቹ አመቱን በሙሉ ውሃ ይሰጣሉ? ለምን?
- በውሃ መገኛዎቹ፤ የውሃ አሰጣጥ በየጊዜው የመለዋወጥ ሁኔታ አለ? ለምሳሌ፡ በወቅቶች መካከል እና ደረቅ ወራት ሲራዘም?
- የውሃ መገኛዎቹን አጠቃቀምና ውጤታማነት ላይ ተጽእኖ የሚያስከተሉ ሁኔታዎች ምንድን ናቸው? ለምሳሌ፡- እንደ ብልሽት፣ ጎርፍ፣ ድርቅ፣ ብክለት ወዘተ፡፡

ፍንጭ/ጥቆማ ሃሳብ፡- ስለ የውሃ አጠቃቀም እና የውሃ መገኛ ባህሪያት መረጃ ማግኛ ስልት፤

መረጃ ለማግኘት መነሻ ቦታ ካርታ ነው፡፡ ይህም ካርታ ከህብረተሰቡ ጋር በመሆን የተዘጋጀ ሲሆን ካርታው የተለያዩ የውሃ መገኛዎችን (ምንጮችን)፣ ለምን አገልግሎት እንደሚጠቀሙበት፣ እነማን እንደሚጠቀሙበት፣ የምንጩ ባህሪያትን ወ.ዘ.ተ ያጠቃልላል፡፡

በተጨማሪም ጥልቅ የሆነ የውሃ መገኛው ታሪክ፣ በውሃ መገኛው ላይ የሚታዩ ለውጦችን፣ ፍሰት መጠን፣ የውሃ መጠኑ የሚሻሻልበት ወቅቶች፣ የተጠቃሚ ወረፋ፣....ወ.ዘ.ተ መረጃ በማካተት-- በየትኛው ቦታ የሚገኝ የውሃ መገኛ ዓይነት የተሻለ እንደሆነ ለመምረጥ ያመች ዘንድ ነው፡፡

ሰንጠረዥ 3:1 የውሃ መገኛ ምንጭ ዓይነት፣ ተዳራሽነት እና የውሀ ተቋሙ አገልግሎት መስጠት/አለመስጠት ሁኔታ

የውሃ መገኛ ዓይነት	ቁጥር	ሙሉ በሙሉ አገልግሎት የሚሰጥ የውሃ ተቋም ብዛት	በዓመት በከፊል አገልግሎት የሚሰጥ የውሃ ተቋም ብዛት (በየትኛው ወራት አገልግሎት እንደሚሰጥ ጻፍ)	አገልግሎት የማይሰጥ የውሃ ተቋም ብዛት	ተዳራሽነት (ለሁሉም ክፍት ነው? የተወሰኑት አይፈቀድላቸውም? ባለቤቱ ብቻ ነዉ የሚገለገልበት?)
የእጅ ውሃ ጉድጓድ					
ጥልቅ የውሃ ግድጓድ					
የጎለበተ ምንጭ					
ያልጎለበተ ምንጭ					
ከቤት ጣራ ላይ የተሰበሰበ የዝናብ ዉሃ					
ዋራጅ ወንዝ (ጅረት)					
ሌላ ካለ ይገለጽ					

ሰንጠረዥ 3:2 የውሃ መገኛ ምንጭ ችግሮችና መንስኤዎቻቸው

የውሃ ተቋሙ ዓይነትና ስም	በቁፋሮ ወቅት በቂ ውሃ ማግኘት አልተቻለም	የጉድጓድ መደርመስ/ደለል መሙላት	የእጅ ፓምፕ ብልሽት	አከባቢያዊ አደጋ ለምሳሌ ጎርፍ፣ የአፈር ክለት፣ ቦረቦር	የጉድጓድ ውሃ መጠን መቀነስ፣ የምንጭ ውሃ ፍሰት መጠን መቀነስ	ሌላ ካለ ይገለጽ

3.6 የነባር ውሃ መገኛ (ምንጭ) የውሃ ፍሰት መጠን መለካት (ደረጃ 1.3)

የአንድ የውሃ መገኛ (ምንጭ) የውሃ ፍሰት መጠን ለመለካት የሚያግዙ መሳሪያዎችና እና ቅደምተከተል እንደሚከተለው ቀርቧል፡፡

የሚያስፈልጉ መሳሪያዎች፡ - መጠኑ የሚታወቅ ባልዲ እና ስቶፕ - ዋች(ቆጣሪ ሰዓት)

የፍሰት መጠን ልኬት፡- ባልዲውን ለመሙላት የፈጀው ጊዜ (በደቂቃ ወይንም በሴኮንድ)

ለምሳሌ፡- በሶስት የተለያዩ ጊዜያት ተደጋግሞ በተደረገዉ ልኬት ባለ 10 ሌትር ባልዲ ለመሙላት የፈጀው ጊዜ 8፣ 10፣ እና 6 ሴኮንዶች ከሆነ፤ አማካይ የፍሰት መጠን = (10/8 + 10/10 + 10/6) = (1.25 + 1.0 + 1.67)/3 = 1.3 ሌትር በሴኮንድ ይሆናል፡፡

የጉድጓድ ውሃ ወይንም የምንጭ ዘለቄታዊነት ለማወቅ የውሃ ፍሰት መጠን ልኬት መወሰድ ያለበት በደረቅ (በበጋ ወራት) መሆን አለበት፡፡ የውሃ ፍሰት መጠን ልኬት ሶስት ጊዜ ተወስዶ አማካይ ስሌቱ ይወሰዳል፡፡ የእጅ ፓምፕ የተተከለለት የውሃ ጉድጓድ ከሆነ በየቀኑ ምን ያክል መጠን ውሃ እንደሚቀዳ ከተጠቃሚው ህብረተሰብ የሚገኘው መረጃ የበለጠ ጠቃሚ ነው፡፡

ሰንጠረዥ 3:3 የነባር ውሃ ተቋማት የውሃ ፍሰት መጠን

መገኛ (ምንጭ)	የሚፈሰው ውሃ መጠን ሌትር በሴኮንድ (በበጋ ወራት)	የሚፈሰው ውሃ መጠን ሌትር በሴኮንድ (በክረምት ወራት)

በተለያየ ወራት የተወሰደ የውሃ ፍሰት መጠን ልኬት መረጃ ከሌለ፣ የሚከተሉትን ጥያቄዎች ጠይቅ፡- በተለያዩ ወራት ህ/ሰቡ እንዴት እንደሚጠቀም ጠይቅና የውሃ ፍሰት መጠኑን መዝግብ (ለምሳሌ በበጋ እና በክረምት ወራት መካከል ያለውን ልዩነት)፤ በበጋ እና በክረምት ወራት መካከል ያለውን ልዩነት ለመመዝገብ ከላይ የተገለጸውን ሰንጠረዥ 3.3 ተጠቀም፣ በአመቱ ውስጥ ውሃ መገኛው የሚሰጠው/የሚያመነጨው የውሃ መጠን ለተጠቃሚው በቂ ነው? በቂ ካልሆነ፡- ውሃው ሲደርቅ ህ/ሰቡ ከየት ነው ውሃ የሚቀዳው?

3.6.1 ቀጣይ ተግባር ምንድነው?

ከላይ የተጠቀሱት መረጃዎች የሚያሳዩት፤

- የከርሰ-ምድር ውሃ መኖሩን፣ ጥራቱን፣ ለማጎልበት ያለው ክምችት/አቅም፣ የሚያስፈልገው ዋጋ፣ (ለምሳሌ፡ በአማራጭነት የምንጭ ውሃ ማጎልበት ወይንም መለስተኛ ውሃ ጉድጓድ ቁፋሮ ያስፈልግ እንደሆነ ለመወሰን)፣
- የውሃ ጉድጓዱ፤ የአየር ንብረት ለውጥ ተጽእኖ መቋቋም የሚችል ስለመሆኑ (የክምችት መጠኑን እና ባህሪይያትን ግምት ውስጥ በማስገባት)፣
- የትኛውን የውሃ ተቋም ለመገንባት/ለማጎልበት ወይንም ለመጠገን እንደሚመረጥ (አሁን ያለው የውሃ መገኛ እና ቴክኖሎጂ ዓይነት አስተማማኝ ነው ወይ? አስተማማኝ ካልሆነ አቅሙን ማሳደግ ይቻል ይሆን፤ ወይም አዲስ ተቋም ማጎልበት አስፈላጊ ይሆንን?

3.6.2 ተግባር - 3.1፡ የቡድን ውይይት (80 ደቂቃ)

i. **መልመጃ 3.1፡**

1. በኢትዮጵያ በመደበኛነት የሚገኙትን ከዚህ በታች የተመለከቱትነ የአለት ዓይነቶች ጸፍ (የየራሳቸውን ሀይድሮጂኦሎጀክ ጨምሮ)፤ እነዚህ አለቶች ከውሃ ሀብት አቅም (አማካይ ፍሰት መጠን) እና ቴክኖሎጂ መረጣ አኳያ ያላቸውን ትርጉም/እንድምታ

ታሳቢ በማድረግ ትንተና አቅርብ፣በወረዳ ደረጃ ለሚሰጥ ስልጠና፤ አሰልጣኙ ከታች ከተገለፁት የአለት አይነቶች ውስጥ በዚያ ክልል ውስጥ የሚገኘው የአለት አይነት ላይ ብቻ ትኩረት በማድረግ መልመጃውን ይስሩ፡፡

ሀ) የመሰረተ (ቤዝመንት) አለት/ *Basement rockes*

ለ) የደለለ (ሴድመንተሪ) አለት/sedimentary rockes

ሐ) የወንዝ ዳር ደለል (አሉቪየም አፈር)/Riverside alluvium

መ) የእሳተገሞራ አለት/Volcanic rocks

የአለት አይነት	የከርሰ-ምድር ውሃ ፈሰት	አማካይ የውሃ ፈሰት መጠን እና የከርሰ-ምድር ውሃ ክምችት	ለዚህ የአለት ዓይነትና የከርሰ-ምድር ውሃ ፍሰት መሰረት ያደረገ ተገቢ የዉሃ ቴክኖሎጂ ዓይነት
መሰረተ-አለት			
ደለለ-አለት			
የወንዝ ዳር አሉቪየም አፈር			
እሳተገሞራ አለት			
ሌላ ይገለጽ			

ii. **መልመጃ** - 3.2.

ከላይ በመልመጃ 1 ስር የተጠቀሱትን መረጃዎች መሠረት በማድረግ እና በተጨማሪም አንድ ወይም ሁለት ውጤታማ የሆኑ ውሃ ተቋም በአንተ የመስክ ልምድ ጋር እና ከላይ የተጠቀሱት የጂኦሎጂ አፈጣጠር ታሳቢ በማድረግ፣

i. በአካባቢህ ስለሚገኝ ነባር የውሃ ተቋም፤ የከርሰ-ምድር ውሃ እምቅ ክምች መጠን፣ ጥራትና አስተማማኝነት የውሃመገኛውን በተመለከተ የጂኦሎጂ አፈጣጠሩ በመንተራስ ትንተና ስጥ (ጻፍ)፣

ii. ስለዚህ የውሃ ተቋም፤ ዓይነት፣የተገነባበት ቴክኖሎጂ፣ ጥራቱን፣ ብቃት/መጠኑን፣ ዓመቱን ሙሉ ውሃ ስለመስጠቱ (አስተማማኝነት) ተንትነህ ጻፍ፣

iii. አቅራብያዉ የሚገኙ መንደር (የጂኦሎጂ አፈጣጠሩ ከነባሩ የመጠጥ ውሃ ተቋም ጋር ተመሳሳይ ከሆነ) የአዲስ ግንባታ ጥያቄ ቢያቀርብ፣

- *ዓመቱን ሙሉ በቂ ፣ጥራት ያለው እና አስተማማኝ ውሃ ለማቅረብ ምን ዓይነት የቴክኖሎጂ ዓይንት ትመርጣለህ?*
- *የከርሰ-ምድር ውሃ ክምችቱ እና የነባር ውሃ ተቋማት ባህሪይያትን ግምት ውስጥ በማስገባት የመረጥከው ቴክኖሎጂ አይነት የአየር ንብረት ለውጥ እና አካባቢያዊ አዳጋ መቋቋም የሚችል መሆኑን አስረዱ፡*

3.6.3 ተግባር 3.2 የቡድን ውይይት ማቅረብ (40 ደቂቃ)

ሰልጣኞች ከላይ የተሰጡት መልመጃዎች በቡድን ተከፋፍለው የሰሩትን ውጤት ያቀርባሉ፡፡

3.6.4 ተግባር 3.3 አጠቃላይ ውይይት

አሰልጣኙ ከተሸፈኑት ርዕሶች ጋር ተያያዞ ጥያቄዎችን በማነሳት እንዲሁም ሰልጣኞች ጥያቄ እንዲጠይቁ እና በንቃት እንዲሳተፉ በማበረታታት አጠቃላይ ዉይይትን ያመቻቻል፣

4. ክፍል - 4፡ የመጠጥ ውሃ ተቋማት ቀጣይነት (ዘለቄታዊነት) ማረጋገጥ - አቅርቦትና - ፍላጎት መገመት/ማስላት (ደረጃ 2)

4.1. የክፍል - 4 አጠቃላይ መግለጫ

ይህ በሁለተኛ ደረጃ ከአካባቢዊና ከአየር ንብረት ለውጥ የተነሳ ሊከሰት የሚችለውን ጉዳት የመለየት ክፍል ስራ ነው፡፡ ይህ ክፍል በአሁን ጊዜ ላለውና ወደፊት የሚጨምረውን የህዝብ ብዛት (ተጠቃሚ) ግምት ውስጥ በማስገባት ምን ያህል የከርሰምድር ውሀ እንደሚያስፈልግ ለመገመት፣ እንዲሁም ይህን ያህል ውሀ ሊሰጠን የሚችል ተፈሳስ ስፋትና ለመገመት የሚያስችል ሁኔታ ላይ ያተኩራል፡፡ በተጨማሪም ይህ ክፍል የውሃ ጉድጓዱ ወይንም ምንጩ በሚፈለገው መጠን እና በቀጣይነት ለመጠጥ እና ለቤት ውስጥ አገልግሎት የሚውል በቂ ውሃ ማመንጨት የሚችልበትን ትክክለኛ ቦታ የመምረጥ ጉዳይ ላይ በቂ ትንተና ይሰጣል፡፡

4.2. ይህ ክፍል ለምን አስፈለገ?

በዚህ ክፍል ላይ መስራት ያስፈለገበት ምክንያት፤ የውሃ፣ ሳኒቴሽንና ሃይጂን ባለሙያዎች አስቀድመው ሊኖር የሚችለውን ስጋት በመለየት ተከታታይነት ባለው መልኩ ለመጠጥና ለቤት ውስጥ አገልግሎት የሚውል በቂ ውሃ ማመንጨት የሚችል የጉድጓድ ውሃና የምንጭ ቦታ ለመምረጥ ያስችላቸዋል፡፡ የት አካባቢ አስተማማኝ ውሃ መፍለቅ/ማመንጨት ይችላል የሚል ግንዛቤ እንዲሁም በተቃራኒው የት አካባቢ ሊመክን ወይንም በድርቅና በበጋ ወራት በቂ ውሃ ላያመነጭ ይችላል በሚል ጉዳይ ላይ በቂ ግንዛቤ እና ዕውቀት ያስጨብጣቸዋል፡፡ በቂ ውሃ ማይሰጡ የውሀ መገኛዎች ተጨማሪ ክትትል ይሻሉ፤ ወይንም እንደገና በመጎብኘት ተጨማሪ ተተኪ የውሃ መገኛ ለማልማት ይቻላል፡፡

<u>አስተያየት</u>፡- ለውሃ ጉድጓድና ለምንጭ መገኛ ጋር የተያያዘ የተፋሰስ ሁኔታ፤

በቂ የተፋሰስ ስፋት በሌለበት ሁኔታ የተመረጠ የውሃ ጉድጓድ ግንባታ ቦታ፤ ጉድጓዱ የመድረቅ ስጋቱ በከፍተኛ ሁኔታ ሊጨምር የሚችል ከመሆኑም በላይ የህብረተሰቡን ፍላጎት በሚያሟላ መጠን በበጋ እና ደረቅ ወራት በቂ ውሃ ላያመነጭ ይችላል፡፡

የምንጭ ውሃ የማጎልብት ስራ፤ አስቀድሞ ምንጩ የደረቅ ወራት ፍሰት መጠን ሁኔታ የህብረተሰቡን ነባራዊ እውቀትና ተሞክሮ መዳሰስ አስፈላጊ ነው፡፡ በተጨማሪም ተፋሰሱ በቂ ውሃ ማመንጨት (ማፍሰስ) የማይችል ከሆነ ከጅምሩ የምንጭ ማጎልበት ሥራ መካሄድ የለበትም፡፡

በሁለቱም ሁኔታ (ምንጭና የውሃ ጉድጓድ)፤ የተፋሰስ ሁኔታው ከሚፈለገው የውሃ መጠንና ፍላጎት አንጻር ከጅምሩ በቂ ካልሆነ በአየር ንብረት መለዋወጥ ወይም በተፋሰስ መጎሳቆል ምክንያት የውሃ ማመንጨት (መፍሰስ) መልሶ የማንሰራራት ሁኔታ ሊቀንስ ይችላል ይህውም የውሃ መጠኑን ውጥረት ውስጥ ይከተዋል፡፡

4.3. የዚህ ክፍል ስልጠና ውጤት

ይህ የስልጠና ክፍል ሲጠናቀቅ፤ ሰልጣኞቹ ከዚህ ቀጥሎ ያሉት ሁኔታዎች ይረዳሉ፡-

- መሰረታዊ ደንቦችን/መመሪያዎችን ተከትለው የውሃ ተቋም መገንቢያ ቦታ መረጣ ማከናወን ይችላሉ፣
- በአባወራወች ቁጥርና በቀን በነፍስ ወከፍ የውሃ ፍላጎት አኳያ የህብረተሰቡን የውሃ ፍላጎት መጠን ስሌት መገመት ያስችላቸዋል፣
- የተጠቃሚውን የውሃ ፍላጎት ማሟላት የሚችል የተፋሰስን ስፋት መገመት ያስችላቸዋል፡፡

4.4. ተግባር 4.1 ለተሳታፊዎች/ሰልጣኞች ጥያቄ መጠየቅ/ማቅረብ (10 ደቂቃ) ፣

አሰልጣኙ፤ ሙሉበሙሉ ወደ ስልጠናው መሠረታዊ ሀሳብ ከመግባቱ በፊት፤ ሰልጣኞች የስልጠናውን ይዘት ምን መሆን እንደሚገባ እንዲገምቱ እና የውሃ ተቋማት ቦታ መረጣ ለማከናወን መከተል ስለሚገባቸው መሰረታዊ መመሪያዎችን፣ የውሃ ፍላጎት መጠንን መገመት እንደሚቻል እና የተጠቃሚውን የውሃ ፍላጎት ማሟላት የሚችል የተፋሰስ ስፋት መገመት እንዴት እንደሚችሉ ያላቸውን መሰረታዊ ግንዛቤ በመፈተሽ የስልጠና ሂደቱን ለማጣጣም ይረዳል፡፡ አሰልጣኙ የውሃ ተቋማት ቦታ መረጣን ማከናወን መከተል ስለሚገባቸው መሰረታዊ መመሪያዎች እና ሌሎች ከላይ በተጠቀሱት ዋና ጭብጦች አስመልክቶ ቀላል ጥያቄችን በማንሳት ማወያየት ይኖርበታል እናም ከሰልጣኞ የሚሰጡ መልሶችን በፍሊፕ ቻርት ላይ በመጻፍ ማስረዳት ይኖርበታል፡፡

4.5. ተግባር 4.2 ትምህርታዊ ገለጻ መስጠት (200 ደቂቃ)

ይህ ክፍል የውሃ ተቋም ቦታ መረጣ ለማከናወን መከተል ስለሚገባቸው መሰረታዊ መመሪያዎችን፣ ውሃ ፍጆታና ፍላጎት መጠን መገመት እንደሚቻል፣ እና የተጠቃሚውን ውሃ ፍላጎት ማሟላት የሚችል ተፋሰስ ስፋት መገመት እንዴት እንደሚችሉ በቂ ግንዛቤና እውቀት ይሰጣቸዋል፡፡ አሰልጣኙ ይህን ክፍል በመጠቀም ከሶስቱ ጭብጥ ነጥቦች ጋር ተያያዥነት ያላቸውን ግልጽ ያልሆኑ ጉዳዮች ማጥራት ይጠበቅበታል፡፡ በቀረበው ትምህርታዊ ገለጻ ላይ ባገኙት ጭብጥ እና ግብረ-መልስ ለተሳታፊዎች ጥያቄ በማቅረብ በሚከተሉት ሶስት ገዳዮች ዙሪያ የተሳሳቱ ግንዛቤዎችን ለማጥራት ይህን ክፍል ተጠቀም፤

የክፍል - 4 ስልጠና ዓላማን ለማሳካት የሚከተሉት ተያያዥነት ያለቸው ደረጃዎች (ከደረጃ 2.1 እስከ ደረጃ 2.3) ተግባራዊ ማድረግ እና መከተል ያስፈልጋል፡፡

የክፍል - 4 ስልጠና ይዘት ከዚህ እንደሚከተለው ይገለጻል፣

- የውሃ ተቋም ግንባታ ቦታ ለመምረጥ መሰረታዊ መመሪያዎች፣
- የውሃ ፍላጎት/ፍጆታ መገመት፣
- የተፋሰስ ስፋት /መጠን መገመት፣

4.6. የውሃ ተቋማት ግንባታ ቦታ ስለመምረጥ -- መሰረታዊ መመሪያዎች (ደረጃ 2.1)

- ከውሃ መገኛ የሚገኘው የውሃ መጠን ፍላጎትን የሚያሟላ መሆኑን ለማወቅ የተፋሰስ ስፋትን በጥልቀት ከመመልከት በፊት፤የፕሮጀክት አካባቢውን የመሬት አቀማመጡን ሁኔታ መመልከት ጠቃሚ ሲሆን ይኸውም የመሬቱን ተዳፋትና መልካምድር መረዳት አስፈላጊ ነው (መጀመሪ ደረጃ መሠረታዊ ደንብ)፣

የውሃ ፍሰት ስርዓት መረዳት አስፈላጊነት

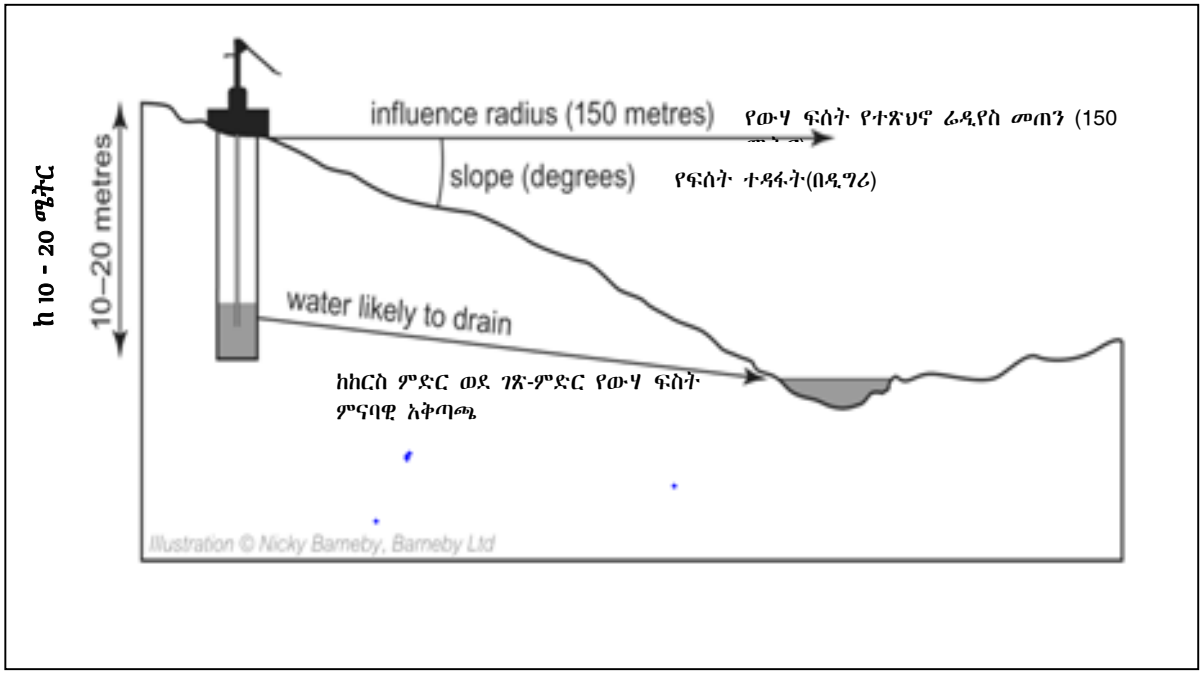
- ከፍተኛ ተዳፋት ያላቸው ቦታዎች የውሃ ተቋም ግንባታ ቦታ ለመምረጥ አስቸጋሪ ያደርገዋል፡፡ የተፈጥሮ ህግ እንደሚያዘው፤ የከርሰ-ምድር ውሃ ከከፍታ ቦታ ወደ ዝቅተኛ ተፋሰስ ይፈሳል፡፡ በጣም የባሰ ሁኔታን ብንመለከት፤ የከርሰ-ምድር ውሃ መገኛ (አክዩፈር) በቂ ዓመታዊ የዝናብ ስርገት ሊኖረው ይችላል ሆኖም ግን በበጋ ወቅት ሊኖር የሚችለው የውሃ መጠን በቀጣይነት ላይሰጥ ይችላል ምክንያቱም የዝናብ ስርገቱ ወደ ዝቅተኛ ተዳፋት ስለሚፈስ፡፡ ፤ (የበለጠ ለመረዳት ስእል 4.1 እና ሰንጠረዥ 4.1 ይመልከቱ)፡፡

- ስለሆነም የአካባቢው የተፋሰስ ስፋትና የመሬት አቀማመጥን (የውሃ ፍሰት) ግምት ውስጥ በማስገባት የውሃ ተቋማት ላይ ሊከሰቱ የሚችሉ ተለዋዋጭ ተጋላጭነት ለምሳሌ እንደ የአየር ንብረት ለውጥ፣ የአካባቢ መራቆት/መጎሳቆል፣ ወይንም የህዝብ ብዛትና የውሃ ፍላጎት መጨመር የመስሰሉትን ሁኔታዎች ማጥናት ያስፈልጋል፡፡

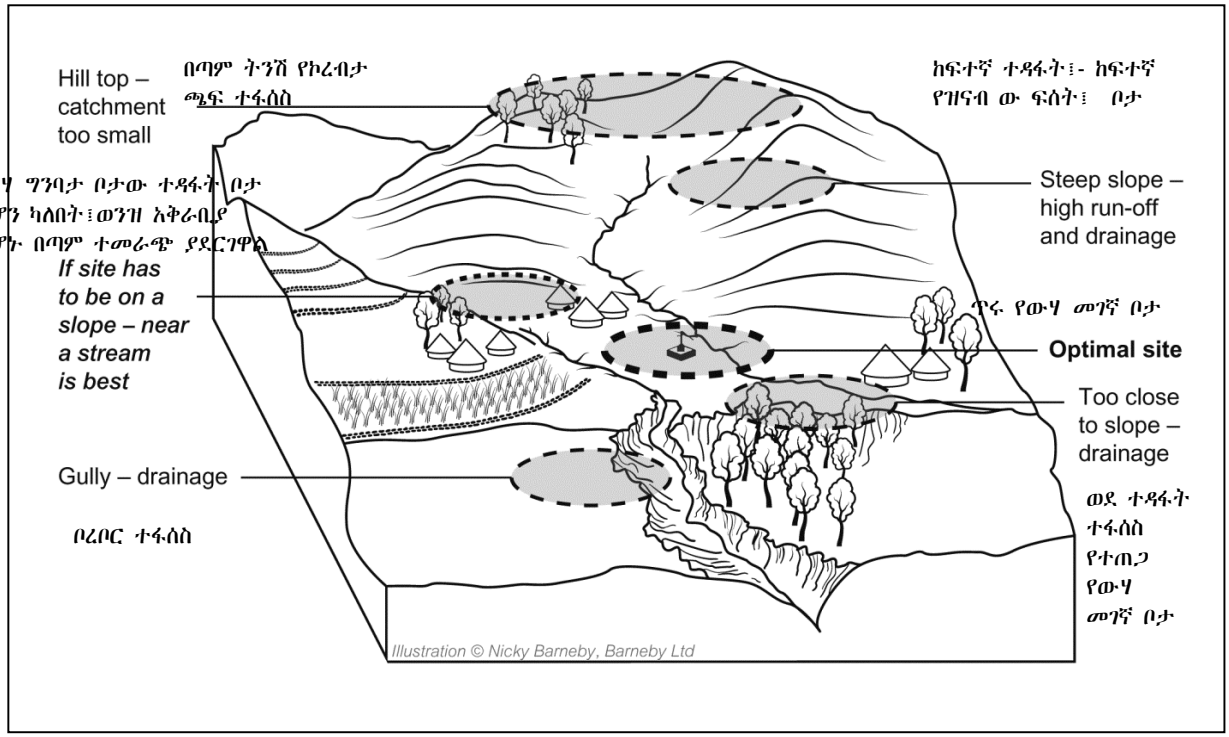
ሰንጠረዥ 4:1 ፈጣን የውሃ ፍሰትን ከማስወገድ አኳያ የመልከዐ-ምድር አቀማመጥ ጠቀሜታ

ተዳፋት	የተጋላጭነት ደረጃ (ውሃ አለማግኘት/መድረቅ/መጠኑ ማነስ)
በ 150 ሜትር ውስጥ ከ20 ሜትር በላይ ተዳፋት ያለው መሬት	ከፍተኛ ተጋላጭነት
በ 150 ሜትር ውስጥ ከ10 - 20 ሜትር ተዳፋት ያለው መሬት	ተጋላጭ
በ 150 ሜትር ውስጥ ከ5 — 10 ሜትር ተዳፋት ያለው መሬት	ተጋላጭ ሊሆን የሚችል
በ 150 ሜትር ውስጥ ከ 5 ሜትር በታች ተዳፋት ያለው መሬት	ተጋላጭ የማይሆን (በቂ ውሃ ማግኘት ይቻላል)

ስእል 4-1፡ ፈጣን የውሃ ፍሰት ለማስወገድ የመሬቱን ተዳፈት መገመት



ስእል 4-2፡ ምርጥ የዉሃ ተቋማት ግንባታ ቦታን ለመምረጥ የሚያስችል ፅንስ ሀሳብ - ተፋሰስ የሚያስከትለዉ ተጽእኖ



የውሃ ተቋማትን የግንባታ ቦታ ምርጫ በሚደረግበት ወቅት መከተል የሚገባ ሁለተኛው አስፈላጊ መመሪያ የብክለት ስጋት መኖሩን ግምት ውስጥ ማስገባት ነው። ከዚህ በታች የተመለከተው ሠንጠረዥ 4.2 የብክለት ስጋት ለመቀነስ የሚያስችሉ መመሪያዎችን ያስቀምጣል።

ሰንጠረዥ 4:2 የሚመረጠው የውሃ ተቋም ቦታ ከብክለት መንስኤዎች መራቅ ያለበት አመላካች ርቀት

የብክለት መንስኤዎች	ከውሃ መገኛ መራቅ ያለበት ዝቅተኛ ርቀት
የህብረተሰብ ቆሻሻ መጣያ ቦታ	100 ሜትር
የነዳጅ እና የጸረ-ተባይ ማከማቻና መጣያ ቦታ	100 ሜትር
ከከብት ማረጃ (ቁራ) ቦታ	50 ሜትር
ከመጸዳጃ ቤት ወይንም ክፍት ጉድጓዶች	30 ሜትር
ከመኖሪያ ቤት ቆሻሻ መጣያ ቦታ	30 ሜትር
ከከብቶች በረት	30 ሜትር
ከዋና መንገድ	20 ሜትር
ከወራጅ ወንዝ ወይንም ከሐይቅ	20 ሜትር
ከውሃ ማጠቢያ ቦታ	20 ሜትር
ከመኖሪያ ቤት	10 ሜትር

አስተያየት፡- የብክለት ጉዳትን መቀነስ፤

ከላይ የተጠቀሱትን ርቀት ሁልጊዜ ለማሳካት አስቸጋሪ ሊሆን ይችላል። ለምሳሌ፡ - እጅግ ተፋፍገው በሚኖሩ አካባቢዎች፤ መጸዳጃ ቤትና የውሃ መገኛ (ምንጭ) ከተቀመጠው 30 ሜትር በታች በሆነ ርቀት የተቀራረቡ ሊሆኑ ይችላሉ። እንደነዚህ ዓይነት ሁኔታ ሲያጋጥም፤ ክፍት የሆኑትን መጸዳጃ ቤቶች ዝግ በሆነ ወይንም ዐይነ-ምድር ማካማቻ ታንክ በመስራት የመጸዳጃ ቤቱን ደረጃ ማሻሻል ያስፈልጋል።

4.7. የውሃ ፍላጎትን መጠን ስለመገመት (ደረጃ 2.2)

ዘላቂ የውሃ አቅርቦት መስጠት የሚችል ተፋሰስ ስፋት ለማጥናት እና የሚያስፈልገውን የውሃ መጠን ማወቅ የሚቻለው የተጠቃሚ አባወራ ብዛት እና የነፍሰ-ወከፍ የእለት የውሃ ፍጆታ ላይ በመመርኮዝ የውሃ ፍላጎት/ፍጆታ በመተመን ይሆናል።

ለቤት ውስጥ ውሃ ፍጆታ (ለመጠጥ፣ ምግብ ማብሰያነት፣ ለመተታጠብና ለግል ንጽህና አገልግሎት ፍጆታ) ለገጠር አካባቢ ነዋሪዎች የእለት ነፍሰ-ወከፍ ፍጆታ 25 ሌትር ውሃ በቀን እንደሚበቃ በ2ኛዉ የእድገትና ትራንስፎርሜሽን ዕቅድ ተይዟል፡፡ ውሃን ለተለያዩ ኢኮኖሚያዊ ጠቀሜታ ላላቸው እንደ ጓሮ አትክልት፣ መለስተኛ መስኖ፣ ለጠላ ዝግጅት፣ ሸክላ ሥራ እና ቤት እንስሳት አገልግሎት የሚገለገሉበት ከሆነ ፍጆታው ከተቀመጠው 25 ሌትር አኃዝ በላይ ሊሆን ይችላል፡፡

ሰንጠረዥ 4:3 የውሃ ፍላጎትን ስለመተመን/መገመት

ዉሃ አጠቃቀም (በአንድ ቤት ውስጥ 5 ሰዎች እንደሚኖሩ በመውሰድ፣ በ2ኛዉ የዕድገትና ትራንስፎርሜሽን ዕቅድ ላይ እንደተገለጸው የውሃ ፍላጎት መጠን በነፍስ ወከፍ 25 ሌትር በቀን በገጠር ኢትዮጵያ ታሳቢ በማድረግ)፣ከዚህ እንደሚከተለው ይሰላል			
አባወራዎች ብዛት	የህዝብ ብዛት	የእለት ውሃ ፍላጎት በሜ.ኩብ	ዓመታዊ የውሃ ፍላጎት በሜ.ኩብ
20	100	2.50	912.50
50	250	6.25	2,281.25
100	500	12.50	4,562.50
500	2500	62.50	22,812.50
1000	5000	125.00	45,625.00
2500	12500	312.50	114,062.50
5000	25000	625.00	228,125.00

የወቅቱን ውሃ ፍላጎት መተመን/መገመት

የውሃ አቅርቦቱ ለሃምሳ አባወራዎች ቢሆን፣ ጠቅላላ የተጠቃሚ ህዝብ ብዛት ቁጥር 50 * 5 ሰዎች = 250 ሲሆኑ

የአንድ ቀን (የዕለት) ውሃ ፍላጎት ሲስላ፤ 250 ሰዎች * 25 ሌትር * 1ሜ.ኩብ/1000 ሌትር = 6.25 ሜትር ኩብ ይሆናል፡፡

ይህ ወደ ዓመታዊ ውሃ ፍላጎት/ፍጆታ ሲቀየር፤= 6.25 ሜ.ኩብ * 365 ቀን በዓመት = 2,281 ሜ.ኩብ ውሃ ፡፡

ፍንጭ፤ የወደፊት የውሃ ፍላጎት (ፍጆታ) መገመት/መተመን፤

አሁን በውሃ ጉድጓዱ/ምንጩ የሚገለገሉ የአባወራ ብዛት፣ በሚቀጥሉት 10 ወይም 20 ዓመታት ውስጥ ሊከሰት የሚችለውን ለውጥ ግምት ውስጥ በማስገባት፣ እንዲሁም ለሚጨምረው የህዝብ ቁጥር ተጨማሪ የውሃ ተቋማት ሊገነባ እንደሚችል ታሳቢ በማድረግ የወደፊት ውሃ ፍላጎት (ፍጆታ) መተመን/መገመት ይቻላል፡፡

ምሳሌ፡-

- በአሁኑ ጊዜ ያለው የህዝብ ብዛት ቁጥር (N_0) = 250 ሰዎች
- የህዝብ ዕድገት ምጣኔ በዓመት = 2.5 በመቶ
- በሚቀጥለው 10 ዓመት የህዝብ ብዛት ቁጥር የሚሆነው (N_t) = 321 ሰዎች

ከዚህ በታች በተቀመጠው የህዝብ ብዛት መተንበያ ቀመር መሠረት በመጠቀም የተሰራ፤

የተጠቀምነው የቀመር መመሪያ፤

$N_t = N_o * e^{(rt)}$ (የአርቢ የህዝብ ፍጥነት መተንበያ ቀመር)

መግለጫ፤

N_t = ከ "ቲ" ዓመት በኃላ የሚኖረው የህዝብ ብዛት ቁጥር

N_O = የወቅቱ የህዝብ ብዛት ቁጥር

e = Euler's ቋሚ ቁጥር = 2.718

t = የዓመቶች ቁጥር

ከዚያም የአንድ ሰው ነፍሰ-ወከፍ እለታዊ የውሃ ፍጆታ 25 ሌትር ታሳቢ በማድረግ፣ የ 321 ህዝብ የእለት እና የአንድ ዓመት የውሃ ፍላጎት (ፍጆታ) ግምት ለማስላት

- ዕለታዊ ፍጆታ 321 ሰዎች * 25 ሌትር ዉሃ የ1 ሰዉ ፍጆታ በቀን * 1ሜ.ኩብ/1000 ሌትር = 8.03 ሜትር ኩብ
- ዓመታዊ ፍጆታ = 8.03 ሜትር ኩብ * 365 ቀናት በዓመት = 2929.13 ሜትር ኩብ ዉሃ ይሆናል

4.8. የተፋሰስ ስፋት (የውሃ ጉድጓድ) ወይንም የምንጭ ውሃ ፍሰትን መጠን ስለ መገመት (ደረጃ 2.3)

የተፋሰስ ስፋት ሁኔታን ማወቅ፤ አንድ የውሃ ተቋም ለአየር ንብረት ለውጥ፣ ለአካባቢ መራቆት፣ የህዝብ ቁጥር እና የውሃ ፍላጎት መጨመር ለመሳሰሉት ተጋላጭነት ሁኔታን ለመዳሰስ ይጠቅማል፡፡ የተፋሰስ ስፋቱ ትልቅ ቢሆንም የአየር ንብረት ለውጥ መቋቋም የሚችል መሆን የሚገባ ከመሆኑም በተጨማሪ ሊከሰት ያለውን የውሃ ፍላጎት ጭማሬ ምላሽ የሚሰጥ መሆን ይኖርበታል፡፡ በተቃራኒው፡ በቂ ስፋት የሌለው ተፋሰስ የሚፈለገውን በቂ ውሃ ላያመነጭም ይችላል እንዲሁም ለሚከሰተው ለውጥ ተጋላጭነቱም ከፍተኛ ነው፡፡

አስተያየት፡- በተፋሰስ ውስጥ የገቢና ወጪ የውሃ መጠን ሚዛን ማስያ ቀላል ስልት፤

የውሃ ስርዓት ለረጅም ዓመታት ዘላቂ መሆን የሚችለው፤ ከተፋሰሱ ወደ ከርሰ-ምድር የሚገባውና የሚወጣው የውሃ ሚዛን መጠበቅ ሲቻል ብቻ ነው፡፡ የተፋሰስ ውሃ ሚዛን ማጥናት ማለት በተፈጥሮአዊ ወይንም በውሃ ፓምፕ አማካኝነት ከከርሰምድር የሚወጣውና፤ ወደ ከከርሰ-ምድር የሚገባውን የውሃ መጠን መገመት ሲሆን ይህም የውሃ ሀብት አስተዳደር አካል ነው፡፡

በተፋሰስ ደረጃ የከርሰ-ምድር ውሃ ሚዛን በጥልቀት ማጥናት የተወሳሰበ ነው፡፡ ይህም የረጅም ጊዜ የዝናብ ውሃ መረጃ በማጠናቀር፣ ወደ ከርሰምድር የሚገባውን ውሀ መጠን፤ከርሰምድር ውሀ በተፈጥሮ መፍሰስ ለምሳሌ ወደ ወንዝ፤እና ለሰው ልጅ ጥቅም የከርሰምድር ውሀ ማውጣት፡፡ ይሁን እንጂ ቀላል ዘዴ በመጠቀም ሊያሰራ የሚችል የተፋሰስ የውሃ ሚዛን ግምት ማስላት ይቻላል፡፡ ይህም የዝናብ ውሃ ምን ያህል የከርሰ-ምድር ውሃ በመተካት የጉድጓድ ወይንም የምንጭ ውሃ ፍሰት መጠኑን ሊጨምር እንደሚችል ማጥናት፤

እንደ መመሪያ የተለያዩ ተጨባጭ የመረጃ ምንጮችን በመጠቀም የዝናብ ውሃ መጠን በዓመት ከ750 ሚ.ሜ በላይ በሆኑ አካባቢዎች 10 በመቶ የዝናብ ውሃ ወደ ከርሰ-ምድር በመግባት የውሃ ፍሰት መጠን እንዲጨምር ሊያደርግ ይችላል፡፡ በቂ የዝናብ ውሃ በሌለባቸዉ አካባቢዎች የዝናብ ውሃ መጠንና የከርሰ-ምድር ውሃ መጠን ፍሰት መጨመር ግንኙነት የላቸውም፡፡ ግንኙነት የሚኖራቸው ከፍተኛ ዝናብ ሲኖር ብቻ ነው፡፡ ይሁን እንጂ በከርሰ-ምድር /ጉድጓድ ወይንም በምንጭ ውስጥ ያለውን ውሃ ሙሉ በሙሉ እንገለገልበታለን ማለት አይደልም፤ ምክንያቱም ወደ ከርሰምድር ከገባው 10 በመቶ ከሚሆነው ውሃ የተወሰነው ወደ ታችኛው ጥልቅ የከርሰ-ምድር ውሃ ክምችት ይሰርጋል. ሌላው ወደ ወራጅ ወንዝ ይጎርፋል ወይንም በትነት መልክ ወደ ከባቢ አየር ይመለሳል፡፡

ከጉድጓድ ውሃ ወይንም ከምንጭ ውሃ አማካኝነት ለአገልግሎት የሚውለው ወደ መሬት ከሰረገው 10 ከመቶ ውስጥ ከ 10 - 30 በመቶ ብቻ ነው፡፡

በአንድ አካባቢ የፈለገው ተፋሰስ ስፋት የሚስላው፤ የዚያ አካባቢ ነዋሪዎች የውሃ ፍጆታን (በሜ.ኩብ) ሲካፈል የተፋሰሱን ከርሰ-ምድር የሚመግበው የዝናብ መጠን (በሜ.) ወይንም መተካት በሚችለው የዝናብ መጠን ነው፡፡

**ፍንጭ፡- ** ለጥ ባለ መልካ-ምድር ለተቀመጠ የውሃ መገኛ (ምንጭ) የተፋሰስ መጠንን ስለማስላት፤

ዓመታዊ የውሃ ፍላጎት = 50 አባወራዎች x 5 ቤተሰብ አባላት x 25 ሌትር ውሃ/በሰው/በቀን x 365 ቀናት በዓመት = 2,281,250 ሌትር በዓመት ሲካፈል 1,000 ሌትር = 2281ሜትር ኩብ በዓመት ይሆናል፤

በጣም ትንሽ (ጠርዝ) የሆነ የተፋሰስ ስፋት፡ የርሰ-ምድር ውሀ የሚመግበው የዝናብ መጠን = ከአጠቃላይ የ1,300 ሚ.ሜ ዝናብ መጠን 10 በመቶ = 130ሚሜ. (130ሚ.ሜ/1000) = 0.13 ሜ/በዓመት

የሚያስፈልገው የተፋሰስ ስፋት (በካ.ሜ) ፡ 2,281 ሜ.ኩብ/በዓመት ሲካፈል 0.13 = 17,000 ካሬ ሜትር

ትንሽ ስፋት ያለው ተፋሰስ፡ ከርሰ-ምድር የሚመግበው የዝናብ መጠን= ከአጠቃላይ የ1,300 ሚ.ሜ ዝናብ መጠን 3 በመቶ = 39 ሚ.ሜ. (39ሚ.ሜ/1,000) = 0.039 ሜ/በዓመት

የሚያስፈልገው የተፋሰስ ስፋት (በካ.ሜ) = 2,281 ሜ.ኩብ/በዓመት ሲካፈል 0.039 = 56,000 ካሬ ሜትር

በቂ ስፋት ያለው ተፋሰስ፡ መልሶ የሚተካዉ የዝናብ ውሀ = የ1,300ሚ.ሜ ዝናብ መጠን 1 በመቶ = 13 ሚ.ሜ. (13 ሚ.ሜ/1,000) = 0.013 ሜ/በዓመት

የሚያስፈልገው ተፋሰስ ስፋት (በካ.ሜ) = 2,281 ሜ.ኩብ/በዓመት ሲካፈል 0.013 = 168,500 ካሬ ሜትር

ማሳሰቢያ ፣ የተፋሰሱ ስፋት ከተቀመጠው ወለል በታች (በጣም ትንሽ ከሚባለው የተፋሰስ ስፋት) ከሆነ፣ በቂ አለመሆኑ መታወቅ አለበት፡፡

ከዚህ በታች ያለው ሠንጠረዥ 4.4 በተለያየ የውሃ ፍላጎት እና የዝናብ ውሃ መጠን ታሳቢ በማድረግ የሚያስፈልገውን የተፋሰስ ስፋት የሚያሳይ ሲሆን፡ - ከርሰ-ምድር የሚመግበው የዝናብ መጠን (recharge) ግምት እንዲሁም አንድ ምንጭ የሚፈለገውን የውሃ ፍላጎት ለማሟላት የሚፈለገውን ውሃ ፍሰት መጠን ግምት ውስጥ በማስገባት ነዉ፡፡

በጣም ትንሽ ተፋሰስ ስሌት ታሳቢ የተደረገው ከዚህ በጣም ትንሽ ተፋሰስ ወደ ከርሰምድር የሚገባው/የሚተካው (rechargable) 10% የዝናብ ውሀ ሙሉ በሙሉ (100%) ወደ ውሃ መገኛው (ምንጭ/ውሃ ጉድጓድ) ሊገባ (recoverable/extractable) ይችላል በሚል ተስፋ ነው፡፡ ትንሽ እና ሰፊ ተፋሰስ ስሌት ከሆነ ግን የማስላት ስራው ጥንቃቄ የሚሻ ሲሆን፣ ይህም ወደ ውሃ መገኛው (ምንጭ/ውሃ ጉድጓድ) ሊገባ (recoverable/extractable) የሚችለው ውሀ ወደ ከርሰምድር ከሚገባው/ከሚተካው (rechargable) 10% የዝናብ ውሀ ውስጥ በቅደም ተከተል 30% እና 10%ወይም ከዝናብ ው ውስጥ በቅደም ተከተል 3 በመቶ እና 1 በመቶ ብቻ ወደ ውሃ መገኛው (ምንጭ / ውሃ ጉድጓድ) ሊገባ ይችላል በሚል እሳቤ ይሆናል፡፡

ሰንጠረዥ 4:4 የተጠቃሚውን የውሃ ፍላጎት ለማሟለት የሚያስፈልግ የተፋሰስ ስፋት እና የምንጭ ፍሰት መጠን መገመት

የውሃ ፍላጎት (ፍጆታ)				ውሃ ጉድጓድ ለማልማት የሚያስፈልግ ግምታዊ የተፋሰስ ስፋት			የምንጭ ውሃ ፍሰት መጠን
(በአባወራ ደረጃ 5 አባላት ሊኖሩ ይችላሉ እንዲሁም በነፍሰ-ወከፍ የቀን ውሃ ፍጆታ 20 ሌትር ታሳቢ በማድረግ)				(የዝናብ ውሃ መጠን 1300ሚ.ሚ. ታሳቢ በማድረግ)			ሌትር በሴኮንድ
የአባወራዎች ቁጥር	የቤተሰብ አባላት ብዛት	የዕለት ውሃ ፍላጎት (ፍጆታ)	ዓመታዊ የውሃ ፍላጎት (ፍጆታ)	**<u>ማርጅናል ተፋሰስ ስፋት</u>፡** ወደ ከርሰ-ምድር ውሃ መገኛ ተመልሶ መግባት የሚችል የዝናብ ውሃ መጠን በመቶኛ (10 በመቶ)	**<u>ትንሽ የተፋሰስ ስፋት</u>፡** ወደ ከርሰ-ምድር ውሃ መገኛ ተመልሶ መግባት የሚችል የዝናብ ውሃ መጠን በመቶኛ (3 በመቶ)	**<u>በቂ የሆነ ስፋት ያለዉ ተፋሰስ</u>፡** ወደ ከርሰ-ምድር ውሃ መገኛ ተመልሶ መግባት የሚችል የዝናብ ውሃ መጠን በመቶኛ (1 በመቶ)	
		ሜ. ኩብ	ሜ. ኩብ	ሜ. ኩብ	ሜ. ኩብ	ሜ. ኩብ	
20	100	2.50	912.50	6,700	22,500	67,500	0.03
50	250	6.25	2,281.25	17,000	56,000	168,500	0.07
100	500	12.50	4,562.50	34,000	112,000	337,000	0.14
500	2500	62.50	22,812.50	168,500	561,500	1,685,000	0.69
1000	5000	125.00	45,625.00	337,000	1,123,000	3,369,000	1.39
2500	12500	312.50	114,062.50	842,500	2,808,000	8,423,000	3.47

ፍንጭ፡- የተፋሰስ ስፋት / መጠንን ለመረዳት የመረጃ አተረጓጎም፤

ከላይ በሠንጠረዥ 4.- 4 ውስጥ እንደተገለጸው የተፋሰስ ስፋትን ለማስላት 10 በመቶ አኃዝ እሳቤ የሚያሳየን 10 በመቶ የሚሆነው የዝናብ ውሃ መጠን ወደ መሬት (ከርሰ-ምድር) መስረግ እንደሚችልና የሰረገው ውሃ መቶ በመቶ ወደ ውሃ ተቋሙ (ጉድጓድ ወይም ምንጭ) ገብቶ ለፍጆታ መዋል ይችላል የሚል ግምት ተወስዶ ነው፡፡

ማንኛውም ነባር የውሃ ተቋም፤ ይህን ታሳቢ ካላደረገ በከፍተኛ ደረጃ (ለውሃ እጥረት ወይንም ለድርቅ) ተጋላጭ ስለሆነ ተጨማሪ የውሃ መገኛ ምንጭ ማቅረብ አስፈላጊ ይሆናል፡፡ መሰረታዊ መስፈርትን የማያሟላ፤ ለውሃ ተቋም ግንባታ (ማጎልበት) ስራ የተመረጠው ቦታ ሊመረት የሚችለው ሌላ አማራጭ ውሃ መገኛ የማይገኝ መሆኑ ሲረጋገጥ ብቻ ነዉ፡፡

ከላይ በሰንጠረዥ 4.4 እንደተቀመጠው፤ የተፋሰስ ስፋትን ለማስላት 10 በመቶ አኃዝ እሳቤ ያደረገው 10 በመቶ የሚሆነዉ የዝናብ ውሃ ወደ መሬት (ከርሰ-ምድር) ይሰርጋል፤ የሰረገዉ ዉሃ መቶ በመቶ ወደ ውሃ ተቋም (ጉድጓድ ወይም ምንጭ) ገብቶ ለፍጆታ ይውላል ነው ይህም ሲባል (1 * 0.1 * 100% = 10%) ፡፡ በተመሳሳይ ሁኔታ 3 በመቶ የሚያሳየው ወደ ከርሰምድር ከገባው 10% የዝናብ ውሀ 30% የሚሆነው (0.3 * 0.1 * 100% = 3%)ወደ ውሀ ተቋሙ ይገባል ማለት ነው፡፡ እንደዚሁም 1 በመቶ የሚያሳየው ወደ ከርሰምድር ከገባው 10% የዝናብ ውሀ 10% የሚሆነው (0.1 * 0.1 * 100% = 1%) ወደ ውሀ ተቋሙ ይገባል ማለት ነው፡፡ የመጨረሻው እሳቤ (1 በመቶ) ከፍተኛ ጥንቃቄ የተሞላበት ሲሆን፤የውሃ ተቋሙ የሚፈለገውን ውሃ መጠን በአንጻራዊ መልኩ መስጠት ይችላል፡፡

የተፋሰስ ስፋት ግምት በካሬ ሜትር ስሌት ከታወቀ ቦኋላ ቀጥሎ አካባቢዉን መጎብኘትና ማየት ያስፈልጋል፡፡ ረባደ ቦነ የመሬት አቀማመጥ (ስሪት) በዉሃ መገኛ (ምንጭ) ቦታ ዙሪያ አክብቦ በማየት የክቡን ሬድየስ በመሳል ከዉሃ መገኛዉ (ምንጭ) ያለዉን ርቀት ማወቅ፣

የተፋሰስ ስፋቱ በግርድፉ በካሬ ሜትር ስሌት ከተገመተ በኋላ ቀጥሎ አካባቢውን መጎብኘትና ማየት ያስፈልጋል፡፡ ረባደ ቦታ የመሬት አቀማመጥ (ስሪት) በውሃ መገኛ (ምንጭ) ቦታ ዙሪያ አክብቦ በማየት የክቡን ሬድየስ በመሳል ከውሃ መገኛው (ምንጭ) ያለውን ርቀት ማወቅ፣

<u>ፍንጭ፡-</u> በውሃ መገኛ (ምንጭ) ዙሪያ የሚገኘውን ተፋሰስ ስፋት ማስላት

የውሃ ፍላጎት በሜ. ኩብ ሲካፈል ከዝናብ ውሃ ተመልሶ የሚተካው የውሃ መጠን በሜ. ኩብ፤

<u>ምሳሌ 1፡- ሜዳማ ለሆነ መልካምድር</u>

- የውሃ ፍላጎት ሲሰላ = 50 አባወራዎች x 5 ቤተሰብ አባላት x 25 ሌትር ዉሃ/በሰው/በቀን x 365 ቀናት በዓመት = 2,281.25 ሜ.ኩብ በዓመት፤
- ወደ ውሀ ተቋሙ የሚገባ የዝናብ ውሀ መጠን ሲሰላ = የ1,300ሚ.ሜ ዝናብ መጠን 10 በመቶ = 130ሚ.ሜ./1,000 = 0.13 ሜ/በዓመት ይሆናል፤
- የሚፈለገው የተፋሰስ ስፋት ሲሰላ = 2,281.25 ሜ.ኩብ በዓመት ሲካፈል ለ 0.13 ሜትር በዓመት = 17,548.08 ካሬ ሜትር

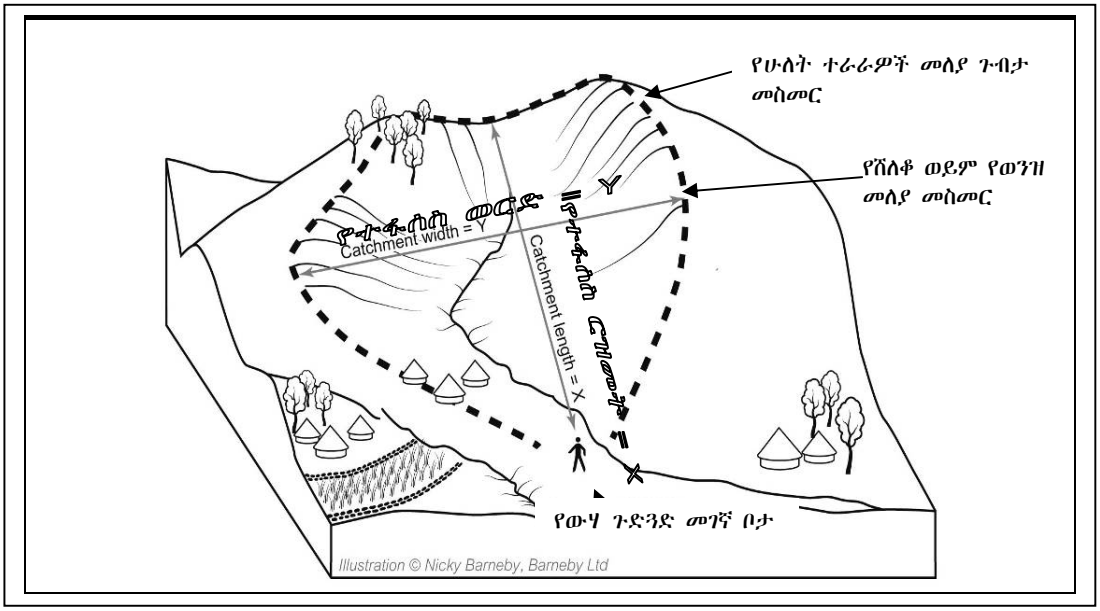
  ⇒ የተፋሰስ ስፋት በግምት = 132.47 ሜ. x 132.47 ሜ. ቢሆን፤

  ⇒ ክብ የተፋሰስ ስፋት = ከውሃ መገኛው <u>74.74 ሜ. ራድየስ</u> ይሆናል

<u>ምሳሌ 2፡ ተራራማ/ተዳፋት ለሆነ መልካምድር፤</u>

የተፋሰሱን ርዝመት ለማወቅ፤ ከተመረጠው የውሃ መገኛ ተቋም ቦታ በመነሳት እስከ ተራራው ጉብታ መስመር ድረስ ያለውን ርቀት በእይታ ወይንም በእርምጃ መገመት፣ወይም የተፋሰሱን መሬት ወርድ የሚገመተዉ በሁለት ተራራው ጉብታ መለያ መስመሮች መካከል ያለውን ርቀት በመውሰድ ወይንም እንደ አማራጭ ከዉሃ ተቋሙ በአንድ በኩል ከወንዝ /ከሸለቆ መንገድና መካከል ያለውን ርቀት ግማሽ በመለካት ይሆናል፣ የተፋሰስ ስፋት ማለት የሁለቱ መለኪያዎች ብዜት ይሆናል - ስእል 4.3 ለምሳሌነት መመልከት፡፡

ስእል 4-3፡ የተፋሰሱን ወርድና ርዝመት በመጠቀም የተፋሰሱን ስፋት ማስያ



የምንጭ ውሃ ለማጎልበት አስፈላጊ ሆኖ ከተገኘ፤ ቀላል የማጥኛ ስልት የሚሆነው የአሁኑና የወደፊት ተጠቃሚ ህዝብ ብዛት ግምት ውስጥ በማስገባት የምንጭ ውሃ ፍሰት መጠንን ከ ውሃ ፍላጎት /ፍጆታ ጋር በማመዛዘን ይሆናል፡፡ ለጥንቃቄ ያህል የምንጭ ዉሃ ፍሰት መጠን የሚሰላው በበጋ ወይም ደረቅ ወራት ነው፡፡

<u>ፍንጭ፡-</u> የምንጭ ውሃ ፍሰት መጠንን ከ ፍላጎት /ፍጆታ ጋር ማወዳደር

የምንጭ ውሃ ፍሰት መጠን የተጠቃሚውን ፍላጎት/ፍጆታ የሚያሟላ መሆኑ ያለመሆኑን ለማጥናት፣ የዓመቱን የውሃ የተጠቃሚዎችን ፍላጎት እና የምንጭ ውሃ ፍሰት መጠንን በማመዛዘን ይሆናል፣ ጠቅላላ የምንጭ ውሃ ፍሰት መጠን የሚሰላው በበጋ ወራት የተወሰደው ዝቅተኛ የውሀ ፍሰት መጠን ላይ በመመርኮዝ ይሆናል፡፡

<u>የውሃ ፍላጎት (ፍጆታ) ሲሰላ፡-</u> የአባወራ ብዛት * አማካኝ የቤተሰብ አባላት ብዛት * 25 ሌትር ዉሃ/በሰዉ/በቀን * 365 ቀናት በዓመት፤

<u>የምንጭ ዉሃ ፍሰት መጠን፡-</u> የምንጭ ውሃ ፍሰት መጠን ሌትር በሴኮንድ * 60 ሴኮንድ * 60 ደቂቃ በሰዓት *24 ሰዓት በቀን * 365 ቀን በዓመት፤

<u>ምሳሌ፡-</u>

<u>የውሃ ፍላጎት (ፍጆታ)፡-</u> የ50 አባወራ ብዛት * 5 የቤተሰብ አባላት * 25 ሌትር ዉሃ/በሰዉ/በቀን * 365 ቀናት በዓመት = 2,281,2501 ሌትር ውሃ ሲሆን፤ በዓመት (2,281.25 ሜ.ኩብ) ይሆናል

<u>የምንጭ ውሃ ፍሰት መጠን</u>፡- የደረቅ ወራት የምንጭ ውሃ ፍሰት መጠን 1.25 ሌትር በሴኮንድ * 60 ሴኮንድ * 60 ደቂቃ በሰዓት *24 ሰዓት በቀን * 365 ቀን በዓመት = 39 420 000 ሌትር ሲሆን፤ በዓመት 39,420 ሜ.ኩብ ይሆናል፡፡ ፍላጎትን ከማሟላት አንጻር የምንጩ ፍሰት መጠን በቂ ነዉ፡፡

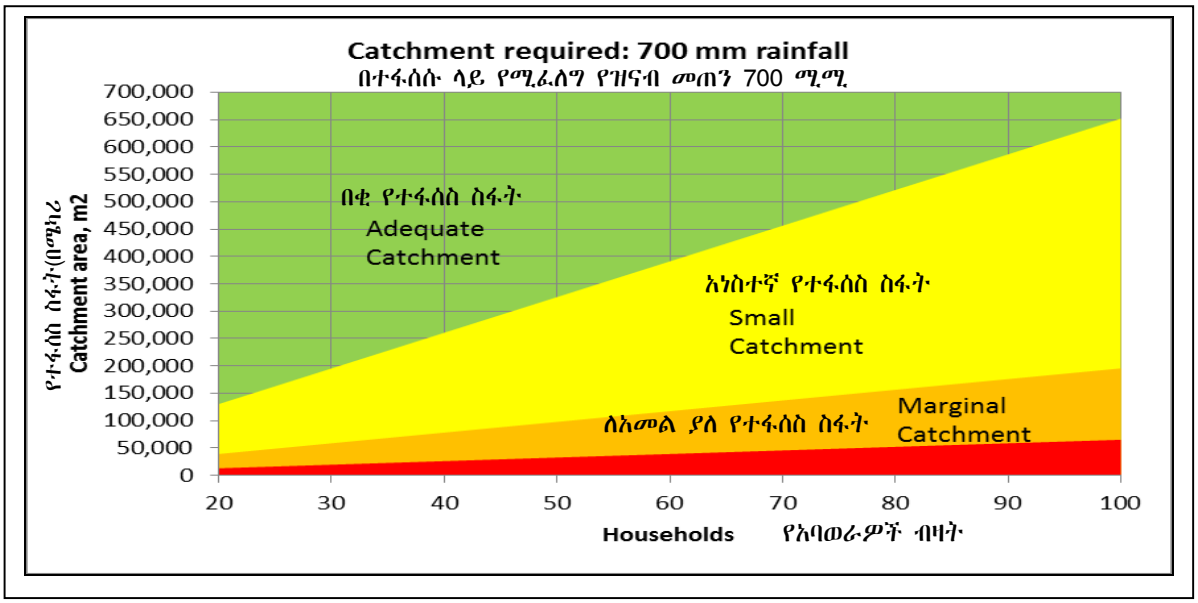
አንዳንድ ሰዎች ከላይ የተጠቀሱት የማስላት ተግባር ሊያስፈራቸው ወይም ሊሰለቻቸው ይችላል፡፡ ለዚህ ሲባል አሰላል ዘዴው ከዚህ በታች በእይታ ግራፍ ውስጥ ተዋህዶ እንዲቀርብ ተደርጓል (ስእል 4.- 4) ፡፡ ይህም ተጠቃሚዎቹ ለተለያዩ አባወራ ብዛት እና ተለዋዋጭ የዝናብ መጠን በቀላሉ የውሃ ፍላጎታቸውን ማሟላት የሚችል የተፋሰስ ስፋት ማስላት ይችላሉ፤ የውሃ ጉድጓዱ በቂ፣ መካከለኛ ወይንም ዝቅተኛ የተፋሰስ ስፋት ያለው ስለመሆኑ በአማራጭነት ሊገለገሉበት ይችላሉ፡፡

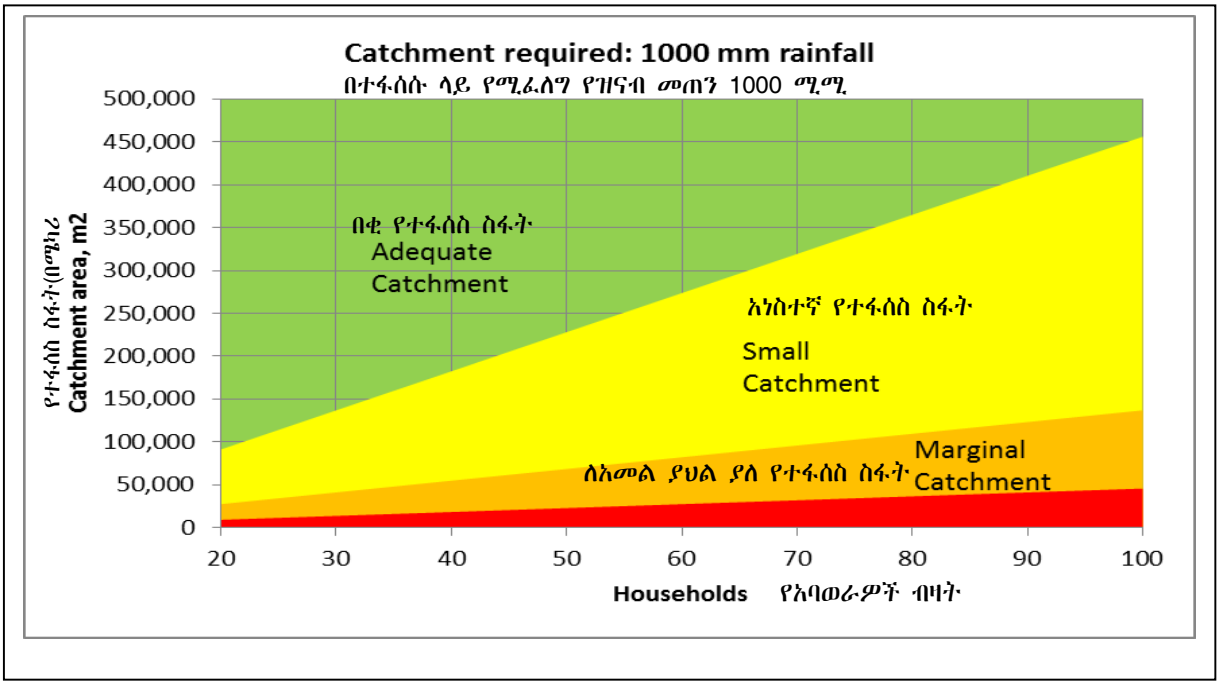
ለነባር የውሃ ጉድጓዶች ወደ አመታዊ አማካይ የዝናብ መጠን የሚጠጋ ግራፍ ምረጥ፡፡ በውሃ ጉድጓዱ የሚገለገሉትን ተጠቃሚዎች ብዛት ግምት ውስጥ በማስገባት የተፋሰሱን ስፋት በመገመት የአካባቢውን ካርታ ሥራ፣ ምናልባት የቦታ ግራፉ ግርጌ ቀይ መደብ ውስጥ የሚወድቅ ከሆነ የውሃ ጉድጓዱ በቂ የተፋሰስ ስኬት የሌለው መሆኑን ያሳያል፡፡ ነገር ግን የቦታ ግራፉ ራስጌ በብርቱካናማ እና በማርጂናል መደብ ውስጥ የሚወድቅ ከሆነ የውሃ ጉድጓዱ ለወቅታዊ የዝናብ ውሃ መጠን መለዋወጥ የተጋለጠ መሆኑን ያመለክታል፡፡ የቦታ ግራፉ ቢጫ ቀለም ተፋሰስ ስፋት መደብ ውስጥ ከወደቀ ተፋሰሱ ትንሽ ከመሆኑም በላይ ለአካባቢያዊ ለውጥ ተጋላጭ መሆኑን ያሳያል፡፡ ምንም እንኳን የውሃ ጉድጓዱ ውጤታማነት የሚወሰነው በከርሰ-ምድር ውሃ ሰጥ (aquifer) ባህሪያት እና በመልካምድሩ የሚወሰን ቢሆንም የውሃ ጉድጓዱ የቦታ ግራፍ በአረንጓዴ ቀለም መደብ ውስጥ ከወደቀ በቂ የተፋሰስ ስፋት ያለው መሆኑን ይገልጻል፡፡

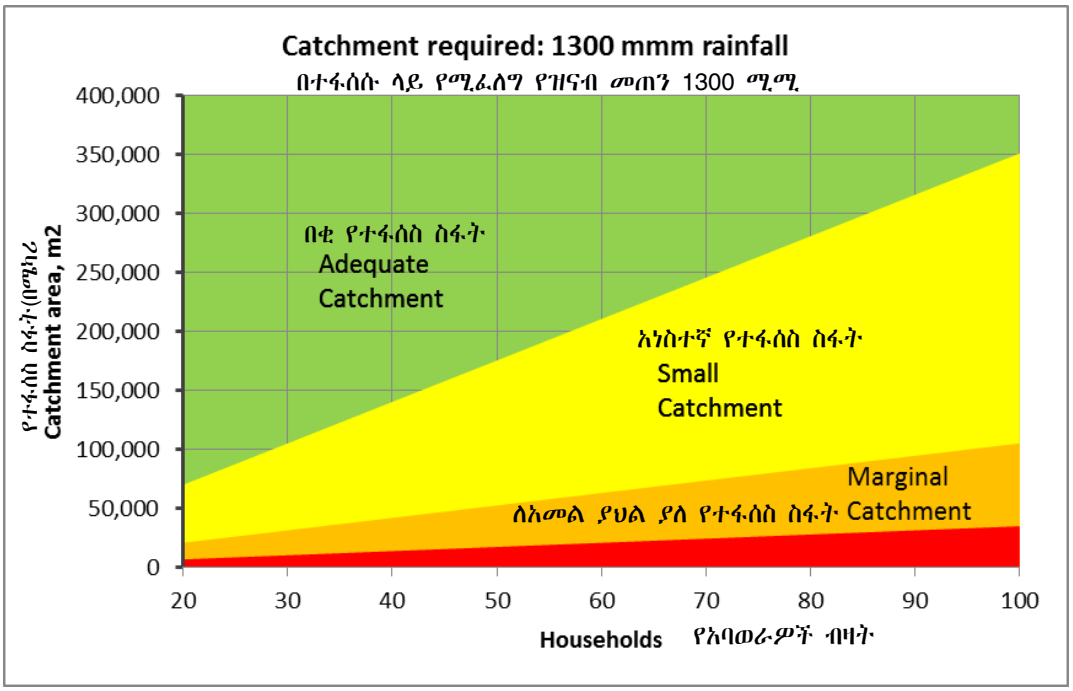
አዲስ ለሚገነባ የውሃ ጉድጓድ ግራፍ መነበብ ያለበት ከተጠቃሚው ህዝብ ብዛት አኳያ ወደላይ በመሄድ ነው፡፡ ይህም የተፋሰሱ ስፋት ሁኔታ (ትንሽ፣ በቂና መካካለኛ) መሆኑን ለማወቅ ይረዳል፡፡ ሌሎች ሁኔታዎች እንደተጠበቁ ሆነው በቂ ተፋሰስ ስፋት ያለው ቦታ መመረጥ አለበት፡፡ ህብረተሰቡ ማርጅናል ተፋሰስ ያለበትን ቦታ ቢመርጡ፣ የቁፋሮ ስራ ከመጀመሩ በፊት የውሃ ጉድጓዱ ወቅትን ተከትሎ እንደ የውሃ ፍሰት መጠን መቀነስ ወይንም መድረቅ የመሳሰሉት ሊከሰት እንደሚችል ለተጠቃሚዎች መግለጽ ያስፈልጋል፡፡

ምንም እንኳን ይህ ግራፍ መለስተኛ ጥልቀት ላላቸው የእጅ ጉድጓድ ተፋሰስ ለማጥናት የተዘጋጀ ቢሆንም የምንጭ ውሃ ፍሰት ደህንነት ለማጥናትም ሊያገለግል ይችላል፡፡ በበጋ ወራት የምንጭ ውሃ ፍሰት መጠን ልኬት ከውሃ ምንጩ የሚገለገሉትን አባወራዎች በሙሉ መደገፍ የሚችል መሆኑን ካመላከተ፣ የምንጭ ዉሃዉ ፍሰት መጠን በደረቅ ወራት መቀነስ ወይንም ያለመቀነስ ሁኔታን የተፋሰስ ስፋት ስሌት ሊያመላክት ይችላል፡፡

ስእል 4-4፡ በተለያየ የዝናብ ዉሃ መጠን፣ የከርሰ-ምድር ዉሃ መመንጨት እና የተጠቃሚ ዉሃ ፍላጎት ያገናዘበ የተፋሰስ ስፋት







4.9. ተግባር 4.- 4 የቡድን ልምምድ (180 ደቂቃ)

ፍንጭ፡- የነባር የውሃ ተቋማት ዘላቂነት ስጋት፤

ከላይ የተገለጸው ስልት (ዘዴ) የነባር ውሃ ተቋማት ተፋሰስ ባህሪ እና የመልካ-ምድር ውሃ ፍሰት ለተለያዩ አካባብያዊ ተጽእኖ ተጋላጭ ስለመሆናቸው ለማጠናትም ሊያገለግል ይችላል፡፡

የፕሮጀክት ሰራተኞች የትኛው የውሃ መገኛ (ተቋማት) ተጋላጭ ሊሆን እንደሚችል መረጃ ሊኖራቸው ይችላል፡፡ ስለሆነም፤ ከላይ የተጠቀሰውን ስልት በመጠቀም የውሃ ተቋሙን የተጋላጭነት ደረጃ ማረጋገጥ ይችላሉ፡፡ አስፈላጊ ሆኖ ከተገኘም በተጨማሪ አዲስ የውሃ ተቋም በመገንባት ሊከሰት ያለውን ጉዳት መጠን መቀነስ ይቻላል፡፡

መልመጃ 4.1 (30 ደቂቃ) ፤

1. *የመሬት አቀማመጥ እና የተፋሰስ ስፋት የውሃ ተቋማትን ለአየር ንብረት ለውጥ እና ለአካባቢ መራቆት ወይንም የተጠቃሚ ህዝብ ቁጥር እና የውሃ ፍላጎት መጨመር እንዴት ተጋለጭ እንደሚያደርጋቸው ተወያዩበት፤ ካሁን ቀደም የገጠር መጠጥ ዉሃ አቅርቦት ስታቅዱ እና ስትተገብሩ እነዚህን ጉዳዮች በምን መልክ ታስተዳድሩ ነበር?*
2. *የውሃ ተቋማት ቦታ መረጣ ስታካሄዱ፤ ተቋሙን ከብክለት ለመከላከል ስትወስዱ የነበረውን እርምጃ እና ተሞክሮ ላይ ተወያዩበት፤ (ይህን ጉዳይ አስመልክቶ የተጠቀሱትን መሰረታዊ መመሪያዎች/መርሆዎች ጋር በማገናዘብ ወይንም ምን ዓይነት ቅድመ-ጥንቃቄ ታደርጉ እንደነበር በመጥቀስ ተወያዩ)፣ የገጠር መጠጥ ውሃ ደህንነትና ጥራት ለማረጋገጥ የአካባቢ ጤና አጠባበቅ ጉዳይ ግምት ውስጥ ታስገቡ ነበር ወይ?*

መልመጃ 4.2 (150 ደቂቃ) ፤

1. *ከህዝብ ብዛት መጨመር ምክንያት የተነሳ ሊከሰት የሚችለውን ተጨማሪ የውሃ ፍላጎት (ጫና) መቋቋም እንዲቻል የገጠር ውሃ ተቋም ግንባታ ስራ ስታከናውኑ የህዝብ ብዛት እድገት ትንበያ ታደርጋለችሁን? አብዛኛውን ጊዜ ለምን ያክል ዓመታት ነው ትነበያውን የምትሰሩት? የትኛውን የህዝብ ብዛት ትንበያ ፎርሙላ ትጠቀማላችሁ?*

   ከዚህ ቀጥሎ የተጠቀሱትን መረጃዎች/ዳታ እና የህዝብ ብዛት መተንበያ ቀመር በመጠቀም፤

   i. የተፋሰስ ውሃ ማመንጨት (በዝናብ ውሃመልሶ መተካት) አቅም 10 በመቶ፣ 3 በመቶ እና 1 በመቶ እንዲሁም የአካባቢውን ዓመታዊ አማካይ የዝናብ ውሃ መጠን 1,000ሚ.ሜ ታሳቢ በማድረግ የህብረተሰቡን የእለት እና የአመት ውሃ ፍላጎት (በሜ. ኩብ) አስላ? በየእያንዳንዱ ሁኔታ ያለውን ውጤት አስተያየት ስጥ፤ የሚፈልገውን የተፋሰስ ስፋት (በሜ.ካሬ) ግምት አውጣ፡፡

   ii. በሚቀጥለዉ 10 ዓመት የህዝብ ብዛት (ህ.ብ) ግምት አውጣ

   $N_t = N_o * e^{(rt)}$ (የአርቢ የህዝብ ፍጥነት መተንበያ ቀመር)

   መግለጭ፤

   N_t = ከ "t" ዓመት በኃላ የሚኖረው የህዝብ ብዛት ቁጥር

   N_O = የወቅቱ የህዝብ ብዛት ቁጥር

   e = Euler's ቋሚ ቁጥር = 2.718

   t = የዓመቶች ቁጥር

በአሁኑ ጊዜ የውሃ ተቋም እንዲገነባላቸው የጠየቁ የአባወራ ብዛት 70 ቢሆን፤ የአንድ አባወራ ቤተሰብ ብዛት 5 ሰዎች ቢሆን፣ የነፍሰ-ወከፍ የእለት ውሃ ፍጆታ 25 ሌትር፣ እና ዓመታዊ የህዝብ ብዛት እድገት 2.5 በመቶ ታሳቢ አድርግ፤

iii. ከላይ በተ.ቁጥር ii ላይ ለተጠቀሰው የህዝብ ብዛት

a. ከ10 ዓመት በኋላ የእለት እና የዓመት ውሃ ፍላጎታቸውን (ፍጆታቸውን) መጠን በሜ. ኩብ አስላ?

b. የተፋሰስ ውሃ ማመንጨት (መልሶ መተካት) አቅም 10 በመቶ፣ 3 በመቶ እና 1 በመቶ እንዲሁም የአካባቢውን አማካይ ዓመታዊ የዝናብ ውሃ መጠን 1,000ሚ.ሜ ታሳቢ በማድረግ ለውሃ መገኛው (ጉድጓድ እና ምንጭ) የሚያስፈልገውን የተፋሰስ ስፋት (በካ.ሜ) ግምት አውጣ? የተፋሰስ ስፋቱ 7,5000 ካ.ሜ እና ውሃ የማመንጨት (መልሶ መተካት) አቅም 3 በመቶ ቢሆን ምን ሊከሰት ይችላል? የውሃ ተቋሙ በቂና ዘላቂ ውሃ ዓመቱን ሙሉ ማመንጨት ይችላል ወይ?

c. የተመረጠው የውሃ መገኛ (ተቋም) ምንጭ ከሆነ፤ የውሃ ፍሰት መጠኑን አስላ?

d. የውሃ ተቋም ግንበታ ዕቅድ ስታወጣ ለአሁኑ ወይም ለተተነበየው ህዝብ ብዛት ነዉ?

ይህ መልመጃ ሰልጣኞች ወደ ፊት በወረዳ ደረጃ ለህብረተሰቡ ለሚሰጡት ሥልጠና ያገለግላቸዋል፡፡

4.10. ተግባር 4-5፡- የቡድን ስራን ማቅረብ (1 ሰዓት ከ 10 ደቂቃ) ፤

ሰልጣኞች ከላይ የተጠቀሰውን መልመጃ በ ቡድን ሰርተው ከጨረሱ በኃላ ለተሳታፊዎቹ ያቀርባሉ፡፡

4.11. ተግባር 4-6፡- በቀረበው ስልጠና ላይ አጠቃላይ ውይይት ማድርግ (20 ደቂቃ)

አሰልጣኞች ሰልጣኞችን ጥያቄዎችን በመጠየቅ እና ጥያቄ እነዲጠይቁ እንዲሁም ንቁ ተስትፎ እንዲያደርጉ በማበረታታት አጠቃላይ የውይይት መድረክ ማመቻቸት ይኖርባቸዋል፡፡

5. ክፍል - 5፡ የውሃ ሀብትንና መገኛዎችን መጠበቅ - አደጋ መገምገም እና ማቅለያ መንገድ መሻት (ደረጃ - 3)

5.1 የክፍል - 5 አጠቃላይ መግለጫ

ይህ ክፍል በውሃ ተቋማት (መገኛዎች) ላይ በቀጥታ የሚከሰቱ አካባቢያዊ እና በተዘዋዋሪ በተፋሳስ ውስጥ የሚከሰተውን የአካባቢ መጎሳቆል ሂደቶችን እንዴት መጠናት እንደሚገባ በሚል ጉዳይ ላይ ያተኩራል፡፡ የጥናቱም አስፈላጊነት በዚሁ ክፍል ስር ውይት ይደረግበታል፡፡ በተጨማሪም በተፋሰስ ጥበቃ ዘዴ በቀጥታና እና በተዘዋዋሪ የሚከሰቱትን አደጋዎች ለመከላከል/ለመቆጣጠር የሚያግዙ/የሚረዱ እርምጃዎችን እንዴት እንደሚለዩ ትንተና ይሰጣል፡፡

5.2 ይህ ክፍል ለምን አስፈለገ?

የውሃ ጉድጓድ ቁፋሮ እና የምንጭ ማጎልበት ሥራዎች በአካባቢ ላይ ከሚያደርሰው ተጽዕኖ (ለምሳሌ ዛፎች ሲቆረጡ፣ ጊዜያዊ የዉሃ ብክለት፣ በቁፋሮ የወጡትን አፈር አወጋገድ) በተጨማሪ በአግባቡ የተጠበቀ እና በእንክብካቤ የተያዘ አካባቢ የመጠጥ ውሃ ተቋማት ዘላቂ አገልግሎት እንዲሰጡ ከፍተኛ አስተዋጽኦ አለው፡፡ ምክንያቱም፣

- ቀጥተኛ የሆነ አካባቢያዊ አደጋዎች ለምሳሌ በመስፋፋት ላይ ያለ ቦረቦር፤ ጎርፍ፣ እና የመሬት መንሸራተት የመሳሰሉት በውሃ ተቋሙ ላይ ውድመትን ሊያስከትሉ ይችላሉ፡፡

- የውሃ ተቋሙ ዘላቂ አገልግሎት እንዳይሰጥ በተዘዋዋሪ ተጽእኖ የሚያደርጉ ለምሳሌ በተፋሰስ ውስጥ በሰፊው የሚከሰት የከባቢ መጎሳቆል ሁኔታዎችንም ግምት ውስት ማስገባት ያሻል፡፡

በጥቅሉ የውሃ ሃብቱ የሚገኝበት ተፋሰስ በአግባቡ መጠበቅ የዝናብ ውሃ ወደ ከርሰ,ምድር የማስረግ ሁኔታ የውሃ ሥርአቱ ዘላቂነትና መቋቋም አቅም ላይ ተጽእኖ ያሳድራል፡፡

5.3 የዚህ ክፍል ውጤት

ሰልጣኞች ይህን ክፍለ ጊዜ ሲያጠናቅቁ፡-

- ከአየር ንብረት ለውጥ እና ከአካባቢ መጎሳቆል የተነሳ በቀጥታ በውሃ ተቋም ላይ ሊከሰት የሚችለውን አደጋ መለየት ይችላሉ፣

- በተፋሰስ ውስጥ በተዘዋዋሪ እየተከሰተ ያለውን የአካባቢ መጎሳቆል ሂደቶችን መለየት ይችላሉ፣

- በተፋሰስ ልማትና ጥበቃ እቅድ አማካይነት በቀጥታና በተዘዋዋሪ መልኩ ለሚከሰቱት አደጋዎች መከላከያ መፍትሔ እርምጃዎችን መለየት ይችላሉ፡፡

5.4 ተግባር 5.1 ተሳታፊዎች (ሰልጣኞችን) መጠየቅ (10 ደቂቃ)

አሰልጣኙ በጥያቄ የሚጀምርበት ምንክያት ወደ ስልጠናው ቁልፍ ጉዳይ በጥልቀት ከመግባት በፊት፤ በቀጣይ የስልጠናው ይዘት እና ተሳታፊዎቹ በቀጥና በተዘዋዋሪ ከአየር ንብረት ለውጥ እና ከአካባቢ መጎሳቆል ምክንያት በውሀ ተቋሙ እና በአጠቃላይ በተፋሰሱ ውስጥ ሊከሰቱ ስለሚችሉ አዳጋዎች እና የውሀ ብክለት መንስኤዎች እንዲሁም አደጋዎቹን ለመቀልበስ የተፋሰስ ጥበቃና እንክብካቤ እቅድ ዝግጅት (የክትትል እቅድ ዝግጅት ጨምሮ) ዙሪያ ያላቸውን አጠቃላይ ግንዛቤ ለማወቅ እና የስልጠና አሰጣጥ ስልቱን ለማጣጣም ነው፡፡

አሰልጣኙ ከላይ በተጠቀሱት ጽንሰ-ሀሳቦች ዙሪያ አጠቃላይ ግንዛቤአቸውን ለማወቅ ቀለል ያሉ ጥያቄዎችን በመጠየቅ ውይይቱን መጀመር አለበት፡፡ ሰልጣኞቹ የሚመልሱትን መልሶች አሰልጣኙ በፍሊፕ ቻርት ላይ ይጽፋል፣

5.5 ተግባር 5.2 ትምህርታዊ ገለጻ መስጠት (110 ደቂቃ)

በዚህ ተግባር ሰልጣኞቹ በውሃ ተቋም ዙሪያ እና በአጠቃላይ በተፋሰሱ ውስጥ በቀጥታ እና በተዘዋዋሪ ሁኔታ ከአየር ንብረት ለውጥና ከአካባቢ መራቆት ምክንያት የተነሳ የሚከሰቱ አደጋዎችና የውሃ ብክለት፣ እንዲሁም አደጋውን ለመቀልበስ የሚያስችሉ የተፋሰስ ልማት፣ ጥበቃና ክትትል እቅድ ማዘጋጀት፣ ግልጽ ያልሆነላቸው ጉዳዮች ላይ የግንዛቤ ክፍተት የሚያጠኑበት ይሆናል፡፡ ትምህርታዊ ገለጻውን አስመልክቶ ሰልጣኞቹ ያላቸውን ሃሳብና ግብረ-መልስ እንዲሰጡ አሰልጣኙ ሊጠይቃቸው ይገባል፡፡

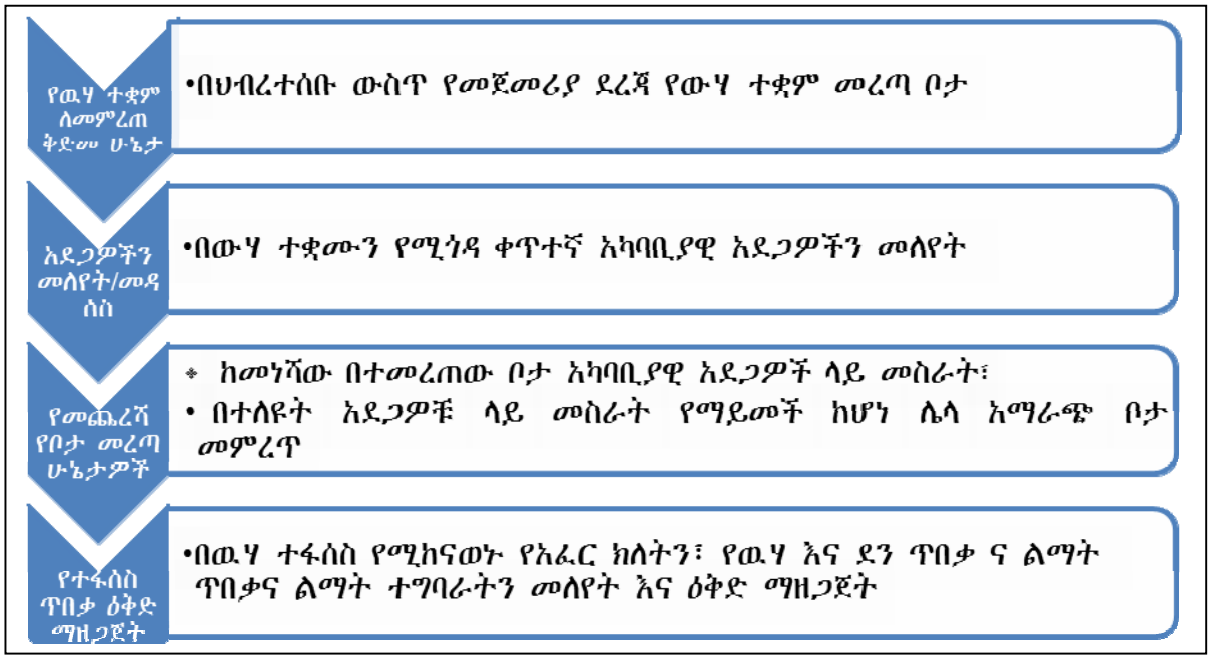
5.6 የክፍል - 5፡- ይዘት

- በውሃ ተቋሙ አካባቢ ያሉ ቀጥተኛ የሆኑ አደጋዎችን መለየት፣
- በውሃ ተቋሙ ተፋሰስ አካባቢ ያሉ ተዘዋዋሪ የሆኑ አደጋዎችን መለየት፣
- የተፋሰስ ጥበቃና ልማት ዕቅድ ማዘጋጀት፣

በዚሁ የስልጠና ማኑዋል ውስጥ በክፍል - 3 እና 4 ስር እንደተገለጸው አንዴ ቦታው ከተለየ በኋላ በአየር ንብረት ለውጥና በአካባቢ መጎሳቆል ምክንያት በቀጥታና በተዘዋዋሪ ሊከሰቱ የሚችሉ አደጋዎች መለየት አስፈላጊ ነው፡፡ በውሃ ተቋሙ አካባቢ በቀጥታ ሊከሰቱ የሚችሉ አደጋዎች ካሉ (ክፍል 5.1) ለአደጋዎቹ የመፍትሄ እርምጃ ሊወሰድ ይገባል፡፡ ከአደጋው ስፋት የተነሳ፣ ከበጀት እጥረት ወይንም እውቀት ማነስ የተነሳ ለአደጋዎቹ የመፍትሄ እርምጃ መውሰድ ካልተቻለ ምቹ የሆነ አማራጭ ቦታ መርጦ መስራት ያስፈልጋል፡፡

የቦታ መረጣ ሂደትን አስመልክቶ መወሰድ ስለሚገባ ውሳኔዎች አስመልክቶ ስእል 5.1 ማጠቃለያ ሃሳብ ይሰጣል፡፡ አንዴ ቦታው ከተለየ/ከተመረጠ በማስከተል በተፋሰስ ውስጥ/ደረጃ ከአካባቢያዊ መጎሳቆልና እና የአየር ንብረት ለውጥ ምክንያት የተነሳ በተዘዋዋሪ ሊከሰቱ የሚችሉ አደጋዎችን መለየት እና የመፍትሄ እርምጃ መወሰድ አለበት (በክፍል 5.2) እና (በክፍል 5.3) ተካትቷል፡፡

ስእል 5-1፡ የአካባቢያዊ ጉዳቶችን መገምገምን ከየውሃ ተቋማት ቦታ መረጣ ጋር ማቀናጀት

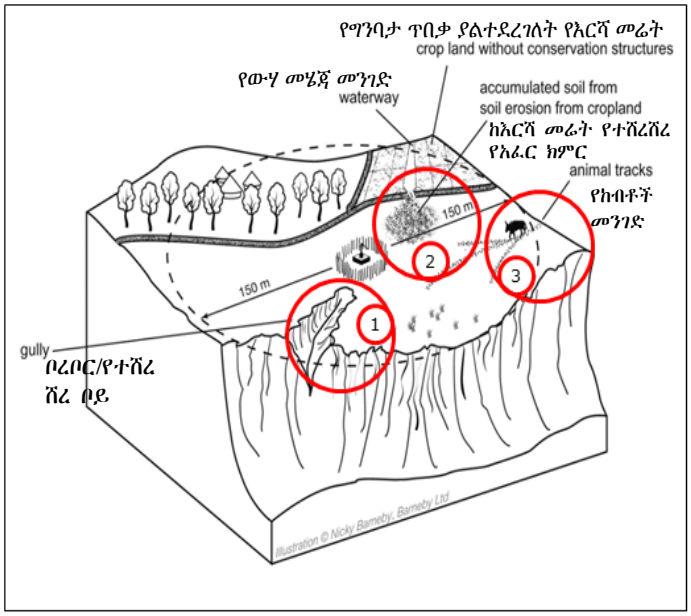


5.7 በውሃ ተቋማት ዙሪያ ሊደርስ የሚችልን ቀጥተኛ አደጋዎች ለመለየት ዳሰሳ/ጥናት መድረግ (ደረጃ 3.1)

በውሃ ተቋም ዙሪያ ቀጥተኛ የሆኑ አካባቢያዊ አደጋዎችን መለየት እና የአደጋ መቀልበሻ እርምጃዎችን መለየት የመጀመሪያ ተግባር ነው፡፡ ይህን ተግባር ለመጀመር የሚያመቸው በውሃ ተቋሙ ዙሪያ በ150 ሜትር ሬድየስ የአደጋዎች መኖርና የአካባቢ መጎሳቆሎችን የሚያሳይ ካርታ በመሳል ነው፡፡ ይኸውም ካርታው በጎርፍ የተበረበሩ እና የተጎዱ ቦታዎችን፣ የተናዱ ወይንም ለመንሸራተት የተጋለጡ/የሚያሰጉ መሬትን፣ እንዲሁም በአካባቢው የብክልት መንስኤ ሊሆኑ የሚችሉ እንደ መጸዳጃ ቤት እና ቆሻሻ መጣያ ቦታዎች የመሳሰሉትን ሊያካትት ይችላል (ስእል 5.2 ይመልከቱ)፡፡

በአሁኑ ወቅት አደጋን የሚያስከትል የማይመስል የተጎዳ መሬት ከአሁኑ ጥበቃ ካልተደረገለት ወደፊት የአደጋ መንስኤ ሊሆን ይችላል (ለምሳሌ፤ የከብቶች መረማመጃ መንገዶች፣በመጀመሪያ ደረጃ ላይ ያለ ቦረቦር፤ ወዘተ)፡፡

ስእል 5-2፡ የውሃ መገኛ (ምንጭ) ሊጎዱ የሚችሉ አካባቢያዊ አደጋዎች



1 = Gully ቦረቦር/የተሸረሸረ ቦይ

2 = Sediment deposition / flooding

3 = Cattle tracks -> possible beginning of a gully

2 የአፈር ዝቃጭ መቆለል/በጎርፍ አማካኝነት

3. የከብቶች ፋና - ለቦይ መሸርሸር መፈጠር መጀመር ምክንያት ሊሆን ይችላል

መጀመሪያ በተመረጠው ቦታ ለመቀጠል ወይንም ሌላ የአማራጭ ቦታ ምርጫ ለማድረግ ከመወሰን በፊት ቀጥተኛ የሆኑ አካባቢያዊ ስጋቶችና የሚያስከትሉት ክፉ ተጽእኖዎች መጠናት/መለየት ያስፈልጋል፡፡ መጀመሪያ በተመረጠው ቦታ የተለዩ አደጋዎች እና የሚያስከትሉት ተጽእኖች መቅረፍ የማይቻል ከሆነ ሌላ አማራጭ ቦታ መምረጥ ግድ ይሆናል፡፡

i. ቦረቦሮች/Gullies

በውሃ ተቋሙ አካባቢ በጎርፍ የተቦረቦሩ ቦታዎች መገኘት (መኖር) የተለያዩ መጠነ-ሰፊ ተጽእኖዎችን ሊያስከትል ይችላል፡፡ ለምሳሌ፡

- የተቦረቦሩ ጎድጓዳ ቦታዎች ከውሃ መገኛ (ምንጭ ወይንም ጉድጓድ ውሃ) ጥልቀት ዝቅ የሚል ከሆነ ውሃን ስለሚስብ የከርሰ-ምድር የውሃ ከፍታ ይቀንሰል፣
- የውሃ ተቋማት መሰረተ - ልማት ውድመት ያስከትላል፣

ስእል 5.3 በውሃ ተቋማት መሰረተልማት ላይ አደገኛ ውድመት እና የከርሰ-ምድር ውሃ ከፍታ እንዲቀንስ ሊያደርግ የሚችል የተቦረቦረና ጎድጎዳ ቦታ ያሳያል፡፡

ስእል 5-3፡ ሙሉ በሙሉ እና በጥልቀት የተቦረቦረ የመሬት ገጸታን የሚያሳይ ስእል

በጥልቀት የተቦረቦሩ ቦታዎች በውሃ ተቋማት ላይ ጉዳት/ስጋት የሚያስከትሉ ስለመሆናቸው በቀላሉ ለመለየት ገላጭ የሆነ የትራፊክ መብራት ምልክት ዓይነት ከታች በሰንጠረዥ 5.1 ውስጥ ተመልክቷል፤

ሰንጠረዥ 5:1 የተቦረቦረ መሬት/ቦታ በውሃ ተቋም ላይ የሚያስከትለውን ስጋት መዳሰስ

		የቦረቦር ይዘት (ርዝመት x ወርድ x ጥልቀት)		
		ከ0-10 ሜ. ኩብ	ከ11 - 25 ሜ. ኩብ	ከ25 ሜ. ኩብ በላይ
በውሃ ተቋም ዙሪያ ሚገኝ ቦሮቦሮች ብዛት/ቁጥር	1		(ሐ)	(ለ)
	2-3	(ሐ)	(ለ)	(ሀ)
	4 እና ከዚያም በላ	(ለ)	(ሀ)	

ዝቅተኛ

ከፍተኛ

ምሳሌ፡- ርዝመት (25ሜ) x ወርድ (2ሜ) x ጥልቀት (0.5ሜ) = 25 ሜ.ኩብ

ፍንጭ፡- ይህ በመቦርቦር የተጎዳ ቦታ (መሬት) ምን መደረግ አለበት?

በውሃ ተቋም አካባቢ ቦረቦር/ቦረቦሮች የሚገኙ ከሆነ/ኑ እና የቦረሩ/ቦረቦሮቹ ይዘት በቢጫ ቀለም የተቀባው የሰንጠረዥ ክፍል ከሆነ፤ ቦረቦርን/ቦረቦሮቹን የማዳን ስራ መሰራት አለበት

በውሃ ተቋሙ አካባቢ በቁጥር ብዙ ቦረቦሮች ካሉ እና ወደ ነበረበት ሁኔታ መመለስ የማይቻል ከሆነ፤ የቦረሩ/ቦረቦሮቹ ይዘት ቀይ ቀለም የተቀባው የሰንጠረዥ ክፍል ውስጥ ይሆናል። በዚህ ጊዜ አማራጭ ቦታዎችን ምረጥ።

ሁለቱም ሁኔታዎች ሲያጋጥሙ የተፈጥሮ ሀብት ልማት ባላሙያ ማማከር አስፈላጊ ይሆናል።

የውሃ ተቋሙ ከሚገኝበት ከፍታ በታች የተለያየ ስፋት እና ብዛት ያለው ቦረቦር ካለ፤ ቦረቦሩ በውሀ ተቋሙ ላይ የከፋ ስጋት ይፈጥራል። እንደዚህ ዓይነት ሁኔታ ስያጋጥም ወዲውኑ የውሃ ተቋም ቦታ መቀየር እና ቦረቦሩ እንዲያገግም የአፈር እና ውሀ ጥበቃ ሥራ ማከናወን ያስፈልጋል።

- የተጎዳው/የተቦረቦረው መሬት ስፋት በሠንጠረዥ 5.1 ውስጥ በ ‘ሀ‘ ምልክት ውስጥ የተመለከተ ከሆነ እና ቦረቦሩ ከውሀ ተቋሙ በዝቅተኛ ከፍታ ቦታ (ከውሀ ተቋሙ የታችኛው ክፍል/አቅጣጫ) የሚገኝ ከሆነ፤ ይህ እጅግ በከፋ ስጋት ሥር የሚገኝ መሆኑን ያሳያል።

- የተጎዳው/የተቦረቦረው መሬት ስፋት በሠንጠረዥ 5.1 ውስጥ በ ‘ለ‘ ምልክት ውስጥ የተመለከተ ከሆነ እና ቦረቦሩ ከውሀ ተቋሙ በዝቅተኛ ከፍታ ቦታ (ከውሀ ተቋሙ የታችኛው ክፍል/አቅጣጫ) የሚገኝ ከሆነ፤ ይህ በከፋ ስጋት ሥር የሚገኝ መሆኑን ያሳያል።

- የተጎዳው/የተቦረቦረው መሬት ስፋት በሠንጠረዥ 5.1 ውስጥ በ ‘ሐ‘ ምልክት ውስጥ የተመለከተ ከሆነ እና ቦረቦሩ ከውሀ ተቋሙ በዝቅተኛ ከፍታ ቦታ (ከውሀ ተቋሙ የታችኛው ክፍል/አቅጣጫ) የሚገኝ ከሆነ፤ ይህ መካከለኛ ስጋት ሥር የሚገኝ መሆኑን ያሳያል።

ii. በጎርፍ የተጎዳ አካባቢ፤

መደበኛ ጎርፍ/Regular flooding፤

የውሃ ተቋሙ የተገነባበት በ150 ሬድየስ ክልል አከባቢ ውስጥ በመደበኛነት በክረምት ወራት በጎርፍ የሚጎዳ ቦታ ከሆነ የሚከተሉትን እርምጃዎች መውሰድ ያስፈልጋል።

- የጎርፍ ውሃ ከሚያጠቃበት አካባቢ የውሃ ተቋሙን ማራቅ (ቦታውን መቀየር)፣

- የተበከለ የጎርፍ ውሃ ወደ ውሃ ጉድጓዱ እንዳይገባ የውሃ ተቋም ዙሪያ በግንብ ግንባታውን ከመሬት በላይ ከፍ አድርጎ መስራት፣
- የጎርፍ መቀልበሻ ቦይ እና ሰው ሰራሽ የውሀ ማፋሰሻ መንገድ በመስራት የጎርፍ ውሃ ፍሰትን ወደ ሌላ አቅጣጫ መቀየር፣
- ጎርፍ የሚነሳበት አካባቢ ከአይነምድር እና ሌሎች በካይ ቆሻሻዎች የጸዳ ማድረግ፣
- በጎርፍ ወቅት ውሃውን መጠቀም የማይቻል ከሆነ ሌላ ከብክለት የተጠበቀ የውሃ መገኛ ማመቻቸት፡፡

ወቅትን ጠብቆ የሚከሰት ጎርፍ/Periodic Flooding፤

o የዉሃ ጉድጓዱን የአርማታ አናት ከፍ ማድረግ እና የተበከለ የጎርፍ ዉሃ በማያስገባ አኳኃን መድፈን፣

ፍንጭ፡- ያልተጠበቁ ሁኔታዎች ሊከሰቱ እንደሚችሉ ማሰብ፤

ተከታታይ ባልሆነ ሁኔታ ጎርፍ ለምሳሌ በየ 5 ዓመት ወይንም በየ 10 ዓመት ከባድ ዝናብን ተከትሎ ተከስቶ በሰፊ ቦታዎች/አካባቢዎች ጉዳት ሊያስከትል እንደሚችል በመገመት፣ ቢከሰትም ሊመጣ ያለውን ጉዳትና ተጽዕኖ ለመቀነስ የሚያስችል መከላከያ እርምጃ ምን መሆን እንዳለበት ከወዲሁ ግምት ውስጥ ማስገባት ያስፈልጋል፡፡

iii. **የመሬት ናዳ/መንሸራተት፤**

በተለያዩ ተፈጥሮአዊ (ለምሳሌ ፡- የመሬት ስሪት፤ ቅርፅ፤አወቃቀር ለምሳሌ ደካማ ወይም በሂደት የተለወጠ አለት/የአፈር ሁኔታ፤ ውሃን የማስረግ ችሎታ ልዩነት) እና ሰዉ ሰራሽ ምክንያቶች (እንደ ደን ምንጣሮ፣ ተደፋት መሬት ለእርሻ መጠቀም፣ መንገድ ስራዎች... ወ.ዘ.ተ) ምክንያት የመሬት መንሸራተት ሊከሰት ይችላል፡፡ ብዙዉን ግዜ የመሬት መንሸራተት ሁኔታዎች የሚከሰቱት ምንም እጽዋት የሌሌበት በተራራ ጥግ፣ ተዳፋታማ ቦታዎች እና የጎርፍ መከላከያ ባልተሰራባቸዉ አካበባቢዎች ነዉ፡፡ በተጨማሪም የመሬት መንሸራተት በምንጮች መፍለቂያ ቦታዎች ሊከሰት ይችላል ምክንያቱም ምንጮች በአብዛኛው በተለያዩ አለቶች መገናኛ (intersection points) ቦታ ሊፈጠሩ ይችላሉ፡፡

የመሬት መንሸራተት ችግር ገና በጅምሩ የመካላከል ሥራ ካልተሰራ ቶሎ የመስፋት ባህሪይ ስላለዉ በዉሃ ተቋማት ላይ የከፋ ጉዳት (ዉድመት) ሊያስከትል ይችላል፡፡

ስእል 5-4፡ የመሬት መንሸራተት/ ናዳ

5.8 በጠቅላላ ተፋሰስ ውስጥ የሚደርሱ ተዘዋዋሪ አካባቢያዊ አደጋዎችን ማጥናት/መገምገም (ደረጃ 3.2)

በቂ ውሃ ሊገኝ የሚችልበት እና ደህንነቱ የተጠበቀ የውሃ ቦታ ማለትም ቀጥተኛ የአየር ንብረት ሆነ አካባቢያዊ ለውጦች እንደማያጠቃው ከታወቀ በተዘዋዋሪ መንገድ በተፋሰሱ ውስጥ ሊከሰቱ የሚችሉ አካባቢያዊ ስጋቶች እና ተፋሰሱን ለአደጋ ሊያጋልጡ የሚችሉ ሁኔታዎችን አስቀድሞ መለየት አስፈላጊ ነው፡፡ በውሃ ተፋሰሱ በሰፊው የተፈጥሮ ሀብት መውደም/መመናመን የጎርፍ እና ቦረቦር መከሰት ሁኔታ በማስከተል የከርሰ-ምድር ውሃ ከፍታ ወደታች እንዲወርድ እና የጉድጓድም ሆነ የምንጭ ውሃ ፍሰት መጠን እንዲቀንስ ወይንም እንዲደርቅ ሊደርግ ይችላል፡፡

በመሬት አጠቃቀም ለውጥ እና መጎሳቆል በጉድጓድ ውሃ ላይ የረጅም ጊዜ አሉታዊ ተጽእኖ በማስከተል የከርሰምድር የውሃ ሚዛን ሊጎዳ ይችላል፡፡ ምንም እንኳን የአየር ንብረት ለውጥን አስቀድሞ መተንበይ አስቸጋሪ ቢሆንም የከርሰ-ምድር ውሃ ፍሰት መጠን በእጅጉ በአየር ንብረት፣ በከርሰ-ምድር ስሪት እና በገጸ-ምደር ዕጽዋት ሽፋንና ስርጭት ላይ ይደገፋል (ከታች ይመልከቱ)፡፡

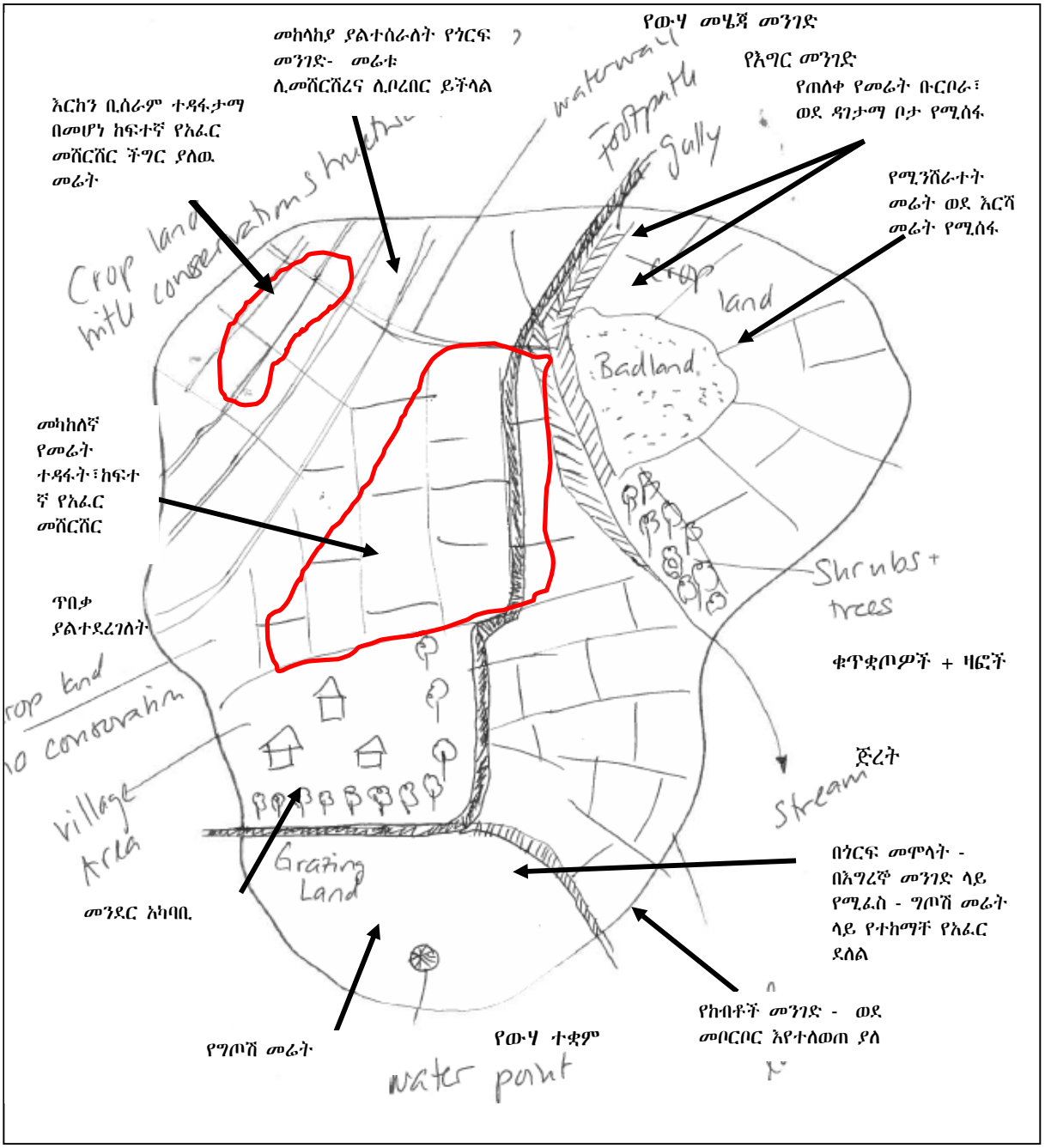
<u>አስተያየት፡-</u> የተፋሰስ ልማት ጥበቃና የዝናብ ውሃ የከርሰ-ምደር ውሃን መመገብ፤

የከሰር-ምድር ውሃ በዝናብ ውሃ መተካት (Recharge) በእጅጉ በአየር ንብረት፣ በከርሰ-ምድር ስሪት እና በገጸ-ምድር ዕጽዋት ሽፋንና ስርጭት ላይ ይደገፋል፡፡ የዝናብ ውሃ መጠንና የትነት መጠን በአየር ንብረት እና በገጸ-ምደር ዕጽዋት ሽፋንና ስርጭት ላይ የተደገፈ ሲሆን የዝናብ ውሃ አፈር ውስጥ ስርገት እና ከርሰ-ምድር ውሃ ክምችት መጠን በአፈር ዓይነትና ከርሰ-ምድር ስሪት ሁኔታ ይወሰናል፡፡

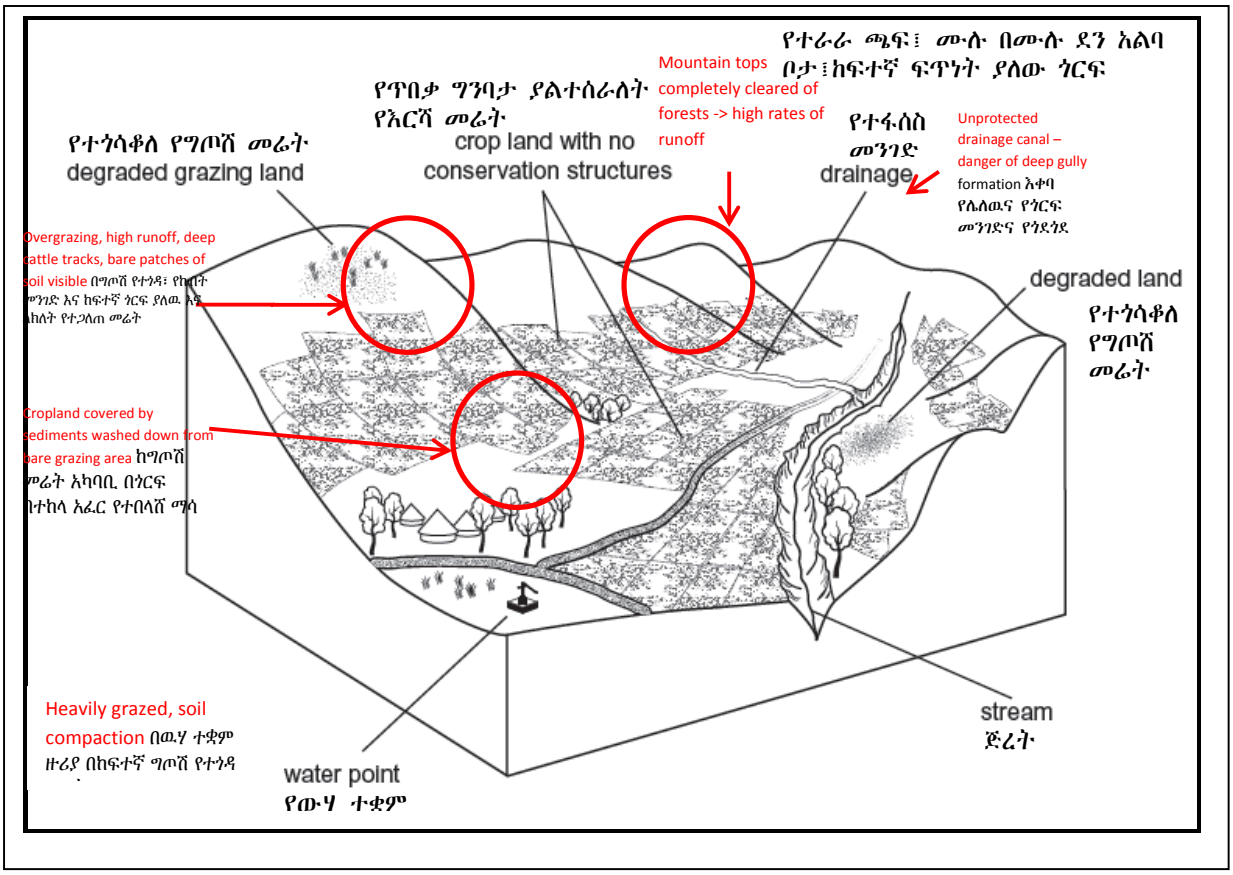
የመሬት አጠቃቀም መለወጥ፤ በከርሰ-ምድር ውሃ ፍሰት መጠን ላይ ከፍተኛ ተጽዕኖ ያሳድራል፣ ውጤቱም የከፋ ሊሆን ይችላል፡፡ ለምሳሌ፡- በተፋሰስ መሬት ላይ የዛፎች ተከላ ማካሄድ እና ዕጽዋት እንዲያገግሙ ማድረግ የከርሰ-ምድር ውሃ እንዲሞላ ከማድረግ አንጻር ከፍተኛ አስተዋጽኦ እንዳለው ይገመታል፡፡ በተግባር ሲታይ ግን ተቃራኒው እውነታ አለው፡፡ ምክንያቱም ከሳር እና ከእህል ሰብል የበለጠ ዛፎችና እጽዋት የከርሰ-ምድር ውሃን በመምጠጥ ስለሚጠቀሙ ከዚያም በትነት መልክ እንዲወጣ ያደርጋሉ፡፡ ስለዚህ፡ የጎርፍ ውሃ ፍሰት መቀነስና ውሃውን ማቀብ የአፈር እርጥበት እንዲጨምር ቢያደርግም ብዙ ውሃ የሚመጡ ዛፎች ካሉ የከርሰ-ምድር ውሃ መሙላት እና ፍሰት ላይጨምር ይችላል፡፡

በመጀመሪያ ደረጃ የውሃ ተቋሙ የሚገኝበትን ተፋሰስ የሚገልጽ የመሬት ሽፋን፤ እና ዋና ዋና የመሬት መጎሳቆል ገጽታዎች ለይቶ የሚያሳይ ካርታ ሊዘጋጅ ይገባል፡፡ ለምሳሌ፤ ከታች የተገለጸው ስዕል 5.5 እና 5.6 ለአብነት ቀርቧል፡፡

ስእል 5-5፡ በተፋሰስ ውስጥ የሚገኝ የተጎዳ አካባቢ እና የመነሻ መንስኤውን ለይቶ የመሬት አቀማመጥ የሚያሳይ መሰረታዊ ካርታ



ስእል 5-6፡ በተፋሰስ ውስጥ የሚገኝ የተጎዳ አካባቢ እና የመነሻ መንስኤውን ለይቶ የመሬት አቀማመጥ የሚያሳይ ተመሳሳይ መሰረታዊ ካርታ



<u>ፍንጭ፡-</u> ስርዓተ-ጾታን ታሳቢ ማድረግ፤

የተፋሰስ ካርታው ሲዘጋጅ ወንዶችና ሴቶችን እኩል ማሳተፍ ያስፈልጋል፡፡ ይህ በሚደረግበት ጊዜ ለሴቶች ወይንም ለወንዶች በጣም አስፈላጊ የሆኑ የመሬት ገጽታዎች እና ጉዳዮችን ለመለየት ያስችላል፡፡ የውሃ ተቋማትን በተዳፋታማ ቦታ ላይ መገንባት ከወንዶች ይልቅ ውሃን ለሚቀዱ ሴቶች ቁልፍ ችግር ነው፡፡ በተጨማሪም አካባቢው ለተወሰኑ የህብረተሰብ ክፍሎች ልዩ መጸዳጃ ቦታ ሊሆን ይችላል፡፡

ሰንጠረዥ 5:2 በተፋሰስ ውስጥ የሚገኝ የአካባቢ መጎሳቆል አይነትናእና መንስኤዎቻቸው

ሌጉስቁልና አይነት	የሚገኝበት ቦታ	የተጎሳቆለበት ምክንያት
ቦረቦር	በግጦሽ መሬት ላይ	ከመጠን በላይ መጋጥ እና የከብቶች መረማመጃ መንገድ
	በእርሻ መሬት /ማሳ ላይ	ባህላዊ ትርፍ ውሃ መፍሰሻነት፤ ቁልቁል የሚቀደድ ከማሳው ራስጌ ባላው ቦታ የጎርፍ መቀልባሽ ቦይ ያልተበጀለት
	በቁጥቋጦ ወይም በጫካ በተሸፈነ መሬት	የቁጥቋጦ/ጫካ ምንጣሮ
	የሰው ወይም የእንስሳት እግር መረማመጃ መንገድ ተከትሎ	ለሰውና እንስሳት መረማመጃ መንገድ ያለመምረጥ እና ጥገና ማጣት
የአፈር ክለት/sheet and rill erosion	በእርሻ ማሳ ላይ	የመሬት እንክብካቤ እና ጥበቃ ጉድለት (ያለመኖር)
ጎርፍ	በግጦሽ ወይንም በማሳ ላይ	ትክክል ያልሆነ የውሃ ማፋሰስ ውሃ ወደ መሬት በበቂ ሁኔታ መስረግ አለመቻል
የመሬት መንሸራተት	በተዳፋት ላይ በተዘራ ማሳ ወይንም በግጦሽ መሬት ላይ	የመሬት አጠቃቀም ችግር የተነሳ
የመሬት ተንሸራትቶ መቦደስ	ወራጅ ወንዝ ውሃን ተከትሎ፣ በምንጮች ዙሪያ፣ ተዳፋታማ ቦታ	የደን ምንጣሮ

በተጨማሪም መወሰድ የሚገባ መፍትሔ እርምጃዎችን ለመለየትና በቅደም-ተከተል ለማስቀመጥ በተዘዋዋሪ መንገድ በአጠቃላይ በተፋሰስ ውስጥ ሊከሰቱ የሚችሉ የከፋ አደጋዎችን መለየት ይቻላል (ሠንጠረዥ 5.3 ይመልከቱ) ፡፡

ሰንጠረዥ 5:3 የአካባቢ መሬት የጉዳት ደረጃ መለየት

የመሬት መጎሳቆል ገጽታ ዝርዝር መግለጫ	የጉስቁልና ደረጃ/መጠን				አስተያየት
	የለም	ዝቅተኛ	መካከለኛ	ከፍተኛ	
በእርሻ ማሳ ላይ የመጀመሪያ ደረጃ የአፈር ክለት/sheet (splash erosion)					
መእርሻ መሬት ላይ በአፈር ክለት ምክንያት ተፈጠረ ወደ ቦረቦር ሊቀየር የሚችል ቦይ (Rills erosion)					
በእርሻ ማሳ ላይ ቦርቦር					
በግጦሽ መሬት ላይ ቦርቦር					
በተጎዳ መሬት ላይ ቦርቦር					
በደን በተሸፈነ መሬት ላ መቦርቦር					
የደለል መከማቸት					
የከብቶች መረማመጃ መንገድ					
የመሬት መንሸራተት/ተቦድሶ መውደቅ					
ወራጅ ወንዝ ዳር ተከትሎ የአፈር መከላት					
የደን ምንጣሮ					

ማሳሰቢያ፣ በውሃ ተፋሰስ አካባቢ የሚታይ የመሬት መቦርቦር ወይንም መንሸራተት ለውሃ ተቋማት ቀጥተኛ ስጋት የሚፈጥሩ ባይሆኑም መፍትሔ የሚሹ የአካባቢ መጎሳቆል ስለሆኑ ማጥናት፤ መለየት እና መፍትሄ መስጠት በጣም አስፈላጊ ነው።

5.9 የተፋሰስ ጥበቃ/እንክብካቤ እቅድ ማዘጋጀት (ደረጃ 3.3)

ከላይ በደረጃ 3.2 ሥር የተዘጋጀውን በተፋሰስ ውስጥ የሚገኝ የተጎሳቆለ አካባቢ እና መንስኤውን ለይቶ የሚያሳይ ካርታ (ስእል 5.5 እና ስእል 5.6) ውስጥ በተዘዋዋሪ አደጋ ሊያስከትሉ የሚችሉ እንዲሁም በሰንጠረዥ 5.2 እና ሰንጠረዥ 5.3 ውስጥ የአካባቢ መሬት ጉዳት እየተከሰበት ያለበትን ቦታዎች የሚገልጹ መረጃዎችን በመጠቀም ትክለኛ የመፍትሔ እርምጃዎችን ማዘጋጀት ያስፈልጋል።

የአካባቢ መጎሳቆል ሂደቱ ሲጠና በመካከለኛ እና ከፍተኛ ደረጃ ስር የተጠቃለሉ ችግሮች ከሌሎች ባለድርሻ አካላት ለምሳሌ፤ እንደ ግብርና መ/ቤት እና በተፈጥሮ ሀብት ልማትና ጥበቃ ዘርፍ ሰፊ ልምድ ባላቸው የሚሰሩ አጋር ድርጅቶች ጋር በመመካከር ተስማሚ የሆነ የተፈጥሮ ሀብት ጥበቃና እንክብካቤ ቴክኖሎጂዎችን መለየት ያስፈልጋል። ከታች የሚገኘው ሰንጠረዥ 5.4 የተጎሳቆለውን መሬት/አካባቢ ገጽታ እና ቦታዎች ታሳቢ ያደረገ መወሰድ የሚገቡ መስተካከያ እርምጃዎችን ለአብነት ያስቀምጣል። በተጨማሪም ሰንጠረዡ ለአካባቢ መሬት መጎሳቆል ክስተት መንስኤዎቻቸው ምን ሊሆን እንደሚችል ሀሳብ ይሰጣል።

ሰንጠረዥ 5:4 ለዋና ዋና አካባቢ/መሬት መጎሳቆል ገፅታዎች ሊሰማሙ የሚችሉ የመፍትሔ እርምጃዎች

የጉስቁልና መገለጫዎች/አይነቶች	የሚገኝበት ቦታ	መንስኤዎች	ማስተካከያ እርምጃዎች
የተቦረቦረ/የተሸረሸረ ቦታ	በግጦሽ መሬት ላይ	ከሚፈለገዉ በላይ መጋጥ የከብቶች መረማመጃ መንገድ ከግጦሽ መሬቱ በላይ የጎርፍ መቀልበሻ ቦይ አለመሰራት	o ክትር መስራት o ቦረቦሩን ማጠር o የተቦረቦረውን ቦታና አካባቢውን ዕጽዋት መትከል o የጎርፍ መቀልበሻ ቦይ መገንባት
	በእርሻ መሬት/ማሳ ላይ	ትርፍ ውሃን ከማሳ ለማፍስ በባህላዊ አኳሃን የሚቆረጡ ቦዮች ከእርሻ መሬቱ በላይ የጎርፍ መቀልበሻ ቦይ አለመሰራትየቁልቁለት አስተራረስ ልምድ	o አግድም አስተራረስ ልምድ ማዳበር o ጎርፉ ውሀ ወደ ማሳ እንዳገባና ውሃው ወደ መሬት እንዲሰርግ ከእርሻ ማሳው በላይ የጎርፍ መቀልበሻ ቦይ መስራትና ከንክኪ መከለል o እርከን መስረት o ክትር መስራት
	በቁጥቋጦ ወይም በደነ በተሸፈነ መሬት ላይ	ቁጥቋጦ/ደን ምንጣሮ	o አካባቢ ክልከላ በማድረግ መዝጋት o ሳርን አጭዶ ለከብቶች መመገብ
	የሰው ወይም የእንስሳት እግር መረማመጃ መንገድ ተከትሎ	ለሰውና እንስሳት መረማመጃ መንገድ በትክክል ያለመምረጥ በቂና ወቀታዊ ጥገና ያለማድረግ	o ለሰውና እንስሳት መረማመጃ መንገድ ማስተካከል/መቀየር o ጎርፍ መቀልበሻ ቦይ መስራት o ጎርፍ መንገድ እንዳይቦረቡር ድንጋይ ማንጠፍና እና አነስተኛ ክትሮችን መስራት
በእርሻ ማሳ ላይ የመጀመሪያ ደረጃ የአፈር ክለት/sheet (splash erosion)	በእርሻ ማሳ ላይ	የመሬት እንክብካቤ እና ጥበቃ ጉድለት (ያለመኖር)	o የመሬት እንክብካቤ እና ጥበቃ ማሻሻል (ለምሳሌ፡- አግድም ማረስ፣ የአፈር ለምነት ለመጨመር ኮምፖስት መጠቀም) o የአፈርና የድንጋይ ክትር መስራት o ሰው ሰራሽ የውሀ ማፋሰሻ መገንባት

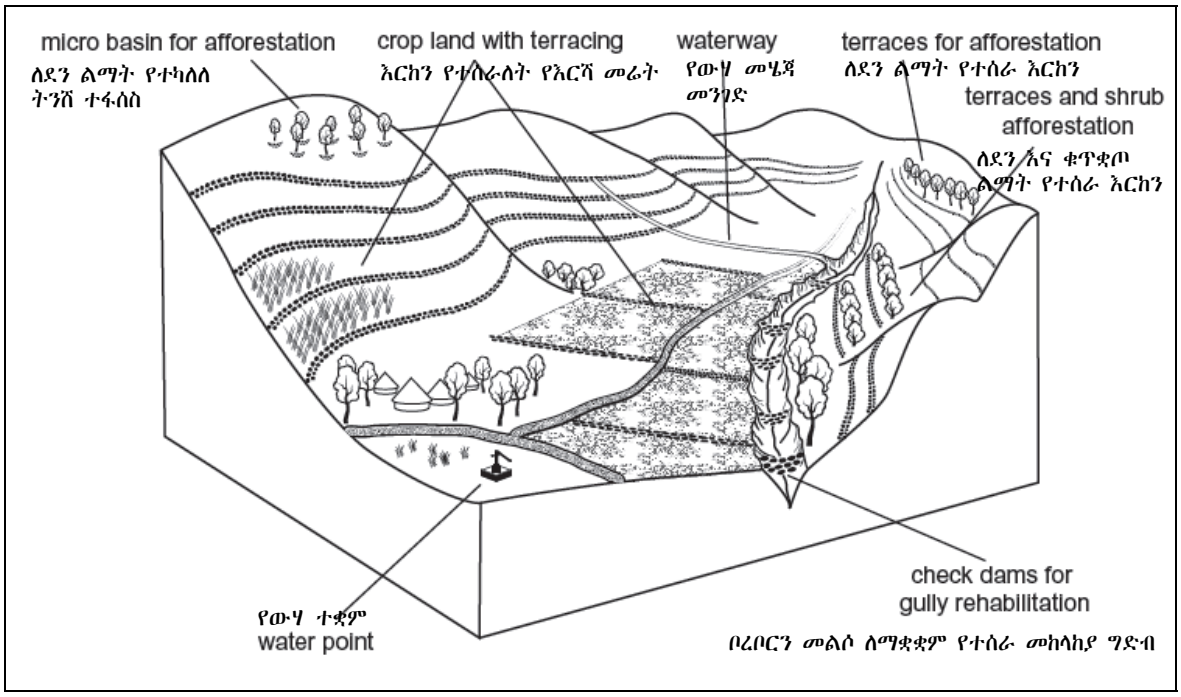
የጉስቁልና መገለጫዎች/አይነቶች	የሚገኝበት ቦታ	መንስኤዎች	ማስተካከያ እርምጃዎች
			o የጎርፍ መቀልበሻ ቦይ ከማሳ በስተ ራስጌ መስራት
ጎርፍ	በግጦሽ ወይንም በእርሻ ማሳ ላይ	የግጦሽ መሬት ከመጠቅጠቅ የተነሳ ዉሃ ወደ መሬት መስረግ አለመቻል ጎርፍን በአግባቡ አለማፋሰስ	o ሰራሽ የውሀ ማፋሰሻ መገንባትየጎርፍ መቀልበሻ ቦይ መገንባት o በእርሻ/ማሳ ላይ የአፈርና የድንጋይ እርከን በመስራት ውሃ ወደ አፈር እንዲሰርግ ማድረግ o በተራራማ ቦታዎች አካባቢ አካባቢውን ማሳጠርና ሰውና እንስሳ እንዳይደርሱ መከልከል፣ዛፍ መትከል
የመሬት መንሸራተት	በተዳፋት ቦታ ላይ በሚገኝ የእርሻ ማሳ ወይንም በግጦሽ መሬት ላይ	የመሬት አጠቃቀም ችግር የተነሳ	o በእርሻ መሬት ላይ የአፈርን ድንጋይ እርከን መስራት o አካባቢውን ከእንስሳትና ሰው ንክኪ መከለል ወይም ዛፍ መትከል o ሁኔታው አስቸጋሪ ከሆነ ደጋፊ ግንብ መገንባት
የመሬት ተንሸራትቶ መበደስ	የወራጅ ወንዝ ውሃን ተከትሎ፣ በምንጮች ዙሪያ፣ ተዳፋታማ ቦታ	የደን ምንጣሮ	o አካባቢውን ማሳጠርና ሰውና እንስሳ እንዳይደርሱ መከልከል፣ o ዛፍ ተከላ ማካሄድ o በድንጋይ ካብ/ግድብ በመስራት አፈር መደራመስን መከላከል o ከከብቶች ለመከላከል አጥር ማጠር

በአካባቢ መሬት ላይ ጉዳት የሚያስከትሉ መንስኤ ምክንያቶች እና ማስተካከያ መፍትሔ እርምጃዎች (ተግባራት) ተለይተው ከተቀመጡ እና ይህን የሚያሳይ መሰረታዊ ካርታ ከተዘጋጀ (ስዕል 5.7 የተፋሰስ ጥበቃ ዕቅዱ ግልጽና ሁሉም ባለድርሻ አካላት ሊስማሙበት ይገባል፡፡

በዕቅዱ ውስጥ በየት ቦታ-ምን ዓይነት ማስተካከያ እርምጃ (ተግባር) ይከናወናል ተብሎ በግልጽ ተለይቶ መታየት ይኖርበታል፡፡ በተጨማሪም ዕቅዱ የሚያስፈልገው ሀብት (እንደ የሰው ጉልበት፣ ገንዘብ፣ በዓይነት፣ ወ.ዘ.ተ) የመሳሰሉትን፣ በሃላፊነት ማን እንደሚፈጽመው፣ በተጨማሪ የሚያስፈልገው የሙያ ድጋፍ፣ ለክትትልና ድጋፍ ተጨማማሪ ሀብት ያካተተ መሆን ይገባል፡፡

በተጨማሪም የተፋሰስ ጥበቃ/ እንክብካቤ ተግባራትና ክትትል ዕቅዶች የክትትል ያስፈለገበት ዓላማ እና የስኬት መለኪያዎች እንዲሁም ማን እንደሚከታተል፣ ክትትል ስራው መቼና በየስንት ጊዜ እንደሚፈጸም እና ለክትትሉ የሚያስፈልገው ሀብት በትክክል ሊታቀድ ይገባል፡፡

ስእል 5-7፡ በውሃ ተፋሰስ ውስጥ የሚገኝ የተጎዳ አካባቢ መሬት እንክብካቤ /ጥበቃ ሥራዎችን የሚያሳይ ካርታ



5.10 ተግባር 5.3፡- የቡድን ውይይት (90 ደቂቃ)

የቡድን ልምምድ 5.1፤

1. የገጠር መጠጥ ውሃ ግንባታ በዕቅድ ዝግጅት እና በትግበራ ወቅት በቀጥተኛ እና በተዘዋዋሪ በውሀ ተቋማት ላይ የሚደርሱትን አካባቢያዊ አደጋዎች ግምት ውስጥ ማስገባት ያስፈለገበት ምክንያት ለምንድ ነው? እነዚህን ሁኔታዎች ግምት ውስጥ ባናስገባስ ምን ያስከትላል? ቀጥተኛ እና ተዘዋዋሪ በአካባቢ አደጋዎች አስመልክቶ ለቀረቡት ጥያቄዎች መልስ ለየብቻ መልሳቸውን አስቀምጥ፤
2. የገጠር መጠጥ ውሃ ግንባታ በዕቅድ ዝግጅት እና ትግበራ ወቅት በቀጥተኛ እና በተዘዋዋሪ መንገድ የሚከሰቱትን አካባቢያዊ አደጋዎች እንዴት መከላከል እንደሚቻል ተወያዩበት፣ በአከባቢያችሁ በቀጥተኛ እና በተዘዋዋሪ መንገድ በገጠር መጠጥ ውሃ ተቋማት ላይ ሊደርሱ የሚችሉትን አካባቢያዊ አደጋዎች መካከል የትኛው ዋነኛ ችግር እንደሆነ ለዩ፣ የለያችሁን አደጋዎች እና ችግሮቹን ለመፍታት ከየትኛው የመንግስት መ/ቤት ጋር እየሰራችሁ ነው፣

3 የገጠር መጠጥ ዉሃ ግንባታ ዕቅድ ዝግጅት እና ትግበራ ወቅት በአየር ንብረት ለዉጥ ምክንያት ሊከሰቱ የሚችሉ ችግሮችን/አደጋዎች ግምት ውስጥ ታስጋባላችሁ ወይ? እንዴት?

4. በአካባቢያችሁ ብዙ የውሃ ተቋማት በውስጡ ሚገኙበት አንድ ንዑስ ተፋሰስ ውሰዱና መሰረታዊ ካርታ ስሩ፣ በተፋሰሱ ውስጥ በቀጥታም ሆነ በተዘዋዋሪ በውሀ ተቋሙ ላይ አደጋ የሚያስከትሉ ቀጥተኛና ተዘዋዋሪ አካባቢያዊ ጉዳቶችን ከነመንስኤዎቻቸው ለዩ፣ የአደጋዎቹን ተጽእኖ ለመቀልበስ ወይንም ለመቀነስ የሚያስችል መፍትሔ እርምጃዎችን አስቀምጥ፣ ከዚያም የተፋሰስ ልማት/እንክብካቤና ጥበቃ እና የክትትል ዕቅድ አዘጋጅ፤

ይህ ተግባራዊ ልምምድ ሰልጣኞቹ በቂ ግንዛቤ እና ክህሎት አገኝተው በቀጣይ ለወረዳው ህብረተሰብ ሥልጠና በሚሰጡበት ጊዜ ያግዛቸዋል፡፡

5.11 ተግባር 5.4 የቡድን ውይይት ውጤት ማቅረብ (40 ደቂቃ)

ከላይ የተሰጡትን መወያያ ነጥቦች መሰረት በቡድን ከተወያዩና ከሰሩ በኋላ የስራቸውን ውጤት አጠቃላይ ሰልጣኞች ያቀርባሉ፡፡

5.12 ተግባር 5.5 አጠቃላይ ውይይት

አሰልጣኙ ዋና ርዕሶቹን አስመልክቶ ጥያቄ በመጠየቅ እንዲሁም ሰልጣኞቹ እንዲጠይቁ በማበረታታት በንቃት እንዲሳተፉ በማድረግ አጠቃላይ ውይይቱን በማመቻቸት ይመራል፡፡

6. ክፍል - 6፡ የውሃ ተቋማትን መረጃ መዝግቦ ማስቀመጥ

6.1 የዚህ ክፍል አጭር መግለጫ

ይህ ክፍል የሚያተኩረው የተለያዩ የውሃ ተቋማትን መረጃ፤ ምን መረጃን፣ ለምን ጉዳይ መረጃን መሰብሰብ፣የት መረጃን መመዝገብ እንዳለብን እና እንደምናስቀምጥ ሁሉንም አግባብነት ያላቸውን መረጃዎች በሚፈለጉ ጊዜ በቅርብ እንዲገኙ የሚያስረዳ ክፍል ነው።

የዚህ ክፍል ዋና ውጤት፤ ይህ የስልጠና ክፍል በሚጠናቀቅበት ጊዜ ሰልጣኞች መረጃ መሰብሰብ ምን እንደሆነ፣ ለምን እንደሚሰበሰብ እና የት መቀመጥ እንዳለበት የሚረዱበት ክፍል ነው።

6.2 ተግባር 6.1፡ ለስልጠና ተሳታፊዎች ጥያቄ ማቅረብ (10 ደቂቃ)

አሰልጣኞች፤ ሙሉ በሙሉ ወደ ዋናው የስልጠና ፅንሰ ሐሳብ ከመግባታቸው በፊት፤ ይህን የስልጠና ተግባር በመጠቀም፤ ሰልጣኞቹ ከዚህ ስልጠና ይዘት ምን እንደሚጠብቁ አስቀድሞ አቅማቸውን መለካትና ሰልጣኞቹ ስለውኃ ተቋማት መረጃ አሰባሰብ፣ ማስቀመጥና ተጠቃሚው እንዴት ማግኘት እንደሚኖርበት እውቀታቸውን ለመለካት ሲሆን፤ አሰልጣኙ ወይም አሰልጣኟ በዚሁ መሰረት ስልጠናውን እንዲሰጡ ይደረጋል። አሰልጣኞቹ፤ ሰልጣኞቹ ስለውሃ ተቋማት መረጃ መሰብሰብ፣ ማስቀመጥ፣ ለተጠቃሚ ዝግጁ ስለማድረግ ያለውን እውቀትና ልምድ ቀለል ባለ ጥያቄ በማንሳት ስልጠናውን መጀመር አለባቸው።

6.3 ተግባረ 6.2፡ ሰልጠናው በኮምፒውተር ፓዎር ፖይንት በመጠቀም ማቅረብ (40 ደቂቃ)

ይህ ተግባር ሁሉንም አግባብነት ያለውን የውሃ ተቋማትን መረጃ ስለመመዝገብ፣ ማስቀመጥ፣ ለተጠቃሚ ዝግጁ ስለማድረግ የሚያስተዋውቅ ክፍል ነው። አሰልጣኞች በዚህ ክፍለ ጊዜ ስለ ውሃ ተቋማት አመዘጋገብ፣ ማስቀመጥና መረጃን ስለመጠቀም ያለውን ማንኛውንም የተሳሳተ አመለካከትን የማፅዳት ስራ ይሰራል።

አሰልጣኞች፤ ማንኛውንም የያያዥነት ያላቸውን ጥያቄዎችን በማንሳት፤ ሰልጣኞችን በመጠየቅና ከእነሱ የሚገኘውን ግብረ - መልስ በመጠቀም መልስ ማቅረብ አለባቸው። አሰልጣኞች ስልጠናውን ከማቅረባቸው በፊት ለሰልጣኞቹ የማሰልጠኛ ማኑዋል መስጠት ይኖርባቸዋል።

6.4 የዚህ ክፍል - 6፡ ዋና ዋና ይዘት

- ምን አይነት መረጃዎች ናቸው መያዝ ያለባቸው?
- መረጃዎቹ ለምንድን ነው መያዝ ያለባቸው?
- መረጃዎቹ የት ነው መቀመጥ ያለባቸው?

1. **ምን አይነት መረጃዎች ናቸው መመዝገብና መያዝ ያለባቸው?**

- በመጀመሪያ የመስክ ቅኝት የተመዘገቡ ጂኦሎጂካል መረጃዎች፣
- ከጂኦፊ-ሲካል ቅየሳ (Geophysical Survey) የተገኘ መረጃ (የትም ቦታ የተሰራ)፣
- ከአነስተኛ እስከ ጥልቅ ቁፋሮ የተገኘ ሪፖርት (በተለያየ ጥልቀት ያለው የከርሰ - ምድር እይታ) ይህም ከቁፋሮ ጋር የተያዘ ማንኛውንም መረጃ፣ በግንባታ ጊዜ የተወሰደ መረጃና የስነ - ምድር / የመሬት ውስጥን ሁኔታ የሚያጠና እይታ (Geophysical logging) ይህም ሁሉንም ደረቅ ክፍት ጉድጓድን ያጠቃልላል፣
- የውሃ ጉድጓድን የማመንጨት መጠን ለመለካት የፓምፕ ቴስት ሙከራዎች (pump tests) መረጃና ውጤት፣
- በተለያየ ወቅት የተለካ የውሃ ጉድጓዱ ጥልቀት (dipper ን በመጠቀም የተለካ)፣
- በውሃ ተቋሙ የሚጠቀመው የህዝብ ቁጥርና በተለያዩ ወቅቶች አንድ ሰው / አባወራ ምን ያህል ጀሪካን ውሃ እንደቀዳ ግመታ፣
- የውሃ ተቋማቱ በማይሰሩበት ጊዜ የተፈጠረ እክል/አጋጣሚ ካለ ከነምክንያቱ ማስቀመጥ እና የተወሰደ እርምጃ፣
- የውሃ ተቋማቱ በአካባቢያዊ አደጋ መጋለጥ ምክንያት ጉዳት ደርሶበት የተፈጠረ ችግር ካለ ይህንኑ ችግር ለማስተካከል የተወደሰ እርምጃ፣
- ከውሃ ናሙና ሙከራ በተያያዘ የፊዚካል የኬሚካልና ባክትሪዎሎጂካል ልኬት በተመለከተ የተለካ መረጃ።

2. **መረጃን ለምን መዝግቦ መያዝ ያስፈልጋል?**

ይህ አይነት መረጃ የአከባቢውን የከርሰ - ምድር ውሃ ገፅታን ለማወቅ ጠቀሜታ ሲኖረው፤ በተጨማሪም ወደፊት ሊለማ የሚችለውን የውሃ ተቋማትን በተሻለ ሁኔታ ሊጠቅም ያስችላል። ለምሳሌ፤ ለመንግስት፤ የእቅድ ማውጫ መሳሪያ ሆኖ ያገለግላል። በተጨማሪም በወረዳ ለሚገኘው ወይም ለምትገኘው ሃይድሮጂኦሎጂስት ባለሙያ በአከባቢው የከርሰ ምድር ውሃ መገኛ ሁኔታን ለመረዳት ሲያስችል እንዲሁም የልማት አጋር ድርጅቶች ወደፊት ሊያለሙት የሚችሉትን የውሃ ተቋማት የትግበራ ውሳኔ ለመስጠት ያስችላቸዋል።

3. **መረጃዎች የት ቦታ መቀመጥ ይኖርባቸዋል?**

የተሰበሰበው መረጃ በወረዳ ደረጃ መቀመጥ ይኖርበታል። በተጨማሪም ኮፒው ለቀበሌ እና ለወረዳ አስተዳዳሪዎች መሰጠት አለበት (ለምሳሌ በወረዳ የውሃ ጽ/ቤት) እና ለልማት አጋሮች።

ፍንጭ፡- የውሃ ጉድጓድ ቁፋሮ ዝርዝር እይታ / መረጃ

የውሃ ጉድጓድ ቁፋሮ ዝርዝር እይታ (drilling log) የአፈሩን ድርብርብ ሁኔታ / የስነ - ምድር ስሪትን (geological formation) በተለያየ ጥልቀት የሚገልፅ በጽሁፍ የተመዘገበ መረጃ ነው። የአፈር/ድንጋይ ናሙና ተመሳሳይ በሆነ የጉድጓድ ጥልቀት ላይ መወሰድ ይኖርበታል፡ (ለምሳሌ፤ በየአንድ ሜትር ጥልቀት) እና በቁፋሮ ጊዜ ያለውን ሂደት በጥልቀት መገለጽ አለበት።

የአፈር/የድንጋይ ዝርዝር ሁኔታን በቁፋሮ መረጃ መሰብሰቢያ ቅጽ መመዝገብ ይኖርበታል። የቁፋሮ መረጃ (drilling log) መሰብሰብ ከዚህ ቀጥሎ የተዘረዘሩትን ሁኔታዎች ለመወሰን ይጠቅማል።

- ✓ ትክክለኛ ውሃ ሊሰጥ የሚችልበት የከርሰ-ምድር ቦታ (aquifer) የጉድጓዱን ግርግዳ አቅፎ የሚይዘው የቱቦ / ኬዚንግን ውሃ ማለፊያ ወንፊትን ትክክለኛ ቦታ ላይ ለማስቀመጥ ያስችላል፣
- ✓ የጉድጓዱ ቱቦ/ኬዚንግ ወንፊት ጥልቀት እና ርዝመትን ለማወቅ ያስችላል፣
- ✓ በጉድጓዱ ግርግዳ እና በኬዚንጉ መካከል የሚገባውን የጠጠር ሙሊት ጥልቀቱን እና ውፍረቱን ለማስቀመጥ ይረዳል።
- ✓ የጎርፍ ውሃ እንዳይገባ ለመከላከል የአርማታ ስራ ቦታን ለመለየት ያስችላል

6.5 ተግባር 6.3፡- አጠቃላይ ውይይት (20 ደቂቃ)

አሰልጣኙ፤ በአጠቃላይ ሰልጣኞቹ ቁልፍ የሆኑ ጥያቄዎችን እንዲጠይቁ እና ጥያቄ በመጠየቅ ንቁ ተሳታፊ እንዲሆኑ ማበረያታት እና ለውይይት እንዲቀርብ ማመቻቸት ይኖርበታል።

ውይይቱ ትኩረት ሊሰጠው የሚገባው መረጃን እንዴት መያዝ እንዳለበት ልምድን በማካተት ሲሆን ይሄውም ምን መረጃ፣ ለምን እና መረጃው የት ቦታ መቀመጥ እንዳለበት የሚያካትት መሆን ይኖርበታል።

<u>የመስክ መለማመድ (1 ቀን)</u>፤

የአሰልጣኞች ስልጠና (TOT) በሚደረግበት የ4ኛው ቀን የመስክ ጉብኝት ሰልጣኞች፤ በአሰልጣኞች ስልጠና ማኑዋል በሚሸፍነው አላማ ላይ የልምድ ስልጠና እንዲያደርጉ ማደራጀት ይኖርባቸዋል።

በ5ኛው የስልጠና ቀን ሰልጣኞች በየቡድናቸው በክፍልና በመስክ ያገኙትን እውቀት በተመለከተ፤ በቡድን በመወያት ፓወር ፖይንት ያዘጋጃሉ፡፡ በተመሳሳይ ቀን ከሰዓት በኋላ ሰልጣኞች የሰሩትን ያቀርባሉ፡፡ እናም በቀረበው ሃሳብ በመመርኮዝ ውይይት ይደረጋል፡፡

1. **የመስክ ልምምድ ቦታ**

የአሰልጣኞች ስልጠናው የሚካሄደው ባህር ዳር እንደመሆኑ፤ የመስክ ልምምዱ የሚደረግበት ቦታ በባህር ዳር ዙርያ አካባቢ ወይም ደራ ወረዳ ሊሆን ይችላል፡፡ የመስክ መለማመጃ ቦታውን የሚመረጠው የአማራ ክልል RSU በማማከር ይሆናል፡፡ ይህ ምርጫ የሚደረገው በመጨረሻው የጥቅምት 2008 ወር ይሆናል፡፡ የሚመረጠው የመስክ ቦታ ቢያንስ አንድ የውሃ ተቋም ያለበት መሆን ያስፈልጋል (ሁለት ቢሆን ይመረጣል)፡፡ የውሃ ሳኒቴሽንና ሃይጅን ኮሚቴ አባላቶች እንደሰልጣኝ በቦታው መገኘት አስፈላጊ ነው፡፡ ምክንያቱም ስለውሃ ተቋማቱ አፈፃጸም፣ ታሪክ፣ ያጋጠሙ ችግሮች እና የመሳሰሉት ተዛማችነት ያላቸውን ጥያቄዎች ሊያነሱ ስለሚችሉ፤ የወረዳው የህብረተሰብ አስተዳደር መርህ ፕሮጀክት (CMP) ተቆጣጣሪ በቦታው መገኘት፤ መረጃን ከመስጠት አንፃር ቢኖር ጠቃሚ ነው፡፡

በተመሳሳይ ክልሎች ለወረዳ ስልጠና ሲያዘጋጁ፤ ተመሳሳይ ዝግጅቶችን ማድረግ አለባቸው፡፡

2. **የመስክ ጉብኝቱ አላማ፤**

የመስክ ጉብኝቱ አላማ እና የመስክ ልምምድ ማድረግ ሰልጣኞች በክፍል ውስጥ ፅንሰ ሃሳብ የቀሰሙትን እውቀት በተግባር በመረዳት እንዲያጠናክሩትና በተጨማሪም በኋላ ላይ ሰልጣኞች ስልጠናውን ለዞንና ለወረዳ ለመስጠት ዝግጁ እንዲሆኑ ይረዳቸዋል፡፡

3. **የመሰክ ልምምድን በተመለከተ የሚቀርብ የቡድን ስራ (3 ሰዓት ከ 30 ደቂቃ)**

የሚቀርበው ጉዳይ ትኩረት ማድረግ ያለበት ከዚህ ቀጥሎ ያሉትን የመስክ ጉብኝት ሁኔታ የሚሸፍን ይሆናል፡

i. የጉብኝቱን የስነ-ምድር ስሪት/ጂኦሎጂ ቦታ እና በከርሰ-ምድር ውሃ እምቅ አቅም እና አግባብነት ያለው ቴክኖሎጂ መረጣ ላይ የሚያመጣውን አንድምታ መግለጽ፣

ii. ከሃይድሮጂኦሎጂ እና አከባቢያዊ ሁኔታዎች ጋር በማዛመድ ነባር የውሃ ተቋሙ ሁኔታ አስተያየት መስጠት፡፡ ነባር የውሃ ተቋሙ ተገቢ/ተስማሚ ነውን? ካልሆነ ለምን ከሆነ እንዴት?

iii. የአከባቢው የውሃ ሃብት (የውሀ ተቋሙ የተገነባበት) በተለይ በአየር ንብረትና አከባቢያዊ አደጋ ተጋላጭነቱ መግለፅ፣

iv. በደረቅ አየር ወቅት የውሃ ተቋሙ ስለሚሰጠው የውሃ መጠን ጠይቅ፡፡ የአከባቢውን ወይም የቦታውን አመታዊ የዝናብ መጠን መረጃና ከውሃ ተቋሙ (በዚህ ወቅት ያለውንና በዲዛይን ማለቂያ ጊዜ የሚኖረውን) የተጠቃሚ ብዛት መሰረት በማድረግ የተፋሰሱን መጠን ማስላት፡፡ የውሃ ተቋሙ የሚገኝበት የተፋሰስ መጠን በቂ ነው ወይ? አመታዊ የዝናብ መጠኑ ለውሃ ተቋሙ የሚመግበው መጠን 10 በመቶ 3 በመቶ እና 1 በመቶ በማድረግ የተፋሰሱን ስፋት ገምት፣

v. የውሃ ተቋሙ የሚገኝበትን የተፋሰስ መሰረተ ካርታ ሳል። ይሄውም ዋና የመሬት አጠቃቀም ዓይነቱን፣ ዋና ዋና በውሀ ተቋሙ ላይ ሊደርሱ የሚችሉ አከባቢያዊ አደጋዎች (ቀጥታና ቀጥተኛ ባልሆነ ያልሆኑ አካባቢያዊ አደጋዎች)፣ አደጋውን ሊያስከትሉ የሚችሉ ምክንያቶችንና የመስሰሉትን ያካተተ መሆን ይኖርበታል፣

vi. ከዚህ በታች ባለው ሰንጠረዥ አማካኝነት በውሀ ተቋሙ ላይ ሊደርስ የሚችል ዐካባቢያዊ አደጋዎች ሃይለኝነት ደረጃ ገምት፣

አካባቢያዊ አደጋዎችን መግለጽ/መዘርዘር	የአደጋዎቹ ሃያልነት/መጠን				አስተያየት
	ምንም	ዝቅተኛ	መካከለኛ	ከፍተኛ	

vii. የተፋሰስ ልማት እቅድ ማዘጋጀት (ከልማት ካርታ በተለየ)፣

አካባቢያዊ አደጋዎች	ቦታ	ምክንያት	እርምት / የማቃለያ እርምጃዎች

viii. የተፋሰስ ልማት እቅድ ማስፈፀሚያ የክትትል እቅድ አዘጋጅ።

4. የቡድን ስራ ማቅረብ (2 ሰዓት)

የአቅርቦት ይዘት፤

ሁለት ቡድኖች ከመስክ ልምምድ ያገኙትን ምልከታ ያቀርባሉ። የቡድን ስራ አቅርቦቱ ከዚህ ቀጥሎ የሚከተሉትን ይዘቶች ይኖሩታል።

ሀ. አጠቃላይ የጉብኝቱን ቦታ ገለፃ (ወረዳ፣ ቀበሌ፣ ልዩ ቦታው፣ የውሃ ተቋሙ አይነት፣ የተጠቃሚ ቁጥር፡- ወንድ እና ሴት)፣

ለ. አጠቃላይ የውሃ ተቋሙን ሁኔታ መግለጽ (አገልግሎት መስጠቱን፣ የውሃ ተቋሙ የአደጋ መከላከያ መኖሩን፣ ለምሳሌ፤ አጥር፣ የተፋሰስ ጥበቃ ስራ ወ.ዘ.ተ)፣

ሐ. ከላይ በጥያቄ 3ተኛ ተራ ቁጥር ላይ የተመለከተው የመስክ ልምምድ ጥያቄዎች መልስ መልስ።

ማጣቀሻ መጽሃፍት መረጃዎች

1. Easter Nile Subsidiary Action Program (ENSAP), 2012. A field guide on gully prevention and control, Addis Ababa, Ethiopia.

2. Roger Calow, Eva Ludi, Andrew McKenzie, Seifu Kebede (2015). Climate Risk Screening for rural water supply in Ethiopia, a guidance note for program staffs, Addis Ababa, Ethiopia.

አባሪዎች

አባሪ 1 1 ተጠቃሚዎች የድንጋይ ዓይነቶችን እና የውሃ ሀብት እምቅ አቅምን ለመለየት የሚያስችል የመስክ ምልከታ መመሪያ ወረቀት

1. በእሳተ ጎሞራ የተሸፈን ጥቁር ድንጋይ መኖሩን መለያ ሁኔታ

የምህዳር ስነ ቅርጽ (morphology) - ገደላማ፣ አናቱ ጠፍጣፋ፣ሹል ጠርዝ

ገጸ-ምድር ላይ የፈጠጠ ድንጋይ - ሲፈረካከስ ልዩ ልዩ ቀለማት ያለው እና አዲስ ከሆነ ያልደመቀ ሁኔታ ያለው

የእጅ - ናሙና/ምሳል፡ ባልተለመደ ሁኔታ የሚታይ ማዕድን፣ ጥቁር ቀለም

የውሃ ተቋማት እንደምታ

- የተካለለ የከርስ - ምድር ውሃ አፈጣጠር፣
- የከርስ - ምድር ውሃ በድንጋይ አንጓ ላይ ፣ በውሃ ፍሰት መካከል በተሰባበረ ድንጋይ ላይ መገኘት፣
- በተሰነጣጠቀ ድንጋይ ክፍል የሚገኝ ውሃ የማጠራቀም አቅሙ ዝቅተኛ ነው፤ ከፍተኛ ውሃ የማስተላለፍ ባህሪ አለው፣
- "ስኮሪያ"(scorea) የሚባል የስነ-ምድር ክልል ውስጥ ያለ የከርስ - ምድር ውሃ ከፍተኛ ውሃ የመያዝ/የማጠራቀም አቅም አለው እንዲሁም ውሃ የማስተላለፍ ሁኔታው በተመሳሳይ፡፡ ነገር ግን የተሰባበረ ድንጋይ ስነ-ምድር ክልል ውስጥ ያለው ከፍተኛ ውሃ የመያዝ/የማጠራቀም አቅም ሲኖረው ውሃ የማስተላለፍ አቅሙ ግን ዝቅተኛ ነው፣
- ምንጮች በአጠቃላይ ይገናኛሉ፡፡ በውስን ቦታ ይገኛሉ፡፡
- የውሃ ጥራቱ በአጠቃላይ ጥሩ ነው፣
- ወቅታዊ የከርሰ-ምድር ውሃ ከፍታ የመለዋወጥ ሁኔታ በአጠቃላይ ዝቅተኛ ነው፣
- የውሃ ጉድጓዶች ፓምፕ ከተደረጉ በኃላ በአፋጣኝ እንደገና ይሞላሉ፣
- የውሃ ጉድጓድ (0 - 6 ሜትር) ጥልቀት ያለው በአርማታ መገንባት ይኖርበታል እናም የታችኛው ክፍል ክፍት ሊሆን ይችላል ይቻላል (በሲሚንቶ ላይለሰን ይችላል)፡፡
- ለተሳካ የውሃ መገኛ፤ የላይኛውን የተሰባበረ ድንጋይ (weathered rock) ክልልን ኢላማ ማድረግ ነው፣
- የተሰባበረ ድንጋይ (weathered rock) በእድሜ የሚፈጠር ስሆን በቀላሉ ይቆፈራል፤ አዲሱ ግን አይቆፈርም፡፡

2. በእሳተ ጎሞራ የተሸፈን የበሀ ድንጋይ (trachyte) መኖሩን መለያ ሁኔታ

የምህዳር ስነ ቅርጽ - ጉልላት መሰል ቅርጸ ያለው

ገጸ-ምድር ላይ የፈጠጠ ድንጋይ - ክብ መሰል ገደል፣ ዝቅተኛ ደረጃ ላይ ያለ የድንጋይ መሰባበር

የእጀ - ናሙና/ምሳል፡ ጎልቶ የሚታይ መስተዋት መሰል ድንጋይ/ምህድን ፣ግራጭ ቀለም፣ ከባድ

የውሃ ተቋማት እንደምታ

- ዝቅተኛ ውሃ የማጠራቀም አቅም፣ዝቅተኛ ውሃ የመስጠት አቅም ፣ዝቅተኛ ውሃን በውስጡ የማሳለፍ፣
- የከርስ - ምድር ውሃ የሚገኘው በአንን ድንጋይ ውስጥ ፣ በውሃ ፍሰት መካከል በተፈረካከሰ ድንጋይ ላይ መገኘት ዝቅተኛ ነው (መፈረካከስ በበሓ ድንጋይ ላይ ዝቅተኛ ነው)፣
- በተሰነጣጠቀ ድንጋይ ክፍል የሚገኝ ውሃ የማጠራ አቅሙ አቅም ዝቅተኛ ነው፤ ከፍተኛ ውሃ የማስለፍ ባህሪ አለው፣
- ምንጮች በአጠቃላይ ይገናኛሉ፡፡ በውስን ቦታ ይገኛሉ፡፡
- የውሃ ጥራቱ በአጠቃላይ ጥሩ ነው፣
- ወቅታዊ የከርሰ-ምድር ውሃ ከፍታ የመለዋወጥ ሁኔታ በአጠቃላይ ከፍተኛ ነው፣
- የውሃ ጉድጓዶች ፓምፕ ከተደረጉ በኃላ በአፋጣኝ እንደገና ይሞላሉ፣
- በቀላሉ የሚቆፈር አይደለም (ለቁፋሮ ያስቸግራል)፡፡

3. በእሳተ ጎሞራ የተሸፈንነ የእሳተ ጎመራ አመድ መኖሩን መለያ ሁኔታዎች

የምህዳር ስነ ቅርጽ - አባጥ ጎርባጣ ያልበዛበት መጠነኛተዳፋት ቦታ፣ የመሬቱ ተዳፋት ጠንካራ ቦታ ላይ የሚቆም

ገጸ-ምድር ላይ የፈጠጠ ድንጋይ - ቀለል ያለ ቀለም፣ በቀላሉ የሚፈረካከስ፣ጥንቅሩ ስኳራማ የሚመስል

የእጅ - ናሙና/ምሳል፡ ቀላል ክብደት፣ቀዳዳ የበዛበት

የውሃ ተቋማት እንደምታ

- ዝቅተኛ ውሃ የማመንጨት አቅም ነገር ግን ዘላቂ የሆነ፣
- የተስፋፋ ምንጭ፣
- በእርጥብ እና ደረቅ ወቅት መካከል ባለው ጊዜ የውሃ ከፍታ መጠን መዋዥቅ አነስተኛ ነው፣
- ከፍተኛ ውሃ የማጠራቀም አቅም ነገር ግን ዝቅተኛ ውሃ የማለፍ አቅም (ወደ ጉድጓዱ የሚለቀቀው)፣
- በአጣቃላይ ምንጮቹ የተስፋፋ ሁኔታ ያላቸው ዓይነት ናቸው፣
- የድንጋይ መፈረካከስ ሁኔታው ወደ ውስጥ የዘለቀ ከሆነ፣ የውሃ መሸከም አፈጣጠሩ ደካማ ነው፣
- የውሃ ጥራቱ በአጠቃላይ ጥሩ ነው፣ ሆኖም ከፍተኛ የፍሎራይድ መጠን ሊኖረው ይችላል፣
- የውሀ ከፍታው በዝናብ መለዋወጥ ምክንያት ተጋላጭነቱ ዝቅተኛ ነው፡፡
- የአመዱ መበታተን፣በጉድጓድ ቂጥ ላይ የደላል ዝቃጭ ሊጠራቀም ይችላል - ይህውም በየጊዜው ጉድጓዱን መጥረግ ለያስፈልግ ይችላል፣
- የጉድጓዱን የላይኛው ክፍል መገንባት ሊያስፈልግ ወይም ላያስፈልግ ይችላል፡፡

4. በእሳተ ጎሞራ የተሸፈንነ የደለለ ዝቃጭ (Regolith) ለመኖሩን መለያ ሁኔታዎች

የምህዳር ስነ ቅርጽ - ዝርግ ጠፍጣፋ መሬት በከፍታ መሬት አቀማመጥ የተከበበ፣

ገጸ-ምድር ላይ የፈጠጠ ድንጋይ - በተራራ ኮረብታ እግር ስር የሚገኝ፣ በወንዞች አጠገብ የሚገኝ፣

የእጀ - ናሙና/ምሳል፡ - ሸክላ አፈር፣ የደለል አፈር፣የአሸዋ፣ የጠጠር፣ የድቡልቡል የወንዝ ድንጋይ እና በኮረት ድንጋይ ቅልቅል፣

የውሃ ተቋማት እንደምታ

- ከፍተኛ ውሃ የማመንጨት፣ ከፍተኛ ውሃን የመያዝና የማጠራቀም አቅም ያለው፣
- በእርጥብ እና ደረቅ ወቅት መካከል ባለው ጊዜ የውሃ ከፍታ መጠን መዋዥቅ ከአነስተኛ እስከ መካከለኛ ነው፣
- ከፍተኛ ውሃ አጠራቅሞ የመያዝ አቅም ያለው ሲሆን ከመካከለኛ እስከ ከፍተኛ ውሃ የማስለፍ አቅም አለው፣
- በአጣቃላይ ምንጮቹ የተስፋፉ ሁኔታ ያላቸው ዓይነት ናቸው፣
- በተለያየ የዝናብ መጠን ምክንያት የውሃ ከፍታ መቀነስ ተጋላጭነት አነስተኛ ነው (ዝቅተኛ የሆነ በዝናበብ መልሶ የመተካት አቅም)፣
- የከርስ - ምድር ውሃ የሚገኘው በጠጠራም ድንጋይ የስነምድር ስሪት ላይ ነው፣
- እንዲሁም የከርስ - ምድር ውሃ በለስላሳ ድንጋይ እና ከስሩ ባለው ንጣፍ ድንጋይ መገናኛ መካከል ሊገኝ ይችላል፣
- ከስር ያለው የተፈረካከሰ ድንጋይ እና የበሰበሰ ንጣፍ ድንጋይ ጥሩ ውሃ የመያዝ/መገኛ ቦታ ነው፣
- ከፍተኛ የመቆፈር ተፈጥሮ ያለው ነገርግን ለመደርመስ ተጋላጭ ስለሆነ ሁል ጊዜ መገንባት ያስፈልገዋል።

አባሪ 1 2 የከርሰ - ምድር ውሃ እምቅ ሀብት ሁኔታ በዋና ዋና የአፍሪካ ሀገራት የሃይድሮ - ጂኦሎጂካል አካባቢዎች

	የሃይድሮ-ጂዎሎጂካል ንኡስ - አካባቢ	የከርሰ-ምድር ውሃ ክምችት እና አማካኝ ውሃ የመስጠትአቅም	የከርሰ-ምድር ውሃ ግኝት ኢላማዎች
መስታወት መሰል መሰረተ ድንጋይ (Crystalline basement rocks)	በጣም የተፈረካከሰ እና/ወይም የተሰነጣጠቀ መሰረተ ድንጋይ	መካከለኛ መጠን ከ0.1 — 1.0 ሊትር በደቂቃ	በጥልቅ የተፈረካከሰ ድንጋይ ክልል የሚገኝ ስንጥቅ ድንጋይ ንዑስ - ወደላይ ቀጥ ያለ የተሰባበረ ድንጋይ
	ደካማ የመፈረካከስ ወይም ዘርዛራ መሰረት ድንጋይ ስንጥቅ	አነስተኛ ከ0.1 — 1.0 ሊትር በደቂቃ	የተራራቀ ስንጥቅ /ክፍተት እና በተወሰኑ ቦታዎች ኪስ የሆነ ጥልቀት ያለው ስብርባሪ ድንጋይ
ከደለል ዝቃጭ ቅሪት የተሰራ የጠነከረ ድንጋይ (Consolidated Sedimentry Rocks)	ከእምቅ አሸዋ የሚፈጠር ድንጋይ (Sandstone)	መካከለኛ - ከፍተኛ 1 — 20 ሊትር በደቂቃ	ኮረታማ ውሃ የሚያሳልፍ ድንጋይ ወይም አሸዋማ የተሰባበረ ድንጋይ
	አመዳማ ድንጋይ እና በሀ ድንጋይ	አነስተኛ ከ0.0 — 0.5 ሊትር በደቂቃ	ጠንካራ የተሰባበረ አመዳማ ድንጋይ አጎጥጓጭ ግይ አለት ወይም ኖራ ድንጋይ / ተደራራቢ አሸዋማ ድንጋይ
	የኖራ ድንጋይ	መካከለኛ - ከፍተኛ ከ1 — 100 ሊትር በደቂቃ	የተሰባበረ እና በውህድ የታገዘ ስብርብር አለት (ደረቅ ሸለቆዎች)
	በቅርብ በባህር ዳር ዳርቻ የሚገኝ ድንጋይ እና ካልካሪዬስ ቅስተ ድንጋይ አፈጣጠር ያለው ድንጋይ	ከፍተኛ ከ10 — 100 ሊትር በደቂቃ	ጥልቅ የውሃ ጉድጓድ ለመቆፈረ በአቅራቢያው ጨዋማ ውሃ መኖሩ ሊገድበው ይችላል ከፍተኛ ውሃ የማሳለፍ ባህርይ ምክንያት የውሃ ጉድጓዱ የውሃ ከፍታ በመጠኑ ከ ባህር ወለል ከፍታ በላይ ይሆናል
ልል የደለል ዝቃጭ ቅሪት (Unconsolidated Sediment)	በዋናነት የአፈር ደለል እና የባህር ዳርቻ ተፋሰስ	ከፍተኛ ከ1 — 40 ሊትር በደቂቃ	የአሸዋ እና የጠጠር ድርብርብ
	አነስተኛ የተበታተነ የአፈር ክምችት፣	መካከለኛ	ወፍራም፣በስርዓቱ የተለየ አሸዋማ/የጠጠር ክምችት።

	የሃይድሮ-ጂዎሎጂካል ንኡስ - አካባቢ	የከርሰ-ምድር ውሃ ክምችት እና አማካኝ ውሃ የመስጠትአቅም	የከርሰ-ምድር ውሃ ግኝት ኢላማዎች
	ለምስሌ የሸለቆ ወንዝ የአፈር ደለል እና የባህር ዳርቻ የአሸዋ ክምችት	ከ1 — 20 ሊትር በደቂቃ	የባህር ዳርቻ የከርሰ-ምድር ውሃ መገኛ (aquifer) የጨዋማ ውሃን ወደ ውሃ ጉድጓዱ እንዳይዘልቅ መከላከል ያስፈልጋል።
	በንፋስ ምክንያት የተከማቸ አፈር	አነስተኛ - መካከለኛ ከ0.1 — 1.0 ሊትር በደቂቃ	በንፋስ ምክንያት የተከማቸ አፈር ወፍራምና እርጥበት ያለው አካባቢ ወይም ወደ ውሃ የሚያስልፍ ተቀባይ የመሬት አልጋ ወደ ታች የሚፈስ
	በተራራማ አካባቢ ያለ የሸለቆ አፈር ደለል	መካከለኛ - ከፍተኛ ከ1 — 10 ሊትር በደቂቃ	የማይነቃነቅ የአሸዋና የጠጠር አካባቢ፣ወንዝ ላይ የእሳተ ገሞራ ድንጋይ፣ ትልልቅ የእሳተ ገሞራ ቅልጥ ድንጋይ
በእሳተ ገሞራ የተፈጠረ ድንጋይ (Volcanic Rocks)	ሰፊ የእሳተ ገሞራ መልካ - ምድር	ከአነስተኛ - ከፍተኛ የእሳተ ገሞራ ቅልጥ ድንጋይ፡ 0.1 — 100.0 ሊትር በደቂቃ፣ አመድ እና በእሳተ ገሞራ የጋየ ድንጋይ (pyroclastic) ከ 0.5 - 5 ሊትር በደቂቃ፤	በአጠቃላይ በእሳተ ገሞራው ፍስት ውስጥ ውሃን የመምጠጥ ወይም የማሳለፍ አቅሙ አነስተኛ ነው ነገር ግን በፍስቱ ላይ/ታች ጠርዝ ላይ የመሰባበርና የመሰነጣጠቅ ሁኔታ ሊኖር ይችላል። የእሳተ ገሞራው አመድ በአጠቃላይ ደካማ የሆነ ውሃን የማስተላለፍ ባህርይ ሲኖረው ነገር ግን ውሃን አጠራቅሞ የመያዝ አቅሙ ከፍተኛ ነው እናም ወደ ታችኛው የአሳት ክፍል ውሃ እንዲፈስ ያደርጋል።