नेपाल सरकार
सङ्घीय मामिला तथा सामान्य प्रशासन मन्त्रालय
स्थानीय पूर्वाधार विकास विभाग
(डोलि)

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Federal Department of Foreign Affairs FDFA
Swiss Agency for Development and Cooperation SDC

सञ्चालन तथा मर्मतसम्भार तालिम

हाते पुस्तिका

(Handbook of Training on Irrigation Operation and Maintenance)

SIP Small Irrigation Programme

साना सिँचाइ कार्यक्रम, दोस्रो चरण

(Small Irrigation Programme, Phase - II)

श्रावण, २०७९

विषय-सूची

विषय-सूची i

तालिम कार्यक्रम iii

संक्षेपीकरण (Abbreviations) viii

1 पृष्ठभूमि 1

2 सञ्चालन तथा मर्मत-सम्भार 2

3 नेपालमा चलनचल्तीमा रहेका सञ्चालन तथा मर्मत-सम्भार पद्धतिहरु 2

4 पानी वितरण संरचनाहरु 3

5 पानी वितरण पद्धति 4

6 सञ्चालन योजना बनाउने कार्य 5

7 सिँचित क्षेत्रफल (Command Area) को आकलन 6

8 बालीले ढाक्ने क्षेत्रफल (Crop Coverage) को आकलन तथा बालीपात्रो (Crop Calendar) को तयारी 6

9 बालीलाई आवश्यक सिँचाइ पानीको आकलन 8

10 सिँचाइ तालिकाको तयारी 9

10.1 माग निवेदन सङ्कलन (Collection of Demand Forms) 10

10.2 ब्लकहरुमा विभाजन (Division into Blocks) 10

10.3 उपयुक्त सिँचाइ अन्तरालको चयन (Selection of a Suitable Irrigation Interval) 11

10.4 बाली पात्रोको विकास तथा बालीलाई आवश्यक सिँचाइ पानीको आकलन (Development of Crop Calendar and Computation of Crop Water Requirement) 13

10.5 पानी वितरण तालिकाको विकास (Development of Water Distribution Table) 14

10.6 पानी वितरण तथा मर्मतसम्भार कार्यकर्ता 14

11 सञ्चालन योजनाको तयारी 16

11.1 पानीको उपलब्धताको अनुमान 17

11.2 पानीको आवश्यकताको आकलन 17

11.3 पानी बाँडफाँट वा विनियोजन मापदण्डको प्रावधान 18

11.4 आपूर्ति र मागबिच तालमेल 19

11.5 सञ्चालनको लागि स्रोत-साधनको व्यवस्थापन (Resource Management for Operation) 20

12 सञ्चालन योजनाको अनुगमन तथा मूल्याङ्कन 21

13 पुग्दो, विश्वसनीय, समयमा र न्यायोचित पानी (Adequate, Reliable, Timely and Equitable Water Distribution) 22

14 सिँचाइ प्रणालीको मर्मतसम्भार र यसका प्रकारहरु 23

15 मर्मतसम्भारका कामहरुको योजना 25

16 मुहानको मर्मतसम्भार 28

17 कुलो (Conveyance System) को मर्मतसम्भार 32

18 पानी बाँडफाँट र ड्रप संरचनाहरुको मर्मतसम्भार 37

19 खोल्सी संरचनाहरु (Cross-drainage Structures) को मर्मतसम्भार 39
20 सिँचाइ पोखरी तथा नयाँ प्रविधिको सिँचाइ प्रणालीको मर्मतसम्भार 40
21 खेतस्तरका (On-farm) र सामाजिक (Social) संरचनाहरुको मर्मतसम्भार 42
22 खोल्सा-खोल्सी वा निकास सञ्जाल (Drainage Network) को मर्मतसम्भार 44
23 स्लोप तथा वातावरणीय संरक्षण कार्य (Hill Slope and Environmental Protection Works) 46
24 मर्मतसम्भार कार्यको मापदण्ड र नीतिनियम 47
25 मर्मतसम्भार कार्यको अनुगमन 50
26 सिँचाइ जलव्यवस्थापन (Irrigation Water Management) 50
अनुसूची १ः सिँचाइ माग निवेदन सङ्कलन फाराम 53
अनुसूची २ः केही प्रमुख बालीहरुमा सिँचाइ गर्ने संवेदनशील समय 54
अनुसूची ३ः सिँचाइ तालिका तयारी गर्ने कार्यको नमूना 55
अनुसूची ४: वार्षिक सञ्चालन योजनाको नमूना 60
अनुसूची ५: आर्थिक स्रोत र खर्चको लेखाजोखाको विवरण फारामहरु 61
अनुसूची ६ः मर्मतसम्भारका औजार, उपकरणहरु 63

तालिम कार्यक्रम

यो पुस्तिका साना सिँचाइ कार्यक्रमअन्तर्गतका क्लस्टर PMISC का कर्मचारीहरुको प्रयोजनको लागि तयार गरिएको हो । यसमा उनीहरुले कृषक, जलउपभोक्ता समितिका पदाधिकारीहरु र सञ्चालन तथा मर्मतसम्भार कार्यकर्तालाई सञ्चालन तथा मर्मतसम्भार (Operation and Maintenance, O&M) विषयमा तालिम प्रदान गर्न सघाउ पुऱ्याउन सक्ने विषयवस्तुहरु समेटिएका छन् । तालिम सञ्चालन गर्नेबारे केही मार्गदर्शन तल दिइएका छन् ।

कहिले सञ्चालन गर्ने ?	तालिमको लागि उपयुक्त समय कृषकहरुलाई फुर्सद् भएको समय हो । तालिम कुनै बाली मौसम सुरु हुनुअघि सञ्चालन गर्दा अझ राम्रो हुन्छ । सिद्धान्ततः हिउँदे गहुँ भित्र्याएपछि वा चैते मकै भाँच्नुअघि वा धानको बिउ राख्नुअघि तालिम सञ्चालन गर्नु उचित हुन्छ । यस्तो समय कृषकहरुमा यस्ता O&M कार्यप्रति सचेतना अभिवृद्धि गराउन र उनीहरुलाई यसमा अभिप्रेरित गराउनका लागि पनि उपयुक्त हुन्छ । समय चयन गर्दा महिला सहभागीहरुको समय मिलान गर्न बढी सजग हुनुपर्दछ ।
सहभागीहरु को हुने ?	O&M कार्यमा सोझै सरोकार राख्ने जलउपभोक्ता समिति (जउस) का पदाधिकारीहरु, सञ्चालन तथा मर्मतसम्भार कार्यकर्ता र साधारण कृषकहरु यस तालिम कार्यक्रमका मुख्य सहभागी हुन् । प्रत्येक प्रणालीबाट ३-४ जना सहभागीहरु सामेल गराई पायक पर्दासम्म एकपटकमा तिनदेखि पाँच वटा प्रणाली समेट्ने गरी तालिम सञ्चालन गर्दा उपयुक्त हुन्छ । सरोकारवालाहरुलाई कम्तीमा १ हप्ताअगाडि तालिमस्थल, मिति र समयका बारेमा जानकारी दिनुपर्छ । बदलिँदो परिवेशमा कृषि कर्ममा महिलाहरुको सहभागिता वृद्धि हुँदै गएको परिप्रेक्ष्यमा यस्ता तालिममा महिलाहरुको बढी सहभागितालाई जोड दिनुपर्दछ ।
कस्ता सिँचाइ प्रणालीहरुलाई समावेश गराउने ?	यो तालिम सिँचाइ प्रणालीको सञ्चालन र मर्मतसम्भारसँग सम्बन्धित भएकोले भर्खरै निर्माण वा जीर्णोद्धार सम्पन्न भएका सिँचाइ प्रणालीहरुलाई यसमा समावेश गर्दा उपयुक्त हुन्छ । यस्ता प्रणालीहरुमा सिँचाइ पूर्वाधारहरु निर्माण वा जीर्णोद्धार भइसकी प्रणाली पूर्णरुपमा सञ्चालनमा आइसकेको हुन्छ र तिनमा नियमित मर्मतसम्भारको आवश्यकता पर्न सक्छ । तसर्थ, साना सिँचाइ कार्यक्रमअन्तर्गत भर्खरै निर्माण वा

	जीर्णोद्धार सम्पन्न भइसकेका सिँचाइ प्रणालीहरुलाई यसमा लक्षित गरिएको छ ।
कहाँ सञ्चालन गर्ने ?	तालिमस्थल सबै सहभागीलाई पायक पर्ने स्थानमा हुनुपर्छ । स्थान चयन गर्दा सो बारेमा कृषकहरुसँग पूर्वपरामर्श गर्नु उचित हुन्छ । सम्भव भएसम्म नजिकै कुनै सिँचाइ प्रणाली हुनु थप राम्रो पाटो हुन्छ । महिलामैत्री कुनै सामुदायिक भवन वा अन्य यस्तै कुनै भवनमा तालिम सञ्चालन गर्नुपर्दछ ।
तालिम सञ्चालनको मूलभूत पक्ष के रहने ?	तालिम नेपाली भाषामा सरल शब्दहरुमा दिनुपर्दछ । यसलाई अनौपचारिक रुपमै सञ्चालन गर्नु उपयुक्त हुन्छ; यसले कृषकहरुलाई धक नमानी प्रश्नोत्तर गर्नगराउन र छलफलमा सहभागी गराउन सहज बनाउँछ । तालिम एकपक्षीय रुपमा स्रोत व्यक्ति (Resource Person) बाट मात्र सञ्चालित नभएर सर्वपक्षीय छलफलमा आधारित हुनुपर्दछ ।
तालिमको अवधि कति हुने ?	यो तालिम १ दिनमा सम्पन्न गर्न सकिन्छ । कथंकदाचित् १ दिनमा सम्पन्न गर्न अप्ठ्यारो हुने भए डेढ दिनको समयसीमा कायम गर्न सकिन्छ ।
तालिमका विषयहरु के के हुने ?	तालिममा निम्न विषयहरु क्रमैसँग समेट्नुपर्छः

क.सं.	**विषयवस्तु**	**समय, मिनेट**
१	‘सञ्चालन तथा मर्मसम्भार’ को परिचय	३०
२	सिँचाइ तालिका तयारी (अभ्याससहित)	६०
	चिया	**१५**
	सिँचाइ तालिका तयारी (अभ्याससहित) ... क्रमशः	६०
३	सञ्चालन योजना तयारी	४५
४	सञ्चालन योजनाको अनुगमन	१५
	खाना	**३०**
५	सिँचाइ जलव्यवस्थापन	१५
६	विभिन्न प्रकारका मर्मतसम्भार कार्यहरु	३०
७	विभिन्न कुलो र संरचनाहरुको मर्मतसम्भार	६०
	चिया	**१५**
८	मर्मतसम्भार योजना तयारी (अभ्याससहित)	९०
९	मर्मसम्भार कार्यको अनुगमन	१५
	जम्मा	**४८० (८ घण्टा)**
द्रष्टव्यः आवश्यकतानुसार समय र विषय थपघट गर्न सकिन्छ ।		

तालिमको उद्देश्य

सञ्चालन तथा मर्मतसम्भार तालिमको उद्देश्य सिँचाइ प्रणालीको जलउपभोक्ता समिति (जउस) को व्यवस्थापन तथा मर्मतसम्भारसम्बन्धी ज्ञान र सीपमा अभिवृद्धि गरी प्रणालीको दिगो व्यवस्थापन गर्नु र त्यसबाट अपेक्षाअनुरुप स्तरीय सेवा लिनु हो ।

तालिमबाट अपेक्षित उपलब्धिहरु

(क) सञ्चालन तथा मर्मतसम्भारसम्बन्धी

- तालिमबाट प्रणाली निर्माणपश्चात् त्यसको दिगो व्यवस्थापन तथा सञ्चालन र मर्मतसम्भारको महत्वबारे उपभोक्ताहरुले जानकारी प्राप्त गर्नेछन् ।
- उपभोक्ताहरु पानी बाँडफाँट वा सञ्चालन तथा मर्मतसम्भार नीति बनाउन, परिमार्जन गर्न र व्यावहारिक तथा समन्यायिक रुपमा यसको प्रभावकारी कार्यान्वयन गर्न सक्षम हुनेछन् ।
- सञ्चालन तथा मर्मतसम्भारमा जलउपभोक्ता समिति (जउस) र वितरण तथा मर्मतसम्भार कार्यकर्ताको भूमिका र जिम्मेवारी सम्बन्धमा थप प्रष्ट हुनेछ । मर्मतसम्भार कोष प्रभावकारी रुपमा सङ्कलन तथा परिचालन हुनेछ ।
- पानी बाँडफाँट तथा मर्मतसम्भार कार्यमा समन्यायिक प्रक्रिया अवलम्बन हुनेछ ।
- सञ्चालनमा आइपर्ने समुदायस्तरका सानातिना विवाद, खासगरी पानीको बाँडफाँट, मर्मतसम्भार वा श्रमदान आदिसम्बन्धी विवादहरु जउसले नै निरुपण गर्न सक्नेछ ।

(ख) संरचनाहरुको दिगोपनसम्बन्धी

- उपभोक्ताहरुलाई प्रणालीमा सञ्चालन तथा मर्मतसम्भारको कमीले गर्दा हुनसक्ने क्षति तथा यसको सुरक्षाको लागि अपनाइने उपायहरुको बारेमा जानकारी हुनेछ ।
- उपभोक्ताहरुलाई मुहानको संरक्षण, संरचनाहरुको सुरक्षा, कुलो तथा पोखरीको नियमित सरसफाइ, केटाकेटी तथा जनावरबाट तिनको सुरक्षा, कुलो, पोखरीको पानी खोल्ने र बन्द गर्ने काम, वितरण लाईनको सुरक्षित प्रयोग आदिको बारेमा प्रष्ट हुनेछ ।

(ग) सहकार्यसम्बन्धी

- उपभोक्ताहरुले स्थानीय अगुवा किसान, स्थानीय सरकार (पालिका) र सम्बन्धित कृषि विकास समिति, कृषि ज्ञान केन्द्र तथा अन्य सेवाप्रदायक संस्थाहरुको सम्बन्धमा जानकारी प्राप्त गर्नेछन् र तिनबाट सेवासुविधा लिन सक्नेछन् ।
- प्रणालीको स्थलगत अनुगमन गरी देखिएका सञ्चालन र मर्मतसम्भारका लागि गनुपर्ने कार्यहरुको सूची तथा कार्ययोजना (प्रत्येक बाली-मौसमको लागि) तयार पारिनेछ ।
- उपभोक्ताहरु प्रणाली सञ्चालनको लागि ती निकायहरुको सहयोगमा प्रत्येक बाली-मौसम (बर्खा, हिउँद र ग्रीष्म) को लागि बाली पात्रोको विकास गरी सिँचाइ तालिका तथा सञ्चालन योजना तयार गर्न सक्षम हुनेछन् । साथै जलव्यवस्थापन योजना तयार

एवम् लागू गर्नेछन् तथा सोहीअनुसार मर्मतसम्भार कार्यको योजना बनाउनेछन ।

तालिम सञ्चालनको पूर्वतयारी

यो तालिम सिँचाइ योजना/प्रणालीको निर्माण कार्य सम्पन्न भई सम्पूर्ण आर्थिक कारोबारहरुसमेत फरफाराक भइसके पश्चात् सञ्चालन हुन्छ । सोको लागि PMISC का क्लस्टर कर्मचारी तथा प्राविधिकहरुले निम्नबमोजिमको तयारी गर्नुपर्ने हुन्छ ।

(क) तालिम सामाग्रीहरुको तयारी

- जलउपभोक्ता समितिले योजना निमार्णको समयमा तयार गरेका नीतिनियमहरु तथा योजनासम्बन्धी विवरणहरु, जस्तैः Project Preparation Report, मर्मतसम्भार पुस्तिका इत्यादिको सङ्कलन;
- तालिम सत्र सञ्चालनको लागि आवश्यक संक्षिप्त विवरणहरुको ब्राउन पेपर वा मेटाकार्डमा तयारी;
- सत्र सञ्चालनको लागि आवश्यक चित्र तथा सन्दर्भ सामग्रीहरुको सङ्कलन र तयारी;
- आश्यकताअनुसारका मसलन्द (Stationery) को सङ्कलन;
- सहभागीहरुको उपस्थिति रेकर्डको लागि हाजिरी पुस्तिका वा हाजिरी गर्ने शीट ;
- नेपाल सरकार वा स्थानीय विकास मन्त्रालयबाट स्थानीय निकायहरुको प्रयोजनका लागि तयार गरिएका निर्देशिकाहरु, जस्तैः अनुदान, मर्मतसम्भार आदिसम्बन्धी नीति तथा निर्णयहरु;
- तालिम दिने विषयवस्तु वा सत्रमा कुनै दुविधा वा जिज्ञासा भएमा अन्य सहकर्मी साथीहरुसँग छलफल गरी प्रष्ट भएर मात्र जानुपर्दछ ।

(ख) तालिमको लागि सूचना

- तालिमको मिति, समय र स्थान सम्बन्धित जलउपभोक्ता समितिसँग छलफल गरी निर्धारण गर्नुपर्दछ ।
- सकभर उपभोक्ताहरुको कृषि कार्य वा अन्य सामाजिक कार्यमा व्यस्तता हुने समयमा तालिमको आयोजना गर्नु हुँदैन;
- तालिमको समय उपभोक्ताहरुलाई सजिलो हुने किसिमले बिहान, मध्यान्ह वा दिउँसोको समयमा आयोजना गर्नु उपयुक्त हुन्छ ।

- तालिमको लागि कम्तीमा १ हप्तापूर्व समुदायलाई जानकारी गराउनुपर्दछ ।

सत्र सञ्चालन प्रकृया

- तालिममा सहभागीहरुलाई स्वागत गर्दै सहज र सजिलो अवस्थामा स्थान ग्रहण गर्न लगाउने
- तालिम सञ्चालन गर्दा सहाभागीहरुलाई भरसक नजिक र अर्धगोलाकार पँक्तिमा बस्न लगाउने
- आपसी सद्भाव, सजिलोपन तथा छिटो घुलमिल हुनको लागि कुनै खेलको माध्यमबाट सहभागीहरुको परिचय गराउने
- तालिम सञ्चालनका नियमहरु तयार गर्दा कम समयमा र बुझिने किसिमले आवश्यक कुराहरु मात्र राख्ने, जस्तैः

१. तालिम सुरु गर्ने समय	२. खाजा खाने समय
३. दैनिक समापनको समय	४. पालैपालो हात उठाएर प्रश्न गर्ने
५. अनावश्यक गफ नगर्ने	६. मनोरन्जन र अन्य व्यवस्थापन

(ग) तालिम स्थल

- साना प्रणालीका उपभोक्ताहरुलाई क्षेत्रगत रुपमा केही प्रणालीहरुको एउटा समूह बनाई तालिम दिन सकिन्छ भने ठूला प्रणालीका उपभोक्ताहरुलाई अरु प्रणालीका उपभोक्ताहरुसँग नमिसाई छुट्टै तालिम दिनुपर्ने हुनसक्छ ।
- तालिम सञ्चालन हुने स्थान उपभोक्ताहरुको बसोबासनजीकै पायक पर्ने ठाउँमा राख्नुपर्दछ ।
- तालिम सकिएपछि प्रणालीमा स्थलगत रुपमै कुलोको सञ्चालन तथा मर्मतसम्भारका बारेमा छलफल गर्नुपर्छ ।

संक्षेपीकरण (Abbreviations)

CA	Command area
CCA	Culturable command area
CWR	Crop water requirement
DA	Diagnostic analysis
DAG	Disadvantaged group
ESI	Essential structural improvement
ET_o	Reference crop evapotranspiration
ET_C	Crop evapotranspiration
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations
FMIS	Farmers-managed irrigation system
GCA	Gross command area
IMT	Irrigation management transfer
k_C	Crop coefficient
LG	Local government
lps	Litre per second
lps/ha	Litre per second per hectare
MOM	Management, operation and maintenance
O&M	Operation and maintenance
OFWM	On-farm water management
PMISC	Programme Management and Implementation Support Consultant
SIP-I, II	Small Irrigation Programme, Phase I, II
WUA	Water users’ association
WUG	Water users’ group

1 पृष्ठभूमि

साना सिँचाइ कार्यक्रम, दोस्रो चरण (SIP-II) स्वीट्जरल्याण्ड सरकारको सहकार्यमा नेपाल सरकारद्वारा सञ्चालन भइरहेको छ । समुदायमा आधारित रही कार्यक्रमले करिब १,३०० वटा साना सिँचाइ प्रणालीहरुको २०,००० हेक्टर जमिनमा बाह्रै महिना सिँचाइ सुविधा पुऱ्याउने लक्ष्य राखेको छ । यसबाट कार्यक्रमले समेटेको प्रदेश १ को मध्यपहाडी क्षेत्रका ६५,००० घरधुरीहरु लाभान्वित हुनेछन् ।

संविधानतः साना सिँचाइसम्बन्धी कार्यहरु कार्यान्वयन गर्ने अभिभारा स्थानीय सरकार (गाउँपालिका, नगरपालिका) हरुको भएको हुँदा यो कार्यक्रम पनि स्थानीय सरकारहरु (LGs) द्वारा नै कार्यान्वयन गरिनेछ । कार्यक्रमअन्तर्गत योजना, व्यवस्थापन तथा कार्यान्वयन गर्ने समग्र जिम्मेवारी स्थानीय सरकारहरुमा रहेको छ ।

कार्यक्रमको अपेक्षित प्रभावमा "साना किसान, विशेष गरी उपेक्षित/वञ्चित समूहहरु (DAGs) भित्र पर्ने, ले कृषि आमदानी बढाएर आफ्नो गरिबी घटाउनेछन्" भन्ने रहेको छ । यो प्रभाव तीनवटा नतिजाहरुबाट प्राप्त गरिनेछः १) स्थानीय सरकारहरुले साना किसानका सिँचित कृषिसम्बन्धी आवश्यकताहरुलाई सम्बोधन गर्नेछन्, २) साना किसान, विशेष गरी उपेक्षित/वञ्चित समूहहरुभित्र पर्ने, ले कृषि उत्पादकत्व बढाउनेछन् र ३) बजार संयन्त्रले सिँचित प्रणालीका किसानहरुलाई समयसुहाउँदो उत्पादन र सल्लाह दिनेछन् ।

तर, सुधारिएको वा नयाँ सिँचाइ प्रणालीबाट मात्र वाञ्छित प्रतिफल लिन सकिँदैन । तिनको यथोचित सञ्चालन तथा मर्मत-सम्भार (Operation and Maintenance, O&M) बिना तिनबाट भरपूर फाइदा लिन नसकिने तथ्य प्रमाणित नै छ । नेपालमा सञ्चालनमा रहेका सबै नै जसो समुदाय-व्यवस्थित सिँचाइ प्रणालीहरु सुनियोजित ढङ्गबाट सञ्चालन वा र्मतसम्भार हुने गरेको पाइँदैन । फलस्वरुप, वर्षैभरि विभिन्न बालीहरुमा तिनको आवश्यकतानुसार सिँचाइ पुऱ्याउन र समग्रमा उत्पादकत्व बढाउन बाधा परिरहेको छ । तसर्थ, बालीनालीमा सिँचाइ गर्दा आगामी दिनहरुमा अझ बढी सूक्ष्म ढङ्गले कार्य गर्नु जरुरी छ । यसका लागि स्वयम् कृषकहरु O&M कार्यमा सक्षम हुन जरुरी छ ।

SIP-II का विभिन्न अवधारणाहरुमध्ये कृषकहरुको क्षमता अभिवृद्धि गर्दै लाने पनि एक रहेको छ । जलउपभोक्ता समूह (जउस, WUA) हरुलाई उनीहरुको प्रणाली सञ्चालन योजना बनाउन तथा ती प्रणालीहरुको सालबसाली वा मौसमी मर्मतसम्भार कार्यको योजना तथा लागत तयार गर्न सहयोग गरी उनीहरुको O&M सम्बन्धी क्षमता बढाउन सकिन्छ । यस्ता क्षमता अभिवृद्धि कार्यहरु कार्यक्रम व्यवस्थापन तथा कार्यान्वयन सहयोग परामर्शदाता (PMISC) मार्फत् गरिनेछन् ।

कृषकहरुलाई प्रणाली O&M कार्यमा सक्षम बनाउन उनीहरुलाई सोको ज्ञान दिनु जरुरी हुन्छ र यस काममा टेवा दिन PMISC का कर्मचारीहरुलाई मार्गदर्शन निर्देशिका आवश्यक

पर्ने हुनाले यो “सञ्चालन तथा मर्मत-सम्भार तालिम पुस्तिका” तयार गरिएको छ। यसमा उल्लेखित सबै प्रक्रियाहरु हुबहु कार्यान्वयन गर्न नसकिने हुन सक्छन्, तथापि त्यस दिशामा सक्दो अगाडि बढ्ने प्रयास गर्नु भने जरुरी छ।

2 सञ्चालन तथा मर्मत-सम्भार

कुनै सिँचाइ प्रणालीको **सञ्चालन** भन्नाले सो प्रणालीमा उपलब्ध पानीलाई कृषकहरुको खेतसम्म पुऱ्याउन गरिने व्यवस्थापन कार्य (भण्डारण, बाँध, पानी तर्क्याउने, पानी कुलोमा चलाउने, वितरण गर्ने कार्यहरु) बुझिन्छ। यस शब्दले आवश्यक ठाउँमा पूर्वनिर्धारित समय र परिमाणमा उपलब्ध र आवश्यक पानीको बिचमा तालमेल मिलाई पानी वितरण गर्ने प्रक्रिया जनाउँछ।

त्यस्तै, प्रणालीको **मर्मत-सम्भार** भन्नाले प्रणालीलाई प्रभावकारी ढङ्गले सञ्चालन हुन योग्य बनाउन सोमा गर्नुपर्ने आवश्यक मर्मतसुधारका कार्यहरु बुझिन्छ। प्राकृतिकरुपमा बिस्तारै क्रमिकसँग हुने प्रक्रियाहरु, जस्तै कुलोमा माटो, बालुवा थुप्रिँदै जानु, झारपातहरु पलाउँदै जानु, कुलोको माटो क्षय हुँदै जानु, गेट आदिको पार्टपुर्जा खिइँदै तथा सुख्खा हुँदै जानु, आदिले गर्दा मर्मत-सम्भार आवश्यक हुन्छ। मानवजनित खन्ने, पुर्नेजस्ता कार्यहरु तथा प्राकृतिक प्रकोप, जस्तै बाढी, पहिरो आदिले पनि प्रणालीका अवयवहरुलाई क्षति पुऱ्याउँदै गइरहेको हुन्छ।

सर्सर्ती हेर्दा प्रणालीका अवयवहरु सञ्चालनमा ल्याउनु “सञ्चालन” तथा तिनको क्षमता कायम राखिराख्नु “मर्मत-सम्भार” जस्तो बुझिए पनि दुबै प्रक्रियाहरु प्रणालीको व्यवस्थापनसँग सम्बन्धित छन् र एकअर्कासँग अभिन्नरुपले गाँसिएका छन्। उदाहरणको लागि, समयमा मर्मत-सम्भार नभए सञ्चालनमा बाधा पुग्दछ भने उचित तरिकाले सञ्चालन हुन नसके मर्मत-सम्भार कार्यमा बढोत्तरी हुन सक्दछ। त्यसैले संयुक्तरुपमा “सञ्चालन तथा मर्मत-सम्भार” भन्ने गरिन्छ।

3 नेपालमा चलनचल्तीमा रहेका सञ्चालन तथा मर्मत-सम्भार पद्धतिहरु

नेपालमा समुदाय-व्यवस्थित सिँचाइ प्रणालीहरु परम्परागत ढङ्गले सामाजिक तथा मौलिक रुपले व्यवस्थित छन्। सञ्चालन प्रक्रिया आपूर्ति-आधारित पाइन्छ भने सिँचाइ चक्र, पानीमाथिको हक, पानी वितरणका नियमहरु प्राय मौलिकरुपमा स्थापित भएका देखिन्छन्। यी चलनचल्तीहरु विगतका अनुभव तथा छिमेकी गाउँ समाजको देखासिकीबाट निर्देशित छन् एवम् वर्षौं वा सदियौंदेखि कायम छन्। साथै, समूहगत रुपमा स्थानीय स्रोत साधनहरु तथा ज्ञान/क्षमता परिचालन भइरहेको पाइन्छ।

चित्र १: नेपालमा चलनमा रहेको परम्परागत पानी वितरण पद्धति

यी प्रणालीहरुमा पानी नियन्त्रण संरचनाहरु, जस्तै रेगुलेटर, एस्केप, ड्रप आदिहरु या त पाइँदैनन्, वा पाइए पनि धेरै पारम्परिक अवस्थामा हुन्छन् । पानी वितरण प्रक्रिया बालीको आवश्यकताभन्दा परम्परागत पानीमाथिको हकमा आधारित हुन्छ । त्यसो हुँदा, विशेषतः पुछार कृषकहरुमा, न्यायोचित पानी वितरण हुन नसकिरहेको पाइन्छ । त्यस्तै, सामूहिक रुपमा स्थानीय कृषकहरुले नै प्रणालीको O&M मा श्रम खर्चिरहेका हुन्छन् । अहिले आएर गाउँबाट जनशक्ति पलायन हुने क्रमले गर्दा यसमा पनि ठूलो समस्या तेर्सिएको छ । त्यसै कारण पनि O&M मा यथेष्ट ध्यान दिई यसलाई पारम्परिक रुपबाट सुधार गरी आधुनिकतातर्फ लैजानुपर्ने देखिन्छ ।

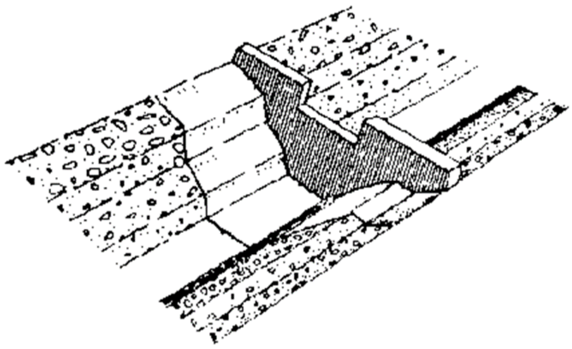
4 पानी वितरण संरचनाहरु

कुनै पनि सिँचाइ प्रणालीमा राम्रोसँग पानी वितरण गर्नको लागि आवश्यक संख्यामा पानी वितरण संरचनाहरु चाहिन्छन् । यस्ता संरचनाहरुले पानीको सतह/लेभल नियन्त्रण गरी विभिन्न कुलोमा वाञ्छित मात्रामा पानी पठाउन मदत गरी पानी व्यवस्थापनमा, साथै खेर जाने पानीको मात्रा न्यूनीकरणमा तथा कृषकहरुको श्रम/झन्झट समेत कम गर्नमा सहयोग पुऱ्याउँछन् ।

प्रणालीको आवश्यकतानुसार सुहाउँदो वितरण संरचनाहरु बनाउनु पर्दछ । **चित्र २** मा एउटा त्यस्तो संरचनाको नमूना देखाइएको छ । यी संरचनाहरु ठाउँमै बनाउन (Cast-in-situ) वा बाहिरबाट बनाएर (Precast) ल्याएर ठाउँमा जडान गर्न सकिन्छ ।

चित्र २: पानी वितरण संरचनाको नमूना

त्यस्तै, छेकबार संरचना (Check Structure) र आउटलेट (Outlet) खेतमा पानी लगाउन खेतको मुखमा बनाउने गरिन्छ । **चित्र ३** मा नमूना देखाइएको छ ।



चित्र ३: छेकबार संरचना र आउटलेट

SIP-II अन्तर्गत निर्माण/सुधार गरिएका प्रणालीहरुमा यस्ता संरचनाहरु बनाइसकिएको हुन्छ । केही अपुग देखिएमा कृषकहरुले त्यस्ता संरचनाहरु थोरै खर्च र मेहनतमा आफै बनाउन सक्छन् । पानी र प्रणाली कृषकहरु आफैले व्यवस्थापन गर्नुपर्ने हुँदा यस्ता संरचनाहरुले उनीहरुलाई यो कार्यमा धेरै नै सहयोग पुऱ्याउन सक्छन् ।

5 पानी वितरण पद्धति

पानी वितरण प्राय गरी निम्न पद्धतिमा आधारित हुन्छन्:

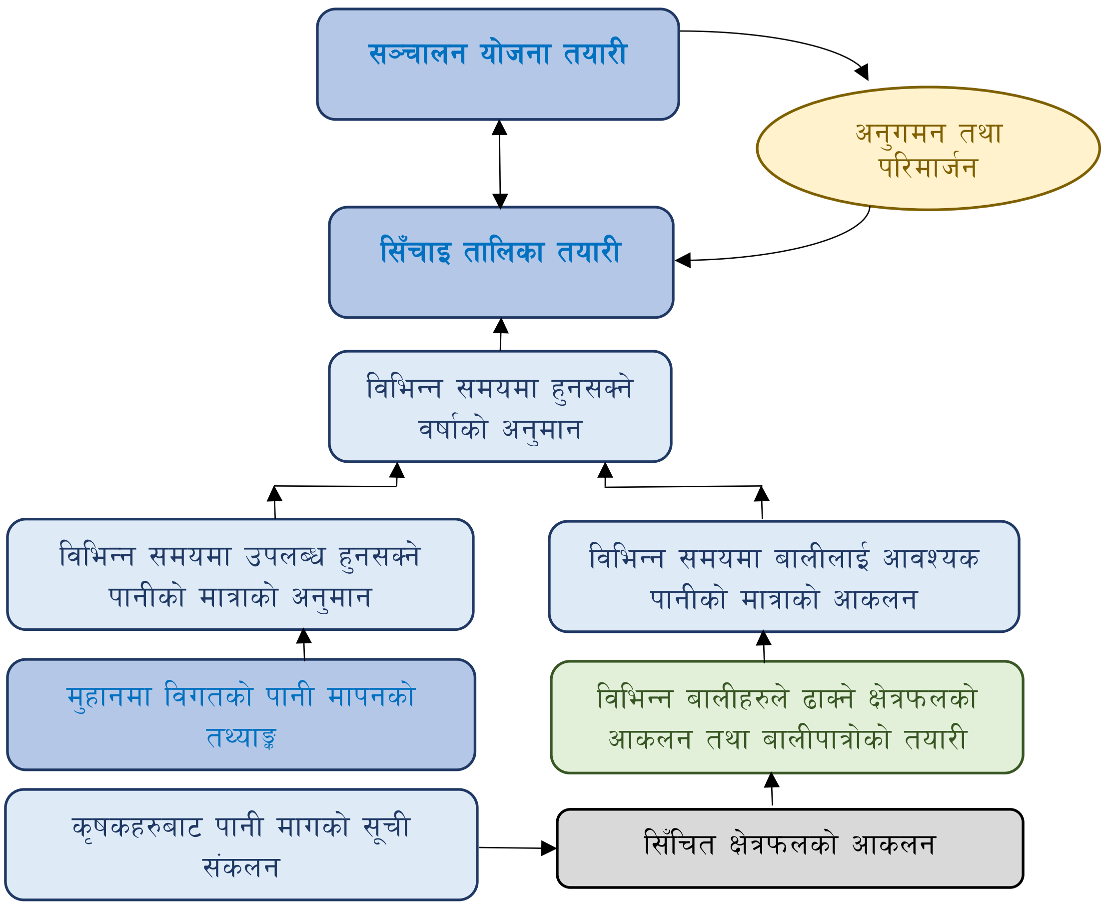
(क) समानुपातिक वितरण: यस पद्धतिमा एउटा (माथ्लो) कुलोको पानी (तल्ला) विभिन्न कुलोहरुमा पूर्वनिर्धारित मात्रामा पठाइन्छ ।

(ख) पालो प्रणाली: यसमा पूरै कुलोको पानी एकपटकमा एउटा आउटलेट वा एक कृषकको खेतमा पठाइन्छ । निश्चित समयपछि आर्को आउटलेट वा आर्को कृषकको पालो लगाइन्छ ।

(ग) समानुपातिक र पालो प्रणालीको मिश्रण: यसमा पानी प्रशस्त भएको बेला समानुपातिक र कम भएको बेला आलोपालो गरी पानी लगाइन्छ । यो नै सबैभन्दा बढी प्रचलनमा रहेको पद्धति हो ।

6 सञ्चालन योजना बनाउने कार्य

कुलो सञ्चालन योजना बनाउने कार्यको सुरुवात सिँचित क्षेत्रफल, त्यसभित्र लगाइने विभिन्न बाली र तिनले ढाक्ने क्षेत्रफल तथा बालीपात्रोको आकलनबाट सुरु हुन्छ । त्यसपछि सोअनुसार विभिन्न समयमा आवश्यक पानीको मात्रा आकलन गरिन्छ । त्यस्तै, विगतको तथ्याङ्क र अनुभवबाट विभिन्न समयमा उपलब्ध हुनसक्ने पानीको मात्रा अनुमान गरिन्छ । पानीको आवश्यकता र उपलब्धताबिच तालमेल मिलाएर सिँचाइ तालिका तथा सञ्चालन योजना तयार गरिन्छ । **चित्र ४** मा योजना बनाउने कार्य चरणबद्ध रुपमा देखाइएको छ । यी चरणहरुको वर्णन तल गरिएको छ ।



चित्र ४: सञ्चालन योजना तयारी गर्ने कार्य

7 सिँचित क्षेत्रफल (Command Area) को आकलन

प्रत्येक कृषकको जग्गाधनी लालपूर्जा र नापी विभागको त्यस क्षेत्रको नक्शाबाट सिँचित क्षेत्रफल निकाल्न सकिन्छ। कुनै उँचो जग्गा भए त्यसमा सिँचाइ पुग्न सक्ने वा नसक्ने तथा कुनै कृषकले आफ्नो जग्गा विस्तार गरेको भए त्यसको लगत पनि राख्नुपर्दछ।

8 बालीले ढाक्ने क्षेत्रफल (Crop Coverage) को आकलन तथा बालीपात्रो (Crop Calendar) को तयारी

त्यसपछिको चरणमा विभिन्न बालीले ढाक्ने क्षेत्रफल तथा बालीचक्र (Cropping Pattern) आकलन गरी बालीपात्रो (Crop Calendar) को विकास गर्नुपर्दछ।

विभिन्न बालीको पानीको माग फरकफरक हुनसक्छ; एउटै बालीको पनि विभिन्न समयमा फरकफरक माग हुनसक्छ। बालीपात्रोबाट यी कुराहरु आकलन गर्न मदत पुग्छ। बालीपात्रो विकास गर्दा विगतका वर्षहरुको बालीपात्रोलाई पनि मनन गर्नुपर्ने हुन्छ। यसले बाली विविधिकरण र बाली सघनताको सम्भाव्यताउपर विचार गर्न सघाउ पुग्छ।

बालीले ढाक्ने क्षेत्रफल (Crop Coverage)

बालीले ढाक्ने/ढाकेको क्षेत्रफल भन्नाले कुल सिँचित क्षेत्रमध्ये बालीले ओगटेको क्षेत्रफल बुझिन्छ । यो एउटा मात्र बाली वा लगाइएका सबै बालीको लागि संयुक्त रुपमा पनि प्रयोग गरिन्छ । यो कुल सिँचित क्षेत्रफलको प्रतिशतमा उल्लेख गरिन्छ । यो वर्षैपिच्छे वा बालीमौसम (Crop Season) पिच्छे फरक हुनसक्दछ ।

बाली सघनता (Cropping Intensity)

एक वर्षभित्र विभिन्न बालीमौसममा लगाइएका बालीहरुले ढाकेको जम्मा क्षेत्रफललाई बाली सघनता भनिन्छ । यो पनि कुल सिँचित क्षेत्रफलको प्रतिशतमा उल्लेख गरिन्छ । नेपालमा तीनवटा मात्र बालीमौसम चल्तीमा रहेकोले बाली सघनता बढीमा ३००% सम्म हुनसक्दछ ।

बालीचक्र (Cropping Pattern)

सिँचित क्षेत्रभित्र एक वर्षमा लगाइने विभिन्न बालीहरुको चक्र (Pattern) लाई बालीचक्र भनिन्छ । जस्तै, कुनै सिँचित क्षेत्रको बालीचक्र 'वर्षे धान-गहुँ-मकै' हुनसक्दछ भने आर्को क्षेत्रको 'वर्षे धान/कोदो-गहुँ/मुसुरो-चैते धान/बाँझो' हुनसक्दछ ।

बालीपात्रो (Crop Calendar)

बालीपात्रो भन्नाले कुनै क्षेत्रमा एक बालीमौसममा वा पूरै वर्षभरिमा लगाइने बालीहरुको समयतालिका बुझिन्छ । यसले विभिन्न बालीहरुले ढाक्ने क्षेत्रफलको साथै ती बालीहरुको हुर्काइको चरण (Growth Stage), जस्तै, कुन बाली कहिले छर्ने/रोप्ने, कहिले काट्ने/भित्र्याउने आदि पनि दर्शाउँछ ।

उत्पादकत्व (Productivity वा Yield)

कुनै बालीको कुनै ठाउँमा भएको प्रति इकाइ क्षेत्रफल उब्जनी वा उत्पादनलाई उत्पादकत्व भनिन्छ । आ.व. २०७६/७७ मा प्रदेश १ को बर्खे धानको उत्पादकत्व ३.६७ टन प्रति हेक्टर रहेको थियो ।

उत्पादन (Production)

कुनै बालीको कुनै क्षेत्रमा भएको कुल उब्जनीलाइ उत्पादन भनिन्छ । आ.व. २०७६/७७ मा प्रदेश १ मा २,६८,७९६ हेक्टर जमिनमा बर्खे बाली लगाइएकोमा सो वर्ष त्यहाँ ९,८५,८९१ मेट्रिक टन बर्खे धान उत्पादन भएको थियो । छोटकरीमा, कुनै बालीको कुल उत्पादन = सो बालीले ढाकेको क्षेत्रफल X उत्पादकत्व हुन्छ ।

अनुसूची २ मा विभिन्न बालीलाई विभिन्न समयमा आवश्यक पर्ने पानीको मात्रा दिइएको छ ।

9 बालीलाई आवश्यक सिँचाइ पानीको आकलन

बालीबिरुवालाई आफ्नो नियमित हुर्कने क्रममा पानीको उत्सर्जन गर्नुपर्ने हुन्छ । त्यस्तै, बालीमा लगाइएको पानीको केही भाग वाष्पीकरण भएर पनि वायुमण्डलमा जान्छ । यी दुई प्रक्रियालाई संयुक्त रुपमा Evapotranspiration भनिन्छ । यसका लागि बालीलाई पानीको आवश्यकता पर्दछ । विभिन्न बालीबाट विभिन्न समय, स्थान, जलवायु वा मौसम तथा माटोमा फरकफरक Evapotranspiration हुन्छ । यसका साथै बाली लगाउनुअघि खेतमा चिस्यान लगाउन र खेत तयार पार्न पनि पानीको आवश्यकता हुन्छ । यस्तो पानीको केही भाग सोझै वाष्पीकरण भएर खेर जान्छ । त्यस्तै, खेतमा लगाइएको पानीको केही भाग जमिनभित्र सोसिएर/चुहिएर जाने हुँदा पनि थप पानी आवश्यक पर्दछ ।

माथि भनिएका कारणले बालीलाई पानीको आवश्यकता पर्दछ । यो आवश्यकता बालीको **जराक्षेत्र (Root Zone)** को हो । सो जराक्षेत्रसम्म पानी पुऱ्याउन स्रोतमुहानबाट पानी ल्याउनु पर्दछ, सो पानी शाखा, कुलेसाहरुमा भाग लगाउनु पर्दछ र अन्तमा चाहिएको खेतमा पानी लगाउनु पर्दछ । यी तीनवटै कार्यमा पानी खेर जान्छ । यस्तो खेर जाने पानी पनि मुहानबाट थप गरेर पठाउनु पर्छ । पानीको यस्तो आवश्यकतालाई प्रभावकारिता (Efficiency) मा नापिन्छ । उदाहरणको लागि कुनै बालीमा उपरोक्त प्रभावकारिता ४०% छ भने सो बालीलाई जराक्षेत्रमा लाग्ने पानीभन्दा अढाई (२.५) गुणा बढी पानी मुहानबाट छोड्नुपर्ने हुन्छ । विभिन्न किसिमका सतह सिँचाइ प्रणालीहरुमा **तालिका १** मा दिइएबमोजिमको प्रभावकारिता प्रयोग गर्न सकिन्छ । यसमा बालीको जराक्षेत्रको पानीको आवश्यकता ०.४ लिटर प्रति सेकेण्ड प्रति हेक्टर मानिएको छ ।

तालिका १: सिँचाइको प्रभावकारिता (Irrigation Efficiency) र कुल सिँचाइ माग

सतह सिँचाइ प्रणालीको किसिम	जम्मा प्रभावकारिता (Overall Irrigation Efficiency), प्रतिशत (%)	कुल सिँचाइ माग (Gross Irrigation Demand), लिटर प्रति सेकेण्ड प्रति हेक्टर
तराई र मध्य पहाड - हालको अवस्था	२० - ३०	१.५ - २.०
मध्य पहाड - सुधारिएको अवस्था (SIP वा अन्य निकायबाट)	३० - ४०	१.०
मध्य पहाड - सुधारिएको तथा व्यवस्थित O&M कार्य भइरहेको	४५ - ५५	०.८

उपरोक्त सबै पानीको मात्राहरु जोडेपछि बालीको कुल पानीको आवश्यकता आकलन हुन्छ । यसमध्ये केही भाग पानीको पूर्ति वर्षात् वा हिमपातबाट हुन्छ भने बाँकि पानी सिँचाइको माध्यमबाट दिनुपर्ने हुन्छ ।

बालीको सिँचाइ पानीको आवश्यकता अनुमान गर्ने विभिन्न तरिका र सूत्रहरु छन्, तर प्रक्रिया जटिल हुने हुँदा दक्ष प्राविधिकले मात्र सो कार्य गर्न सक्दछन् ।

10 सिँचाइ तालिकाको तयारी

कृषकको खेतमा पानी वितरण गर्दा दुई चरणमा कार्य गर्नुपर्ने हुन्छः

(क) सिँचाइ तालिका (Irrigation Schedule) वा पानी वितरण तालिका

(ख) प्रणाली सञ्चालन योजना

यहाँ सिँचाइ तालिकामाथि चर्चा गरिनेछ । आर्को भागमा सञ्चालन योजनासम्बन्धी चर्चा गरिनेछ ।

सिँचाइ तालिका भन्नाले कुनै तय समयावधि (जस्तै, १ हप्ता वा १ महिना) का लागि विभिन्न क्षेत्रमा पूर्वनिर्धारित पानी वितरण चक्र बुझिन्छ । पानी प्रशस्त भएको अवस्थामा सिँचाइ तालिकाले कुनै क्षेत्रको पानीको मागका आधारमा त्यहाँ छोडिने पानीको तालिका जनाउँछ । तर स्रोतको पानीले नपुग्ने स्थिति भएमा माग भएको सम्पूर्ण क्षेत्रमा पानी पुऱ्याउन सकिँदैन । त्यस्तो अवस्थामा या त सुरुमै माग हुने क्षेत्र नियन्त्रण (कम) गर्नुपर्दछ या त माग भएका सबै क्षेत्रमा दामासाहीले उपलब्ध पानी भागबण्डा गर्नुपर्दछ ।

तालिका तयार गर्दा स्रोतमा पानीको उपलब्धता अनुमान पनि गर्न सकियो भने प्रत्येक खेत वा ब्लकमा पानी वितरणको ठीकठीक मात्रा तय गर्न सकिन्छ । तर यो पनि निकै जटिल प्रक्रिया हुनाले दक्ष प्राविधिकले मात्र यस्तो काम गर्न सक्छन् । यस्तो स्थितिमा उपलब्ध पानीको मात्राको पूर्वानुमान गर्न नसकिए पनि भएको पानी नै दामासाहीले वितरणको व्यवस्था गर्नुपर्दछ ।

सिँचाइ तालिका निम्न प्रक्रियाबाट तयार गर्न सकिन्छः

(क) सबै कृषकहरुबाट आफूले लगाउने बाली र तिनको क्षेत्रफलसहितको माग निवेदन सङ्कलन गर्ने;

(ख) सम्पूर्ण सिँचित क्षेत्रलाई सिँचाइ गर्ने हिसाबले विभिन्न ब्लकहरुमा विभाजन गर्ने;

(ग) सिँचाइको एउटा उपयुक्त अन्तराल तय गर्ने;

(घ) प्रत्येक ब्लकको बालीपात्रो र पानीको आवश्यकता यकिन गर्ने;

(ङ) ब्लकहरुलाई समूह बनाएर सिँचाइ गर्ने तालिका बनाउने ।

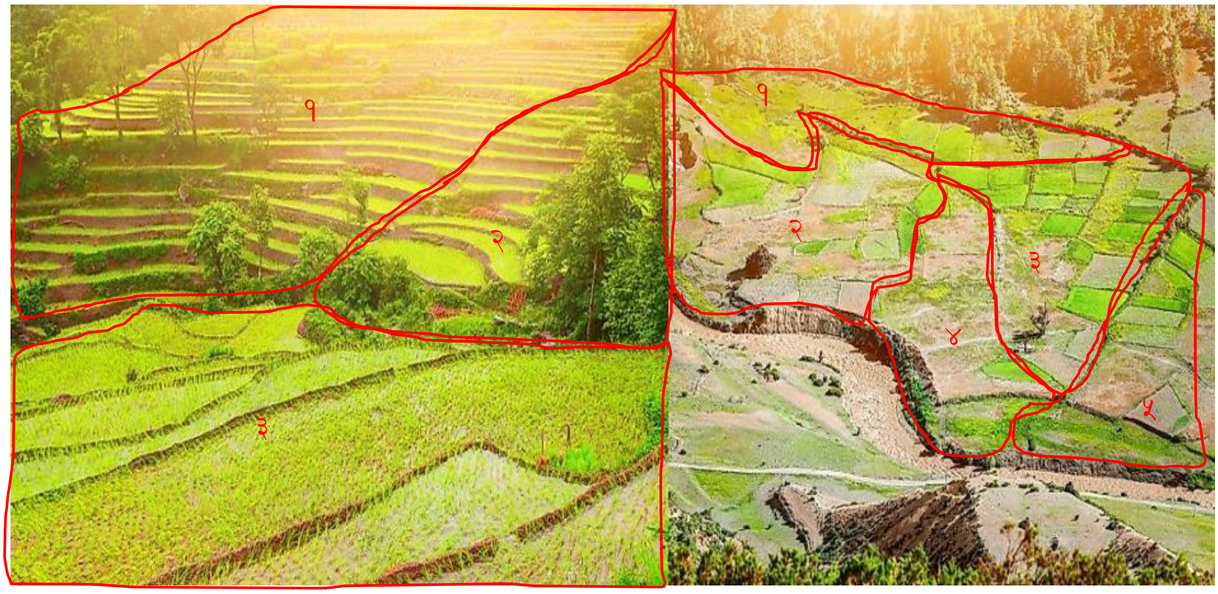
यस्तो तालिका बनाउन कृषकहरुलाई PMISC का कर्मचारीले सघाउनेछन् । तालिका बनाउने प्रक्रिया अझ विस्तारमा तल दिइएको छ ।

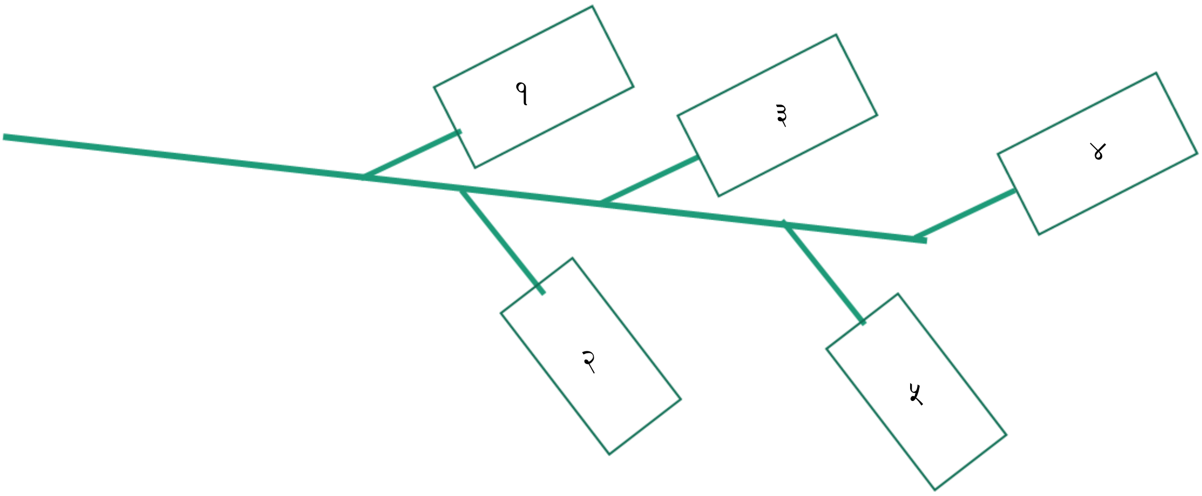
10.1माग निवेदन सङ्कलन (Collection of Demand Forms)

धेरै साना प्रणालीहरुमा एकअर्काको बालीपात्रोको बारेमा हेक्का रहने भए पनि एउटा सरल माग फाराममार्फत् माग सङ्कलन गर्नु उचित हुन्छ । **अनुसूची १** मा त्यस्तो फारामको नमूना दिइएको छ ।

10.2ब्लकहरुमा विभाजन (Division into Blocks)

सिँचाइ तालिका तयार गर्ने प्रक्रियाको दोस्रो चरणमा सम्पूर्ण सिँचित क्षेत्रलाई सिँचाइ गर्न सहजता हुने गरी विभिन्न ससाना ब्लकहरुमा विभाजन गर्नुपर्दछ । विभाजन गर्दा प्रत्येक ब्लक वा ब्लकको समूहलाई सिँचाइ दिने कुलोकुलेसोको क्षमतालाई ध्यान दिनुपर्दछ । साथै, त्यस्ता ब्लक वा समूहलाई एकपटकमा सिँचाइ गर्न सहजता हुनुपर्दछ । **चित्र ५** मा त्यस्तो विभाजनको नमूना दिइएको छ ।





चित्र ५: सिँचित क्षेत्रलाई ब्लकमा विभाजन

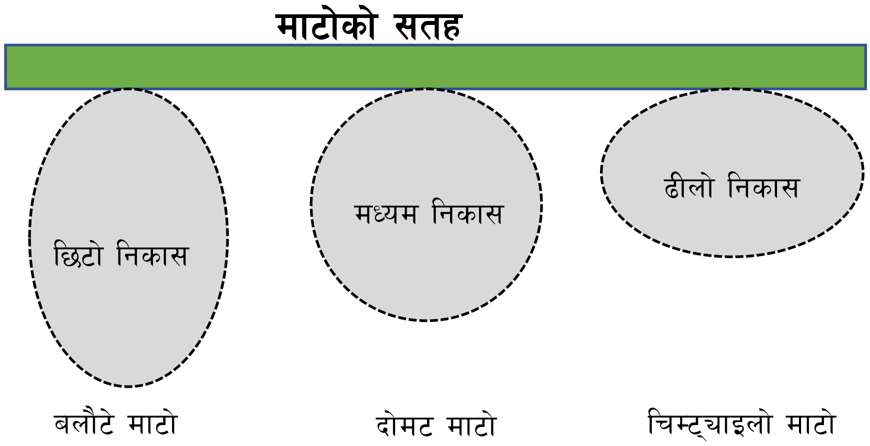
10.3उपयुक्त सिँचाइ अन्तरालको चयन (Selection of a Suitable Irrigation Interval)

कुनै पनि प्रणालीमा सबै खेत वा ब्लकमा एकैचोटि पानी लगाउन मिल्दैन, आलोपालो गर्नुपर्दछ । आलोपालो गर्दा एउटा खेतमा एकचोटि पानी लगाएपछि आर्कोपटक लगाउन केही समय कुर्नैपर्ने हुन्छ । तसर्थ, त्यसरी पालो गर्न एउटा उपयुक्त समय अन्तराल तय गर्नुपर्दछ । यो समय अन्तराल बालीको प्रकार र त्यसको उमेर (अथवा हुर्काइको चरण/अवस्था), मौसम र जलवायु, माटोको प्रकार तथा कृषकहरुको खेती गर्ने तौरतरिकामा भर पर्दछ ।

माथि उल्लेखितमध्ये सिँचाइ दिने अन्तरालमा असर पार्ने पहिलो तत्व लगाइएको बाली र त्यसको हुर्काइको चरण हो । उदाहरणको लागि, गहुँको तुलनामा धानमा छिट्छिटो पानी लगाइरहनु पर्दछ । त्यस्तै, एउटै बालीमा पनि त्यसको हुर्काइअनुसार विभिन्न समय अन्तरालमा पानी लगाइनु पर्दछ । बालीको हुर्काइको क्रममा केही चरण बढी संवेदनशील (Critical) हुन्छन्; यस्तो समयमा बालीमा पानी दिनैपर्ने हुन्छ । **अनुसूची २** मा केही प्रमुख बालीहरुको संवेदनशील चरण/अवस्थाको जानकारी दिइएको छ ।

सिँचाइ अन्तराल तय गर्ने आर्काथरि तत्व बाली लगाइएको ठाउँको मौसम र जलवायु हुन् । लामो र गर्मी दिन, शुष्कता भएको दिन तथा हावा बढी चल्ने समयमा बढी र छिट्छिटो पानी दिनुपर्ने हुन्छ ।

माटोको पानी थाम्ने क्षमताले पनि सिँचाइ अन्तराल चयनमा प्रभाव पार्दछ । चिम्ट्याइलो अथवा गह्रौं माटोमा बलौटे अथवा हलुका माटोको तुलनामा पानीको निकास असहज हुने हुँदा चिम्ट्याइलो माटोले बढी समयसम्म पानी थामिराख्न सक्छ । तसर्थ, त्यस्तो माटोमा सिँचाइ अन्तराल बढी राख्नुपर्ने हुन्छ ।



चित्र ६: विभिन्न प्रकारको माटोमा पानी निकास

कृषकहरुले अपनाइरहेका खेतीको तरिकाले पनि सिँचाइ समय अन्तरालमा असर पार्दछ । माटो र पानी संरक्षणको प्रविधि, जस्तै मल्चिङ्ग, गोडमेल, खनजोत आदि र पानी पटाउने विधि, जस्तै ड्याङ बनाउने, सिधै पानी पटाउने आदि प्रक्रियाले पनि सिँचाइ अन्तरालमा असर पार्दछन् ।

यी सबै कारकहरु मनन् गरेपछि सिँचाइ गर्ने उपयुक्त अन्तराल चयन गर्नुपर्दछ । **तालिका २** र **अनुसूची २** मा नेपालको पूर्वी मध्यपहाडमा लगाइने केही प्रमुख बालीहरुको सिँचाइ अन्तराल दिइएको छ ।

तालिका २: विभिन्न बालीको लागि सिँचाइ गर्ने औसत समय

बाली	औसत बाली सिजन समय, दिन	सिँचाइ पटक	सिँचाइ गर्ने दिन (सुरुबाट)					सिँचाइ अन्तराल, दिन	औसत जम्मा आवश्यक सिँचाइ, से.मी.
			पहिलो सिँचाइ	दोस्रो सिँचाइ	तेस्रो सिँचाइ	चौथो सिँचाइ	पाँचौं सिँचाइ		
क) धेरै सिँचाइ चाहिने बालीहरु									
बर्खे धान	११०	२२	१	६	११	१६	२१	५	११०
काउली	८५	१६	१	६	११	१६	२१	५	५०
गोलभेंडा	७५	१५	१	६	११	१६	२१	५	६०
बन्दा	८०	१४	१	८	१५	२२	२९	७	४५
आलु	१२५	९	१	१५	२९	४३	५७	१४	६०
मूला	५०	७	१	८	१५	२२	२९	७	३५
केराउ	८०	७	१	१२	२३	३४	४५	११	४५
ख) संवेदनशील समयमा सिँचाइ गरिने बालीहरु									
गहुँ	१२०	५	२२	४२	७२	९२	११२	विभिन्न	५५
भटमास	११०	४	१८	४८	८८	९८		विभिन्न	६०
चैते मकै	१०५	४	२१	४४	५६	९१		विभिन्न	६५
तोरी	११५	३	३२	४७	६५			विभिन्न	४०

यो तालिका साधारणतया सिँचाइ अन्तराल तय गर्न सहयोगकारी मात्र हो । वास्तविक अवस्था निकै नै जटिल हुनसक्छ । एउटै ब्लकमा पनि एकभन्दा बढी विभिन्न बाली लगाइएको हुनसक्दछ र प्रत्येक बालीको सिँचाइको आवश्यकता फरक हुनसक्दछ। सिँचाइ तालिका कार्यान्वयनको सुरुवाती चरणमा औसत ३ देखि १० दिनको समय अन्तराल लिन सकिन्छ। समयक्रममा यो अन्तराल परिमार्जित गर्दै लान सकिन्छ।

10.4 बाली पात्रोको विकास तथा बालीलाई आवश्यक सिँचाइ पानीको आकलन (Development of Crop Calendar and Computation of Crop Water Requirement)

ब्लकहरु पहिचानपश्चात् कृषकहरुबाट प्राप्त माग निवेदनहरुको आधारमा प्रत्येक ब्लकको बालीपात्रो विकास गर्नुपर्छ। सो क्रममा सम्बन्धित कृषकहरुको सल्लाह लिनु जरुरी हुन्छ। प्रत्येक ब्लकमा हरेक बालीले ढाक्ने क्षेत्रफल र बालीपात्रोको विकासपछि सो ब्लकमा आवश्यक पर्ने पानीको मात्रा आकलन गर्न सकिन्छ।

बालीको पानीको माग वा आवश्यकता आकलन गर्ने विभिन्न तरिकाहरु छन् जुन माथि भनिएझैं जटिल छन् । तर सुरुवाती चरणमा **तालिका २** र **अनुसूची २** मा दिइएअनुसार विभिन्न बालीहरुको पानीको आवश्यकता अनुमान गर्न सकिन्छ।

10.5 पानी वितरण तालिकाको विकास (Development of Water Distribution Table)

अन्तमा, प्रत्येक कुलोकुलेसोबाट हुने ब्लकहरुमा पानी वितरण गर्ने समयको तालिका तयार गरिन्छ ।

सिँचाइ प्रणालीभित्र माथि वर्णन गरिएको विधिबाट सिँचाइ तालिका तयार गर्ने प्रक्रियाको उदाहरण **अनुसूची ३** मा दिइएको छ । यस उदाहरणमा साना सिँचाइ कार्यक्रमअन्तर्गत पुनर्निर्माण गरिएको ओखलढुङ्गा जिल्ला, सिद्धिचरण नगरपालिकामा अवस्थित मूलकुलो सिँचाइ प्रणालीलाई लिइएको छ । यस उदाहरणले सिँचाइ तालिका लचिलो हुनुपर्ने र विभिन्न आन्तरिक तथा बाह्य तत्वहरुको कारणले गर्दा निरन्तर परिमार्जन गर्दै लैजानुपर्ने कुरा पनि दर्शाएको छ । यस परिप्रेक्ष्यमा दुई मोडलमा तालिका तयार गरिएको छ: १) वर्षा र हिउँदमा पानी प्रशस्त भएको बेला प्रयोग गर्न निरन्तर बहाव मोडल र २) चैते/ग्रीष्म मौसममा पानी पर्याप्त नभएको बेला प्रयोग गर्न आलोपालो मोडल । आलोपालो मोडलमा पनि दुईवटा पद्धति छन्: एकचोटिमा एउटा ब्लकको पालो वा एकभन्दा बढी ब्लक समूहको पालो । ब्लक समूहको आलोपालोमा एउटै ब्लकभित्र खेत वा व्यक्तिबिच पनि पालो गर्नुपर्ने हुनसक्छ । कुलो मर्मतसुधार गरिएको स्थितिमा वा कुलोको बालुवा छान्ने पोखरी (Settling Basin) बाट बालुवा झिक्ने क्रममा कुलो बन्द गर्नुपर्ने भए सोको प्रावधान पनि तालिकामा झल्किनुपर्दछ ।

धेरै साना प्रणालीहरु, जस्तै थोपा सिँचाइ प्रणाली वा भूमिगत सिँचाइ प्रणालीहरुमा पानीको मात्रा आयतन (Volume) मा पनि आकलन गर्ने गरिन्छ । तर सतह सिँचाइ प्रणालीहरु सबैमा पानीको बहाव (Discharge) लाई आधार मानिन्छ । कहिलेकाहीं सिँचाइ सेवा शुल्क लिनको लागि आयतनबाट गणना गर्दा सहज हुन्छ ।

10.6 पानी वितरण तथा मर्मतसम्भार कार्यकर्ता

सिँचाइ प्रणालीलाई दिगो राख्नको लागि उचित रेखदेख तथा नियमित मर्मतसम्भार गर्न उपभोक्ताहरुभित्रैबाट प्रणालीको आकारअनुसार एक वा एकभन्दा बढी वितरण तथा मर्मतसम्भार कार्यकर्ताको छनोट गर्नुपर्छ । यस्ता कार्यकर्ता सञ्चालन वा पानी वितरणका लागि छुट्टै र मर्मतसम्भारका लागि छुट्टै, वा दुबै कामको लागि एकमुष्ट नियुक्त गर्न सकिन्छ । प्रणालीलाई बिग्रन नदिन र बिग्रिहालेमा समयमै मर्मत गर्नको लागि यस्ता कार्यकर्ताको व्यवस्था महत्वपूर्ण हुन्छ । उनीहरुको कामलाई व्यवस्थित बनाउनुका साथै उनीहरुलाई उचित पारिश्रमिकको पनि व्यवस्था गर्नुपर्दछ ।

<u>पानी वितरण तथा मर्मतसम्भार कार्यकर्ताको लागि आवश्यक योग्यता/दक्षता</u>

पानी वितरण तथा मर्मतसम्भार कार्यकर्ताको छनोटका बारेमा सिँचाइ प्रणालीको निर्माण कार्य शुरु हुँदादेखि नै विचार गर्नुपर्दछ। सम्पूर्ण उपभोक्ताहरुबिच छलफल गरेर कार्यकर्ताको चयन गर्नुपर्दछ। कार्यकर्ताहरुको छनोट निम्न बुँदाहरुलाई ध्यानमा राखी गर्नुपर्दछः

- प्रणालीको निर्माण कार्य शुरु हुँदादेखि नै सो कार्यमा संलग्न भएको ताथ निर्माण कार्यसम्बन्धी केही ज्ञान, सीप र दक्षता भएको उपभोक्ता हुनुपर्दछ।
- सामाजिक सेवा र स्वयंसेवी भावना भएको हुनुपर्दछ।
- गाउँमै बसी समाजको साथै आफ्नो विकास गर्छु भन्ने विचार भएको हुनुपर्दछ।
- शारीरिक रुपमा सबल हुनुपर्दछ।
- साधारण लेखपढ गर्न सक्ने हुनुपर्दछ।
- कम जग्गा भएका, विपन्न तथा सामाजिक रुपमा भेदभावमा पारिएकालाई र महिलालाई प्राथमिकता दिनुपर्छ।
- मर्मतसम्भार कार्यकर्ताको जिम्मेवारीको लागि इच्छुक रहेको व्यक्ति हुनुपर्दछ।

मर्मतसम्भार कार्यकर्ताको काम, कर्त्तव्य र अधिकार

- सिंचाइ प्रणालीको निर्माण तथा यसका महत्वपूर्ण प्राविधिक पक्ष तथा संरचनाहरुको बारेमा जानकारी लिने;
- प्रणाली निर्माणको क्रममा दक्ष कामदार/मिस्त्रीको काममा परिचालित हुने;
- निर्माण व्यवस्थापन तथा मर्मतसम्भार तालिममा सहभागी हुने;
- जलउपभोक्ता (जउस) बाट भएको निर्णयबमोजिम पानी बाँडफाँट कार्य गर्ने;
- प्रणाली निर्माणको काम सम्पन्न भएपछि उपलब्ध भएका औजारहरु सुरक्षित तवरले राख्ने;
- निर्माणको काम सम्पन्न भएपछि पानी वितरण र मर्मतसम्भार कार्यमा संलग्न हुने;
- प्रणालीको मुहानदेखि पुछारसम्म दैनिक वा आवश्यकतानुसार रेखदेख गर्ने;
- सबै संरचनाहरुमा सरसफाइका काम र अन्य गर्न सकिने सानातिना मर्मतको काम आफैंले गर्ने;
- आफैंले गर्न नसक्ने ठूला मर्मतका कामहरु आइपरे जउसलाई तुरुन्त जानकारी गराउने;
- प्रणालीमा कोही कसैले क्षति पुऱ्याएमा क्षति भएको मिति र विवरण खुलाई जउसमा जानकारी गराउने;
- मासिक बैठकमा महिनाभरि भएगरेका मर्मतसम्भारका कार्यहरु र प्रणालीको अवस्थाबारे जानकारी गराउने;

वितरण तथा मर्मतसम्भार कार्यकर्ताप्रति जउसको जिम्मेवारी

सिँचाइ प्रणालीको कार्यान्वयन तथा दिगो व्यवस्थापनमा वितरण तथा मर्मतसम्भार कार्यकर्ताको महत्वपूर्ण भूमिका रहन्छ । तसर्थ जउसले मर्मतसम्भार कार्यकर्ताप्रति निम्नबमोजिमको जिम्मेवारी वहन गर्नुपर्ने हुन्छः

- कार्यकर्ताको लागि उचित पारिश्रमिक तय गर्ने (**अनुसूची ५.३**) र उपभोक्ताहरुबाट अनुमोदन गराउने;
- सोको लागि उपभोक्ताहरुबाट निर्णयअनुसारको सेवा शुल्क उठाउने (**अनुसूची ५**) र नियमित रुपमा कार्यकर्तालाई भुक्तानी गर्ने;
- कार्यकर्ताको कामलाई समयसमयमा अनुगमन गर्ने;
- वार्षिकरुपमा कार्यकर्ता, जउसका पदाधिकारी र आम उपभोक्ताहरु बसेर कार्यकर्ताको कामको मूल्याङ्कन गर्ने;
- कार्यकर्तालाई पालिका, प्रदेश तथा केन्द्रमा हुने विभिन्न निर्माणव्यवस्थापन, सञ्चालन तथा मर्मतसम्भार तालिम र गोष्ठीहरु एवम् अवलोकन भ्रमण आदिमा सहभागी गराउने;
- कार्यकर्तालाई सम्मान र सहयोग गर्ने व्यवस्था मिलाउने;
- पानी बाँडफाँट तथा मर्मतसम्भार कार्यमा कार्यकर्ताको सल्लाह र सुझावलाई पनि महत्व दिने; र
- कार्यकर्ता परिवर्तन गर्नुपरेमा आम उपभोक्ताहरुसँग छलफल गरी मात्र गर्ने ।

11 सञ्चालन योजनाको तयारी

सिँचाइ प्रणाली 'सञ्चालन' का लागि सिँचाइ तालिका विकास गर्नुका साथसाथै अन्य थप कुराहरु पनि गर्नुपर्ने हुन्छ । 'सञ्चालन' अन्तर्गत मुहानबाट पानी छोड्ने, सो पानी कुलेसाहरुको मुखसम्म पुऱ्याउने, ती कुलेसाहरुबिच पूर्वनिर्धारित मात्रामा सो पानी भाग लगाउने, कुलेसाहरुको पानी सिँचाइ तालिकाबमोजिम खेत वा आउटलेटसम्म पुऱ्याउने आदि सम्पूर्ण कार्यहरु पर्दछन् । सिँचाइ तालिका आम उपभोक्ताको नजरबाट पानी बाँडफाँटमा बढी केन्द्रित हुन्छ भने 'सञ्चालन' व्यवस्थापन पक्षसँग बढी नजिक हुन्छ । सिँचाइ तालिका हप्ता-दशदिनजस्तो छोट्छोटो समयका लागि तयार गरिएको हुन्छ भने सञ्चालन योजना एक बाली मौसम वा एक वर्षजस्तो लामो समयको लागि तयार गरिन्छ । सिँचाइ तालिका वर्तमान अवस्थाअनुसार तत्कालै परिमार्जन गर्न सकिन्छ, र यसले सञ्चालन योजनामा पनि असर पार्दछ । तर सञ्चालन योजना लामो समयको लागि बनाइएको हुँदा आइपर्ने संभावित अवस्थाहरुसँग मेल खाने गरी यसको परिवर्तन वा परिमार्जनको कुरा पूर्वनिर्धारण गर्नुपर्दछ ।

प्रणाली सञ्चालनअन्तर्गत धेरै कुराहरु पर्दछन्, जसमध्ये निम्न कुराहरु महत्वपूर्ण छन्:

- प्रणालीको आकार/साइज (आइडल लम्बाइ[1], सिँचित क्षेत्रफल, सिँचाइ प्रभावकारिता, आदि)
- पानीको स्रोत नियन्त्रणका साधनहरु (गेट, बाँध, आदि)
- पानी प्रवाह गर्ने र वितरण गर्ने साधनहरु (कुलो, पाइप, आदि)
- पानी वितरणको तरिका
- खेतहरुको संख्या र किसिम
- अन्य प्रयोजनका प्रयोगकर्ता र तिनको प्रकार (माछा पालन आदि)
- पानीको गुणस्तर (विशेष गरी के कति माटो वा सिल्ट मिसिएको)
- वर्तमान मौसमी अवस्था (विशेष गरी वर्षाको अवस्था)

सञ्चालन योजना निम्न प्रक्रियाबाट तयार गर्न सकिन्छ:

11.1पानीको उपलब्धताको अनुमान

पहिलो चरणमा स्रोतमुहानमा सिँचाइ प्रयोजनको लागि उपलब्ध हुनसक्ने पानीको अनुमान गर्नुपर्दछ । यो महिनामहिना वा पपन्ध्र दिनको लागि अनुमान गरिन्छ; यसबाट आपूर्तिको अनुमान हुन्छ र तदनुसार नै योजना बनाउन सकिन्छ । कुनै कुनै सिँचाइ प्रणालीहरुमा पानी प्रशस्त हुँदा जम्मा गर्न पोखरी बनाइएको हुन्छ जसको पानी सुक्खा समयमा क्रमश: उपयोग गर्दै लगिन्छ ।

उपलब्ध पानीको अनुमान विभिन्न तरिकाबाट गर्न सकिन्छ, जुन माथि भनिएझैं जटिल हुन्छ ।

11.2पानीको आवश्यकताको आकलन

दोस्रो चरणमा, लगाइएका बालीहरुको बालीपात्रोअनुसार आवश्यक पानीको मात्रा आकलन गर्नुपर्दछ । यो माथि वर्णन गरिएझैं जटिल हुन्छ । तर **तालिका २** वा **अनुसूची २** मा दिइएको विभिन्न बालीको पानीको मागलाई ध्यानमा राखी यो अनुमान गर्न सकिन्छ । यस्तो आकलन गरिएको बालीको पानीको आवश्यकताबाट तत्तत् समयमा हुने अनुमानित वर्षात्को मात्रा घटाएपछि कुल पानीको माग अनुमान हुन्छ । वर्षात्को परिमाणको अनुमान पनि जटिल छ र दक्ष प्राविधिज्ञले मात्र यो काम सम्पादन गर्न सक्छन् ।

यसरी एकैपटक सम्पूर्ण सिँचित क्षेत्रको पानीको माग आकलन गर्न सकिन्छ, वा प्रत्येक ब्लकको छुट्टाछुट्टै पानीको माग हिसाब गरी सबैलाई जोडेर समग्र सिँचित क्षेत्रको माग निकाल्न सकिन्छ ।

[1] आइडल लम्बाइ (Idle Length) भन्नाले कुनै कुलोबाट सिँचाइ सुरु गर्नुअघि सम्मको कुलोको लम्बाइ भन्ने बुझ्नुपर्दछ ।

11.3पानी बाँडफाँट वा विनियोजन मापदण्डको प्रावधान

पानी कम भएको बेलामा बालीको मागबमोजिम पानी बाँड्न नसकिने हुँदा त्यस्तो अवस्थामा तालिकामा केही हेरफेर गर्न सकिने प्रावधान राख्नुपर्दछ। साधारणतया, कृषकहरु आफ्नो बाली तथा ती बाली लगाउने समय चयन गर्न स्वतन्त्र हुन्छन् भने केही अवस्थामा

पानी बाँडफाँट मापदण्डको नमूना

.... जिल्ला .... गाउँ/नगरपालिका वडा नं. .... मा सङ्घीय सरकार, १ नं. प्रदेश सरकार .... गाउँ/नगरपालिका तथा साना सिंचाइ कार्यक्रमको सहयोगमा निर्माण भएको यस .... सिंचाइ प्रणालीको प्रभावकारी सञ्चालनको लागि हामी, सम्बन्धित सम्पूर्ण उपभोक्ताहरुले निम्नबमोजिमको पानी बाँडफाँट मापदण्ड तयार गरी सोहीअनुसार सिंचाइ पानी उपभोग गर्ने सर्वसम्मतिले निर्णय गरेका छौं ।

- पानी बाँडफाँट मापदण्ड सम्पूर्ण उपभोक्ताहरुले समानुपातिक अर्थात् प्रति घरधुरीले गरेको श्रमदान तथा मर्मतसम्भार कोषमा गरेको योगदानको आधारमा गरिनेछ ।
- पानी बाँडफाँटको काम मर्मतसम्भार कार्यकर्ताबाट मात्रै हुनेछ ।
- पानीको मात्रा कम भएको अवस्थामा पानी बाँडफाँड गर्दा तरकारी खेती र नगदेवालीलाई विशेष प्राथमिकता दिइनेछ ।
- मापदण्ड वा नियमविपरीत वा मर्मत सम्भार कार्यकर्ताले बाहेक अन्य व्यक्ति आफैंले पानी लगेमा रु .... जरिवानास्वरुप तिर्नुपर्नेछ ।
- जरिवाना रकम मर्मत कोषमा जम्मा गरिने छ र पालोमा परेको व्यक्तिलाई पुन: पानी उपलब्ध गराइनेछ ।
- पानी बाँडफाँट प्रक्रिया र अवस्थाको जलउपभोक्ता समितिले मासिक अनुगमन र मूल्याङ्कन गर्नेछ ।
- पानी बाँडफाँटमा मर्मतसम्भार कार्यकर्ताको कमजोरी देखिएमा वा काम छोडेमा उपभोक्ताहरुको भेलाले नयाँ कार्यकर्ता चयन गर्न सक्नेछ ।
- पानी बाँडफाँट सम्बन्धमा समस्या आएमा उपभोक्ता समितिले छलफल गरी निर्णय गरेबमोजिम हुनेछ। साथै माथि उल्लेखित नियममा थपघट गर्नु परेमा उपभोक्ताहरुको भेलाले अनुमोदन गर्नुपर्नेछ ।
- माथि उल्लेखित नियम पालना नगरेमा जलउपभोक्ता समितिको निर्णय बमोजिम कारवाही गरिनेछ ।

व्यवस्थापन पक्षको तर्फबाट बाली लगाउन केही नियन्त्रण गर्नैपर्ने अवस्था आइपर्नसक्छ, जस्तै, खडेरी चलिरहेको बेला चैते मौसममा धान लगाउन बन्देज गर्न सकिन्छ। लगाइने बाली र सोको समयको हिसाब राख्न प्रत्येक कृषकबाट पानी मागफाराम सङ्कलन गर्न सकिन्छ ।

सञ्चालन योजना बनाउने क्रममा आर्को महत्वपूर्ण पाटो उपयुक्त पानी बाँडफाँट वा विनियोजन मापदण्ड हो । यस्ता मापदण्ड वा आधारहरु कृषकहरुबिच व्यापक छलफल, र सकेसम्म सबै कृषकहरुबिच सहमति, पश्चात् तयार गर्न सकिन्छ, जसले गर्दा पानी वितरणको समयमा वादविवाद र झैझगडामा कमी आउँछ । यस्ता मापदण्डमा पानी कम हुँदाका बेला कसरी बाँडफाँट गर्ने भन्ने कुरा विशेष उल्लेख हुनुपर्दछ, जस्तैः

- कम पानी दिने,
- सिँचाइ अन्तराल बढाउने,
- विशेष बालीहरुलाई प्राथमिकता दिने, आदि ।

यस्ता नीतिनियम र मापदण्डहरु सञ्चालनका लागि छुट्टै र मर्मतसम्भारका लागि छुट्टै, वा दुबैका लागि एउटै बनाउन सकिन्छ ।

सत्र सञ्चालन प्रकृया

- यसरी तयार पारिने मापदण्ड, नीतिप्रति सबै उपभोक्ताको प्रतिबद्धता लिने;
- नीतिनियम एउटा प्रक्रिया पूरा गर्नका लागि मात्र नभई व्यावहारिक प्रयोगको लागि हुनुपर्दछ जसले प्रणालीलाई दिगोरुपमा सञ्चालन तथा उपयोगमा सहजता हुन्छ ।
- तालिमकर्ताले सहभागितामूलक नीतिनियम बनाउने प्रारम्भिक कार्यको रुपमा तालिममा नै सहजीकरण गर्नुपर्दछ । यी मापदण्ड, नीतिनियमहरुलाई सहजकर्ताले पटकपटक समुदायका उपभोक्ताहरुलाई सम्झाइरहनुपर्दछ ।
- यी नीतिनियम सार्वजनिक भेलाहरुमा पनि पढेर सुनाइनु आवश्यक छ, जसले उपभोक्ता तथा अन्य बाहिरिया आमन्त्रितहरुलाई पनि स्पष्ट जानकारी हुनेछ ।
- सबैलाई मान्य हुने गरी मापदण्डहरु वा नीतिनियहरु निम्न अनुसार निर्माण गर्न सकिन्छः
  - ➢ पूर्व कार्ययोजना तयार गरेर;
  - ➢ जिम्मेवारी बाँडफाँट तथा सोही अनुसार वहन गरेर;
  - ➢ उपभोक्ता समितिमा व्यापक छलफल, सबैको सहभागितात्मक तथा सामूहिक निर्णय, सबैको भावना र विचारको कदर गरेर;
  - ➢ तयार गरिएका मापदण्ड, नीति तथा निर्णयहरुको समयानुकूल परिमार्जन गरेर ;
  - ➢ जउसको निर्णय तथा अन्य नीतिनियमहरुको पालना गरेर ।

11.4आपूर्ति र मागबिच तालमेल

सञ्चालन योजना बनाउनुको मुख्य उद्देश्य आपूर्ति र मागबिच तालमेल मिलाउनु हो । प्राय सञ्चालन योजनाहरु एक बाली मौसम वा एक वर्षजस्तो लामो समयको लागि बनाइने हुँदा पूर्वानुमान गरिएका सबै नै अवस्थाहरु उल्लेखित सम्पूर्ण समयभरि सोचेअनुसार नहुन

सक्दछन् । तसर्थ, योजनामा पूर्वानुमान नगरिएका अवस्थाको लागि पनि योजनामा प्रावधान राख्नु जरुरी हुन्छ ।

सञ्चालन योजना बनाउने काम एकैचोटि हुने नभई यसलाई क्रमशः बनाउँदै, सुधार्दै जानुपर्ने हुन्छ । यो अभ्यास जटिल त हुन्छ नै, विभिन्न प्रणालीमा, वा एउटै प्रणालीमा पनि भिन्न समयमा, यो भिन्नभिन्न हुनसक्छ । खासगरी पानी छोडेपछि खेतसम्म पुग्न लाग्ने समय, सिँचाइको प्रभावकारिता, वर्षात्को असर, आदिको अनुमान गर्न कठिन हुन्छ । यस्तोमा विगतका अनुभवहरु काम लाग्न सक्छन् । त्यस्तै, सञ्चालन योजना सफल हुन सम्पूर्ण कृषकहरुबिच सोको व्यापक छलफल हुनुपर्दछ ।

सिँचाइ प्रणाली सञ्चालन गर्न निम्न कुराहरु स्पष्टरुपमा तय हुनुपर्दछः

- प्रणाली खोल्ने, बन्द गर्ने मिति र समय
- पानी नियन्त्रण गर्ने साधनहरुको सञ्चालन (छेकबार संरचना, आउटलेट वा कुलेसाहरु, एस्केप, आदि)
- प्रत्येक कुलोकुलेसोहरुमा छोडिने पानीको सीमा (बढीमा कति र घटीमा कति)
- पानीको मात्रा घटबढ गर्न सकिने दायरा वा सीमा र त्यसको अधिकार
- विभिन्न ठाउँमा तलमाथि हुनसक्ने पानीको सतह (Level) को अनुमान
- वर्षात्को बेला हुने सञ्चालन प्रक्रिया

सञ्चालन योजनाको एउटा नमूना **अनुसूची ३** मा दिइएको छ । यो पनि ओखलढुङ्गाको मूलकुलो सिँचाइ प्रणालीकै हो । यसमा योजना बनाउने केही मार्गदर्शनहरु पनि दिइएका छन् ।

11.5 सञ्चालनको लागि स्रोत-साधनको व्यवस्थापन (Resource Management for Operation)

कुनै पनि सिँचाइ प्रणाली सञ्चालन गर्न आर्थिक स्रोत तथा साधनहरुको जरुरत पर्दछ । प्रणाली सञ्चालन गर्न एउटा व्यवस्थापकीय कार्यालय वा समूह हुनुपर्दछ । त्यस्तै, पानी वितरण गर्न एक वा बढी कार्यकर्ताको आवश्यकता पर्दछ, साथै आकस्मिक रुपमा पानी बाँडफाँट गर्ने क्रममा केही भैपरी आउने खर्च हुनसक्छ जसको लागि योजना बनाइरहन झन्झटिलो हुन्छ, जस्तै कोदालोको बींड भाँच्चिएर नयाँ लिनुपर्ने हुनसक्छ, पानी थुन्न धेरै नै अप्ठ्यारो पर्दा केही प्लास्टिक किन्नुपर्ने हुन्छ , आदि ।

यस्ता कामको लागि कृषकहरुले आर्थिक स्रोत जुटाउनु पर्छ । आर्थिक स्रोत जुटाउन सकिने प्रमुख उपाय सिँचाइ सेवा शुल्क सङ्कलन हो । प्रत्येक बाली मौसममा वा एकैचोटि वार्षिक रुपमा यस्तो शुल्क उठाउन सकिन्छ । त्यस्तै, प्रणालीका उपभोक्ताहरुलाई सदस्यता वितरण गरेर र त्यस्तो सदस्यता वार्षिक रुपमा नवीकरण गर्ने व्यवस्था गरेर पनि आर्थिक स्रोत

जुटाउन सकिन्छ । यसले प्रणालीका उपभोक्ताहरुको व्यवस्थित लगत राख्न पनि मदत पुग्छ । पानी सञ्चालनको क्रममा विभिन्न कृषकहरुबाट सङ्कलन भएको दण्ड, जरिवाना पनि एउटा स्रोत हुन सक्छ । अन्य कुनै निकायले दिएको अनुदान आर्को स्रोत हुनसक्छ ।

त्यस्तै, मर्मतसम्भार कार्यका लागि पनि मर्मतसम्भार कोष खडा गरी त्यसमा प्रत्येक उपभोक्ता कृषकबाट मर्मतसम्भार शुल्क उठाएर जम्मा गर्ने अथवा सेवा वा सदस्यता शुल्कमध्येबाट केही रकम जम्मा गर्ने गर्नुपर्दछ । यस्ता सबै आमदानी र कोषको अद्यावधिक लगत राख्नुपर्दछ । लगत राख्नको लागि **अनुसूची ५** मा दिइएका नमूना फारामहरु प्रयोग गर्न सकिन्छ ।

12 सञ्चालन योजनाको अनुगमन तथा मूल्याङ्कन

सञ्चालन योजना बनाएसँगै त्यसको उचित अनुगमन तथा मूल्याङ्कन गर्नु जरुरी छ । यसको पालना भइरहेको छ छैन हेर्न मात्र नभई यसमा भविष्यमा गर्नुपर्ने सुधारहरुको लेखाजोखा गर्न पनि योजनाको अनुगमन मूल्याङ्कन जरुरी छ ।

अनुगमन गर्दा प्रणालीका महत्वपूर्ण ठाउँहरुमा समयसमयमा पानी मापन गरी त्यसको लगत राख्नुपर्दछ । यसका लागि विभिन्न किसिमका फारामहरु बनाई उपयोग गर्न सकिन्छ । पानी मापनको लगत निम्न कारणले महत्वपूर्ण छ:

- यसले पानीको वास्तविक प्रयोगको तथ्याङ्क दिन्छ
- सिँचाइको प्रभावकारिताको आकलन गर्न मदत गर्छ
- सिँचाइ शुल्क लगाउन आधार प्रदान गर्छ
- प्रणालीमा के कस्तो सुधार गर्नुपर्छ त्यसको आँकडा दिन्छ
- हाल अपनाइराखिएको मापदण्ड तथा सिँचाइका अभ्यासहरुको पुनरावलोकन तथा मूल्याङ्कन गर्न मदत गर्छ

चित्र ७: पानी वितरणको अनुगमन

13 पुग्दो, विश्वसनीय, समयमा र न्यायोचित पानी (Adequate, Reliable, Timely and Equitable Water Distribution)

सञ्चालन योजना तयार गर्नुको मुख्य लक्ष्य प्रत्येक किसानको खेतमा पुग्दो मात्रामा, विश्वसनीय रुपमा, उचित समयमा र न्यायोचित ढङ्गले पानी वितरण हो । पानीको उत्पादकत्व बढाउन, अर्थात् उपलब्ध पानीबाट अधिकतम बाली उत्पादन लिन यी चार तत्वहरुको प्रमुख भूमिका रहन्छ । तर सिँचाइ पानीको प्रयोग ठीक मात्रामा हुनुपर्दछः बालीको आवश्यकताभन्दा बढी पानी पनि दिनुहुँदैन, र बालीको उत्पादकत्व नै घट्ने गरी कम पानी पनि दिनुहुँदैन ।

पुग्दो, विश्वसनीय, समयमा र न्यायोचित ढङ्गले पानी वितरण सिँचाइ प्रणालीको कार्यप्रभावकारिता मापन गर्ने मानकहरु हुन् । पुग्दो सिँचाइ सेवा भन्नाले सिँचित क्षेत्रमा बालीको आवश्यकतानुसार पानी दिन सकियो भन्ने कुरा इङ्गित हुन्छ । त्यस्तै, सिँचाइ सेवाको विश्वसनीयता भन्नाले अनुमान गरिएअनुसार पानी पाइने कुरामा ढुक्क हुनसकिने स्थिति हो । समयमा सिँचाइ सेवा भन्नाले चाहिएकै बेलामा पानी पाउन सकिने कुरा दर्शाउँछ भने न्यायोचित वितरण भन्नाले प्रत्येक कषकको उपलब्ध पानीमाथिको हक जनाउँछ । आर्को शब्दमा, यसले प्रत्येक किसानको खेतको क्षेत्रफल र लगाइएको बालीअनुसार उपलब्ध पानीमाथि समानुपातिक रुपमा स्थापित हुने उसको अधिकारको सुनिश्चितता जनाउँछ । यस्तो अधिकारको एउटा आर्को मापन प्रत्येक किसानले सञ्चालन तथा मर्मतसम्भार कोषमा उसले दिएको योगदान पनि हो ।

चित्र ८: बालीको आवश्यकताअनुरुप पानी प्रयोग गर्नुपर्दछ

यी सबै तत्वहरुले कुनै पनि सिँचाइ प्रणालीको सफल सञ्चालन तथा मर्मतसुधारमा ठूलो असर पार्दछन् । आर्कोतर्फबाट भन्दा, उचित सञ्चालन र मर्मतसम्भारले प्रणालीको कार्यकुशलता सुधार गर्दछ ।

14 सिँचाइ प्रणालीको मर्मतसम्भार र यसका प्रकारहरु

कुनै पनि सिँचाइ प्रणालीले करिब ३० वर्ष वा सोभन्दा बढी समयसम्म सेवा दिने कुरा अपेक्षा गर्न सकिन्छ । तथापि, धेरै प्रणालीहरु केही वर्षभित्रै कामै नदिने गरी बिग्रिएको पनि देखिएका छन् । धेरै प्रणालीले चाहिएअनुसार सेवा दिन नसकेको पनि पाइन्छ, जस्तै फलामे गेटमा खिया लागेर खोल्न, बन्द गर्न असहजता भएको, कुलोमा बालुवा, माटो भरिई थोरै मात्र पानी बग्ने गरेको आदि । यी सबै मर्मतसम्भार पक्षका कमजोरीहरु हुन् ।

सिँचाइ प्रणालीमा तीन किसिमका मर्मतसम्भार गरिन्छन्:

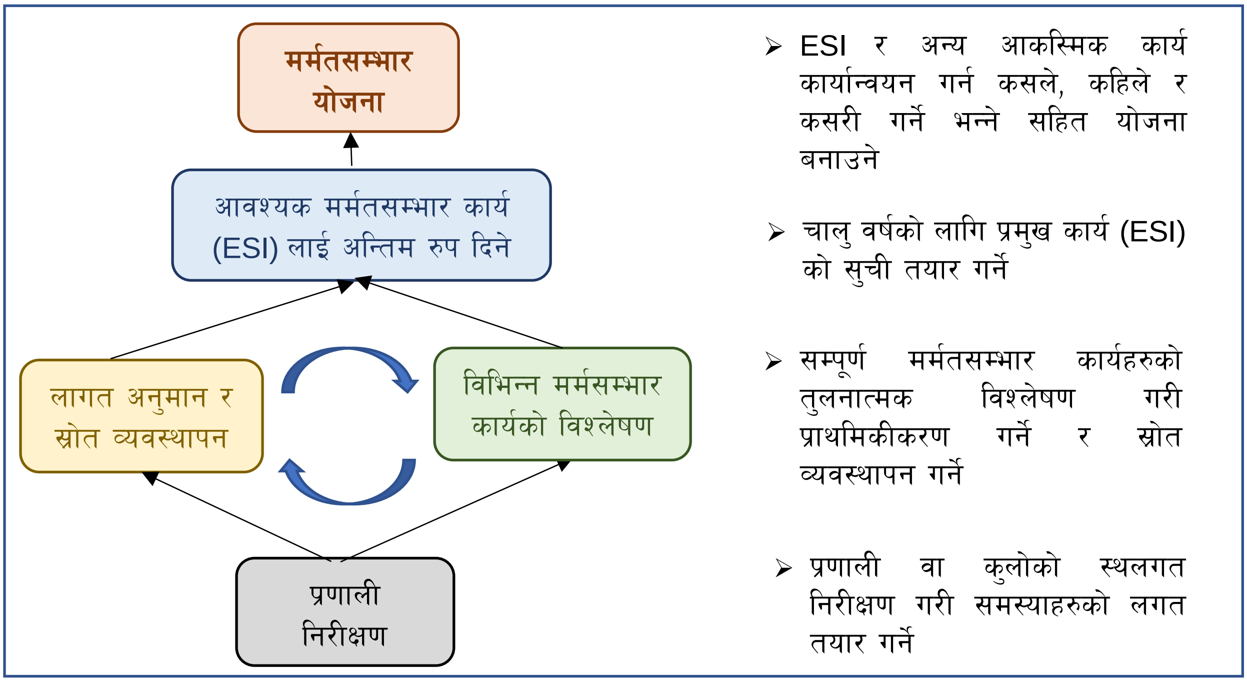
- <u>नियमित मर्मतसम्भार (Regular Maintenance)</u>: यस्ता कामहरु प्रणालीको कार्यक्षमता कायम राखिराख्न गरिन्छन् । साधारणतया यी काम वार्षिक रुपमा वा बालीमौसमको बिचमा गरिन्छन् । यिनलाई प्रणालीको आयुभर निरन्तरता दिनुपर्छ । यीमध्ये घाँसपात उखेल्ने, कुलोमा पुरिएको बालुवा, माटो फाल्ने, गेटमा ग्रीज लगाउने जस्ता कार्यहरुमा दक्षता चाहिँदैन भने गेट लगायत फलामे संरचनाहरु मर्मत गर्ने, पाइप जडान गर्ने, पानी नाप्ने संरचनाहरु जडान र मर्मत गर्ने, सिमेण्टका कामहरु जस्ता कार्यमा दक्ष मिस्त्री, प्लम्बर, मेकानिक, पेण्टर आदि आवश्यक पर्दछन् ।
- <u>आकस्मिक वा विशेष मर्मतसम्भार (Emergency or Special Maintenance)</u>: अचानक कुलो भत्किनु, बाढीले मुहान, कुलो वा संरचनाहरु बिगार्नु, लिफ्ट सिँचाइको पम्प बिग्रिनु,

आदिजस्ता पूर्वानुमान गर्न नसकिने क्षतिहरुको मर्मत कार्यलाई यो श्रेणीमा गणना गरिन्छ । थप क्षति हुन नदिन यस्ता क्षतिहरुमा तत्कालै ध्यान दिनुपर्दछ ।
यस्ता क्षतिहरु पूर्वानुमान गर्न नसकिने हुँदा रोकथामको उपाय पहिले नै गर्न सकिँदैन । तर केही उपाय, जस्तै सम्भावित पहिरो जाने ठाउँमा गेबियन जाली बाकस र ढुङ्गा तथा बोराको जोहो, आदि भने गर्न सकिने हुन्छन् । यस्तोमा स्थानीय कृषकहरुले आकस्मिक मर्मत कोषको व्यवस्था गर्नुपर्दछ । तर धेरै ठूला क्षतिहरुमा भने राज्यको सहयोग अपरिहार्य हुनसक्छ ।

- <u>थाँति राखिएका मर्मतसम्भार (Deferred Maintenance)</u>: तत्कालै गर्न नसकी स्थगन गर्नुपर्ने भई पछिको लागि थाँति राखिएका मर्मतसधारका कामहरु यस श्रेणीमा पर्दछन् । स्रोतसाधनको कमी, जनशक्तिको अनुपलब्धता, मौसमको प्रतिकूलता वा खेती गर्न धमाधम भएको बेला तुरुन्त मर्मतसरधारका कामहरु गर्न नसकिने हुँदा यस्ता कामहरु आगामी हप्ता, महिना, मौसम वा वर्ष गर्ने भनेर थाँति राख्नुपर्ने हुन्छ ।
  यस श्रेणीमा केही मर्मतका कामहरु पर्ने भए पनि यसअन्तर्गत मुख्यतया सम्भार-सुधारका कार्यहरु, जस्तै, कुलोको पानी बग्ने भाग बिस्तारै सानो हुँदै गएकोमा त्यसलाई ताछ्ने काम, आदि पर्दछन् । त्यस्तै, बदलिँदै गएको बाली लगाउने प्रचलन, पानी निकासको समस्या आदिले गर्दा प्रणालीमै गर्नुपर्ने हेरफेरका कामहरु (कुलोको संख्यामा घटबढ गर्ने, कुलोको बाटो परिवर्तन गर्ने, डुँडको ठाउँमा सुपरप्यासेज बनाउने, आदि) पनि यसै श्रेणीमा पर्दछन् ।

15 मर्मतसम्भारका कामहरुको योजना

परिआएको बेला गर्नुभन्दा योजनाबद्ध ढङ्गले मर्मतसम्भारका कामहरु गरेमा कम खर्चमा बढी लाभ लिन सकिन्छ । त्यसैले कृषकहरुलाई वार्षिक मर्मतसम्भार योजना बनाई काम गर्न उत्प्रेरित गर्नुपर्दछ । **चित्र ९** ले यस्तो योजनाको प्रक्रिया देखाएको छ ।



चित्र ९: मर्मतसम्भार योजना तयारीको प्रक्रिया

सिँचाइ प्रणालीमा मर्मतसम्भार कार्यको योजना बनाउने कार्य प्रणालीका समस्याहरुको पहिचानबाट सुरु हुन्छ । यो पहिचान गर्ने कार्य प्रणालीको स्थलगत निरीक्षण (System Walk-through) को माध्यमबाट प्रणालीका सबै भागहरु एकएक गरी अवलोकन गरेर गरिन्छ । त्यसबाट प्रणालीमा आवश्यक पर्ने सम्पूर्ण मर्मतसम्भारका कार्यहरुको लगत (Inventory) तयार गरिन्छ । **तालिका ३** मा त्यस्तो लगत फारामको नमूना दिइएको छ ।

तालिका ३: मर्मतसम्भार कार्यको लगतको नमूना

क्र.सं.	चेनेज	मर्मतसम्भारको विवरण	कैफियत
१	०+०००	इन्टेकमा फलामे गेट मर्मत तथा ग्रीज लगाउने कार्य	नियमित मर्मतसम्भार
२	०+०००	इन्टेकमा कंक्रीटको क्षतिग्रस्त भूईं मर्मत कार्य	बाढीमा बगेको मूढाले क्षति गरेको
३	०+०९०	पानी फाल्ने एस्केप संरचनाको तलपट्टिको खारिएको कंक्रीट भूईंको बचावट कार्य	गेबियन जालीको काम गर्नुपर्ने

४	०+००० देखि ३+२६० सम्म	कुलोमा थुप्रिएको बालुवा, माटो फाल्ने कार्य	करिब १० सेण्टिमीटर बाक्लो बालुवा थुप्रिएको
५	३+५००	शाखा १ को फलामे हेड रेगुलेटर गेट सफाइ र ग्रीज लगाउने कार्य	
६	....	....	....

पहिचान गरिएका मर्मतसम्भारका कार्यहरुको लगत तयार भएपछि त्यसमध्येबाट चालु वर्षमा गर्न सकिने वा गर्नुपर्ने कार्यहरु प्राथमिकीकरणसहित छान्नुपर्दछ । त्यसपछि ती छानिएका कामहरु सम्पन्न गर्न लाग्ने खर्चको मोटामोटी अनुमान तथा मौज्दात स्रोत रकम वा जुटाउन सकिने रकमको आकलन गर्नुपर्दछ । सो रकमले छानिएका कामहरु सम्पन्न गर्न पुग्ने वा नपुग्ने यकिन गरेपछि नपुग्ने भए छानिएका काममा कटौती र बढी हुने भए थप गरी पुन मूल्याङ्कन गर्नुपर्दछ । यसरी बारम्बार अभ्यास गरेपछि अन्तमा उपलब्ध रकम र मर्मतसम्भार कार्यबिच तालमेल मिलाउनु पर्दछ । यस्तो काममा उपभोक्ताहरुले स्थानीय सरकार वा अन्य बाह्य निकायको सहयोग लिनुपर्ने हुनसक्छ । उपभोक्ताहरुले आफ्नो मौज्दात स्रोत रकमको हिसाबकिताब **अनुसूची ५** मा देखाइएजस्तै आमदानी-खर्चको लगत बनाई राख्नुपर्दछ ।

यसरी मर्मतसम्भार कार्यहरुको लगत खडा गर्ने, तिनलाई प्राथमिकीकरण गर्ने, उपलब्ध स्रोतसाधन र प्राथमिकीकरण गरिएका कार्यहरु सम्पन्न गर्न लाग्ने खर्चबिच तालमेल मिलाउने आदि प्रक्रिया विश्लेषणात्मक उपाय (Diagnostic Analysis, DA) बाट सहजताका साथ गर्न सकिन्छ । यो प्रणाली निरीक्षण (Walk-thru') का बखत वा पछि छुट्टै गर्न सकिन्छ । यसमा विज्ञहरुको एउटा समूहबाट विद्यमान समस्याहरु, तिनले निम्त्याएका असरहरु, तिनका कारण र मात्रा आदि सबैको अध्ययन गरी समस्याहरु, र निदानका लागि गर्नुपर्ने कार्यहरुलाई प्राथमिकीकरण गरिन्छ र छलफलपश्चात् सबैभन्दा प्रभावकारी (वा न्यूनतम खर्चमा सम्पन्न हुने) उपायहरु छानिन्छ ।

नियमित र थाँति राखिएका यस्ता मर्मतसम्भार कार्यहरुमध्येबाट चालु वर्षमा गर्नुपर्ने आवश्यक संरचना सुधार (Essential Structural Improvement, ESI) कार्यहरु यसरी पहिचान गरिन्छ । आकलन गरिएको कुल खर्चको १० - २०% रकम आकस्मिक मर्मत कार्यको लागि छुट्ट्याउन उपयुक्त हुन्छ ।

ESI कार्य छानिसकेपछि मर्मतसम्भार योजना तयार गर्नुपर्दछ । योजनामा मर्मतसम्भार कार्यहरु, ती सम्पन्न गर्न लाग्ने समय तथा खर्च र सोको स्रोत आदिको विवरण प्राथमिकताक्रमअनुसार उल्लेख हुनुपर्दछ । वार्षिक रुपमा गरिने दक्षता आवश्यक नपर्ने कुलो सफा गर्नेजस्ता कामहरु स्थानीय उपभोक्ताहरुबाट सिँचाइ हुने क्षेत्रफलको आधारमा समानुपातिक रुपमा श्रम परिचालन गरेर सम्पादन गर्न सकिन्छ; त्यस्ता कामहरुको खर्चको लेखाजोखा परिचालित श्रमशक्तिको गणना गरेर राख्नुपर्छ । केही कामहरुमा दक्ष मिस्त्रीहरुको

आवश्यकता हुने हुँदा सोको योजना तदनुसार नै गर्नुपर्दछ । यसरी, आवश्यक पर्ने स्रोतसाधन - जनश्रम वा नगद रकम - निर्धारण हुन्छ र अग्रिम योजना बनाउन सकिन्छ । यसले समुदायलाई कार्य सम्पादन गर्न धेरै सहज गराउँछ । **तालिका ४** मा नमूना मर्मतसम्भार योजना दिइएको छ ।

तालिका ४: नमूना मर्मतसम्भार योजना

मर्मतसम्भार कार्यको विवरण	कार्य सुरु गर्ने अनुमानित मिति	आवश्यक स्रोतसाधन	अनुमानित परिमाण	अनुमानित खर्च, रु.	मर्मतसम्भार चक्र (महिना)
मुहान (Intake) मर्मत	असोज १५, २०७९	क. मिस्त्री ख. ज्यामी (कृषक) ग. सिमेण्ट घ. बालुवा ङ. फोरुवा गिट्टी	२ जना ५ दिन ४ जना ५ दिन १५ बोरा २ घनमीटर ४ घनमीटर	१०,००० २०,००० १२,००० ४,००० ६,०००	६
मूलकुलोको बालुवा फाल्ने कार्य (३००० मीटर)	असोज २५, २०७९	कृषकहरु, हाते औजारसहित	७५ जना ९ दिन	३,३७,५००	१२
शाखा कुलोको बालुवा फाल्ने कार्य (२ वटा, जम्मा ४५०० मीटर)	कार्तिक १०, २०७९	कृषकहरु, हाते औजारसहित	१०० जना ८ दिन	४,००,०००	६
पक्की कुलो (Lined Canal) मर्मत - मूलकुलोमा २५ मीटर पूरै बनाउनुपर्ने	कार्तिक २०, २०७९	क. मिस्त्री ख. ज्यामी (कृषक) ग. सिमेण्ट घ. बालुवा ङ. फोरुवा गिट्टी	१ जना ३ दिन ४ जना ३ दिन १८ बोरा १.५ घनमीटर २.५ घनमीटर	३,००० ६,००० १४,४०० ३,००० ३,७५०	१२
…	…	…	…	…	…
आकस्मिक मर्मतसम्भार				१,५०,०००	
कुल जम्मा				**९,६९,६५०**	
स्थानीय श्रमदान खर्च (मिस्त्री, आदि दक्ष बाहेक)				७,६३,५००	
नगद वा जिन्सी आवश्यक				२,०६,१५०	

मर्मतसम्भार कार्यमा जैविक प्रविधि (Bio-engineering Technique) को प्रयोग

धेरै मर्मतसम्भारका निर्माण कार्य (Civil Construction Work) हरु जैविक प्रविधिसँग एकीकृत रुपमा गर्न सकिन्छन् । सुरुमा जैविक प्रविधिले तुरुन्त समाधान भइनहाले पनि कालान्तरमा गएर यसले दिगो समाधान दिन सक्छ । कतिपय बेलामा जैविक प्रविधि मात्रै पनि प्रयोग गर्न सकिन्छ । जैविक प्रविधि प्रयोगको मुख्य फाइदा यसको नगण्य लागत हो । साथै, यो प्रविधि स्थानीयस्तरमै उपलब्ध सामाग्रीहरु र स्थानीय सीपबाट नै सजिलै गर्न

सकिने प्रविधि हो, अझ भनौं, यो प्रविधि नै स्थानीयस्तरबाट उब्जिएको हो र स्थानीय व्यक्तिहरु नै यो प्रविधिका बढी ज्ञाता हुन् । स्थानीय स्रोत, साधन र प्रविधिको प्रयोग हुने भएर नै पो यो प्रविधितर्फ धेरै जनआकर्षण नभएको हो कि ?

त्यसैले सकेसम्म स्थानीय स्रोत, साधनको प्रयोग गरेर जैविक प्रविधि नै अपनाउन उचित हुने तथ्यतर्फ सबै कृषकहरुलाई सचेत गराउनु जरुरी छ। जैविक प्रविधिमा घाँस, बुट्यान, साना-ठुला रुखहरु विभिन्न माध्यम, जस्तै बिऊ, कलमी, बिरुवा, गानो, आदिबाट उमारिन्छ । यस्ता उमारिएका घाँसबिरुवारुले निम्न प्रकारबाट भूगोलको संरक्षण गर्दछन्:

क) माथि (Uphill Side) तिरबाट आएको माटो (केही मात्रामा पहिरो पनि) समात्छ (Catch) वा थाम्छ ।

ख) जमिनलाई वर्षाको पानीबाट जोगाउन कवच (Armour) को काम गर्दछ ।

ग) जराहरु फैलिएको माटो सबलीकरण (Reinforce) हुन्छ ।

घ) जराहरुले माटोको बाहिरी तहलाई भित्री तहमा गएर बाँधेको (Anchor) हुन्छ ।

ङ) बिरुवाहरुले पानीलाई एकातिर तर्काउन (Drain) मदत गर्दछन् ।

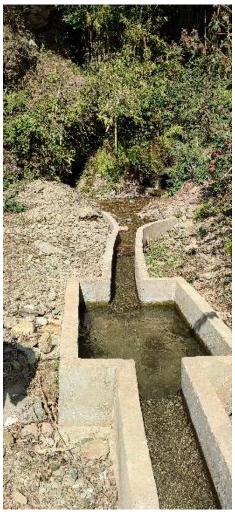
च) सानाठुला रुखहरुले आफूपछाडिको माटो अड्याइरहेको (Support) हुन्छ ।

घाँसपात, बोटबिरुवाले वर्षापछि बग्ने पानीको भेललाई मत्थर पार्छन् र केही समय रोकिराख्ने काम पनि गर्दछन्, जसले गर्दा बाढीको आकार धेरथोर सानो बन्न जान्छ ।

प्रणालीको विभिन्न संरचना वा भाग/अवयवहरुको छुट्टाछुट्टै किसिमले मर्मतसम्भार हुनुपर्दछ, र तदनुसार नै तिनको रेखदेख गर्नुपर्दछ । सिँचाइ प्रणालीका विभिन्न संरचना वा भागहरुमा गर्नुपर्ने मर्मतसम्भारको कार्यहरु क्रमशः आउँदा परिच्छेदहरुमा दिइएको छ ।

16 मुहानको मर्मतसम्भार

साना सिँचाइ प्रणालीहरुको मुहानमा साधारणतया ढुङ्गा र घाँसपतकरको वा गेबियन जालीको वा ढुङ्गा जोडाइको छेकबाँध (Weir), इन्टेक (Intake), बालुवा छान्ने पोखरी (Settling Basin वा Desilting Basin) र त्यससँगै पानी फाल्ने एस्केप (Escape) संरचनाहरु रहेका हुन्छन् । छेकबाँधले फर्काएको पानीलाई इन्टेकले कुलोमा छिराउने काम गर्दछ ।



चित्र १०: मुहान संरचना

प्राय सबैजसो इन्टेकको मुखमा फलामे जाली (Trash Rack) राखिएको हुन्छ जसले झारपात, ढुङ्गामुढा अनियन्त्रित रुपमा कुलोमा छिर्नबाट रोक्दछ । यसलाई नियमित रुपमा सफा गरिरहनु पर्दछ । खिया लागेको पाइएमा घन/हथौडा, फलामे बुरुश वा अरु कुनै औजारले खुर्केर फाल्नुपर्दछ ।

चित्र ११: फलामे जाली (Trash Rack) नियमित सफा गर्नुपर्दछ

त्यस्तै, इन्टेकमा फलामे गेट भए गेट चलाउने संयन्त्र सुक्खा हुन र खिया लाग्नबाट जोगाउनु पर्दछ । निम्न प्रकारले गेटको रेखदेख गर्न सकिन्छ:

- नियमित रुपले गेट तलमाथि गरेर जाम भएनभएको जाँच्नुपर्दछ ।
- गेटका कुनै पनि भागहरुमा खिया देखिएमा घन, छेनी वा खाक्सीले सफा गर्नुपर्दछ; सफा गरेपछि खिया-प्रतिरोधक पालिश (Rust-proof Paint) लगाउनुपर्दछ ।
- गेट चल्ने/चलाउने संयन्त्रबाट पुरानो ग्रीज, मोबिल र टाँस्सिएको धुलो-माटो फाली राम्रोसँग सफा गरेर नयाँ ग्रीज र मोबिल लगाउनुपर्दछ । यो काम एक बाली मौसममा कम्तीमा एकपटक गर्नुपर्दछ ।

- गेटको पाता तथा फ्रेम बाङ्गिएको भए सिधा गर्ने तथा खिया हटाई पालिश लगाउने कार्य नियमित गर्नुपर्दछ ।
- गेट नचालाउँदाको अवस्थामा सकेसम्म अन्य व्यक्ति (सञ्चालन तथा मर्मतसम्भार कार्यकर्ताबाहेक) ले खोल्न नसक्ने गरी बन्द राखिराख्नुपर्दछ ।

चित्र १२: गेटको नियमित मर्मतसम्भार

- धेरैजसो साना सिँचाइ प्रणालीमा मुहानमा फलामे गेटको साटो काठको फल्याक (Wooden Stop-log) राख्ने गरिन्छ । यसका लागि बनाइएको छेडो (Groove) फुटेभत्केको वा उप्केको भए तुरुन्त मर्मत गरिहाल्नुपर्दछ ।
- गेट अगाडि बाढीले थुपारेको ढुङ्गामुढा र घाँसपात तथा माटो सफा गरिराख्नुपर्दछ ।
- प्रत्येक ठुलो वर्षापछि मुहानमा बनाएको छेकबाँध दुरुस्त रहेनरहेको जाँच गर्नुपर्दछ । यदि दुरुस्त नभए ढुङ्गा, पतकर, बालुवा भरिएको बोरा वा तार जाली बाकसले मर्मत गर्नुपर्दछ ।

चित्र १३: कंक्रीट संरचनामा भएको क्षतिको मर्मत कार्य

ढलाइ वा कंक्रीट संरचना (Concrete Structure) को मर्मत

सानोतिनो टालटुलमा फुटेको ठाउँ वा मर्मत गर्नुपर्ने ठाउँमा छिनोद्वारा V आकारको छेडो (Groove) काट्नुपर्दछ र त्यसमा १:२ वा १:३ अनुपातमा सिमेण्ट र बालुवा पानीमा मिसाएर बनाएको मसला भर्नुपर्दछ ।

सो अनुपातको मसलामा पानीको मात्रा उपयुक्त हुनुपर्दछः पानी धेरै भए सिमेण्ट बगेर जान्छ भने थोरै भयो भने छेडोभित्र छिराउन र काम गर्न गाह्रो हुन्छ । पानीको मात्रा जाँच्न अलिकति मसला हत्केलामा लिई मुठी पार्नुपर्दछ । मुठी खोल्दा मसला एक ढिका नै रहिरहे त्यो मिश्रण ठीक मान्न सकिन्छ । यदि मसला टुक्राटुक्रा भए पानीको कमी, र गलेर बग्ने भए मिश्रणमा पानी बढी भयो भनी बुझ्नुपर्दछ । पानी कम भए थप्नुपर्दछ भने बढी भए सिमेण्ट-बालुवा थप्नुपर्दछ ।

यदि फुटेको ठाउँ अलि ठुलो र व्यापक छ भने मर्मत गर्न सिमेण्ट-बालुवाको मसलाभन्दा कंक्रीट मसला नै प्रयोग गर्नुपर्दछ । कंक्रीट बनाउँदा सकेसम्म मिक्सर मेशिनबाट, र सो नभए हातबाट बनाउनुपर्दछ । प्रयोग गरिने सिमेण्ट, बालुवा, गिट्टी, फलामे छड र पानी उचित गुणस्तरको हुनुपर्दछ । मर्मतमा प्रयोग हुने कंक्रीट सुरुमा कुलो बनाउँदा प्रयोग गरिएको कंक्रीटभन्दा १ ग्रेड माथि (पहिले १:२:४ प्रयोग गरिएको भए अब १:१.५:३) हुँदा राम्रो हुन्छ ।

सर्वप्रथम फुटेको ठाउँमा छिनो प्रयोग गरी सतहलाई खस्रो बनाउनुपर्दछ । त्यसपछि फलामे छड आवश्यक भए सो बाँध्नुपर्दछ । खस्रो पारिएको सतहलाई पानीले राम्रोसँग सफा गरेपछि त्यसमा सिमेण्टको घोल (Cement Slurry), वा माथि वर्णन गरिए झैं मसलाले लिपेर उचित खँदाइ (Compaction) का साथ कंक्रीट ढलाइ गर्नुपर्दछ । ढलाइ गरिएको कंक्रीटलाई कम्तीमा ७ दिन पानी दिई (Curing) भिजाइराख्नुपर्दछ ।

यदि कंक्रीटमा जोर्नी (Joint) बनाइएको छ भने त्यस्तो जोर्नीमा राखिएको सिल (Seal, Rubber or Other) दुरुस्त छ छैन जाँच्नुपर्दछ । कहिलेकहीं मर्मत गर्दा त्यस्तो जोर्नी भएको कंक्रीटको केही भाग फुटाउनुपर्ने हुन सक्छ । जोर्नीको मर्मत (फेर्ने वा थप्ने) कार्य गरेपछि पुनः कंक्रीट गर्नुपर्छ । त्यस्तै, जोर्नीमा भर्ने पदार्थ (Filler) तथा बाहिरबाट सील गर्ने पदार्थ (Sealer) पनि क्षति भएको भए तिनलाई समयमै फेर्नु वा थप्नुपर्दछ ।

- मुहानमा कंक्रीट संरचनामा क्षति भेटिएमा सकेसम्म तुरुन्त मर्मत गर्नुपर्दछ; नत्र त्यसले थप क्षति निम्त्याउन सक्छ । मर्मत गर्दा बाँकि रहेको कंक्रीटमा थप नयाँ कंक्रीट गर्ने कि पुरानो बाँकिलाई तोडी नयाँ गर्ने हो यकिन गनुपर्दछ । सोही कुरा फलामे डण्डीको हकमा पनि खुट्याउनुपर्दछ ।
- मुहानमा इन्टेकभन्दा केही तल (Downstream) पट्टि रहने बालुवा छान्ने पोखरी (Settling Basin) र एस्केप (Escape) संरचना पनि त्यसरी नै क्षति भएनभएको जाँच गर्नुपर्दछ ।

- पोखरीमा थिग्रिएको बालुवा नियमित रुपमा फालेर सफा गरिरहनुपर्दछ । सफा गर्ने क्रममा कुलो बन्द गर्नुपर्ने भएकाले सो कुरा सिँचाइ तालिकासँग मेल खानुपर्दछ ।

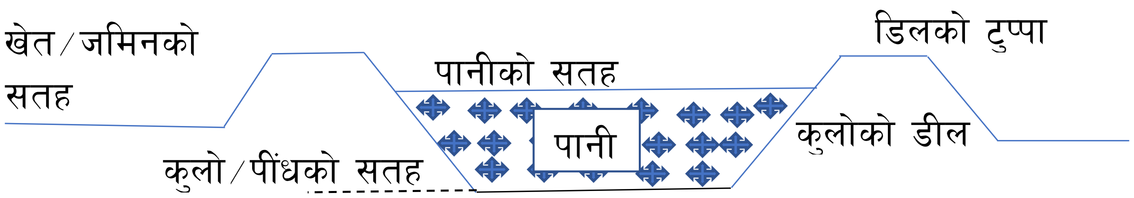
17 कुलो (Conveyance System) को मर्मतसम्भार

यसअन्तर्गत मूलकुलो, शाखाकुलो र सबैखाले कुलेसाहरु पर्दछन् । यिनीहरु पक्की (Lined) वा कच्ची/माटे (Unlined/Earthen) कुलो हुनसक्दछन् । यस्ता कुनै पनि प्रकारका कुलाकुलेसाहरुमा तिनको क्षमताभन्दा बढी पानी चलाउनु हुँदैन । अटाइनअटाई चलाइयो भने कुलो भत्किने मात्र नभई त्यसले पहिरो, भूक्षय निम्त्याउने तथा अरु संरचनाहरुलाई पनि क्षति पुग्ने हुन्छ । कुलाहरु सकेसम्म तिनको निर्धारित खालि भाग (Freeboard) छोडेर चलाउनुपर्छ; सो भागभन्दा माथि आक्कलझुक्कल पानीको साह्रै कमी भएको अवस्थाहरुमा, त्यो पनि थोरै समयको लागि मात्र, चलाउनुपर्छ ।

माटे (कच्ची) कुलोकुलेसा

कच्ची माटे कुलोमा चार किसिमका समस्या हुनसक्छन्: कुलोमा सिल्ट (Silt: माटो वा बालुवा) थिग्रिने वा थुप्रिने (Silting), कुलोको डील वा पींधको माटो क्षयीकरण (Erosion) हुने, कुलोको छेउछाउमा घाँसपात पलाउने (Weed Infestation) तथा डील चुहिने (Seepage) ।

सिल्ट थुप्रिने मुख्य कारणहरुमा बाढीले त्यस्तो सिल्ट बगाई कुलोभित्र ल्याउनु, कुलोको साइज (चौडाइ, उचाइ) चाहिनेभन्दा ठुलो हुनु, कुलोको पानी बोक्ने क्षमता कम हुनु (L-slope कम भएर वा घाँसपातले गर्दा), वर्षाको पानीले डीलतिरबाट माटो बगाएर ल्याउनु आदि हुन् । कुलोमा सिल्ट बढी थुप्रियो भने, वा कुलोको स्लोप मिलेको छैन भने कुलो कहीं धेरै गहिरो (Ponding) त कहीं पानी डील माथि नाघ्ने (Overtopping) हुन्छ ।



चित्र १४: कुलोको चित्र (Section)

माटे कुलोको आर्को समस्या भूक्षय वर्षात्, हावा (केही मात्रामा भएपनि), कुलोको अत्यधिक स्लोप (Steep L-slope), कुलोमा क्षमताभन्दा बढी पानी चलाउनु, सञ्चालन प्रक्रियामा कमजोरी (जस्तै, कुलोमा बिस्तारै पानी नछोडेर ह्वात्त एकैचोटि छोड्नु), कुलोमा विभिन्न संरचनाहरुको अवस्थिति र तिनले निम्त्याउने क्षयीकरण (Scouring), कुलोभित्र गाईवस्तु र सवारी साधनहरु हिंड्नु आदिको कारणले हुन्छ । समाधानका रुपमा कुलोको पानी नबग्ने भाग (Unwetted Parts, जस्तै Berm आदि) मा घाँस रोप्ने, सञ्चालनमा सुधार गर्ने आदि

कार्य गर्न सकिन्छ । त्यस्तै, आवश्यक बाटोमा कुलोमा पुलपुलेसा बनाउने एवम् गाईवस्तुलाई पानी खाने ठाउँ बनाइदिने कार्यले पनि क्षति रोक्नमा मदत गर्दछ ।

सिल्ट थुप्रिने र भूक्षय हुने समस्या कुलोलाई आवश्यक साइज र स्लोपमा राखेर कम गर्न सकिन्छ । नमिलेको साइजको कुलोलाई ताछेर वा माटो भरेर सुधार्न सकिन्छ । त्यस्तै क्रमिक रुपमा अग्ला ठाउँहरुको माटो काटी होचा ठाउँहरु पुर्ने तथा स्लोप बढी भएको ठाउँमा ड्रप संरचना (Drop Structure) निर्माण गर्नाले पनि समस्या कम हुन सक्दछ । कुलोमा बढी सिल्ट भएको बेला (वर्षात्को समयमा) सकेसम्म कुलो क्षमताको ७५% भन्दा कम पानी चलाउनु हुँदैन ।

कुलोको पानी बग्ने भाग (डीलमा पानीले छोएको ठाउँसम्म, र पींध) मा झारपात पलाउन दिनु हुँदैन । यस्ता झारपातहरु पलाएमा कुलो निरीक्षण गर्न नै अप्ठ्यारो हुन्छ । साथै, तिनले कुलोको क्षमता घटाउने तथा कुलोमा बग्ने पानीको वेग कम गराई सिल्ट थुप्रिन मदत गर्ने काम गर्दछन् । कुलोको डील (Bank), साइड स्लोप (Side Slopes) र बर्म (Berm) मा रुखहरु तथा बालीनाली रोप्नुहुँदैन । तिनले मूसा, दुम्सी आदिलाई आकर्षित गर्दछन् भने रुखका जराले डील कमजोर बनाउँछन् ।

क्षयीकरण भएको डील वा पींध मर्मत गर्दा बाहिरबाट माटो ल्याएर खाँद्दै बनाउनुपर्दछ; कुलो सफा गर्दा आएको सिल्टले बनाउनु हुँदैन । यस्तो सिल्ट कुलोको पानी बग्ने भागपट्टि नभई आर्कोपट्टि फाल्नुपर्दछ, नत्र भने वर्षात्ले बगाएर पुनः कुलोमा नै झारिदिन्छ ।

चित्र १५: कुलोको सफाइ नियमित रुपमा गर्नुपर्दछ

कुलोको डील र पींधबाट पानी चुहिने प्रक्रिया (Seepage) नदेखिने गरी भइरहेको पानीको नास हो । कुलो बनाउँदा माटो खँदिलो (Dense) नभएर हलुका (Porous) भयो भने, वा

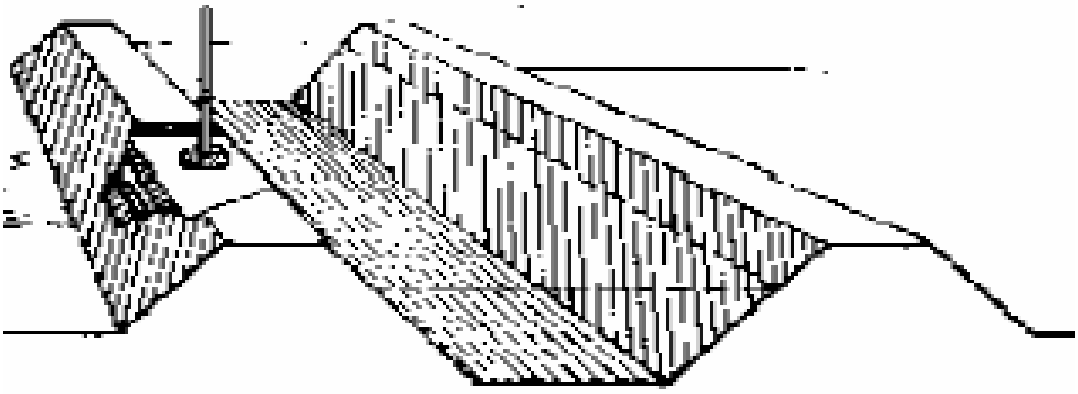
माटो राम्ररी खाँद्न पुगेन भने यस्तो चुहिने समस्या निम्तिन्छ । चुहिने समस्या सामान्य मात्र भए कुलोको त्यस ठाउँको माटो झिकी पुनः त्यसलाई खाँदेर बनाउन सकिन्छ भने बढी नै चुहिने छ वा माटो खाँदेर पनि रोकिएन भने कुलोलाई पक्की (Lining) बनाउनुपर्ने हुन्छ ।

मूसा-दुम्सीजस्ता प्राणी (Rodents) ले दुलो पारेर पनि कुलोमा क्षति पुऱ्याउन सक्छन् । त्यस्तो अवस्थामा दुलो पछ्याउँदै खनेर पुनः खाँदी मर्मत गर्नुपर्दछ ।

कहिलेकाहीं आवश्यक ठाउँहरुमा आउटलेट निर्माण नहुँदा कृषकहरुले छेकबार लगाई आफ्नो खेतमा पानी तर्क्याउनुपर्ने हुन्छ । यस्तोमा पानी डिलमाथिबाट बग्ने वा डील भत्कने हुनसक्छ ।

चित्र १६: कुलोभित्र छेकबार लगाउनाले भएको क्षति

कुलो मिलाउने (Reshaping of Canal) कार्य गर्दा माटो काटेर/ताछेर वा माटो भरेर गर्नुपर्दछ । माटो भर्दा ६" (इन्च) भन्दा कम उचाइको पत्र (Layer) मा भरी खाँद्नुपर्दछ । त्यसपछि मात्र आर्को पत्र भर्नुपर्दछ । खाँद्ने काम भइसकेपछि आवश्यक साइड स्लोपमा काट्नुपर्दछ । साधारणतया पहाडी क्षेत्रमा साना सिँचाइ प्रणालीका कुलाहरुमा १:१ (1H:1V) को साइड स्लोप राखिन्छ ।



चित्र १७: माटो भर्ने काम पत्र-पत्रमा गर्नुपर्दछ

पक्की कुलोकुलेसा

साधारणतया कुलोबाट पानी चुहिने समस्या अति विकराल छ, अथवा कुलोको डील कमजोर छ र त्यसले गर्दा हुने क्षतिको मर्मत गर्न खर्चिलो र झन्झटिलो छ भने कुलोलाई पक्की (Lined) बनाउनु उचित हुन्छ । पक्की कुलोमा मर्मतसम्भारको काम कम आवश्यक पर्दछ । पक्की कुलो कंक्रीट (सादा पी.सी.सी. वा आर.सी.सी.), ढुङ्गा वा इँटा जोडाइ, प्लास्टिक, माटोको लेप, आदिबाट बनाइन्छ ।

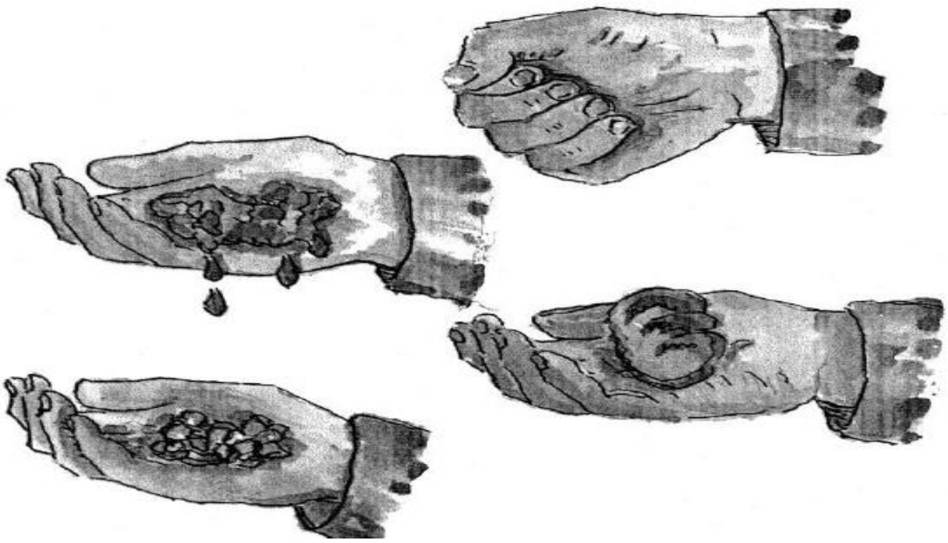
चित्र १८: कुलो पक्की गर्ने कार्य

कंक्रीटले पक्की गरिएको कुलो (Concrete-lined Canal) मा प्रमुख मर्मसम्भार कार्यहरु फुटेको ठाउँहरु (Cracks) को मर्मत, थिग्रिएको सिल्ट तथा पलाएका झारपातहरु सफा गर्ने आदिजस्ता नियमित कार्यहरु हुन् । पक्की कुलो फुटेको ठाउँ सक्दो छिटो मर्मत गर्नुपर्दछ, नत्र फुट्ने क्रम जारी रहन्छ र बढ्दै जान्छ । कुलोमा उपयुक्त ठाउँ भएमा सिल्ट सफा गर्दा कुलोमा पूरा पानी छोडेर त्यसको वेगले सिल्ट बगाइफाल्न पनि सकिन्छ ।

पक्की कुलोमा पानीको वेग बढी हुने भएको र प्रायः जसो मुहानमा बालुवा छान्ने पोखरी पनि बनाइएको हुँदा सिल्ट कमै थुप्रिन्छ । तथापि वर्षाले डीलमाथिबाट माटो ल्याएर थुपार्न सक्ने कुरामा भने विचार पुर्‍याउनुपर्दछ ।

चित्र १९: पक्की कुलो समयमा मर्मत नभए भत्कने क्रम बढ्दै जान्छ

पक्की कुलोको मर्मत पनि मुहानको मर्मत कार्यजसरी नै गर्नुपर्दछ: सानोतिनो टालटुलमा छेडो काटेर मसला भर्ने र ठुलोमा कंक्रीट ढलाइ गर्ने ।



चित्र २०: फुटेको कंकंक्रीट मर्मतका लागि मसलाको मिश्रण उचित हुनुपर्दछ

पाइप कुलो

पहाडी क्षेत्रमा प्रयोग हुने आर्कोथरिको कुलो पाइप कुलो हो । नेपालको पहाडी क्षेत्रमा पोलिथिन पाइप (HDPE Pipe) बढी प्रयोग गरिन्छ, किनभने यो अरु PVC, PPR, आदिभन्दा बढी लचकदार (Flexible) हुन्छ । साथै, सामान्य प्लम्बरहरुले पनि तताउने उपकरण (Heating Plate) ले दाउराबाटै निर्माणस्थलमा पाइप जडान गर्न सक्दछन् ।

इलेक्ट्रोफ्युजन आदिजस्ता विभिन्न प्रविधिबाट चुहिएको पाइप टाल्न सकिने भएपनि चुहिने भागमा पाइपको टुक्रा काटेर फाली नयाँ टुक्रा जोड्नु नै नेपालको दुर्गम पहाडी क्षेत्रको लागि सरल हुन्छ । जोडिने टुक्राको साइज (व्यास) र क्षमता (Pressure Rating) मा भने विचार पुऱ्याउनुपर्दछ ।

18 पानी बाँडफाँट र ड्रप संरचनाहरुको मर्मतसम्भार

पानी बाँडफाँट संरचनाहरु संवेदनशील संरचना हुन् - तिनको उचित मर्मतसम्भार भयो भने मात्र सोचेअनुसार सिँचाइ पानी वितरण सम्भव छ । यस्ता संरचनाभित्र वा तिनको वरिपरि सिल्ट तथा घाँसपात थुप्रिएमा त्यसले पानी वितरणमा असर पार्दछ । त्यसैले यिनलाई नियमित रुपले जाँच गरी सफा गर्नुपर्दछ । घाँस, बिरुवा, झाडी जरैसमेत उखेलेर फाल्नुपर्दछ - तिनले माटोलाई कमजोर बनाउने र अन्ततः कुलोबाट पानी चुहिने स्थिति पैदा गराउने सम्भावना हुन्छ ।

चित्र २१: पानी बाँडफाँट संरचना

वितरण संरचनाहरु कहिले पानीले भरिएका र कहिले सुक्खा हुन्छन्; यसले यस्ता संरचनामा जडित काठका भागहरु सड्न सक्छन् भने फलामका भागहरुमा खिया लाग्न सक्छ । तसर्थ तिनीहरुमा पालिश लगाइराख्नुपर्छ । कंक्रीटका संरचनाहरु पनि यथोचित् ढङ्गले मर्मत गर्नुपर्दछ ।

कुलोको ढलान (Slope, स्लोप) धेरै भिरालो वा ठाडो (Steep) छ भने त्यसले कुलोको डील र पींधमा भूक्षय हुन सक्छ। त्यस्तो स्थितिमा कुलोमा ड्रप (Drop) वा श्युट (Chute) संरचना बनाइन्छ । ड्रपमा पानी ठाडो खस्छ भने श्युटमा तेर्सो बग्छ । यी दुबै संरचना पक्की हुने हुनाले यिनले भूक्षय हुन दिँदैनन् ।

चित्र २२: ड्रप संचरना

ड्रपले कुलोको केही लम्बाइको पानी एक ठाउँमा ल्याएर खसाल्ने हुँदा त्यसले पानीको शक्ति मत्थर पार्नुपर्ने हुन्छ; त्यसैले ड्रपको त्यस्तो क्षमता दुरुस्त रहनुपर्दछ । ड्रपदेखि तल्तिरपट्टिको भूइँ (Downstream Floor) मा डिजाइनअनुसारको यथेष्ट संरक्षण दिनुपर्ने हुन्छ - कंक्रीट वा जोडाइको काममा क्षति हुनेबित्तिकै मर्मत गरिहाल्नुपर्दछ ।

चित्र २३: ड्रप संरचनाको कंक्रीट वा जोडाइमा देखिएको क्षति समयमै मर्मत गर्नुपर्दछ

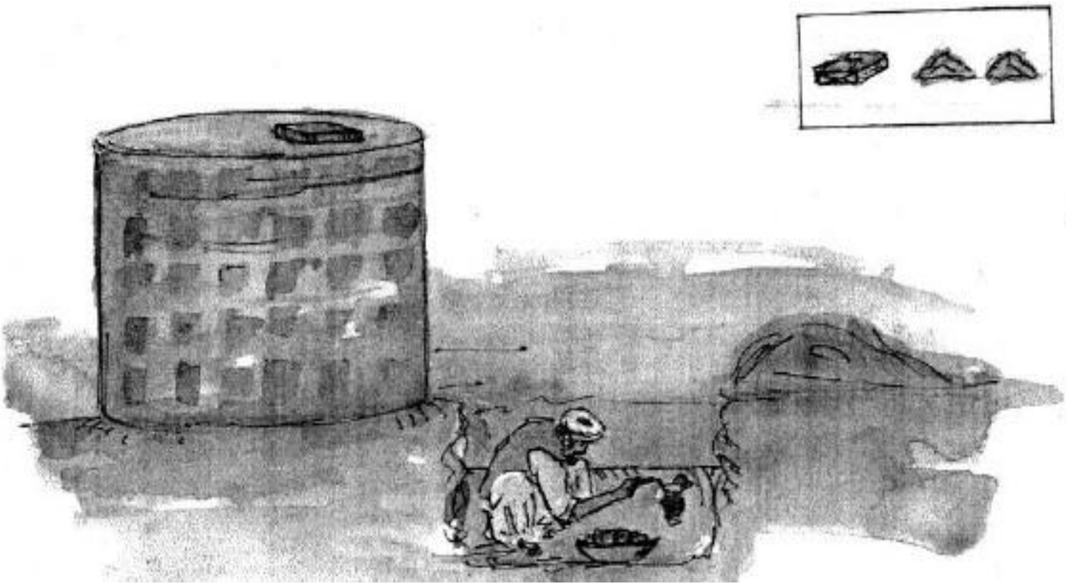
19 खोल्सी संरचनाहरु (Cross-drainage Structures) को मर्मतसम्भार

खोल्सी संरचनाहरु (Cross-drainage वा CD Structures) कुलोलाई खोल्सी वा ठुलो खाडल तार्न बनाइन्छन् । खोल्सी र कुलोको अवस्थिति वा लेभलअनुसार कुलो खोल्सीमाथिबाट वा तलबाट वा उही लेभलबाट लानुपर्ने हुन्छ। यस्ता खोल्सी संरचनालाई बेग्लाबेग्लै नाम दिइएको हुन्छ। डुँड (Aqueduct) कुलोलाई खोल्सीमाथिबाट लाने संरचना हो भने सुपरप्यासेज (Superpassage) खोल्सीतलबाट लाने संरचना । एउटै लेभलबाट लाने संरचनालाई लेभल क्रसिङ्ग (Level Crossing) वा यदि पानी चाप/दवाब (Pressure Flow) मा बगेको छ भने साइफन (Siphon) भनिन्छ। यस्ता साइफनमा कुलो तलपट्टिबाट बगेको छ भने कुलो साइफन (Canal Siphon) र माथिपट्टिबाट बगेको छ भने खोल्सी साइफन (Drain Siphon) भनिन्छ । प्राय पाइप कुलोहरुले साइफनको काम गरिरहेका हुन्छन ।

खोल्सी संरचनाहरु जोखिममा रहने संरचना हुन्, यस अर्थमा कि तिनले खोल्सीको पानी-बाढी थेग्नुपर्ने हुन्छ। त्यसैले तिनको विशेष ख्याल गर्नुपर्ने हुन्छ। खोल्सीको पानीले खारेर (Scouring) संरचनाको जग कमजोर बनाउन सक्छ: त्यस्तोमा खोल्सीपट्टिबाट गेबियन जाली वा ढुङ्गाको गारो वा पिचिङ्ग (Pitching) ले सुरक्षित गर्नुपर्दछ । कंक्रीट वा ढुङ्गा जोडाइका पंखाहरु (Guide Walls वा Wing Walls वा Parapet Walls) लाई पनि खोल्सीको पानी वा पहिरो-लेदोले असर पुऱ्याउन सक्छ। ढुङ्गा जोडाइको मर्मत १:३ सिमेण्ट-बालुवाको मसलाले गर्नुपर्दछ। उप्किएको ढुङ्गा पुनः जोड्नुअघि जोडाइको जोर्नीमा करिब १ सेण्टिमिटर गहिराइको मसला कोतरेर फ्याँकी नयाँ मसला भर्नुपर्दछ । पिचिङ्ग वा गेबियन जालीबाट ढुङ्गाहरु विस्थापित भएका छन् भने त्यस्तो ठाउँमा पूर्णरुपले भरिने गरी ढुङ्गा हाल्नुपर्दछ ।

चित्र २४: डुँडको मर्मत समयमै गर्नुपर्दछ

संरचनाहरु कुलोसँग जोडिएको भाग विशेष कमजोर हुन्छन्: तिनबाट पानी चुहिने धेरै सम्भावना हुन्छ । चुहिएमा पत्ता लगाई - जोर्नी भए जोर्नीसहित - मर्मत गर्नुपर्दछ । डुँड वा सुपरप्यासेजको कंक्रीट पनि फुटे नफुटेको जाँच गरिराख्नुपर्दछ ।



चित्र २५: साइफनको मर्मत

साइफनहरु माटो, बालुवा वा घाँसपातले भरिन सक्छन् । तिनलाई भित्रैसम्म खोतलेर मर्मत गर्नुपर्दछ । पाइपको इन्लेट र आउटलेट च्याम्बर बक्स पनि सफा राख्नुपर्दछ ।

20 सिँचाइ पोखरी तथा नयाँ प्रविधिको सिँचाइ प्रणालीको मर्मतसम्भार

केही सिँचाइ प्रणालीहरुमा पानी जम्मा गर्ने पोखरी बनाइएको हुन्छ । त्यस्तै, बालुवा छान्ने पोखरी, पाइप इन्लेट र आउटलेट, पानी बाँडफाँट संरचना आदिजस्ता संरचनाहरु पनि पोखरीकै रुपमा रहेका हुन्छन् । यस्ता पोखरी र पोखरीजस्ता संरचनाहरुको समुचित सुरक्षा तथा मर्मतसम्भार गर्नुपर्दछ ।

पोखरी वरिपरिको घाँसपात, बुट्यान, झाडी आदि नियमित रुपमा काटेर फ्याँक्नुपर्छ, जसले गर्दा मूसा आदिजस्ता जनावरहरु लुकेर बस्न नसकून् । तर पोखरी वरपरको जमीनलाई बलियो बनाउनको लागि सिमली, नीलकाँडा आदिजस्ता गाईवस्तुले नखाने बिरुवाहरु रोप्नु भने राम्रो हुन्छ ।

पोखरीको पींधमा हिलो जम्मा भैराखेको हुन्छ । केही उचाइसम्म जम्मा भएको हिलो प्लास्टिक (पोखरीमा बिछ्याइएको) को सुरक्षाको लागि राम्रो हो । तर हिलो धेरै जम्मा भयो भने त्यसलाई सफा गरे फ्याँक्नुपर्दछ । प्लास्टिक च्यातिन सक्ने सम्भावना भएको हुँदा पोखरीभित्र पसेर सफाइ गर्दा सजग हुनपर्दछ । प्लाष्टिक च्यातियो भने पानी चुहिने हुन सक्छ भने जमिनले पानी सोस्न गई जमिन कमजोर हुन्छ । कालान्तरमा पोखरीको

जमीन पहिरो गई पोखरीसमेत ठुलो धनजनको क्षति हुन सक्छ । पोखरीको सफाइ गर्दा अनुभवी मानिसहरु खालि खुट्टाले भित्र पसी हिलोलाई भाँडोमा भररे बाहिर फ्याँक्नुपर्दछ । यस्तो काम गर्दा उपभोक्ता समितिको सक्रियतामा मर्मतसंभार कार्यक्रतासहित सबै मिली गर्नुपर्दछ । पोखरी वरिपरिका घाँसपात आदि र पोखरीभित्र सफाइ गर्ने कार्य सामान्यतया वर्षको एक पटक गर्नुपर्दछ ।

केटाकेटी/जनावरबाट पोखरीको सुरक्षा

पोखरीलाई केटाकेटी वा जनावरबाट सुरक्षित राख्नुपर्छ भने केटाकेटी र जनावरलाई पनि पोखरीवाट सुरक्षित राख्नुपर्दछ । यी दुबै कुरा अति संवेदनशील छन् । केटाकेटीहरु पोखरीमा डुबे भने त्यो क्षतिलाई पैसामा मूल्याङ्कन गर्न सकिँदैन । त्यसको लागि अपनाउनुपर्ने केही सावधानीहरु यस प्रकार छन्:

- जनावरहरुलाई पोखरीको नजिक चराउनु हुँदैन । पोखरीवरिपरिको घाँस काट्नुको प्रमुख उद्देश्य यो पनि हो ।
- पोखरीको तारबार बलियो गरी बार्नुपर्दछ । कतैबाट पनि केटाकेटी छिर्न सक्ने प्वाल बाँकी राख्नु हुँदैन ।
- मुख्य गेटलाई राम्ररीसँग बाँधेर वा ताल्चा लगाएर केटाकेटीले खोल्न नसक्ने गरी राख्नुपर्दछ ।
- केटाकेटीलाई पोखरीमा पौडी खेल्न दिनु हुँदैन ।
- केटाकेटीहरुले पोखरीमा ढुङ्गा हान्ने काम नगर्न उनीहरुलाई अभिभावकहरुले सचेत गराउनुपर्छ ।
- पोखरीनजिक घाँस वा फलफुलको रुख राख्नु हुँदैन, जहाँ चढ्दा पोखरीमा खस्ने सम्भावना हुन्छ ।
- पोखरीको तारबारबाहिर स्थानीयस्तरमा उपलब्ध हुने काँडावाल बिरुवा (जस्तै नीलकाँडा, हात्तिवार, केत्तुके आदि) थप छेकबार (Bio-Fencing) को लागि रोप्नु राम्रो हुन्छ ।

पोखरीको पानी खोल्ने र बन्द गर्ने काम

पोखरीमा पानी धेरै हुँदा यसको चाप पनि धेरै हुन्छ । यस्तो अवस्थामा पोखरीको मुख्य गेट (पानी बाहिर जाने गेट) बाट पानी खोल्दा पानीको चापले असन्तुलित रुपमा पानी निस्कन सक्छ । यसले गेट झल्झमा नै क्षति पुग्न सक्छ तथा बाहिरका अन्य चिजलाई पनि क्षति पुऱ्याउन सक्छ । त्यस्तो अवस्थामा बन्द गर्न पनि निकै गाह्रो पर्छ । त्यसकारण मुख्य गेट

खोल्ने र बन्द गर्ने काम अनुभवी र जिम्मेवार व्यक्तिले नै होसियारीपूर्वक गर्नुपर्दछ । अर्को कुरा, यो गेटसम्म केटाकेटीहरुको पहुँचमा बन्देज लगाउनुपर्छ ।

नयाँ प्रविधिको सिँचाइ प्रणालीको मर्मतसम्भार

नयाँ प्रविधिको सिँचाइ प्रणाली भन्नाले ड्रिप, स्प्रिङ्कलर आदि र तिनीसँग सम्बन्धित पाइपको सञ्जाल (Pipe Network) हो । प्राय गरी लिफ्ट प्रणालीको आपूर्ति पाइप (Supply Pipe), भूमिगत प्रणालीको पाइप, पोखरीको आसपासको पाइप फलाम (GI Pipe) को हुन्छ भने पाइपको सञ्जाल पोलिथिन पाइपको हुन्छ । फलामे पाइपको मर्मत वा पुनर्स्थापना तुलनात्मक रुपमा महङ्गो हुन्छ । सकेसम्म पाइप जमिनमुनि गाडेर बिछ्याउनु नै सर्वोत्तम उपाय हो । तिनको आसपास केटाकेटी खेल्न र वस्तु चराउन दिनुहुँदैनः केटाकेटीले खेल्ने क्रममा हान्ने ढुङ्गा वा वस्तुले कन्याउँदा वा जुद्धा सिंगले गर्ने प्रहार, पहिरो आबिाट पाइपलाई जोगाउनुपर्दछ । घाममा धेरै तातेर तथा असिनापानीको प्रकोपले पनि पाइपमा प्रयुक्त वाशर, फिटिङहरुलाई क्षति गरिरहेको हुन्छ । फलामे पाइपको मर्मत उपयुक्त औजार र दक्ष मिस्त्रीबिना गर्नुहुँदैन ।

पोलिथिन पाइपको सुरु जडानको तथा मर्मतसम्भारको खर्च पनि न्यून हुन्छ र यो गाउँघरमै उपलब्ध हुने मिस्त्री र औजारहरुको मदतले सम्पादन गर्न सकिन्छ । केही अपवादबाहेक पोलिथिन पाइप जमिनमुनि गाडेर नै बिछ्याउनुपर्दछ । यदि त्यसरी नबिछ्यचयाइएको भए मर्मतसम्भारको क्रममा गाडेर लानेतर्फ विचार गर्नुपर्दछ । यस्तो पाइप आगोले -सल्केको चुरोटको आगोले पनि- तुरुन्त पग्लिन्छ । यस्तोमा क्षतिग्रस्त पाइपखण्ड काटी नयाँ टुक्रा जोड्नुपर्ने हुन्छ ।

21 खेतस्तरका (On-farm) र सामाजिक (Social) संरचनाहरुको मर्मतसम्भार

सिँचाइ प्रणालीमा पानी वितरण गर्ने खेतस्तरका ससाना संरचनाहरु थुप्रै हुन्छन् । यिनमा कुलेसाको मुख (Offtakes वा Turnouts), छेकबार संरचना (Check Structures), आउटलेट (Outlets) आदि पर्दछन् । सामाजिक काममा प्रयोग हुने संरचनाहरुमा नुहाउने खुड्किला (Bathing Steps), जनावहरुलाई पानी खाने स्थल, पुलपुलेसा आदि पर्दछन् ।

कुलेसाको मुख (Offtake, Turnout) एउटा कुलोको पानी आर्को सानो कुलोमा पठाउन प्रयोग गरिन्छ भने छेकबार (Check Structure) ले पानीको लेभल उकास्छ । आवश्यक ठाउँहरुमा यस्ता मुख र छेकबार निर्माण भएका छैनन् भने कृषकहरुले जथाभावी कुलो काटी र कुलोमा छेकबार लगाई पानी लैजाने क्रम बढ्छ । त्यस्तो अवस्थामा कहिलेकहीं (लेभलले मिल्ने भए) पाइपबाट साइफन गराई पानी लैजान सकिन्छ ।

चित्र २६: पानी पाइपबाट साइफन गरी प्रयोग गर्न सकिन्छ

जनावरहरु र मानिसहरुको पनि अनावश्यक आवतजावतले कुलोमा क्षति पुग्न सक्दछ । विशेष गरी जनावरहरु कुलकुलै हिंड्न र चर्न दिनु हुँदैन । तिनका लागि पानी खाने स्थल छुट्टै निर्माण गरिदियो भने तिनीहरु कुलोतिर जाने क्रम केही हदसम्म भएपनि नियन्त्रण हुन सक्छ । अनधिकृत रुपमा कुलोको छेउछाउमा वस्तु चराएमा दण्ड, जरिवानाको व्यवस्था गर्न सकिन्छ ।

चित्र २७: जनावरहरुले पानी पिउने ठाउँको व्यवस्थापन

त्यस्तै, मानिसहरुलाई लुगा धुन र नुहाउन ठाउँ बनाइएको छ भने कुलोको जथाभावी प्रयोगमा कमी आउन सक्छ ।

चित्र २८: नुहाउने र लुगा धुने ठाउँको व्यवस्थापन

जनावरहरु, मानिसहरु र सवारी साधनहरु हिंड्ने बाटो भएर कुलो बगेको छ भने ठाउँ हेरी पुलपुलेसाको व्यवस्था गर्नुपर्दछ ।

22 खोल्सा-खोल्सी वा निकास सञ्जाल (Drainage Network) को मर्मतसम्भार

पानी निकासको सञ्जाल पनि सिँचाइ प्रणालीको एउटा अङ्ग हो । कुलोको खोल्सी संरचना (CD Structures) रहेका नाला-खोल्सा पनि निकास सञ्जालकै इकाइ हुन् । यिनलाई पनि उचित सम्भार गर्नुपर्दछ । खुला खोल्सीहरु (Open Drains) को मर्मतसम्भार खासै गाह्रो हुँदैन; तिनका भित्र पलाएका झारपात, बुट्यान, बिरुवाहरु तथा जम्मा भएको माटो सफा

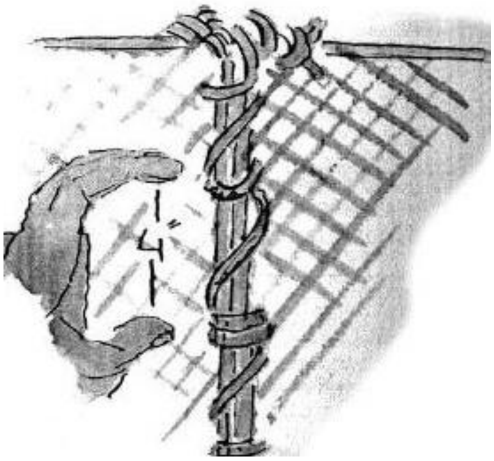
गर्ने, डिलतिर घाँस, बुट्यान रोप्ने आदि सामान्य कार्यहरु हुन् । अन्य कामहरु कुलोको कामहरु जस्तै नै हुन्छन् । नालानिकासको हकमा सफाइको काम तलतिरबाट माथितर्फ (Downstream to Upstream) गर्नुपर्दछ । साथै सफाइ कार्य एकै मौसममा सम्पन्न गर्नुपर्दछ भने हरेक २-३ वर्षमा एकचोटि सफा गर्नुपर्दछ ।

प्राय यस्ता खोल्सीहरुमा नदी नियन्त्रणको गर्न र कुलोको संरचनाहरु जोगाउन गेबियन (जी.आइ. तारजाली) बाकसको काम गरिएको हुन्छ । समय बित्दै जाँदा यस्ता बाकसहरु फुल्ने (Bulge) वा खुम्चिने, धस्किने (Launch वा Settle), तारमा खिया लाग्ने र चुँडिने, बाकसबाट ढुङ्गाहरु निस्किई खस्ने आदि समस्या देखिन्छन् । मर्मत कार्यहरुमा फुले-कुच्चिएको बाकस तन्काउने, आवश्यक ढुङ्गा भर्ने, धेरै खिया लागेको वा चुँडिएको तार छ भने त्यस्तो भाग फेर्ने आदि कार्यहरु प्रमुख हुन् ।

चित्र २९: तारजाली गेबियनको कार्य

यदि तार चुँडिएर वा ढुङ्गाहरु धेरै निस्किएर बाकस बिग्रिएको छ भने पूरा बाकस खोलेर सबै ढुङ्गा झिक्नुपर्दछ । खाली भएको बाकसका बढी खिया लागेका र चुँडिएका तारहरु फेर्नुपर्दछ; यदि धेरै नै चुँडिएको वा खिया लागेको छ भने बाकस नै फेर्नुपर्दछ । बाकस धेरै लामो छ भने प्रत्येक मिटर लम्बाइपछि एउटा डायफ्राम (Diaphragm) राख्नुपर्दछ । त्यसपछि बाकसलाई चार कुनामा भाटाको मदतले तनक्क तन्काएर र ढुङ्गा भर्ने क्रममा बाकस नफुलोस् भनेर तारको ब्रेसिङ्ग (Bracing) गरी यसै अवस्थामा राखी ढुङ्गा भर्नुपर्दछ । भर्ने ढुङ्गाको साइज जालीको मेशभन्दा सानो हुनुहुँदैन, तर ससाना ढुङ्गाहरु ठुला ढुङ्गाहरु भरिसकेपछि बाँकि रहेका छिद्रहरु (Voids) मा भने राख्न सकिन्छ । ढुङ्गा भराइ बाकसको

माथिको लेभलभन्दा करिब ५ सेण्टिमिटर बढीसम्म गर्नुपर्दछ, यसले पछि ढुङ्गाहरु खजमजिंदा लेभल ठिक ठाउँमा मिल्नआउँछ । ढुङ्गा भरिसकेपछि माथिबाट जालीले कस्नुपर्दछ ।
दुई वा बढी जालीलाई एउटै तारले गाँसियो भने बढी बलियो हुन्छ । गाँस्ने तार ११ वा १२ गेजको हुनुपर्दछ । पहिले दुई वटा बाकसहरु एकोहोरो गाँठोले गाँसिन्छन्, र त्यसपछि तिनलाई ४-४ इन्चको दूरीमा दोहोरो गाँठोले कसिन्छ ।



चित्र ३०: एउटाभन्दा बढी बाकसहरु गाँस्दा बढी बलियो हुन्छ

बाकस पूरै खालि गरेर भर्दा वा नयाँ बाकस भर्दा बाकसमुनि र माटोपट्टिको भागपछाडि फिल्टरको रुपमा ६ इन्चजति बाक्लो गिट्टी (Gravel Filter) को लेयर वा जियोटेक्स्टाइल (Geotextile) को एक लेयर राख्नुपर्दछ: यसले बाकसपछाडिबाट पानीसँगै माटोका कणहरु बग्नबाट रोक्दछ ।

23 स्लोप तथा वातावरणीय संरक्षण कार्य (Hill Slope and Environmental Protection Works)

यस्ता संरक्षणका कार्यहरु निर्माण कार्य (Civil Construction Work) बाट वा जैविक प्रविधिबाट वा दुबैको एकीकृत प्रयोगबाट गर्न सकिन्छ । पहिलो चरणको काम मुहान संरक्षणको कामबाट सुरु गर्न सकिन्छ जहाँ विभिन्न घाँस, बुट्यान, बाँस तथा सानाठुला रुखहरु लगाउन सकिन्छ । मुहान वरपर नाङ्गा डाँडाहरु छन् भने तिनमा यथाशक्य वृक्षारोपण गर्नुपर्दछ । जैविक प्रविधिले मात्रै नधान्ने भए निर्माण कार्य पनि गर्नुपर्दछ, जस्तै घाँसपात, बोटबिरुवा सिधै रोपेर नअडिने भए पहिले गारो वा टेवा पर्खाल (Retaining Wall) निर्माण गरेर मात्र वृक्षारोपण गर्नु उपयुक्त हुन्छ ।

कुलो रेखाङ्कन (Alignment) मा पर्ने स्लोप (Hill Slope - Downhill वा Uphill) मा पनि त्यसैगरी घाँस, बिरुवाहरु, चपरीहरु लगाउन सकिन्छ । धेरै ठाडो भीर वा पहिरो भए पहिले गारो लगाएर बिरुवा लगाउनु उचित हुन्छ । पहिरोहरुमा बिरुवाहरु लगाउनु अघि स्लोपलाई एकनासको हुने गरी ताछी वा माटो भरेर खाँदी मिलाउनुपर्दछ, अनि मात्र रोप्नु वा बिउ

छर्नु उचित हुन्छ । बगिरहने खालको स्लोप छ भने त्यस्तो ठाउँको कुलोलाई ढाकी (Covered), सो ढकनी (Cover) माथि माटो-पहिरोले पुरी रोप्ने, छर्ने काम गर्नुपर्दछ ।

24 मर्मतसम्भार कार्यको मापदण्ड र नीतिनियम

योजनाबद्ध रुपले मर्मतसम्भार कार्य सम्पादन गर्न सञ्चालनका लागि जस्तै नीतिनियम र मापदण्डहरु बनाउन आवश्यक हुन्छ। माथि भनेजस्तै यस्ता मापदण्ड छुट्टै वा सञ्चालनसँगै जोडेर पनि जारी गर्न सकिन्छ। यस्ता मापदण्डमा मर्मतसम्भार कोष के कसरी खडा गर्ने र त्यसमा कसरी रकम सङ्कलन गर्ने, जनश्रम कसरी र कुन दरमा परिचालन गर्ने, ठुला र आकस्मिक मर्मत कार्य गर्नुपरेमा के कसरी गर्ने आदि कुराहरु उल्लेख गर्नुपर्दछ।

मापदण्ड/नीतिको प्रभावकारी कार्यान्वयन

यदि उपभोक्ताहरुले यस्ता मापदण्ड वा नीतिनियम पहिले नै तयार गरिनसकेको भए यही सत्रमा बनाउनु उपयुक्त हुन्छ। उक्त मापदण्डलाई प्रभावकारी रुपमा पालना गर्न सकेमा मात्र प्रणालीको दिगोपनालाई टेवा पुग्छ। समुदायले तयार गरेको मर्मतसम्भार नीतिमा व्यापक छलफल गर्नुपर्छ।

मर्मतसम्भार कोष तथा श्रमदान परिचालन प्रक्रिया: मर्मतसम्भार नीतिअन्तर्गत मर्मतसम्भार कोष एउटा महत्वपूर्ण हिस्सा हो। कोषमा उपभोक्ताहरुले नीतिमा उल्लेख भएबमोजिमको रकम मासिकरुपमा सङ्कलन गर्नुपर्दछ। मापदण्ड, नीतिनियमहरु समन्यायिक सिद्धान्त, अर्थात् पानीको प्रयोगको आधारमा तयार गरिएको हुनपर्दछ। बढी जग्गामा पानी प्रयोग गर्ने घरधुरीले बढी रकम तथा कम पानी प्रयोग गर्नेले कम रकम योगदान गर्नुपर्दछ। उक्त रकम प्रणालीको मर्मतसम्भारको लागि आवश्यकतानुसार प्रयोग गर्नुपर्दछ।

यसरी मर्मतसंभार गर्नका लागि उपभोक्ताहरुको सक्रियता नै सबैभन्दा महत्वपूर्ण पाटो हो। सामान्यतया नियमित संभार गरिराख्दा संरचनालाई ठूलो क्षति वा नोक्सानीबाट जोगाउन सकिन्छ र आर्थिक खर्च घटाउन सकिन्छ। तर पनि कुनै कारणले संरचना भत्केमा वा बिग्रेमा मर्मत गर्न बाह्य निर्माण सामाग्रीहरुको खरिद वा दक्ष कामदारहरुको प्रयोगको लागि मर्मतसम्भार कोषबाट रकम खर्च गर्नुपर्ने हुन्छ। यस्तो अवस्थामा नियमित रुपमा मासिक रकम उठाउँदा उपभोक्ताहरुमाथि एकमुष्ट आर्थिक भार पर्दैन।

मर्मतसंभार कोष परिचालन प्रकृया: कोषको रकम खर्च गर्दा निम्न कुराहरु विचार पुऱ्याउनुपर्दछ:

(क) मासिक मर्मतसम्भार कोष सङ्कलन तथा परिचालनका लागि आवश्यक नीतिनियम समितिको बैठकद्वारा निर्णय गर्ने ।

(ख) जउसको निर्णयानुसार मासिक शुल्क सङ्कलन गर्ने ।

(ग) सङ्कलित रकमको आम्दानी कोषमा अभिलेख राख्ने ।

(घ) मर्मत गर्न आवश्यक भएमा बैठकद्वारा निर्णय गरी खर्च गर्ने ।

श्रमदान परिचालन: श्रमदान परिचालन गर्न निम्न प्रक्रियाहरु अवलम्बन गर्नुपर्दछ:

- जलउपभोक्ता परिचयपत्र अनिवार्य गर्ने;
- मासिक मर्मतसम्भार कोषअर्न्तगत श्रमदान सङ्कलन तथा परिचालनका लागि आवश्यक नीतिनियम समितिको बैठकद्वारा तय गरी निर्णय गर्ने;
- समितिको निर्णयानुसार प्रत्येक उपभोक्ताले गर्नुपर्ने श्रमको विवरण मर्मतसम्भार पुस्तिकामा उल्लेख गरेर राख्ने तथा श्रमदान गरेपछि श्रमदानको विवरण पनि अद्यावधिक गरी राख्ने । एक रोपनी जग्गा हुनेले श्रम वापत वर्षमा कति समय (हप्ता, दिन, घण्टा) मर्मतसम्भारबापत दिनुपर्ने हो, सोको हिसाब गररे मर्मतसम्भार पुस्तिकामा उल्लेख गर्न लगाउने;
- समितिको निर्णयानुसार श्रमदान नगर्ने उपभोक्तालाई मर्मतसम्भार नीतिमा उल्लेख गरेबमोजिम वा उपभोक्ता समितिको निर्णय बमोजिम जरिवाना गर्ने ।

मर्मतसंभार अभिलेख राख्ने:

- तालिममा सहभागीहरुलाई मर्मतसम्भार अभिलेख (**अनुसुची ५**) भर्न सिकाउनुपर्छ ।
- तालिमका सहभागीहरुलाई कुलो संरचनाको विवरणको जानकारी दिनुपर्छ । यसो गर्दा मर्मत गर्न सहज हुन्छ । कुलोको फोटोहरु प्रयोग गरेर पनि संरचनाको विवरणको जानकारी दिन सकिन्छ ।
- तालिममा सहभागीहरुलाई सिँचित क्षेत्रको नक्सा देखाउनु उपयुक्त हुन्छ ।
- मर्मतसम्भार तथा श्रमदानलाई पारदर्शी बनाइराख्न मर्मतसम्भार अभिलेख राख्न अत्यन्त आवश्यक हुन्छ ।

मर्मतसम्भार मापदण्डको नमूना

जिल्ला ....गाउँ/नगरपालिका .... वडा नं. .... मा, सङ्घीय सरकार, १ नं. प्रदेश सरकार, ... गाउँ/नगरपालिका तथा साना सिंचाइ कार्यक्रमको सहयोगमा निर्माण भएको यस .... सिंचाइ प्रणालीको प्रभावकारी सञ्चालनका लागि हामी सम्बन्धित सम्पूर्ण उपभोक्ताहरुले निम्नबमोजिमको मर्मतसम्भार मापदण्ड तयार गरी सोबमोजिम प्रणालीको दिगो व्यवस्थापन गर्ने सर्वसम्मतिले निर्णय गरेका छौं ।

मर्मतसम्भार कोष

१. यस सिंचाइ प्रणालीको दिगो व्यवस्थापनको लागि मर्मतसम्भार कोष तथा मर्मतसम्भार कार्यकर्ताको व्यवस्था गरिनेछ ।
२. प्रणालीको सुरुको निर्माण लागतको कम्तीमा ०.५ प्रतिशत रकम वार्षिकरुपमा मर्मतसम्भार कोषमा जम्मा गर्न प्रोत्साहित गरिन्छ । जसमा नगद वा श्रमदान वा जिन्सी योगदान हुन सक्नेछ ।
३. मर्मतसम्भार कोषमा प्रत्येक उपभोक्ता घरधुरीबाट प्रति रोपनी रु .... का दरले नियमित रकम जम्मा गर्नुपर्नेछ । उक्त रकम मासिक/अर्धवार्षिक/वार्षिक रुपमा संकलन गरिनेछ ।
४. संकलन गरिएको मर्मतसम्भार कोषको रकम उपभोक्ता समितिको बैंक खातामा राखिनेछ ।
५. नियमितरुपमा रकम नबुझाएमा अर्को मासिक बैठकमा सम्बन्धित उपभोक्ताले जरिवानास्वरुप रु .... तिर्नु पर्नेछ ।
६. मर्मतसम्भार कोषको रकम मर्मतसम्भार कार्य र मर्मतसम्भार कार्यकर्ताको पारिश्रमिकको लागि मात्र खर्च गरिने छ ।
७. मर्मतसम्भार कोष व्यवस्थापनसम्बन्धी कुनै समस्या आएमा उपभोक्ता समितिले छलफल गरी निर्णय गरेबमोजिम हुनेछ ।

मर्मतसम्भार कार्यकर्ता

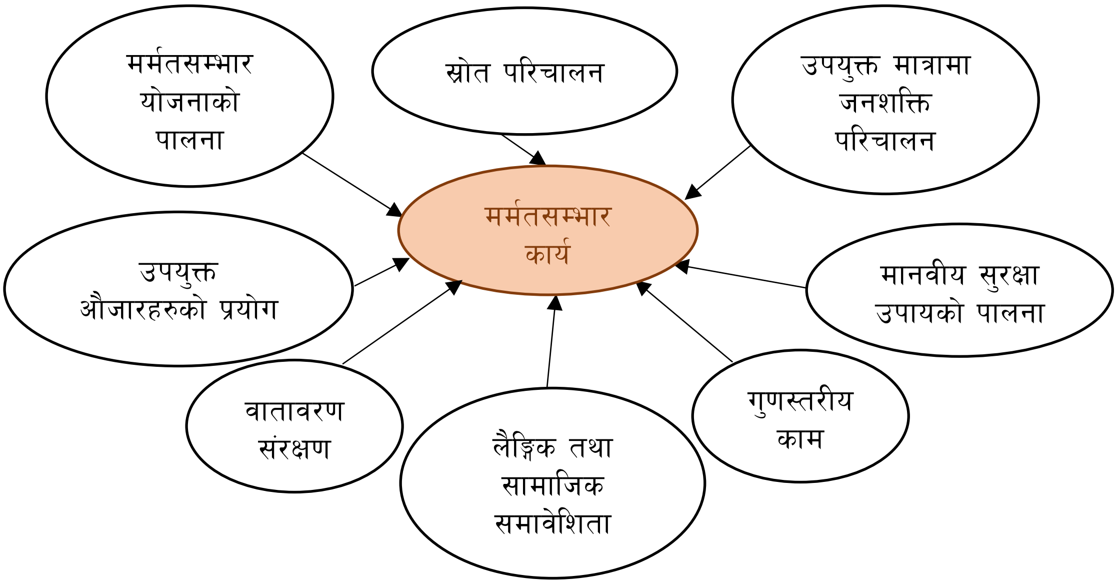
- यस सिंचाइ प्रणालीको नियमित रेखदेख तथा पानी सञ्चालनको लागि .. जना पानी वितरण तथा मर्मतसम्भार कार्यकर्ताहरुको व्यवस्था गरिनेछ ।
- कार्यकर्ताहरुको छनोट गर्दा उपभोक्ता घरधुरीबाट कम जग्गा भएका, विपन्न, सामाजिक रुपमा भेदभावमा पारिएका तथा महिलालाई प्राथमिकता दिइनेछ ।
- कार्यकर्ताहरुलाई नियमितरुपमा पारिश्रमिक दिइने छ । पारिश्रमिक मासिक/अर्धवार्षिक वा वार्षिक प्रति रोपनी रु. .... वा .... अन्न .... के.जी./पाथी प्रति रोपनीको दरले भुक्तानी गरिने छ ।

अन्य

- मर्मतसम्भार कार्यको लागि श्रमदान उपभोक्ताहरुबाट प्रति रोपनीको आधारमा गरिनेछ ।
- श्रमदान नगरे बापत उठाइने जरिवाना रकम मर्मतसम्भार कोषमा जम्मा गरिनेछ ।
- मर्मतसम्भार कोषको रकम खर्च गर्न उपभोक्ताहरुको बैठक बसी छलफल गरी निर्णय गर्नुपर्नेछ ।
- माथि उल्लेखित नियम थपघट गर्नुपरेमा उपभोक्ताहरुको भेलाले अनुमोदन गर्नुपर्नेछ ।
- माथि उल्लेखित नीतिनियम पालना नगरेमा उपभोक्ता समितिको निर्णय बमोजिम कारवाही गरिनेछ ।

25 मर्मतसम्भार कार्यको अनुगमन

माथि वर्णन गरिएका मर्मतसम्भार कार्यहरुको अनुगमन पनि तिनीहरुजत्तिकै महत्वपूर्ण छ: अनुगमन कार्यबाट योजनाअनुरुप काम भइरहेको छ छैन भनेर तथा भएको काम गुणस्तरीय छ छैन भनेर जाँच्न मदत पुग्छ । अनुगमनकर्ताले अनुगमन गर्दा **चित्र ३१** मा देखाइएका बूँदाहरुमा विशेष ध्यान पुऱ्याउनुपर्दछ ।



चित्र ३१: अनुगमन गर्दा ध्यान राख्नुपर्ने कुराहरु

अनुसूची ६ मा मर्मतसम्भार कार्यमा प्राय प्रयोग हुने औजारहरुको चित्र दिइएको छ । अनुसूचीमा देखाएजस्तै यी औजारहरुलाई ४ भागमा वर्गीकरण गरिएको छ ।

26 सिँचाइ जलव्यवस्थापन (Irrigation Water Management)

सिँचाइ प्रणालीबाट सोचेजस्तो सेवासुविधा लिनको लागि पालना गर्नुपर्न नीतिनियमहरु, कार्यान्वयन गर्नुपर्ने कार्यहरु र लिनुपर्ने निर्णयहरुलाई समग्रमा सिँचाइ जलव्यवस्थापन भन्न सकिन्छ । सिँचाइ सम्पत्ति व्यवस्थापनको सन्दर्भमा आजकाल व्यवस्थापन, सञ्चालन तथा मर्मतसम्भार (Management, Operation and Maintenance, MOM) भन्ने शब्दावली बढी प्रचलनमा आउँदै गएको छ । यसले प्रणालीको सञ्चालन र मर्मतसम्भार मात्र नभएर सिँचाइ सेवाको आधुनिकीकरणको सम्भावनातर्फ पनि इङ्गित गर्दछ ।

वर्तमान परिप्रेक्ष्यमा धेरै सिँचाइ प्रणालीहरुमा विशेष गरी निम्न क्षेत्रमा कमजोरीहरु भेटिन्छन्:

- सिँचित कृषिमा सेवा प्रवाह
- जलस्रोत व्यवस्थापन

- पूर्वाधार व्यवस्थापनमा प्रभावकारी लगानी

यी सबै क्षेत्रका कमजोरीहरु सिँचाइ जलव्यवस्थापनमा विशेष ध्यान दिएर समाधान हुन सक्दछन् ।

सिँचित कृषिमा सेवा प्रवाह सुधार्न उपयुक्त योजना, त्यसको उचित कार्यान्वयन तथा अनुगमन आवश्यक पर्दछ । प्रायजसो प्रणालीमा सञ्चालनको कमजोरी मूल समस्याको रुपमा देखिएको छ ।

त्यसैगरी खेर जाने पानीको परिमाणमा कमी ल्याउँदै उपलब्ध जलस्रोतको प्रभावकारी उपयोगबाट पनि जलव्यवस्थापनमा सुधार ल्याउन सकिन्छ । सिँचाइ कुलोहरुबाट दुई किसिमबाट पानी खेर गइरहेको हुन्छः अनवरत रुपमा र समयसमयमा । कुलोबाट चुहिएर वा वाष्पीकरण भएर अनवरत रुपमा पानी खेर गइरहेको हुन्छ भने पानी सञ्चालन गर्ने क्रममा पानी छोड्ने, थुन्ने, खेतमा पानी पटाउने आदि क्रममा पनि पानी खेर जान्छ । कुलो पक्की गरेर र पानी सञ्चालन र पटाउने प्रक्रियामा परिमार्जन गरेर पानीको खति कम गर्न सकिन्छ ।

आर्थिक स्रोत परिचालन सञ्चालन प्रक्रियाको महत्वपूर्ण पक्ष हो । कहिलेकाहीं समयमा मर्मतसम्भार गर्न नसक्दा पछि आएर प्रणाली दुरुस्त पार्न ठुलो आर्थिक भार खेप्नुपरेको उदाहरणहरु धेरै छन् । त्यस्तै, समयमा यथेष्ट लगानी हुन नसक्दा सिँचाइ सेवाको स्तर खस्केको पनि हामी धेरैले भोगेकै छौं । तसर्थ कस्तो स्तरको सिँचाइ सुविधा लिने भन्ने कुरा पनि सञ्चालनमा कतिसम्म लगानी गर्ने भन्ने कुरामा भर पर्छ ।

<u>योजनाको दिगो व्यवस्थापन तथा प्रभावकारी सञ्चालन गर्दा ध्यान दिनुपर्ने कुराहरु</u>

नेपाल सरकार, दातृनिकाय र उपभोक्ताहरुको लगानीमा निर्माण गरिएका विभिन्न पूर्वाधारका योजनाहरुमध्ये केही निर्माणको क्रममा र केही निर्माणपश्चात् उचित मर्मतसम्भारको अभावमा अलपत्र परिरहेका हुन्छन् । यसबाट करौडौंको लगानी खेर जाने मात्र नभई लक्षित समुदायको जीवनस्तरमा सुधार ल्याउने लक्ष्य पनि अधुरो रहन्छ । तसर्थ निर्माणपश्चात् प्रणालीलाई दिगोरुपमा व्यवस्थापन गरी प्रभावकारी रुपमा सञ्चालन गर्दै उपभोक्ताहरुले बढी भन्दा बढी फाइदा लिन आवश्यक हुन्छ । यसको लागि निम्न कुराहरुमा ध्यान दिनुपर्ने हुन्छ ।

क) <u>पानी बाँडफाँट नीति तथा यसको प्रभावकारी कार्यान्वयन:</u> श्रमदान तथा पानीको बाँडफाँट नीति वा मापदण्ड समन्यायिक वा समतामा आधारित हुनुपर्छ; पानीको बाँडफाँट उपभोक्ताहरुको जग्गाको आधारमा गरिएको हुनपर्छ, र कुलोको पुछारसम्मको जग्गामा पानी पुगेको सुनिश्चित गर्नुपर्दछ । त्यस्तै गरी तरकारी बाली वा नगदेबाली लगाउने

उपभोक्तालाई बढी प्राथमिकता दिनुपर्दछ । यसले सिँचाइ प्रणालीको प्रभावकारी सञ्चालनमा टेवा पुऱ्याउँछ ।

ख) मर्मतसम्भार नीति/मापदण्ड निर्माण तथा प्रभावकारी कार्यान्वयन: प्रणाली निर्माणपूर्व नै सम्पूर्ण उपभोक्ताहरुको छलफलमा मर्मतसम्भारसम्बन्धी नीति वा मापदण्ड तयार गर्नुपर्छ । तर उक्त नीतिको योजना निर्माण अवधिमा तथा निर्माणपछि पनि प्रभावकारी रुपमा पालना गरिएमा मात्र प्रणालीको दिगोपनालाई टेवा पुग्द्छ । तसर्थ उक्त नीतिको प्रभावकारी रुपमा कार्यान्यवन तथा समयसमयमा पुनरावलोकन गर्नु जरुरी हुन्छ ।

सिँचाइ प्रणालीमा सधैं सबै उपभोक्ताहरुले समय दिन नसक्ने हुनाले उपयुक्त मर्मतसम्भार कार्यकर्ताको छनोट गरी पानी बाँडफाँटदेखि प्रणालीको रेखदेखसम्बन्धी सम्पूर्ण जिम्मेवारी दिनुपर्दछ । समयसमयमा मर्मतसम्भार कार्यकर्ताको कामको अनुगमन तथा मुल्याङ्कन गरी जिम्मेवारी र सेवा शुल्कको पुनर्मूल्याङ्कन गर्नुपर्दछ ।

ग) सञ्चालन तथा मर्मतसम्भार कोषको व्यवस्था: मर्मतसम्भार कोषको लागि प्रति वर्ष प्रणालीको सुरु लागतको कम्तीमा ०.५ प्रतिशत रकम जम्मा गर्न प्रोत्साहित गर्नुपर्छ । उक्त रकमलाई प्रणालीको सञ्चालन तथा मर्मतसम्भार कार्यमा आवश्यकता अनुसार उपयोग गर्नुपर्दछ । उक्त रकमलाई अन्य प्रयोजनमा खर्च गर्नुहुँदैन ।

घ) जलउपभोक्ता समितिको नियमित बैठक: कतिपय प्रणालीहरुमा निर्माण कार्य सकिएपछि उपभोक्ता समितिले आफ्नो जिम्मेवारी पनि सकिएको ठान्दछन् । तर समितिको भूमिका निर्माणपश्चात् पनि निरन्तर रहिरहनु पर्दछ । तसर्थ समितिको नियमित बैठक बस्ने र तिनमा प्रणालीको हितसँग सम्बन्धित विषयहरुको बारेमा आवश्यक छलफल गर्नुपर्दछ ।

अनुसूची १: सिँचाइ माग निवेदन सङ्कलन फाराम

.... सिँचाइ प्रणाली

....

<u>मागकर्ता निवेदक:</u>

नाम: ....

ठेगाना: ....

सिँचाइ गर्ने कुलोको विवरण:

- कुलो/शाखा/कुलेसा: ....
- आउटलेट:: ....

<u>माग निवेदन:</u>

चाहिएको पानीको मात्रा (तोक्न सम्भव भए): ....

कति समयसम्म चाहिने (मिनेटमा): ....

पानी चाहिने अनुमानित मिति र समय: ....

<u>पानी माग गर्नुको कारण:</u>

१. बाली

बाली	लगाउने क्षेत्रफल, रोपनी वा कट्ठा	कहिले लगाउने	कहिले भित्र्याउने
....	....	....	....
....	....	....	....
....	....	....	....

२. माछा पालन क्षेत्रफल (रोपनी वा कट्ठा): ....

३. पशुपालन (किसिम र संख्या): ....

४. अन्य (खुलाउने): ....

माग निवेदकको हस्ताक्षर वा छाप: ....

मिति: ....

अनुसूची २: केही प्रमुख बालीहरुमा सिँचाइ गर्ने संवेदनशील समय

क्र.सं.	बाली	बाली समय (दिन)	औसत पानी आवश्यकता (मिलिमिटर प्रति बाली मौसम)	सिँचाइका लागि संवेदनशील समय
अन्न बाली:				
१	बर्खे धान	१००-१२०	९००-१५००	१. बाली बढ्दा (Crop elongation period) २. डोलाउँदा (Jointing period) ३. फुल फुल्दा (Flowering stage) ४. दुध पस्दा (Dough stage)
२	गहुँ	११०-१३०	४५०-६५०	१. क्राउन जरा निस्कँदा (Crown Root initiation) २. गाँज हाल्दा (Tillering stage) ३. आँख्ला पर्दा (Jointing stage) ४. फुल फुल्दा (Flowering stage) ५. दुध पस्दा (Dough stage)
३	चैते मकै	९०-१२०	५००-८००	१. बाली घुँडासम्म हुँदा (Knee-high stage) २. करिब ५०% मा धानचमरा लाग्दा (Tassel formation stage) ३. दाना लाग्दा (Grain formation stage) ४. दाना पाक्ने बेलामा (Grain maturity stage)
तरकारी बाली:				
१	गोलभेंडा	६०-९०	४००-८००	१. बिरुवा वृद्धि समय (Crop elongation) २. फुल फुल्ने समय (Flowering stage)
२	आलु	१००-१५०	५००-७००	१. बाली वृद्धि अवस्था (Growing stage) २. तान्द्रा बन्दा (Tuber shoot formation) ३. दाना लाग्दा (Tuberization stage) - खडेरी सहन सक्दैन
३	मूला	४०-६०	३००-४००	१. बाली वृद्धि अवस्था (Growing stage) २. जराको विकास हुँदा (Root development stage) ३. मूला बढ्दा (Tap root development stage)
४	काउली	५५-१२०	३५०-६००	रोपेदेखि काट्दासम्म, आवश्यकता हेरेर
५	बन्दा	७०-९०	३५०-५००	डल्लो बन्दा र बढ्दा
कोसेबाली:				
१	केराउ	६५-१००	३५०-५००	१. बाली बढ्ने समय (Growing stage) २. फुल फुल्ने र कोसा लाग्ने समय (Flowering stage)
२	भटमास	१००-१२०	४५०-७००	१. बिरुवा विकास समय (Growing stage) २. कोसा लाग्दा (Pod formation stage)
तेलहन:				
१	तोरी	९०-१२५	३५०-४५०	१. बिरुवा वृद्धि समय (Growing stage) २. फुल फुल्नुअघि (Before flowering stage) ३. कोसा लाग्दा (Pod/grain stage)

अनुसूची ३: सिँचाइ तालिका तयारी गर्ने कार्यको नमूना

प्रणाली: **मूलकुलो सिँचाइ प्रणाली**

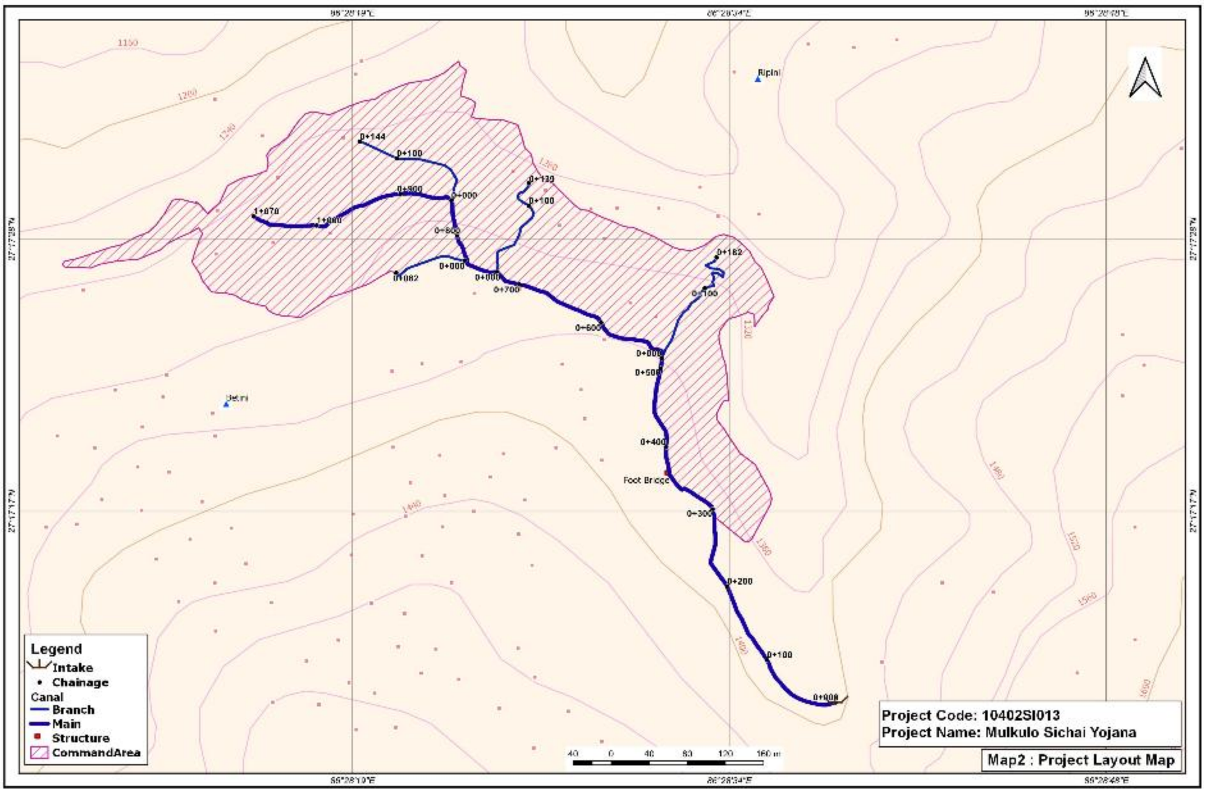
प्रणालीको विवरण:

ठेगाना: सिद्धिचरण नगरपालिका-१०, ओखलढुङ्गा
सिँचित क्षेत्रफल (CCA): २१५ रोपनी (१०.९४ हेक्टर)
पानीको स्रोत: निर्गुरे खोला
कृषिमा निर्भरता: १००%

मुहानबाट उपलब्ध पानीको मात्रा (बहाव):

- वर्षा मौसममा: ५४.३ लिटर प्रति सेकेण्ड (लि/से)
- हिउँद मौसममा: १२.३ लि/से
- ग्रीष्म वा चैते मौसममा: ७.४ लि/से

कुलो सञ्जाल: एउटा मूलकुलो र ४ वटा शाखाहरु (शाखा १, २, ३ र ४)



मूलकुलो सिँचाइ प्रणालीको नक्शा

बाली चक्र/बाली पात्रो:

क्र.सं.	बाली	बाली लगाइएको क्षेत्र, %	बालीको समय		मौसम
			सुरु गर्ने	भित्र्याउने	
१	धान	८५	जेठ-असार	कार्तिक-मंसीर	वर्षा
२	मकै	८०	माघ-फागुन	असार-साउन	ग्रीष्म/चैते
३	गहुँ	६०	कार्तिक	चैत-बैशाख	हिउँद
४	आलु	१०	कार्तिक	फागुन-चैत	हिउँद
५	तरकारीहरु	५	माघ-फागुन	असार-साउन	ग्रीष्म/चैते

बाली सघनता: **२४०%**

अनुमानः

बाली चक्र सिँचित क्षेत्रभरि नै एकनासको हुनेछ

सिँचाइ प्रभावकारिता (Irrigation system efficiency) = ३८%

शाखा १ को सिँचित क्षेत्रफल = ३.५१ हेक्टर (हे.)

शाखा २ को सिँचित क्षेत्रफल = ३.१७ हेक्टर

शाखा ३ को सिँचित क्षेत्रफल = १.३१ हेक्टर

शाखा ४ को सिँचित क्षेत्रफल = २.९४ हेक्टर

परिणामः

माथि दिइएको विवरणको आधारमा सिँचाइ तालिका तयार गरिएको छ। प्राय पानीको बहाव आदिको गणना अंग्रेजी महिनामा आधारित हुने हुँदा नेपाली महिनामा परिवर्तन गर्दा केही (करिब १५) दिनको फरक देखिन्छ।

सिँचाइ आवश्यकताको गणना:

dlxgf	df#	kmfu'g	r}t	a}zfv	h]&	c;f/	;fpg	ebf}	c;f]h	sflt{s	d+;L/	k'if
hDdf lbg	**31**	**29**	**31**	**30**	**31**	**30**	**31**	**31**	**30**	**31**	**30**	**31**
df};d	हिउँद		ग्रीष्म			वर्षा					हिउँद	
बालीको पानीको आवश्यकता												
ET_0, मिमि/दिन	1.92	2.6	3.8	4.92	5.16	4.91	3.84	3.6	3.6	3.12	2.3	1.8
k_c	1.15	0.35	0.33	1.2	0.85	0.95	1.2	1.25	1.15	1.05	0.33	1.15
ET_{crop}, मिमि/दिन	2.21	0.91	1.25	5.90	4.39	4.66	4.61	4.50	4.14	3.28	0.76	2.07
ET_{crop}, मिमि/महिना	68.4	26.4	38.9	177.1	136.0	139.9	142.8	139.5	124.2	101.6	22.8	64.2
वर्षा												
मासिक, मिमि/महिना	12.3	26	48.5	112	239	262	827	670	109	96.7	15	9.3
प्रभावकारी, मिमि/महिना	9.2	18.5	38	82.8	102	126	827	670	109	96.7	9.5	7.5
सिँचाइ पानीको आवश्यकता												
मिमि/महिना	59.2	7.9	0.9	94.3	33.9	13.6	-683.9	-530.9	15.3	4.9	13.3	56.7
मिमि/दिन	1.9	0.3	0.0	3.1	1.1	0.5	-22.1	-17.1	0.5	0.2	0.4	1.8
लि/से प्रति हेक्टर	0.23	0.03	0.00	0.36	0.13	0.05	0.00	0.00	0.06	0.02	0.05	0.22
सिँचित क्षेत्रफल												
%	70	70	85	85	85	85	85	85	85	85	70	70
हेक्टर	7.66	7.66	9.30	9.30	9.30	9.30	9.30	9.30	9.30	9.30	7.66	7.66
सिँचित पानी बहाव आवश्यकता												
खुद (Net), लि/से	1.75	0.23	0.03	3.38	1.22	0.49	0.00	0.00	0.55	0.17	0.39	1.67
जम्मा (Gross), लि/से	4.61	0.61	0.08	8.90	3.20	1.29	0.00	0.00	1.44	0.46	1.03	4.41
१ नं. शाखा: ३.५१ हे	1.48	0.2	0.03	2.86	1.03	0.41	0	0	0.46	0.15	0.33	1.41
२ नं. शाखा: ३.१७ हे	1.33	0.18	0.02	2.58	0.93	0.37	0	0	0.42	0.13	0.3	1.28
३ नं. शाखा: १.३१ हे	0.55	0.07	0.01	1.07	0.38	0.15	0	0	0.17	0.05	0.12	0.53
४ नं. शाखा: २.९४ हे	1.24	0.16	0.02	2.39	0.86	0.35	0	0	0.39	0.12	0.28	1.18

माथिको पानीको आकलनपछि तिन वटै मौसमको सिँचाइ तालिका बनाइएको छ ।

(क) हिउँद मौसमको लागि सिँचाइ तालिका (१ हप्ताको नमूना):

क्र.सं.	शाखा	पानी, लि/से	पुष १५	पुष १६	पुष १७	पुष १८	पुष १९	पुष २०	पुष २१	पुष २२
१	१	२.८६	खुल्ला	खुल्ला	खुल्ला	खुल्ला	खुल्ला	खुल्ला	खुल्ला	खुल्ला
२	२	२.५८	खुल्ला	खुल्ला	खुल्ला	खुल्ला	खुल्ला	खुल्ला	खुल्ला	खुल्ला
३	३	१.०७	खुल्ला	खुल्ला	खुल्ला	खुल्ला	खुल्ला	खुल्ला	खुल्ला	खुल्ला
४	४	२.३९	खुल्ला	खुल्ला	खुल्ला	खुल्ला	खुल्ला	खुल्ला	खुल्ला	खुल्ला

(ख) वर्षा मौसमको लागि सिँचाइ तालिकाः वर्षामा पनि एवम् प्रकारकै तालिका हुन्छ, केवल मिति फरक हुन्छ ।

यी दुबै -हिउँद र वर्षा- मौसममा स्रोतमा मनग्गे पानी देखिन्छ । हिउँदमा खोलामा १२.३ र वर्षामा ५४.३ लिटर प्रति सेकेण्ड पानीको बहाव छ । लगाइएको बाली पात्रोका अनुसार हिउँदमा बढीमा ४.६१ र वर्षामा १.४४ लिटर प्रति सेकेण्ड पानीको आवश्यकता गणना गरिएको छ । तसर्थ सबै शाखाहरुमा एकैचोटि पूरा क्षमतामा पानी छोड्न सकिने स्थिति छ ।

तर ग्रीष्मकालीन बालीमा भने बैशाख महिनामा अधिकतम पानीको आवश्यकता (८.९ लिटर प्रति सेकेण्ड) देखिन्छ, जबकि स्रोतमा यतिबेला केवल ७.४ लिटर प्रति सेकेण्ड मात्र पानी उपलब्ध देखिन्छ । त्यसैले यस महिनामा पानीको अभाव हुने देखिन्छ । यस्तो स्थितिमा दुई प्रकारले पानी वितरण गर्न सकिन्छः पहिलो तरिकामा ४ शाखाहरुलाई दुई वटा समूह (जस्तै, समूह १ः शाखा १ र ३, समूह २ः शाखा २ र ४) मा विभाजन गरी एकपटकमा एउटा समूहका शाखाहरुमा मात्रै पानी छोड्न सकिन्छ, जसले गर्दा कुलोमा एकचोटिमा स्रोतमा उपलब्ध पानी बरावर वा कम पानी प्रवाह हुन्छ । यस उदाहरणमा समूहको जम्मा आवश्यकता अधिकतम ५ लि/से जति हुन आउँछ, जुन स्रोतमा उपलब्ध ७.४ लि/से भन्दा कम छ ।

(ग) ग्रीष्म मौसमको सिँचाइ तालिकाः पहिलो तरिका

क्र.सं.	शाखा	पानी, लि/से	बैशाख १०	बैशाख ११	बैशाख १२	बैशाख १३	बैशाख १४	बैशाख १५	बैशाख १६	बैशाख १७
१	१	२.८६	खुल्ला	खुल्ला	खुल्ला	खुल्ला	बन्द	बन्द	बन्द	बन्द
२	२	२.५८	बन्द	बन्द	बन्द	बन्द	खुल्ला	खुल्ला	खुल्ला	खुल्ला
३	३	१.०७	खुल्ला	खुल्ला	खुल्ला	खुल्ला	बन्द	बन्द	बन्द	बन्द
४	४	२.३९	बन्द	बन्द	बन्द	बन्द	खुल्ला	खुल्ला	खुल्ला	खुल्ला

तर कहिलेकाहीं लामो समयसम्म खडेरी रहिरह्यो भने (वा अन्य कुनै प्रणालीको उदाहरणमा) समूह बनाई पानी आलोपालो गर्दा पनि पानीको कमी हुन सक्छ । यस्तोमा प्रत्येक कुलोमा सिँचित क्षेत्रको अनुपातमा पानी आलोपालो गर्नुपर्ने हुन्छ । आलोपालो गर्दा सुरुमा कायम गरिएको सिँचाइ अन्तरालभन्दा बढी अन्तराल राख्नुहुँदैन, बरु दैनिक केही घण्टाको लागि मात्र भएपनि पानी दिनुपर्छ । साथै, प्रत्येक कुलोमा पुगेसम्म क्षमताअनुसार पूरै, नभए समानुपातिक मात्रामा पानी छोड्ने गर्दा राम्रो हुन्छ ।
यहाँनेर विचार पुऱ्याउनुपर्ने कुरा के हो भने स्रोतमा अनवरत रुपमा बग्ने पानी र बालीलाई आवश्यक पर्ने पानीको गणना गरिएको हुन्छ । आलोपालो गर्दा बालीको अधिकतम आवश्यकताको समय यताउता पारेको (Staggered) मात्रै हो, स्रोतको कुल बग्ने पानी उही नै रहने हुन्छ ।

ग्रीष्म मौसमको सिँचाइ तालिका: दोस्रो तरिका

क.सं.	शाखा	पानी, लि/से	पानी छोड्ने समय	
			देखि	सम्म,
१	१	२.८६	बैशाख १० गते बिहान ७ बजे	बैशाख ११ गते दिउँसो २ बजे
२	२	२.५८	बैशाख ११ गते दिउँसो २ बजे	बैशाख १२ गते मध्यान्ह १२ बजे
३	३	१.०७	बैशाख १२ गते मध्यान्ह १२ बजे	बैशाख १२ गते राति ११ बजे
४	४	२.३९	बैशाख १२ गते राति ११ बजे	बैशाख १३ गते राति ७ बजे

अनुसूची ४: वार्षिक सञ्चालन योजनाको नमूना

dlxgf	**df#**	**kmfu'g**	**r}t**	**a}zfv**	**h]&**	**c;f/**	**;fpg**	**ebf}**	**c;f]h**	**sflt{s**	**d+;L/**	**k'if**
df};d	**हिउँद**		**ग्रीष्म**			**वर्षा**					**हिउँद**	
ljleGg s'nf]df %f]*\g'kg{] axfj, ln÷;]												
d"ns'nf]	4.61	0.61	0.08	8.90	3.20	1.29	0.00	0.00	1.44	0.46	1.03	4.41
zfvf 1	1.48	0.2	0.03	2.86	1.03	0.41	0	0	0.46	0.15	0.33	1.41
zfvf 2	1.33	0.18	0.02	2.58	0.93	0.37	0	0	0.42	0.13	0.3	1.28
zfvf 3	0.55	0.07	0.01	1.07	0.38	0.15	0	0	0.17	0.05	0.12	0.53
zfvf 4	1.24	0.16	0.02	2.39	0.86	0.35	0	0	0.39	0.12	0.28	1.18

द्रष्टव्य: माथिको तालिका मूलकुलो सिँचाइ प्रणालीका लागि तयार परिएको वार्षिक सञ्चालन योजनाको नमूना हो । तालिकामा मूलकुलोमा मुहानबाट, र शाखाहरुमा तिनको मुखमा मूलकुलोबाट छोड्नुपर्ने मासिक औसत पानीको बहाव दिइएको छ ।

सञ्चालनका लागि केही विशेष मार्गनिर्देशनहरु:

- तालिकाबाट देखिएअनुसार कुलो सञ्जाल वर्षमा १० महिना सञ्चालन गर्नुपर्ने देखिन्छ । साउन र भदौ २ महिना वर्षा यथेष्ट हुने देखिएकोले कुलो सञ्जालमा पानी नचलाउँदा हुने देखिन्छ । यही अवसर छोपेर मर्मतसम्भारका कार्यहरु सञ्चालन गर्न सकिन्छ । यदि यस्तो नभएमा धानको बिउ राख्नुअघिको केही समय मर्मतसम्भार कार्यका लागि छुट्ट्याउनुपर्ने हुन्छ ।
- आवश्यकता भएको देखिएका ठाउँहरुमा पाइप आउटलेट बनाउनु उपयुक्त हुन्छ ।
- तालिकाबाट बैशाख महिनामा पानीको कमी देखिन्छ । यस्तो स्थितिमा माथि वर्णन गरिए झैं पहिलो वा दोस्रो तरिकाबाट आलोपालोको व्यवस्था गर्नुपर्छ ।
- असामान्य वर्षा हुँदाखेरि कुलोमा मुहानबाट पानी मार्नुपर्छ । वर्षा क्रमश: घट्दै गएपछि बन्द गर्नुअघि सञ्चालनको जुन अवस्था थियो, पुन: त्यहींबाट निरन्तरता दिनुपर्दछ ।
- विशेष कारण (जस्तै, कुलो अकस्मात् भत्किएर पानी आउन नसक्ने स्थिति) ले सञ्चालनको क्रम भङ्ग हुँदा कुलो चलेपछि पुन: पूर्वक्रमबाटै सञ्चालन सुचारु गर्नुपर्छ ।

अनुसूची ५: आर्थिक स्रोत र खर्चको लेखाजोखाको विवरण फारामहरु

तालिका ५.१: सिँचाइ सेवा शुल्क (Irrigation Service Fee, ISF) सङ्कलनको विवरण

क्र. सं.	कुलोको संकेत वा नाम	सेवा शुल्क				कैफियत
		दर, रु.	रकम, रु.	लक्ष्य, रु.	बाँकि, रु.	
	जम्मा, रु.					

द्रष्टव्यः १. शुल्क 'प्रति इकाइ जमिन प्रति बाली मौसम' वा 'प्रति बाली मौसम' वा 'प्रति इकाइ जमिन' को आधारमा तय गर्नुपर्छ ।

२. पहिले यस्तै फाराममा व्यक्तिपिच्छेको विस्तृत विवरण सङ्कलन गरेपछि सो फारामबाट यो फाराम तयार गर्नुपर्दछ ।

तालिका ५.२: सदस्यता शुल्क (Membership Fee) सङ्कलनको विवरण

क्र. सं.	कुलोको संकेत वा नाम	सदस्य संख्या	नयाँ सदस्यता वा नवीकरण शुल्क				कैफियत
			दर, रु.	रकम, रु.	लक्ष्य, रु.	बाँकि, रु.	
	जम्मा, रु.						

द्रष्टव्यः १. शुल्क 'प्रति व्यक्ति' को आधारमा तय गर्नुपर्छ ।

२. पहिले यस्तै फाराममा व्यक्तिपिच्छेको विस्तृत विवरण सङ्कलन गरेपछि सो फारामबाट यो फाराम तयार गर्नुपर्दछ ।

तालिका ५.३: सञ्चालन खर्चको विवरण

क्र. सं.	विवरण	कार्यकर्ताको पारिश्रमिक खर्च			कैफियत
		महिना	दर, रु.	रकम, रु.	
	जम्मा				

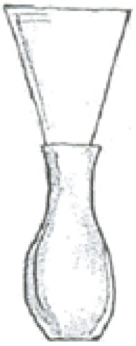
तालिका ५.४: मर्मतसम्भार कार्यको विवरण

क्र. सं.	विवरण	कहाँ गरेको	कसले गरेको	श्रम खर्च, रु.	सामाग्री खर्च, रु.	कैफियत
				जम्मा खर्च		
				श्रमदान		
				कुल नगद खर्च		

तालिका ५.५: आमदानी-खर्चको विवरण

क्र. सं.	विवरण	आमदानी, रु.	खर्च, रु.	कैफियत
१	गत वर्षबाट आएको सुरु मौज्दात			
२	सिँचाइ सेवा शुल्क सङ्कलन			रकम सङ्कलन कार्यमा भएको खर्च 'खर्च' को महलमा लेख्नुपर्छ
३	सदस्यता शुल्क सङ्कलन			
४	सदस्यता नवीकरण शुल्क सङ्कलन			
५	अन्य स्रोतबाट आमदानी			
६	अन्य निकायबाट प्राप्त			
७	प्रणाली सञ्चालन खर्च			तालिका ५.३ बाट
८	प्रणाली मर्मतसम्भार खर्च			तालिका ५.४ बाट
९	कार्यालय तथा अन्य खर्च			
	जम्मा			
	बाँकि			=आमदानी - खर्च

अनुसूची ६: मर्मतसम्भारका औजार, उपकरणहरु



खुर्किने औजार (Scraping Tool)

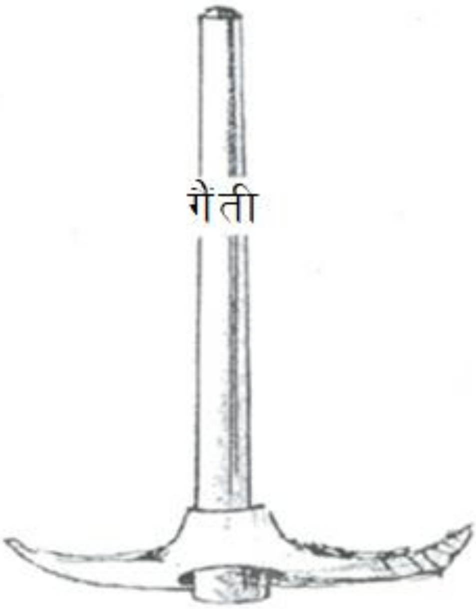
तार बुरुश

ग्रीजिङ्ग औजार (Grease gun)

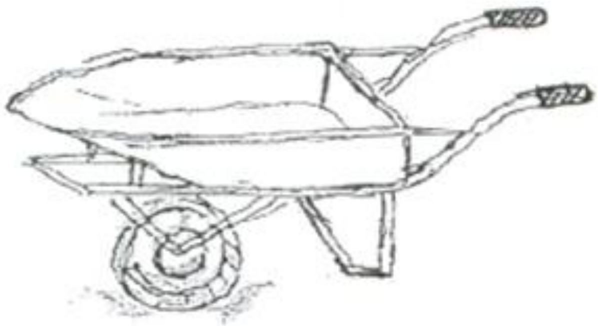
पालिश रङ्ग र ब्रुश

मेशिन तेल

(क) फलामे गेट मर्मत गर्ने औजारहरु

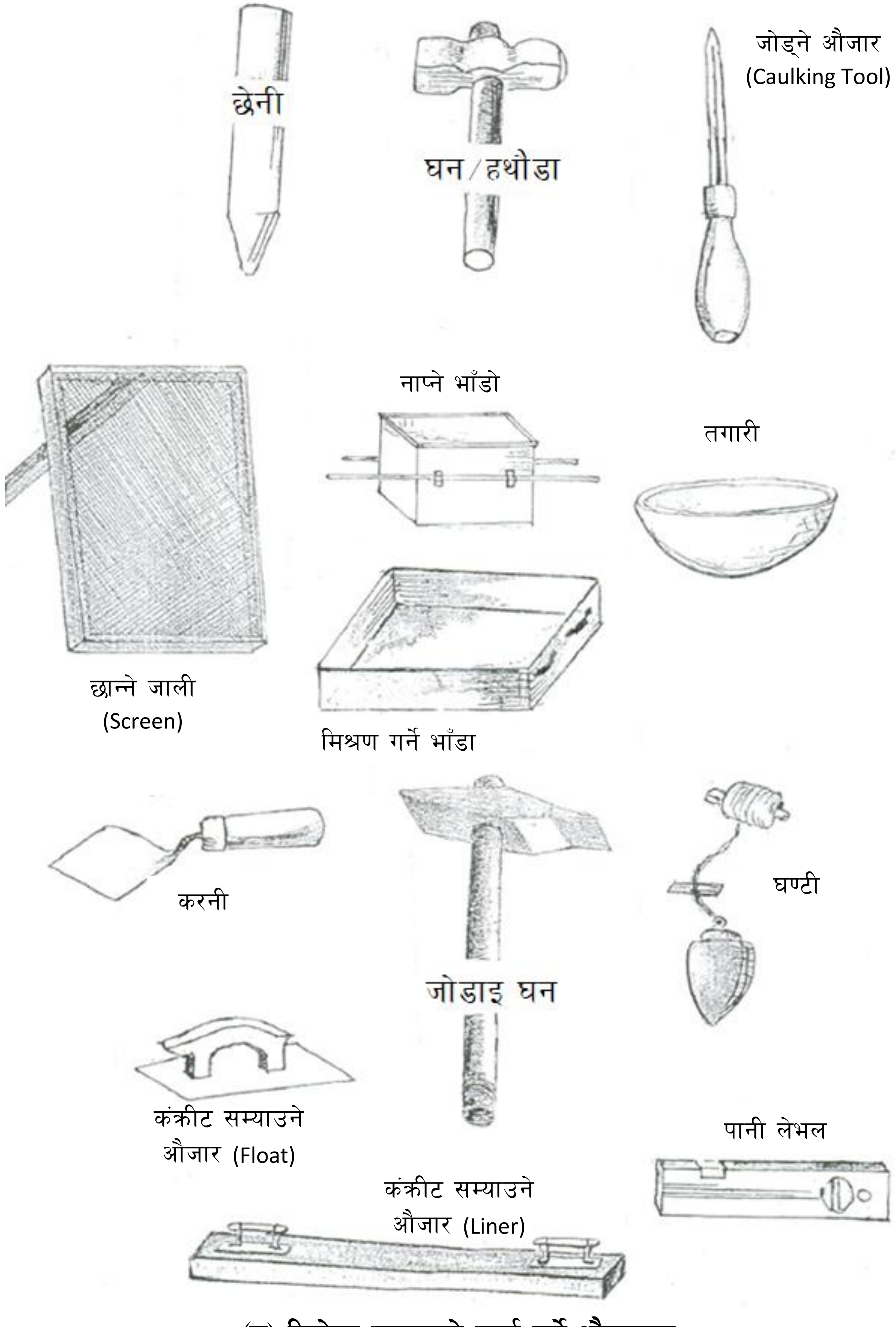


धुर्मुस

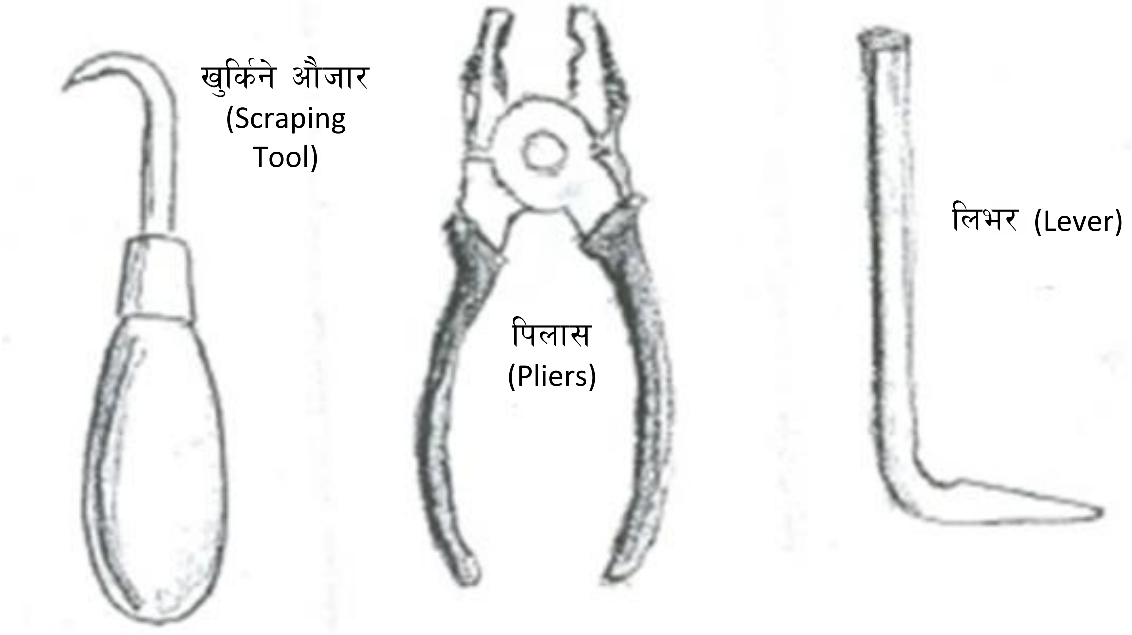


गाडा (Wheel Barrow)

(ख) माटोको कार्य गर्ने औजारहरु



(ग) सिमेण्ट मसलाको कार्य गर्ने औजारहरु



(घ) गेबियन मर्मत गर्ने औजारहरु