Advanced Short Course on Sustainable Management of Tank Cascade Systems

Lesson Title : Community engagement and responsibilities in managing TCS

No of Hours (Theory) : 2 Hours

Lesson ILOs :

1. Explain the concept of community engagement and its importance.
2. Discuss the steps in the engagement wheel.
3. Describe the steps in community engagement planning.
4. Discuss different approaches for community engagement.

Lecture Material :

Topic	Content	Method	Time
The concept of community engagement	• Cascade related community/stakeholders. • The term Community Engagement includes processes adopted when working with groups of people affiliated by geographical location, special interest, or similar situations to address issues affecting their well-being.	L&D	10min
Benefits of successful engagement	• Enabling stakeholders and the community to be better informed • Reducing the level of misconception or misinformation • Encouraging stakeholders and the community to put ideas forward. • Enabling officials to gain a better understanding of local needs. • Helping to identify issues that may not have been considered otherwise. • Ensuring commitment and greater ownership of outcomes by stakeholders and community • Building resilient relationships between officials and community • Reducing conflict in certain situations • Assisting different groups within the community to better understand the viewpoints and needs of others.	Q&A sessions	20min

Scanned with CamScanner

Community engagement wheel	Increasing social capacity in a cyclic way by .... Inform • "Communicate information to the community". • provide citizens and stakeholders with balanced and objective information to assist their understanding or reaching solutions. Consult • "Seek the opinions of the community". • obtain citizen and stakeholder feedback on analysis, alternatives and/or decisions. Involve • "Community participation in decision making and action". • work directly with citizens and stakeholders throughout the process to ensure that issues and concerns are consistently understood and considered. Empower • "Community shares decision making power". • share in each aspect of the situation including the development of alternatives and how to achieve action with other stakeholders. To equally distribute decision making	L	30m
Community engagement planning	Essential steps in planning 1. Outline Project & Timeline. 2. Determine Level of Engagement 3. Identify and Notify Stakeholders 4. Provide Background Information 5. Engage the Community 6. Evaluate Feedback & Process 7. Follow Through with the Public	D	20min
Approaches for community engagement	1. **Community meetings** meetings can be a valuable way of sharing information. The face-to-face nature of these events provides a great opportunity to demonstrate openness and transparency to stakeholders. It is important to consider what will make your event compelling to stakeholders – and encourage attendance. Strengths: • Opportunity to deliver information and gather feedback. Community meetings can be used effectively at the beginning of an initiative to explain processes and outcomes. • Great for meeting stakeholders in person, and to demonstrate transparency.	L&D	40min

Scanned with CamScanner

	• Can be useful for community outreach or to attract media attention for your project or program. Weakness: • Attendance may be low. Stakeholders are not likely to attend unless they feel personally affected by outcomes related to your project or program. • If an issue or project is particularly controversial, this may not be the right method for engagement. • Media publicity may be negative if the meeting is confrontational or not handled well. 2. **Focus groups.** Focus Groups encourage discussion and work well when reaching out to smaller or marginalized stakeholder groups. The active dialogue between members is enhanced when asked focused questions, and a comfortable environment is created. Strengths: • This small group setting is an efficient way to use resources and identify important issues. • Focus groups can be planned and organized to reach a specific group of stakeholders or developed around a particular topic. • If there is conflict, it can be handled more easily in a small group. Weaknesses: • Must involve an experienced facilitator to ensure the process runs smoothly. • Focus groups are not an effective method to ensure all stakeholders and perspectives are represented. • **Surveys** Surveys or questionnaires often ask yes/no (or scaled) questions to groups of people in order to identify community opinion. They are useful for mass outreach. Strengths: • Useful to collect and collate quantitative data. • Data can be used to compare results from another period of time or against different stakeholder groups. • It is a quick and cost-effective way to communicate with large groups of people. Weaknesses:		

Scanned with CamScanner

- Surveys are not usually useful to identify reasons behind stakeholder opinions.
- They are not as effective in establishing community relationships or developing dialogue.
- Response rates may be limited, survey rates are often less than 20%

3. **Web-based engagement**
   Online public participation is a useful way to reach and engage with many stakeholders. Reaching out using online communications can include using social media, web or cloud-based survey systems, and online discussion platforms.

Strengths:

- Effective in reaching large groups of people and collecting data in an efficient way.
- Flexible and convenient for participants, encourages participation if time and location is a barrier.
- Is an opportunity to encourage discussion and reflection about complex topics.
- One practice that will improve the outcomes of a consultation initiative is to take time to develop the right set of questions.

Weaknesses:

- Stakeholders without access to the internet will be excluded unless special accommodation is made for them.
- A moderator should be allocated to manage the process and respond to questions promptly.
- Privacy concerns should be addressed to encourage participation.

Scanned with CamScanner

Short Course on Sustainable Tank Cascade Systems

තිරසාර වැව් එල්ලංගා පද්ධති පිළිබඳ කෙටි පාඨමාලාව

පාඩම් මාතෘකාව : **TCS හි** පාර්ශවකරුවන් ඃ භූමිකාවන් සහ වගකීම්

පැය ගණන (න්‍යාය) : පැය 2

අපේක්ෂිත ඉගෙනුම් ප්‍රතිඵල (**ILOs**) අවසන් වූ පසු, සහභාගිවන්නන්ට

1. TCS හි පාර්ශවකරුවන් සහ ඔවුන්ගේ භූමිකාවන් සහ වගකීම් හඳුනා ගැනීම
2. ඉහළ බලගතු සහ බලගතු නොවන පාර්ශවකරුවන් අතර වෙනස හඳුනා ගැනීම
3. පාර්ශ්වකරුවන්ගේ විවිධ අවශ්‍යතා විශ්ලේෂණය කිරීම
4. පාර්ශ්වකරුවන්ගේ සහභාගීත්වය වැඩි දියුණු කිරීම සඳහා මූලික උපාය මාර්ග සකස් කිරීම.

ට හැකි වනු ඇතඃ

දේශන උපකාරක ද්‍රව්‍ය :

පාර්ශවකරු යන්න අර්ථ දැක්වීමඃ

පාර්ශ්වකරුවෙකු යනු ව්‍යාපාරයක, සංවිධානයක හෝ ව්‍යාපෘතියක තීරණ ගැනීමේදී සහ ක්‍රියාකාරකම්වල ස්ථිර උනන්දුවක් හෝ කොටස් ඇති පුද්ගලයෙකු, කණ්ඩායමක් හෝ සංවිධානයකි. පාර්ශවකරුවන් ඔවුන් සම්බන්දව සිටින සංවිධානයක සාමාජිකයින් විය හැකිය, හෝ ඔවුන්ට නිල අනුබද්ධතාවයක් නොතිබිය හැකිය.

TCS පාර්ශවකරුවන්

තමන් කැමති / රුචිකත්වය දක්වන හෝ කොටස්කරුවකු වන TCS පද්ධතියක හෝ උප පද්දතියක් සිතියම් කිරීම

- එල්ලංගා පද්ධති කළමනාකරණ කමිටුව
  - අරමුණ, ඉලක්ක, භූමිකාවන් සහ වගකීම්, ප්‍රාදේශීය මට්ටම, සහ දිස්ත්‍රික් මට්ටමේ නියෝජිතයින් ද්‍රව්‍ය

පාර්ශවකරුවන් පිළිබද විශ්ලේෂණය

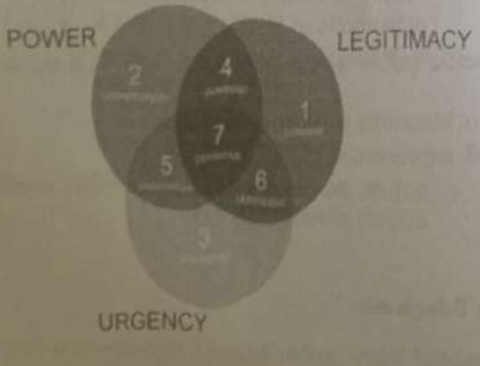
සියලුම විභව පාර්ශවකරුවන් හඳුනා ගැනීම; ඔවුන්ගේ කැමැත්ත හෝ බලපෑම අනුව වර්ගීකරණය සහ ප්‍රමුකත්වයලබා දීම; ඔවුන්ගේ අවශ්‍යතා, උත්සුකයන් සහ අපේක්ෂාවන් ඉටු කිරීම; ඔවුන් සමඟ සම්බන්ධ වීමට සැලැස්මක් සකස් කිරීම සහ එය නිරීක්ෂණය කිරීම.

ඔබේ පාර්ශවකරුවන් හඳුනා ගැනීම

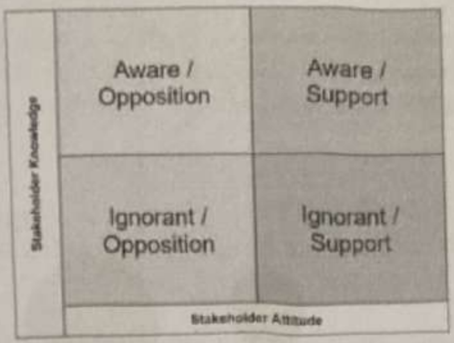
Scanned with CamScanner

- ඔවුන්ගේ අවශ්‍යතා, ප්‍රමුඛතා, මනාප සහ උත්සුකතා තේරුම් ගැනීමට උපකාර වන පාර්ශවකරුවන් පිළිබඳ කිසියම් තොරතුරක් ඔබට රැස් කළ හැකිද?
- ජනවිකාස - ජනවිකාස දත්ත මත පදනම්ව, ප්‍රජාවේ සහ පාර්ශවකරුවන්ගේ කණ්ඩායම්වල පුළුල් හරස්කඩක් සමඟ ඔබ සම්බන්ධ වී සිටිනවාද?
- සමාජ ජාල - ඔබ අවධානය යොමු කරන්නේ පාර්ශවකරුවන් අතර වැදගත්, නමුත් බොහෝ විට ලේඛනගත නොවන, සමාජ සම්බන්ධතා කෙරෙහිද?
- Salience – බලය, හදිසිතත්වය (ක්ෂණික ක්‍රියාමාර්ග අවශ්‍යතා) සහ නීත්‍යානුකූලභාවය (සුදුසු පාර්ශවකරුවන්) - සහ මෙමගින් නිර්මාණය කරන පාර්ශවකරුවන්ගේ අන්තර්ක්‍රියා හෝ කණ්ඩායම් පරීක්ෂා කිරීමට Salience ආකෘතිය භාවිතා කිරීමට ඔබ සලකා බැලුවද?
- අපේක්ෂාවන් - පාර්ශවකරුවන්ගේ අපේක්ෂාවන් මොනවාද සහ ඒවා ව්‍යාපෘතියේ හෝ සංවිධානයේ විෂය පථය සහ අපේක්ෂාවන් සමඟ සංසන්දනය කරන්නේ කෙසේද? පරතරයක් හෝ නොගැලපීමක් තිබේද? එසේ නම්, මෙය කළමනාකරණය කරන්නේ කෙසේද?
- මනාපයන් - පාර්ශවකරුවන්ට ඔබෙන් අවශ්‍ය තොරතුරු මොනවාද, කොපමණ වාර ගණනක් සහ කුමන ආකෘතියෙන්/නාලිකාවෙන්ද?
- රුචිකත්වයන්/ කැමැත්ත - ඔබේ කාර්යයේ ප්‍රතිඵලයක් ලෙස ඔවුන්ට ඇති මූල්‍ය/ සමාජ/ චිත්තවේගීය උනන්දුව කුමක්ද? එය ධනාත්මක හෝ සෘණාත්මකද?
- අභිප්‍රේරණ/ පෙළඹවීම - ඔබේ ව්‍යාපෘතිය හෝ සංවිධානය පිළිබඳ පාර්ශවකරුවන්ගේ සංජානනය මෙහෙයවන ප්‍රධාන පෙළඹවීම් සහ ඔබ සමඟ ඔවුන්ගේ ඇති අන්තර්ක්‍රියා මොනවාද?
- අදහස් - ඔබේ සංවිධානය සහ ව්‍යාපෘතිය පිළිබඳ ඔවුන්ගේ වර්තමාන මතය කුමක්ද? එය හොඳ තොරතුරු මත පදනම්ද?
- බලපෑම් කිරීම – ඔවුන්ගේ මතයට බලපෑම් කරන්නේ කවුරුන්ද? සහ ඔවුන් විසින් බලපෑම කරන්නේ කාටද?

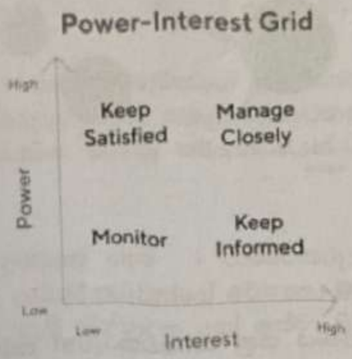
- Salience model



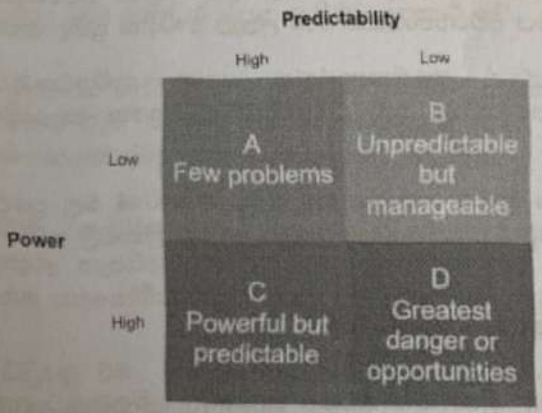
- දැනුම් සටහන



- Power-interest grid

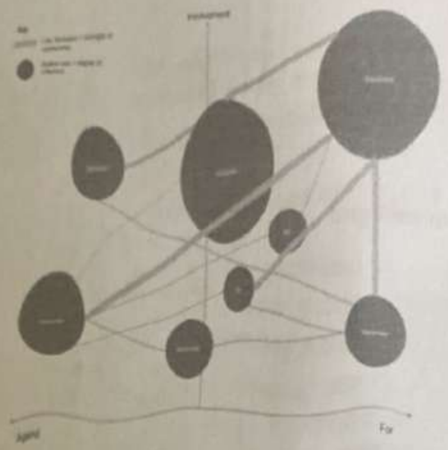


- බල පුරෝකථන අනුකෘතිය



- පාර්ශවකරුවන් අතර සම්බන්දතා දක්වන සිතියම

Scanned with CamScanner



පාර්ශවකරුවන් කළමනාකරණය

පාර්ශවකරුවන්ගේ කළමනාකරණය යනු පාර්ශවකරුවන් සමඟ ඔබේ සබඳතා සංවිධානය කිරීම, අධීක්ෂණය කිරීම සහ වැඩිදියුණු කිරීම යන ක්‍රියාවලිය වේ. සාමාන්‍යයෙන් මෙයට පාර්ශවකරුවන් හඳුනා ගැනීම, ඔවුන්ගේ අවශ්‍යතා සහ අපේක්ෂාවන් විශ්ලේෂණය කිරීම සහ ඔවුන් සමඟ සම්බන්ධ වීමට විවිධ කාර්යයන් සැලසුම් කිරීම සහ ක්‍රියාත්මක කිරීම වැනි කාර්යයන් ඇතුළත් වේ. මෙය සබඳතාවල ගුණාත්මකභාවය තක්සේරු කිරීම සහ අන්තර්ක්‍රියා සම්බන්ධීකරණය සඳහා ඉඩ සලසා ධනාත්මක ප්‍රතිඵලයක්, නීතිමය අවශ්‍යතාවයක් හෝ උපාය මාර්ගික ප්‍රතිලාභයක් ලබාදේ.

එමෙන්ම පාර්ශවකරුවන්ගේ කළමනාකරණය යන්න පාර්ශවකරුවන්ගේ නියැලීම, ප්‍රජා සම්බන්ධතාව, මහජන උපදේශනය, ප්‍රජා සහභාගීත්වය, මහජන සහභාගීත්වය, සහ තවත් ආකාර වලින්ද හැඳින් විය හැකිය.

මෙම නියමයන් භාවිතා කරන ආකාරය සහ විවිධ අධිකරණ බල ප්‍රදේශවල මනාප අතර සියුම් වෙනස්කම් දැකිය හැකි නමුත් ඒ සැම එකක්ම ඉතා සමාන ක්‍රියාවලි සහිත වේ

පාර්ශවකරුවන් කළමනාකරණය කිරීමේ වාසි

- සාර්ථක ව්‍යාපෘතියක් ක්‍රියාත්මක කිරීමට හැකිවේ - බලපෑමට ලක්වන ප්‍රජාවන් සමඟ සහ අනෙකුත් පාර්ශවකරුවන් සමඟ හොඳ සබඳතා වර්ධනයක් කරගැනීම සඳහා පාර්ශ්වකරුවන් කළමනාකරණය කිරීම (සහ එය නිවැරදිව කිරීම) උපකාරී වේ

- පාර්ශ්වකරුවන්ගේ නියැලීමට/ සම්බන්ධතාවට සහාය ලබාදීමට හැකිවේ - පළමුව පාර්ශ්වකරුවන් හඳුනා ගැනීමෙන් සහ ඔවුන්ගේ මනාපය (අවශ්‍යතා) තක්සේරු කිරීමෙන්, පාර්ශ්වකරුවන්ගේ නියැලීමේ උපාය මාර්ගය ගොඩනගා ගැනීම සඳහා ස්ථිර පදනමක් නිර්මාණය කළ හැකිය.

- නීතිමය බැඳීම් සපුරාලීම ට හැකිවේ - පුද්ගලිකත්ව ආරක්ෂාව සහ තොරතුරු දැනගැනීමේ අයිතිය වැනි නීති සම්පාදනය කිරීමත් සමඟ, සංවිධාන හෝ ව්‍යාපෘති මගින් පාර්ශවකරුවන්ගේ කළමනාකරණ සැලැස්මක් සහ ප්‍රොටෝකෝලයක් තිබීම පැහැදිලිව අර්ථ දැක්වීම වැදගත් කාරණයක් බවට පත්ව ඇත

- අපේක්ෂා කළමනාකරණය කිරීම ට හැකිවේ - ප්‍රජා අපේක්ෂාවන් වෙන කවරදාටත් වඩා ඉහළ (සහ තවමත් ඉහළ යන) තිබීමත් සමඟ, ආයතනවලට මනා අවබෝධයකින් සහ ප්‍රවේශමෙන් කළමණාකරණය කිරීමෙන් වැඩි ප්‍රතිලාභ ලබාගත හැකිය.

Scanned with CamScanner

- අවදානම් කළමනාකරණය කිරීම ට හැකිවේ - ක්‍රමානුකූලව, පාලනය සහිතව පාර්ශවකරුවන් කළමනාකරණය කිරීම මගින් ඔබේ සංවිධානය හෝ ව්‍යාපෘතිය හා සම්බන්ධව ඇති අවදානම් පරාසයක් හඳුනා ගැනීමට , එම අවදානම් අවම කිරීමට සහ වළක්වා ගැනීමට උපකාරී වේ.

- සමාජ බලපත්‍රයක් ලබා ගැනීම ට හැකිවේ - පාර්ශවකරුවන්ගේ කළමනාකරණ ක්‍රියාවලිය ඔබට ක්‍රියාත්මක වීමට අවශ්‍ය සමාජ බලපත්‍රයක් ලබා ගැනීම සඳහා ඇති අවස්ථා හඳුනා ගැනීමට උපකාරී වේ.

- සමාජ ප්‍රාග්ධනය ගොඩනැගීමට හැකිවේ - සමාජ ප්‍රාග්ධනයට වටිනාකම් ජනනය කිරීම සඳහා සබඳතා අවශ්‍ය වන අතර , පාර්ශවකරුවන් ඵලදායී ලෙස කළමනාකරණය කිරීම මගින් ඔබේ සමාජ ප්‍රාග්ධනයේ වර්ධනය වේගවත් කළ හැකිය.

- කීර්තිය වැඩි දියුණු කිරීම - පාර්ශ්වකරුවන්ගේ කළමනාකරණ ක්‍රියාවලිය හරහා, ඔබේ සංවිධානයට ප්‍රධාන පාර්ශවකරුවන් සමඟ සබඳතා ගොඩනඟා ගත හැකි අතර විනිවිදභාවය සහ තිරසාරභාවය වැනි විශේෂිත කරුණු සම්බන්ධයෙන් ඔබේ කීර්තිය වැඩි දියුණු කළ හැකිය.

- හොඳ ව්‍යාපාරික බුද්ධියක් ලබාගත හැක - පාර්ශ්වකරුවන්ගේ උවමනා සහ අවශ්‍යතා අවබෝධ කර ගැනීම මගින්, පාර්ශවකරුවන්ගේ අවශ්‍යතා සපුරාලන හෝ සමාගමට පිරිවැය අඩු සහ වටිනාකම උපරිම ඇති නිෂ්පාදන හෝ සේවා පිළිබඳව නව අදහස් මතු කරගත හැක

- ව්‍යාපාර ඉලක්ක පෙළගස්සවා ගත හැක - ඔබේ ව්‍යාපාර ඉලක්ක සන්නිවේදනය කරන අතරතුර ඔබේ පාර්ශවකරුවන් තේරුම් ගැනීමට උත්සාහ කිරීම මගින් ඔබට පාර්ශවකරුවන් සමඟ වඩා හොඳින් පෙළ ගැසීමට උපකාරී වේ.

- පාර්ශ්වකරුවන්ගේ සහාය වැඩි කිරීම - පාර්ශ්වකරුවන්ගේ කළමනාකරණය සමහර අවස්ථා වලදී , සන්නිවේදනය වැඩි කිරීම , විනිවිදභාවය වැඩි කිරීම සහ විශ්වාසය වැඩිදියුණු කරමින් වැඩි සහයෝගයක් ලබා ගැනීමට යොමු කරගත හැක.

- ප්‍රමාදයන් අඩු කිරීම - පාර්ශ්වකරුවන් උපාය මාර්ගිකව කළමනාකරණය කිරීම මගින් ඔබට ඉක්මනින් තොරතුරු සැපයීමට සහ ප්‍රතිචාර ඉල්ලීමට හැකි අතර, පාර්ශ්වකරුවන්ගේ තීක්ෂණ බුද්ධිය සහ සහයෝගීතාවය ව්‍යාපෘති ප්‍රමාදයන් අවම කිරීමට උපකාරී වේ.

- තිරසාරත්වය වැඩිදියුණු වීම - පාර්ශවකරුවන් සමඟ කළමනාකරණය සහ සම්බන්ධ වීම මගින් තිරසාර තීරණ ගැනීම සඳහා අවශ්‍ය වන අවබෝධය ලබා දෙයි.

- ආයතනික පාලනයට සහායක් වේ - පාර්ශවකරුවන් කළමනාකරණ ක්‍රියාවලිය හරහා, විවිධ පාලන කණ්ඩායම් සහ පාර්ශවකරුවන්ගේ ඉල්ලීම් සහ අපේක්ෂාවන් රාශියක් හඳුනාගැනීම සහ කළමනාකරණය කිරීම කළ හැකිය.

- තරඟකාරී වාසියක් ලබා ගැනීමට හැකිවේ - ඕනෑම සංවිධානයකට තම පාර්ශවකරුවන් වඩාත් ඵලදායී ලෙස අවබෝධ කර ගැනීමෙන්, අවස්ථා හඳුනා ගැනීමෙන් සහ වියහැකි අවදානම් අවස්ථා අනාවරණය කර ගැනීමෙන් තරඟකාරී වාසියක් ලබා ගත හැකිය.

Scanned with CamScanner

Activity 3.2.2 (Development of curricular for short courses)

(Sub activity 3.2- *Preparation of interactive lecture material for short courses)*

CONTRACT AGREEMENT

Terms of Reference and Agreement

his document outlines the terms and conditions for the preparation of interactive lecture materials or both short courses.

Duties and responsibilities for preparation of interactive lecture materials for both short courses

1. Develop lecture materials for the short course.
2. Ensure that the content is clear, accurate, relevant, and aligned with the stated objectives and intended audience of the course.
3. Organize the materials in a logical and coherent manner to facilitate learning and understanding.
4. Incorporate interactive elements, case studies, examples, and practical exercises to enhance participant engagement and learning outcomes.

A payment of 15,000 LKR per one hour lecture and the total payment of 150000 LKR will be made for preparation of lecture material of 10 hours. Payment will only be disbursed upon successful completion of all assigned duties and submission of required deliverables.

To receive the payment for their contribution, experts should supply their banking information indicated below to facilitate the transfer of funds.

Account Holder`s/ Contractor`s /Consultant`s Name : A. N. Kodithuwakku.

Bank : BOC.

Branch : Super Grade, Anuradhapura.

Bank Account Number : 79022090.

The contracting authority reserves the right to terminate the contract at any time if the contractor fails to fulfill their obligations or breaches any terms and conditions outlined herein.

....:

AN Kodithuwakku, Lecturer, Faculty of Agriculture, RUSL

signed this agreement on 25/03/2024.................

....

Ajith Silva, National Project Manager, Project Management Unit, Healthy Landscape Project

513A, Stage II, Anuradhapura, Sri Lanka

Recommended for payments.

Scanned with CamScanner

පාඩම් මාතෘකාව: ග්‍රාමීය වැව් පද්ධති වල ක්‍රියාකාරිත්වය සඳහා බලපා ඇති ප්‍රධාන ගැටළු

පැය ගණන (දේශන) : පැය 3

බලාපොරොත්තු වන පාඩම් අරමුණු: මෙම දේශනය අවසානයේ සිසුන් විසින් පහත කුසලතා සපුරා ගත යුතුය ,

1. ග්‍රාමීය වැව් පද්ධති වල ක්‍රියාකාරිත්වය සඳහා බලපා ඇති ප්‍රධාන ගැටළු අවබෝධ කර ගැනීම.
2. ගමේ වැව් පද්ධතියේ තිරසාර කළමනාකරණ ක්‍රමෝපායන් ඉදිරිපත් කිරීම

දේශන සටහන :

ග්‍රාමීය වැව් පද්ධති වල ක්‍රියාකාරිත්වය සඳහා බලපා ඇති ප්‍රධාන ගැටළු

පසුගිය දශක දෙක තුළ, වැව් පද්ධතියේ හි අඛණ්ඩතාව සහ ක්‍රියාකාරිත්වය සැලකිය යුතු ලෙස පිරිහී ඇති අතර පරිසර පද්ධති සේවා සැපයීම කෙරෙහි අහිතකර ලෙස බලපා ඇත. නිදසුනක් වශයෙන්, ක්ෂුද්‍ර ඉඩම් පරිහරණ සංරචක සහ වනාන්තරවල පිහිටි ඉහළ ජල පෝෂක පිරිහීම, ජෛව විවිධත්වය (විශේෂ විවිධත්වය, ක්‍රියාකාරී විවිධත්වය සහ වෘක්ෂලතා ව්‍යුහය), පාංශු ඛාදනය සහ භූමි හායනය වැනි අජීවී සාධක, පාංශු තෙතමනය අසමතුලිතතාවය, වාෂ්පීකරණය වැඩි වීම කෙරෙහි සැලකිය යුතු සෘණාත්මක බලපෑමක් ඇති කර ඇත. තවද, වැවෙහි ධාරිතාව සැලකිය යුතු ලෙස අඩු වීමටද හේතු වී ඇත. පහත විස්තර කර ඇත්තේ වර්තමානය වනවිට ග්‍රාමීය වැව් පද්ධති වල ක්‍රියාකාරිත්වය සඳහා බලපා ඇති ප්‍රධාන ගැටළු කිපයක් වේ.

	සාධකය/ ගැටළු	බලපෑම
1	දේශගුණික විපර්යාස සහ එහි විවිධත්වය	දේශගුණික විපර්යාස වර්ෂාපතනයේ ප්‍රමාණය, රටාව සහ තීව්‍රතාවයට බලපාන අතර එය වැවේ ධාරිතාවයට බලපායි. තවද, වර්ෂාපතන රටාවේ වෙනස්වීම් සහ ආන්තික කාලගුණික තත්ත්වයන් නිතර සිදුවීම වැවේ ධාරිතාවයට සහ ක්‍රියාකාරිත්වයට බලපායි.
2	ඉඩම් පරිහරණ රටාවේ වෙනස්කම්	ඉඩම් සඳහා ඉල්ලුම වැඩිවීම, කෘෂිකර්මාන්තය සඳහා ජල පෝෂක ප්‍රදේශ නීති විරෝධී ලෙස ආක්‍රමණය කිරීම, පරිසර පද්ධති විනාශ කිරීම, ඉඩම් සම්පත් වැරදි ලෙස කළමනාකරණය කිරීම
3	පාංශු ඛාදනය සහ වැවේ රොන්මඩ අවසාදිතය වැඩි වීම	වැව් පෝෂක ප්‍රදේශවලින් පාංශු ඛාදනය වැඩි වීම, වැව්වලට අවසාදිත ගලා ඒම වැව් ධාරිතාව අඩුවීමට සහ වැව් පාරිසරික ක්‍රියාකාරිත්වය වෙනස් වීමට හේතු වේ.

Scanned with CamScanner

4	භූගත ජලය ක්ෂය වීම	එල්ලංගා පද්ධතිය තුළ භූගත ජල චලන රටාව සහ පද්ධතියේ ජල සමතුලිතතාවයේ වෙනස්වීම් භූගත ජලය අඩුවීමට හේතු වේ
5	ජලයේ ගුණාත්මකභාවය පිරිහීම	කෘෂිරසායන ද්‍රව්‍ය මත අධික ලෙස රඳා පැවතීම වැවේ පාරිසරික ක්‍රියාකාරිත්වයට, විශේෂයෙන් පස හා ජලජ ජෛව විවිධත්වයට ප්‍රධාන බලපෑම් ඇති කර ඇත.
6	වැව් පද්ධතියේ ජෛව විවිධත්වයට පවතින තර්ජන	කෘෂිකාර්මික ඉඩම් පුළුල් කිරීම සඳහා සංවේදී ජල පෝෂක ප්‍රදේශ ආක්‍රමණය කිරීම; ආක්‍රමණශීලී විශේෂ පැතිරීම; තිරසාර නොවන ජෛව ස්කන්ධ නිස්සාරණය සහ ජලාපවහන ප්‍රදේශ වල ශාකමය ආවරණය අහිමි වීම, ප්‍රජාවන් අතර දැනුවත්භාවය නොමැතිකම,ජෛව විවිධත්වයට ප්‍රධාන බලපෑම් ඇති කර ඇත.
7	නිසි නඩත්තු වැඩපිළිවෙළක් නොමැතිකම	ජල පෝෂක සංරක්ෂණය ද වැව් පද්ධතියේ ව්‍යුහයන්ගේ දිගුකාලීන පැවැත්ම සහතික කිරීම සඳහා නඩත්තු ප්‍රවේශයක් ද ස්ථාපිත කළ යුතුය. මේ සඳහා ගොවි සංවිධාන බලගැන්විය යුතුය. සම්ප්‍රදායානුකූලව පැවති ප්‍රජාව විසින් මෙහෙයවන ලද ගමේ වැව් කළමනාකරණ ක්‍රමවේදය රජයේ බලයලත් නියාමන පද්ධතියට භාර දී ඇත. මෙම කුඩා වැව් නඩත්තු කිරීම සම්බන්ධයෙන් ගම්වාසීන්ගෙන් වැඩි දෙනෙකුට වගකීමක් නැති වී ඇත. ඔවුන් විශ්වාස කරන්නේ රජය හෝ මෙම වැව් ප්‍රතිසංස්කරණය කළ සංවිධාන තම ගමේ වැව නඩත්තු කර වගකීම දැරිය යුතු බවයි.
8	වැව් නඩත්තු කිරීම සම්බන්ධයෙන් ගොවි සංවිධානයේ සාමාජිකයින්ට ඇති පුහුණුව හා දැනුම ප්‍රමාණවත් නොවේ	එමෙන්ම මෙම කටයුතු අධීක්ෂණය කිරීම භාර ග්‍රාමීය මට්ටමේ නිලධාරීන්ගේ දැනුම හා පුහුණුව ඇත්තේ පහත් මට්ටමකය.
9	ප්‍රතිසංස්කරණය කිරීම සහ සම්පත් භාවිතයේ ඵලදායිතාව නොමැතිකම	ජල ගබඩා ප්‍රදේශය සහ ඒ අවට පරිසර පද්ධතිය ප්‍රතිසංස්කරණය කිරීම කෙරෙහි අවධානය යොමු නොවීමත් වැව් පෝෂක ප්‍රදේශවල වර්ෂාවෙන් පෝෂණය වන සහ ගෙවතු වගාවේ ගැටලුවලට විසඳුම් ලබා නොදී වැවට අදාල එයින් පෝෂණය වන ප්‍රදේශය පමණක් සංවර්ධනයට වැඩසටහන් සීමා කිරීම; බාහිර අන්තර්ක්‍රියා සහ සමාජ-ආර්ථික තත්ත්වයන් දිගටම කරගෙන යාමට දේශීය ආයතනික යාන්ත්‍රණයක් නොමැතිකම මෙයට හේතු වී ඇත.

Scanned with CamScanner

ග්‍රාමීය වැව් පද්ධතිය නැවත නාග සිටුවීම සඳහා ගත යුතු ක්‍රියාමාර්ග

පළමුව ප්‍රධාන වශයෙන් අවධානය යොමු කරන්නේ වැව් භෞතික සංරචකය පුනරුත්ථාපනය කිරීම සඳහා ය. ඒ අනුව මූලික විමර්ශන වාර්තාවේ වැව් බැම්ම ප්‍රතිසංස්කරණය කිරීම, සොරොව් පිළිසකර කිරීම, වාන් ඉදිකිරීම සහ පහළ ගංගා ඉදිකිරීම, ජල පෝෂක කළමනාකරණය, කෘෂිකාර්මික මාර්ගය වැඩිදියුණු කිරීම ද සිදු කළ යුතුය. කෙසේ වෙතත්, වැව භෞතිකව පුනරුත්ථාපනය කිරීමේදී නියමිත වේලාවට මිනුම් ගැනීම වැදගත් වේ. වර්ෂාපතනය අඩු කාලවලදී ගන්නා මිනුම්වල දෝෂ තිබිය හැකි බැවින් අධික වර්ෂාපතන කාලවලදී මිනුම් ගත යුතු අතර, එම මිනුම් බොහෝ විට අධික වර්ෂාපතන කාලවලදී ව්‍යුහය ආරක්ෂා කිරීමට හේතු වේ. ප්‍රාථමික අධ්‍යයනයක සුදුසු කාලසීමාවකින් පසු පුනරුත්ථාපනය කළ යුතුය.

පාරිසරික ප්‍රතිසංස්කරණය කිරීම තවත් වැදගත් උපාය මාර්ගයකි. එබැවින් අවශ්‍ය දැනුවත් කිරීම් සහ සුදුසු ශාක විශේෂ ලබා දීමෙන් ප්‍රතිලාභී ගොවීන්ගේ එකඟතාවයෙන් ඉඩම් ලබා දීමෙන් කට්ටකාඩුව සහ ගස්ගොම්මන නැවත ස්ථාපිත කිරීමට මැදිහත් වීම. මී (*Maduka longiflia*) සහ කුඹුක් (*Terminalia arjuna*) වැනි බහු වාර්ෂික ගස් විශේෂ ගස්ගොම්මන සිටුවීමට ලබා දිය යුතුය. මීට අමතර වශයෙන් පහත කරුණුද සලකා බැලීම වැදගත් වේ.

- පාංශු සංරක්ෂණය, බෝග විවිධාංගීකරණය, යෙදවුම් බෙදාහැරීමේ පද්ධති වැඩිදියුණු කිරීම සහ ආදායම් ඉපැයීමේ අවස්ථා විවිධාංගීකරණය කිරීම සඳහා දැනුවත් කිරීමේ වැඩසටහනක් සංවිධානය කළ යුතුය.
- සංයෝජන ජල භාවිතය, වැසි ජලය රැස් කිරීම සහ ඍතුමය වර්ෂාපතනය ආරම්භයේදී ඉඩම් සකස් කිරීම වැනි ඵලදායී ජල භාවිත පියවරයන් හඳුන්වා දීම.
- වගාව විවිධාංගීකරණය කිරීමට ගොවීන් පෙළඹවීම හා මඟ පෙන්වීම කළ යුතුය
- සුදුසු සැලසුම් ප්‍රවේශයක් භාවිතා කරමින් වැව් ප්‍රතිසංස්කරණය කිරීම එහි තිරසාර බව වැඩි දියුණු කරයි.
- වැව් ප්‍රතිසංස්කරණ සැලසුම් කිරීම සඳහා සහභාගීත්ව ප්‍රවේශය භාවිතා කළ යුතුය: එය ප්‍රධාන තොරතුරු සොයා ගැනීමට සහ වඩා හොඳ තීරණ ගැනීමට උපකාරී වේ.
- පරිසර පද්ධති කළමනාකරණයේ තිරසාර භාවිතය පිළිබඳ විශේෂ අවධානයක් යොමු කරමින් නීති රීති ක්‍රියාත්මක කිරීම තුළින් වැව් පද්ධතියේ ක්‍රියාකාරිත්වය ශක්තිමත් කිරීම සඳහා රජයේ සහාය ලබා දිය යුතුය. තවද, රාජ්‍ය අංශයේ සහ ගම්වැසියන්ගේ (සහභාගීත්ව නියාමන ක්‍රමය) යන දෙඅංශයේම සහභාගීත්වයෙන් සමන්විත වගකිවයුතු පරිපාලන රාමුවක් ස්ථාපිත කළ යුතුය.
- වැව් ප්‍රතිසංස්කරණයේ බලපෑම වැඩි දියුණු කිරීම සඳහා එය පුළුල් ග්‍රාමීය පුනර්ජීවනයට සම්බන්ධ කළ යුතුය.

Scanned with CamScanner

- ප්‍රතිසංස්කරණ ව්‍යාපෘති තක්සේරු කිරීමේදී වැවෙහි පරිසර පද්ධති සේවා සලකා බැලීම වැදගත් අංගයක් විය යුතුය.
- ගමේ වැව් පද්ධති මගින් සපයන පරිසර පද්ධති සේවා පිළිබඳ ප්‍රජා දැනුවත් කිරීමේ වැඩසටහන් සංවිධානය කළ යුතුය.
- වැවේ ජල පෝෂක ප්‍රදේශ අනවසරයෙන් ආක්‍රමණය කිරීම වැළැක්වීමට නීතිමය යාන්ත්‍රණයක් සක්‍රිය කළ යුතුය
- රොන්මඩ ඉවත් කිරීම මිල අධික කාර්යයක් මෙන්ම අත්‍යවශ්‍ය කාර්යයක් වන බැවින්, අඩු වියදම් සහ ඵලදායි රොන්මඩ ඉවත් කිරීමේ ක්‍රියාවලියක් වන තාක්ෂණික සංකල්පයක් වර්ධනය කිරීම වැදගත් වේ. මහඉලුප්පල්ලම, ක්ෂේත්‍ර බෝග පර්යේෂණ හා සංවර්ධන ආයතනයේ සිදු කරන ලද විද්‍යාත්මක පර්යේෂණ අධ්‍යයනයන්හි සොයාගැනීම් මත පදනම්ව, අර්ධ රොන්මඩ ඉවත් කිරීමේ සංකල්පය ප්‍රථම වරට හඳුන්වා දෙන ලදී.

Developed by and taught by [illegible]

Scanned with CamScanner

පාඩම් මාතෘකාව: ගමේ වැව් පද්ධතිය මගින් සපයන පරිසර පද්ධති සේවා

පැය ගණන (දේශන) : පැය 2

බලාපොරොත්තු වන පාඩම් අරමුණු: මෙම දේශනය අවසානයේ සිසුන් විසින් පහත කුසලතා සපුරා ගත යුතුය ,

1. ගමේ වැව් පද්ධතිය මගින් සපයන පරිසර පද්ධති සේවාවන් සහ එහි වැදගත්කම අවබෝධ කර ගැනීම.
2. ගමේ වැව් පද්ධතියේ තිරසාර කළමනාකරණයේ අවශ්‍යතාවය හදුනා ගැනීම

වැවක් යනු බොහෝ ස්වභාවික සම්පත් සම්බන්ධ වන සහ විවිධ කාර්යයන් සපයන, සංකීර්ණ, මිනිසා විසින් සාදන ලද පරිසර පද්ධතියකි . එහි ප්‍රධාන ස්වභාවික සම්පත වන්නේ වැව්වල ගබඩා වන ජලයයි. කුඩා වැව් පරිසර පද්ධති වලින් ලැබෙන පරිසර පද්ධති සේවා ගැන ඉගෙන ගැනීම එහි සේවාවන් තිරසාර කළමනාකරණය සඳහා වැදගත් පියවරකි. පරිසර පද්ධති කාර්යයන්/සේවා යනු ස්වභාවික පරිසර පද්ධති සහ ඒවායේ සංඝටක විශේෂයන් මිනිස් ජීවිතයට සහය වන සහ වැඩිදියුණු කරන අත්‍යවශ්‍ය කොන්දේසි සහ ක්‍රියාවලි වේ. පරිසර පද්ධතියක් මගින් සපයන මෙම සේවාවන් අකර 4කින් යුක්ත වේ.

1. නියාමන සේවා: පරිසර පද්ධති ක්‍රියාවලි නියාමනය කිරීමෙන් ලැබෙන ප්‍රතිලාභ
2. උපකාරක සේවා : පෘථිවියේ ජීවය පවත්වා ගැනීමට උපකාරී වේ
3. ප්‍රතිපාදන සේවා : පරිසර පද්ධති වලින් ලබා ගන්නා නිෂ්පාදන
4. සංස්කෘතිකමය වටිනාකමක් සහිත සේවා : පරිසර පද්ධති වලින් ලබාගත් ද්‍රව්‍ය නොවන ප්‍රතිලාභ

පහත වගුවේ දක්වා ඇත්තේ ග්‍රාමීය වැව මගින් එහි ගම්වැසියන්ට මෙන්ම ස්භාවික පරිසරය වෙත ලබාදෙන පරිසර පද්ධති සේවාවන් වේ.

	පරිසර පද්ධති සේවාව	උදාහරණ
1	නියාමන සේවාව (පරිසර පද්ධති ක්‍රියාවලි නියාමනය කිරීමෙන් ලැබෙන ප්‍රතිලාභ)	i. ගංවතුර තත්ත්ව වලදී , වර්ෂා ජලය අවශෝෂණය කරමින්ද, වැඩි ජලය නිසි ලෙස අපවහනය කරමින්ද ගංවතුර මගින් සිදුවියහැකි අපදා තත්ත්වයන් නියාමනය කරීමට දායක වේ. ii. ගොවිබිම් වලින් ගලා එන ජලයේ ඇති රසායනික ද්‍රව්‍යයන්, පෙරහන වැනි වැවෙහි ඇති විශේෂ ප්‍රදේශ මගින් බීමට ගන්නා ජලය අපිරිසිදු වීම වලකාලයි.

Scanned with CamScanner

		iii. ඉඩෝර අවස්ථාවකදී, වැවෙහි ගබඩා කර ගන්නා ලද ජලය භාවිතා කිරීමට හැකි වීම, කුළුවැව් මගින් සතුන්ට අවශ්‍ය ජලය ලබා දීම මගින් මිනිසා හා සතුන් අතර ඇතිවිය හැකි ගැටළු මැඩපැවැත්වීම සිදු වේ. iv. සුලු කුණාටු තත්ත්ව වලදී , ගස්ගොම්මන, කට්ටකඩුව, වැනි සුවිශේෂී ප්‍රදේශ වල ඇති තුරු වැටි මගින් ආරක්ෂාව සැලසීම සිදු වේ. v. රෝග වසංගත තත්ත්ව වලදී , රෝගී උවන් අනෙක් ගම්වාසීන්ගෙන් වෙන කර තැබීමට, තිස්බඹේ වැනි ප්‍රදේශ භාවිතා කර ඇත.
2	උපකාරක සේවාවන් (පෘථිවියේ ජීවය පවත්වා ගැනීමට උපකාරී වේ)	i. ගස්ගොම්මන, කට්ටකඩුව, තිස්බඹේ වැනි ප්‍රදේශයන්හි ඇති මී වැනි ශාක වර්ග වගා කටයුතු සඳහා අවශ්‍ය නයිට්‍රජන් වැනි පෝෂක ලබා දෙන ලදී. ii. පෝෂක ගබඩා කිරීම, අභ්‍යන්තර ප්‍රතිචක්‍රීකරණය, පස සැකසීම සහ ගැඹුරු පාංශු ස්ථර වලින් පෝෂක ලබා ගැනීම මගින් පරිසර පද්ධතිය තුල පෝෂක හුවමාරු වීමෙ ස්භාවික චක්‍රය නිසි ලෙස පවත්වා ගැනීම iii. වනසතුන්ට ස්වභාවික වාසස්ථාන සැලසීම iv. ප්‍රභාසංස්ලේෂණ ක්‍රියාවලිය මගින් මිනිසාට මෙන්ම සතුන්ටද අවශ්‍ය ආහාර නිපදවීම v. වායුගෝලයේ කාබන් තිර කිරීම මගින් වායුගෝලය උණුසුම් වීම වලක්වයි vi. තද සුළං, ජලය බැස යාම නිසා පාංශු හානි වැළැක්වීම vii. රොන්මඩ තැන්පත් වීම වැලැක්වීම viii. ස්වභාවික පාංශු සකස්වීමේ ක්‍රියාවලියට ආධාර කරයි. ix. ස්වභාවික බීජ ව්‍යාප්තිය සිදු කරයි
3	ප්‍රතිපාදන සේවාවන් (පරිසර පද්ධති වලින් ලබා ගන්නා නිෂ්පාදන)	ගෘහස්ත කටයුතු හා වගා කටයුතු සඳහා මිනිසා විසින් ලබා ගන්න ද්‍රව්‍යය , • ආහාර, පළතුරු, එළවළු • දැව ඉන්ධන; තන්තු;

Scanned with CamScanner

		• ජෛව රසායනික; ස්වාභාවික ඖෂධ • ජානමය සම්පත් • විසිතුරු සම්පත් • නැවුම් ජලය • ඛනිජ, වැලි සහ අනෙකුත් අජීවී සම්පත්.
4	සංස්කෘතිකමය වටිනාකමක් සහිත සේවාවන් (පරිසර පද්ධති වලින් ලබාගත් ද්‍රව්‍ය නොවන ප්‍රතිලාභ)	i. සංස්කෘතික විවිධත්වය ආරක්ෂා කිරීම ii. අධ්‍යාත්මික හා ආගමික වටිනාකම් ආරක්ෂා කිරීම සහ එක් පරම්පරාවකින් තවත් පරම්පරාවකට ලබා දීම iii. දැනුම පද්ධති ආරක්ෂා කිරීම iv. අධ්‍යාපනික සහ සෞන්දර්යාත්මක වටිනාකම්, සමාජ සහජීවනය සුරැකීම v. සංස්කෘතික උරුමයන් සංරක්ෂණය කිරීම vi. විනෝදාත්මක සහ පරිසර සංචාරක ක්‍රියාකාරකම් සඳහා අවස්ථා ලබා දීම

Scanned with CamScanner

රූපය: ග්‍රාමීය වැව මගින් සපයනු ලබන සංස්කෘතිකමය වටිනාකමක් සහිත සේවාවන්

Scanned with CamScanner

රූපය: ග්‍රාමීය වැව මගින් සපයනු ලබන උපකාරක සේවාවන්

Scanned with CamScanner

පාඩම් මාතෘකාව: ශ්‍රී ලංකාවේ වාරි තාක්ෂණයේ විකාශනය එල්ලංගා පද්ධතියක සංයුතිය, ව්‍යුහය හඳුනාගැනීම සහා වැවක ප්‍රධාන සංරචක, ඒවායේ කාර්යයන් සහා ඒවා අතර පවත්නා අන්තර්ක්‍රියා හඳුනා ගැනීම

පැය ගණන (දේශන) : පැය 3

බලාපොරොත්තු වන පාඩම් අරමුණු: මෙම දේශනය අවසානයේ සිසුන් විසින් පහත කුසලතා සපුරා ගත යුතුය ,

1. ශ්‍රී ලංකාවේ වාරි තාක්ෂණයේ ක්‍රමාන්විත විකාශනය අවබෝධ කර ගැනීම.
2. ශ්‍රී ලංකාවේ එල්ලංගා පද්ධතියක සංයුතිය, ව්‍යුහය හඳුනාගැනීම මෙන්ම වැවක ප්‍රධාන සංරචක, ඒවායේ කාර්යයන් සහ ඒවාඅතර පවත්නා අන්තර්ක්‍රියා හඳුනා ගැනීම.

දේශන සටහන :

i. ශ්‍රී ලංකාවේ වාරි තාක්ෂණයේ විකාශනය.

බොහෝ මානව ප්‍රජාවන් තම ශිෂ්ටාචාරයන් අඛණ්ඩ ප්‍රවාහයක් සහිත ජල මූලාශ්‍රයක් ආශ්‍රිතව නිර්මාණය කරගන්නා ලදී. ඒ හේතුවෙන් ඔවුන්, ස්භාවධර්මය හා දේශීය භූ දර්ශණ සමග මනාකොට බද්ධ වී ඇති ඔවුන්ටම අවේනික වූ සංස්කෘතියක් හා ජීවන රටාවක් නිර්මාණය කර ගත්හ. ශ්‍රී ලංකාවේ වියලි කළාපයේ භූ ලක්ෂණ , වර්ෂාපතන රටාවන් , ස්වභාවික ජල තටාක වල පිහිටීම වැනි සාධක ගණනාවක් පාදක කර ගනිමින් නිර්මාණය වූ ශ්‍රී ලංකාවේ පැරණි ජල ශිෂ්ටචාරයද එසේමය.

අසල්වැසි රාජ්‍යන්ගේ ආර්ථික , සමාජීය හා දේශපාලන බලපෑම් වල නිරන්තර බාධා මධ්‍යයේ වුවද පැරැණ්නන් විසින් නිර්මාණය කරා වූ මෙම අනගි වාරි තාක්ෂනය හා එය අඛණ්ඩව පවත්වා ගෙන එම සඳහා භාවිතා කරන ලද දේශීය ශිල්ප ක්‍රම හා කළමනාකරණ පිළිවෙත් වර්තමානය වන විට ලොව පැරණිතම සහා සාර්ථකම ස්භාවික සම්පත් කළමනාකරණ පිළිවෙත් වලින් එකක් ලෙස දැක්විය හැකිය. මෙවන් සුවිශේෂී වූ වාරි තාක්ෂණයේ විකාශනය අධ්‍යයනය කිරීම එහි ඉදිරි පැවැත්ම සාක්ෂාත් කර ගැනීම සඳහා වැදගත් වේ.

ශ්‍රී ලංකාවේ ග්‍රාමීය වැව් පද්ධතියට වසර සහස්‍ර දෙකකට එහා දිවෙන දිගු ඉතිහාසයක් ඇත. මෙම වැව්, "වැව" හෝ "වාපි" ලෙසද හැඳින්වේ, දිවයිනේ කෘෂිකාර්මික භාවිතයන් සඳහා තීරණාත්මක කාර්යභාරයක් ඉටු කර ඇති පාරම්පරික වාරි ජලාශ වේ. ග්‍රාමීය වැව් පද්ධතිය කෘෂිකර්මාන්තය තිරසාර කිරීම, ආර්ථික සංවර්ධනය ප්‍රවර්ධනය කිරීම සහ ජල කළමනාකරණය සහතික කිරීම සඳහා ප්‍රධාන සාධකයක් වී ඇත.

ශ්‍රී ලංකාවේ වාරි තාක්‍ෂණය විකාශය සලකා බැලීමේදී , ස්වභාවික අවපාත භාවිතයට ගනිමින් කුඩා ජලාශ ඉදිකිරිම විජය රජු සමයේදීද සිදු වී ඇති බවට උපකල්පණය කෙරුණත් මහාවංශයට අනුව පණ්ඩුකාභය රජ සමයේදී (ක්‍රි.පූ.377- 309) සිදු කරන ලද "ජයවපි ජලාශය " ශ්‍රී ලංකාවේ පැරණිතම ජලාශය ලෙස සඳහන් වේ. වර්ෂාපතන රටාවන් හා ධාරිතාවයන්, බලාපොරොත්තු වන ජලාශයේ ප්‍රශස්ත ධාරිතා මට්ටම , පිටාර මට්ටම වැනි දියුණු මූලධර්ම පාදක කර ගනිමින් විශාල ජලාශ නිර්මාණය කිරීම වසභ රජු සමයේදී (ක්‍රි.ව 65 -109) දී ආරම්භ වී ඇති අතර පසුව එය මහසෙන් රජු (ක්‍රි.ව. 276-303), , ධාතුසේන රජු (ක්‍රි.ව. 455-473) , ii අග්බෝ රජු (ක්‍රි.ව 575 -608) , හා i පරාක්‍රමබාහු රජු (ක්‍රි.ව. 1153-1186) සමය දක්වාම දක්වාම පැවතුනි.

ග්‍රාමීය වැව් පද්ධතියේ විශාල දියුණුවක් පොළොන්නරු රාජධානි සමයේදී නිරීක්ෂණය කළ හැකිය. දැවැන්ත ජලාශයක් වන පරාක්‍රම සමුද්‍රය මෙම යුගයේ භාවිතා කරන ලද නවීන ඉංජිනේරු විද්‍යාව පිළිබඳ කැපී පෙනෙන උදාහරණයකි. මධ්‍යතන යුගයේදී ද ග්‍රාමීය වැව් පද්ධතිය අඛණ්ඩව ක්‍රියාත්මක

Scanned with CamScanner

වූ අතර IV වැනි පරාක්‍රමබාහු වැනි රජවරුන් වැව් ඉදිකිරීමට හා නඩත්තු කිරීමට දායක විය. මධ්‍යතන යුගය වන විට වියළි කලාපය 15,000කට අධික වැව් ජාලයකින් සමන්විත වී තිබිණ.

i. ශ්‍රී ලංකාවේ එල්ලංගා පද්ධතියක සංයුතිය, ව්‍යුහය හදුනාගැනීම හා වැවක ප්‍රධාන සංරචක, ඒවායේ කාර්යයන් සහ ඒවාඅතර පවත්නා අන්තර්ක්‍රියා හදුනා ගැනීම.

ශ්‍රී ලංකාවේ වාරිමාර්ග පද්ධතිය භූ විෂමතාවය ,වර්ෂාපතනය, හා පොදු ජනතාවගේ අවශ්‍යතා මත පදනම්ව වැව් හා අමුණු ලෙස ආකාර දෙකකින් විකාශනය වී ඇත. කුඩා වැව් තනි වැව් ලෙස නොපවතී. කුඩා වැව්වලින් 80%ක් පමණ සංවිධිත වන්නේ වැව් පොකුරු ආකාරයෙන්ය. ජල පෝෂක ප්‍රදේශ වල ඇති ස්වභාවික ජල ප්‍රවාහන මාර්ගය නිරීක්ෂය කර එහි ජලය රඳවා ගත හැකි සුදුසු ස්ථානයන්හි පස් බැමි යොදා ජල මාර්ගය අවහිර කර ජලාශ රාශියක් නිර්මාණය කර ඇත. මෙම ජලාශ එකිනෙකට ඇල මාර්ග වලින් සම්බන්ධ වී ඇති අතර එමගින් ඉහළ උන්නතාංශ වල ඇති එක් වැවකින් පහළ උන්නතාංශ වල ඇති තවත් වැවකට ජලය ගලා යෑම සිදුවේ. මෙමගින් විවිධ මට්ටම් වල කෙත්වතු වලට ජලය පාලනයෙන් මුදා හැරීමට සහ බෙදා හැරීමට ඉඩ සලසයි. එල්ලංගා පද්ධතියේ මූලික අරමුණ වන්නේ කෘෂිකාර්මික කටයුතු සඳහා, විශේෂයෙන්ම වී වගාව සඳහා ජල සම්පත් කාර්යක්ෂමව කළමනාකරණය කිරීමයි. මූලාශ්‍රගත තොරතුරු අනුව මෙවන් එල්ලංගා පද්ධතියක් පිළිබඳව මුලින්ම වාර්තා වන්නේ දේවානම් පියතිස්ස රජු (ක්‍රි.පූ. 250 - 210) සමයේදීදිය.

රූපය 1: වැව් එල්ලංගා පද්ධතියක පිහිටීම

ජල පෝෂක ප්‍රදේශ වල ඇති ස්වභාවික ජල ප්‍රවාහන මාර්ගය නිරීක්ෂනය කර එහි ජලය රඳවා ගත හැකි සුදුසු ස්ථානයන්හි පස් බැමි යොදා ජාල මාර්ගය අවහිර කර ජලාශ රාශියක් නිර්මාණය කර ඇත.මෙම ජලාශ එකිනෙක ඇල මාර්ග වලින් සම්බන්ධ වී ඇති අතර එමගින් එක් වැවකින් තවත් වැවකට ජලය ගලා යෑම සිදුවේ. එල්ලංගා පද්ධතියේ මූලික අරමුණ වන්නේ කෘෂිකාර්මික කටයුතු සඳහා, විශේෂයෙන්ම වී වගාව සඳහා ජල සම්පත් කාර්යක්ෂමව කළමනාකරණය කිරීමයි. ඉහළ උන්නතාංශ වල ඇති ජලාශ වල ජලය පහළ උන්නතාංශ ජලාශ වෙත ගලා යන අතර, මෙමගින් විවිධ

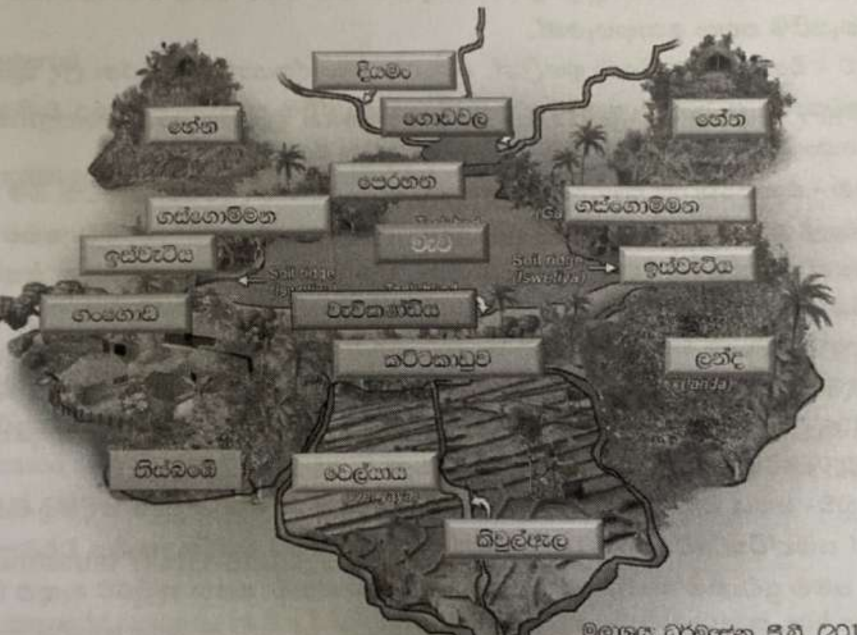
Scanned with CamScanner

මට්ටම් වල කෙත්වතු වලට ජලය පාලනයෙන් මුදා හැරීමට සහ බෙදා හැරීමට ඉඩ සලසයි. එල්ලංගා පද්ධතියේ ඇති බොහෝ වැව් අනුරාධපුරය සහ පොළොන්නරුව වැනි පුරාණ රාජධානි දක්වා දිවෙන අතර, කලාපයේ දිගුකාලීන ජල කළමනාකරණ සම්ප්‍රදාය ප්‍රදර්ශනය කරයි.

යටත් විජිත යුගයේදී පෘතුගීසි, ලන්දේසි සහ බ්‍රිතාන්‍ය පාලකයන් වැඩි අවධානයක් යොමු කළේ වාරි පද්ධති නඩත්තුවට ආයෝජනය කරනවාට වඩා පවතින සම්පත් තම ප්‍රයෝජනය සඳහා සූරාකෑම කෙරෙහිය. එමගින් වැව්වලට හානි සිදු වූ අතර කෘෂිකාර්මික ඵලදායිතාවයට ද බලපෑම් එල්ල විය. 1948 නිදහස ලැබීමෙන් පසු සාම්ප්‍රදායික ග්‍රාමීය වැව් පද්ධතිය පණ ගැන්වීමට හා නවීකරණය කිරීමට උත්සාහ කරන ලදී. 1970 වසරේදී ආරම්භ කරන ලද කඩිනම් මහවැලි සංවර්ධන වැඩසටහන, විශාල ජලාශ ඉදිකිරීම ඇතුළුව වාරිමාර්ග සඳහා මහවැලි ගඟේ ජලය ප්‍රයෝජනයට ගැනීම අරමුණු කර ගත්හ.

මෑත දශක කිහිපය තුළ, තිරසාර කෘෂිකර්මාන්තය සහ ජල කළමනාකරණය සඳහා පාරම්පරික වැව්වල වැදගත්කම පිළිබඳ දැනුවත්භාවය වර්ධනය වෙමින් පවතී.පවතින වැව් පද්ධති ප්‍රතිසංස්කරණය කිරීම සහ නවීකරණය කිරීම සඳහා විවිධ රාජ්‍ය හා රාජ්‍ය නොවන මුලපිරීම් ක්‍රියාත්මක කර ඇත.

ශ්‍රී ලංකාවේ ග්‍රාමීය වැව් පද්ධති, සියවස් ගණනාවක් තිස්සේ ජල කළමනාකරණයේ වැදගත් කාර්යභාරයක් ඉටුකර ඇත. මෙම පද්ධති කෘෂිකර්මාන්තයට, වාරිමාර්ග සහ වෙනත් අරමුණු සඳහා ජලය සැපයීම සඳහා ඉතා වැදගත් වේ. මෙම කොටස ශ්‍රී ලංකාවේ ගම් වැව් පද්ධතියක සංරචක පිළිබඳව විස්තර කරයි.



මූලාශ්‍රය: ධර්මසේන, පී.බී. (2010)

රූපය 2: ගමේ වැවේ පරිසර පද්ධතියේ ප්‍රධාන සංරචක

1. වැව් බැම්ම (වැකන්ද): වර්ෂා කාලයේදී ජලය බැස යාම නතර කිරීමට සහ වාරිමාර්ග සඳහා ජලය රැස් කිරීමට ඉදිකරන ලද පස් බැම්මකි.
2. සොරොව්ව (හොරොව්ව): වැවෙන් ඇළ මාර්ග හරහා ජලය පිටවීම පාලනය කිරීම සඳහා වංවල ගේට්ටුවක් භාවිතා කරන අතර වැව් බැම්මට ඒකාබද්ධ කෙරේ.
3. ගස්ගොම්මන: සුළං බාධකයක් ලෙස ක්‍රියා කරමින් වාෂ්පීකරණය අඩු කිරීමට සහ වැව පරිසරයේ ජෛව විවිධත්වය සංරක්ෂණය කිරීමට උපකාරී වන වැවේ ඉහළ ප්‍රදේශයේ ඇති ස්වභාවික වෘක්ෂලතා තීරුවකි. කුඹුක්, නබඩ, මයිල, දඹ ආදී විශාල ගස් විශේෂ ද කයිල,

Scanned with CamScanner

එලිපත්ත, කටුකැළිය, කලවැල්, බෝකලවැල් වැනි වැල් වර්ගද මෙම කොටසේ බහුලව දක්නට ලැබේ. ගස්ගොම්මන සුළං බාධකයක් ලෙස ක්‍රියා කරන අතර එය වැවෙන් ජලය වාෂ්ප වීම අඩු කරන අතර ජල උෂ්ණත්වය අඩු කරයි. එය දෙපස වැව් බැම්මට වැසී ඇති අතර එහිදී විශාල ගස්වල මුල් ජල කුඩු සාදන අතර සමහර මත්ස්‍ය විශේෂ සඳහා අභිජනන සහ වාසස්ථාන නිර්මාණය කරයි. මෙම ගස් තීරුව මිනිසුන් සහ වන සතුන් අතර භූමිය වෙන් කිරීමට යොදාගැනේ.

4. පෙරහන - මෙය ගස්ගොම්මනට පහලින් ඇති තණබිම් තීරුව වන අතර මූලික වශයෙන්ම හේන් ගොවිබිම් වලින් ගලා එන අවසාදිත වලින් වැව් පද්ධතියට සිදුවන හානිය අවම කර ගැනීමට මෙය වැදගත්වේ.
5. ඉස්වැටිය - ඉහළ හේන් ඉඩම්වලින් බාදනය වූ පස් ඇතුළු වීම වැළැක්වීම සඳහා වැව් බැමම දෙපස ඉදිකරන ලද පාංශු කඳු වැටියකි .
6. ගොඩවෙල: මෙය වැවට ජලය සපයන ඇල මාර්ග හරහා ප්‍රධාන ජලාශයට අවසාධිත එකතුවීම වැලැක්වීම සඳහා වැවේ ඉහළ ප්‍රදේශයේ නිර්මාණය කර ඇති තාවකාලික ජලය ගබඩා කර ගැනීමට නිර්මාණය කරන ලද කුඩා පොකුණක් වන අතර මෙය බොහෝවිටම වන සතුන්ට ජලය සැපයීම සඳහා යොදාගැනේ.
7. කුළුවැව - විශාල ජලාශවලට ඉහලින්, වනාන්තර ප්‍රදේශයන්හි ඉදිකරන ලද කුඩා වැවක් වන අතර අවසාදිත ප්‍රධාන ජලාශයට එකතු වීම වැලැක්වීම සඳහා වන අතර වාරිමාර්ග අරමුණු සඳහා නොවේ. එයද ගවයින් සහ වන සතුන් සඳහා ජලය සපයයි.
8. තිස්බඹේ - එය ජනාවාස ප්‍රදේශය (ගංගොඩ) අවට දක්නට ලැබෙන සාරවත් බිම් තීරුවකි. මැ, අඹ, පොල් ආදී ගස් විශේෂ තැනින් තැන වගා කෙරේ. බොහෝ විට මෙම ප්‍රදේශය මී ගවයන්ගේ නවාතැන් පොළ ලෙස භාවිතා කරන ලදී. මී හරකුන්, වන සතුන්ගෙන් සහ මැලේරියාවෙන් ආරක්ෂා වීමේ යාන්ත්‍රණයක් ලෙස භාවිතා කරන ලදී.
9. කිවුල් ඇල - මෙය පොදු ජලාපවහන ලෙස භාවිතා කරන ලද පැරණි ස්වභාවික ධාරාවයි. කරඳ, මී, පැදුරු තණකොළ, ඉකිරි, වැටකෙයා ආදී ගස් විශේෂ ද දුර්ලභ කුඩා මත්ස්‍ය විශේෂ කිහිපයක් ද කිවුල් ඇළ දිගේ දක්නට ලැබේ. වැදගත්ම දෙය නම් එය ලවණ හා යකඩ දූෂිත ජලය ඉවත් කර කුඹුරු මාර්ගයේ ජලාපවහන තත්ත්වය වැඩි දියුණු කිරීමයි.
10. කට්ටකඩුව- මෙය වැව් බැම්මට පහළින් රක්ෂිත ඉඩමකි. එය ක්ෂුද්‍ර දේශගුණික පරිසරයන් තුනකින් සමන්විත වේ: වතුර වල ; තෙත් බිම්; සහ විවිධ වෘක්ෂලතාදිය වර්ධනය වන වියළි උස්බිම. මෙම ප්‍රධානම කාර්යය වන්නේ ලවණ සහ යකඩ අයන කුඹුරට ඇතුළු වීම වළක්වීම්. ‘යතුරුවල’ ලෙසින් හඳුන්වනු ලබන වතුර වල, භූගත ජල මට්ටම ඉහළ නැංවීමෙන් බැම් කාන්දු වීම අවම කරයි. ගැමියන් බැම්මේ ස්ථායීතාවය ශක්තිමත් කිරීම සඳහා බැම්ම දිගේ වැටකෙයා සිටුවීම සිදුකර ඇත. දර, බෙහෙත් වර්ග , ගෘහ හා ගොවි උපකරණ සඳහා අවශ්‍ය දැව වර්ග , ආහාර, පලතුරු, එළවළු යනාදී අවශ්‍යතා ගැමියන් විසින් මෙම කට්ටකඩුව ආශ්‍රයෙන් සපුරාගෙන ඇත.

Scanned with CamScanner

Advanced Short Course on Sustainable Management of Tank Cascade Systems

Lesson Title : Applications of Indigenous Technology Knowledge and modern technologies in TCS

No of Hours (Theory): 1 Hour

Lesson ILOs :

At end of the lesson students should be able to,

1. identify the Indigenous knowledge and practices embedded in Sri Lankan village tank cascade systems
2. explore the potential modern technologies to be applied for the sustainability of village tank cascade system
3. integrate traditional and knowledge into modern technologies to develop effective strategies to ensure the sustainability of village tank cascade system

Lecture Material :

Indigenous Technology Knowledge for ensuring sustainability of CVTs:

1. Traditional Technological Insights:

Hydraulic control through barrages, weirs, anicuts, sluices and valve pits testify to indigenous technological prowess. The valve pit or the *Bisokotuwa* was a pivotal invention in the construction of tanks. While the extent of transfer of irrigation skills from India is not known, there is evidence for substantial indigenous innovation and skill in the construction of irrigation works. The Yoda-Ela canal, which is over 85 km long, has one stretch of over 16 km with an altitude difference of merely 15 cm, which is negotiated without the water stagnating, testifying to sophisticated surveying skill. History provides many of such evidences to prove the wisdom of traditional knowledge with respective to the tank cascades.

2. Traditional Water Management Practices:

Many tank cascade systems in Sri Lanka have been in use for centuries and are often managed through indigenous knowledge. This includes traditional water distribution and management practices that have evolved over generations, taking into account the local environment and ecosystem.

i. Collective water sharing during irrigation water scarcity: *Bethma*

In cases of prolonged drought, which makes irrigation water scarce to cultivate all paddy lands under a particular village tank, farmers decide to adopt a traditional water-sharing practice (known as *Bethma*) in order to share the limited amount of irrigation water available in the village tank by proportionately sharing the optimum irrigable paddy land extent among the number of farmers under the tank.

Scanned with CamScanner

In this case, the closest accessible extent of land that can retain water supply from the village tank is selected with the consent of land owners, and each farmer will receive a proportionate area of paddy land (based on total paddy land ownership under the tank) to be cultivated in that particular season. Although there is a trade-off between personal economic gain and collective welfare intention for the paddy-land owners who agree to provide their own land to be shared among other fellow farmers, it could be observed that most of them prioritize the social value of sharing limited water resources in times of scarcity.

ii. Dry seed farming (*Kekulam govithena*):

Dry sowing of paddy seeds earl in the season is referred to as *Kakulam govithena'*. When dry sowing is done in tank upstream areas, it is called Upland Paddy Chena (*Vee hena or goda hena*) (IUCN, 2016). In the traditional Dry seeding method, dry fields are plowed with the traditional plough known as '*Sinhala nagula'* to obtain dispersed soil and burry the weeds. Dry seeds are sowed in anticipation of upcoming rains as soon as rains begin to fall. After planting, the ground is lightly tilled to combine the seeds with the soil.

3. Traditional tank maintenance and management:

Indigenous knowledge often involves community-based management systems where local communities play a crucial role in the maintenance and operation of tank cascade systems. The integration of traditional community-based governance can enhance the sustainability and resilience of the system. During the pre-colonial era, community owned minor irrigation systems were operated and managed by the rural community through the *Rajakariya System* (a system of compulsory labour; literal meaning 'duty by the king'). The primary management responsibility rested with the chieftain of the village (*Gamarala*) and the *Gamsabhawa* – the Village Council. The abolition of the *Rajakariya System* by the British in 1832 AD, has resulted in the neglect of village irrigation systems as well as the upkeep of rural infrastructure.

i. Shared responsibility ('*Pangu kariya*'):

Farmers divide the maintenance works, such as tank bund clearing, canal clearing, bund repair, sluice cleaning, etc. among themselves to prepare the irrigation system for seasonal cultivation. This reduces the cost and creates a sense of responsibility and ownership and accountability. Regular maintenance, and attending to all repairs, ultimately contribute to efficient water management and system sustainability.

ii. Considering an entire cascade as a unit:

The lack of understanding of cascade dynamics, ad hoc restoration of individual tanks (part of the system) without looking at a cascade as a functional system/unit also have given rise to negative results. Management and maintenance should be covering the entire cascade by ensuring a holistic approach at the field level. Because in any given tank cluster there are many tanks with different traditional names implies different functions associated with. For instance, tanks such as domestic and cultural uses (*Pin weva*), preventing desertification, conservation of micro-ecosystems, groundwater recharge, water for livestock, benefits for the wildlife (forest tanks) and silt trapping (*Kulu weva*), in addition to the tanks of which the primary function is agriculture. However, these concerns are not addressed in the present assessment criteria.

Scanned with CamScanner

Modern Technologies for ensuring sustainability of CVTs :

Tank cascades act as water storage and distribution systems. Conserving it ensures a consistent and reliable water supply for both agricultural and domestic use. Proper management helps mitigate water scarcity issues during dry periods. With that insight it is essential to facilitate the sustainability of the cascade through embedding the modern technologies as explained below.

i. **Remote Sensing and GIS:** Modern technologies like remote sensing and Geographic Information Systems (GIS) can be employed to monitor the water levels, identify potential issues, and plan for optimal water use. Satellite imagery and GIS mapping can provide valuable data for assessing the health of tank cascade systems.

ii. **Sensor Technologies:** Installing sensors in key locations within the tank cascade system can provide real-time data on water levels, water quality, and other relevant parameters. This data can be used for informed decision-making and proactive management.

iii. **Data Analytics and Decision Support Systems:** Utilizing data analytics and decision support systems can help in analyzing large datasets generated by modern technologies. This can assist in predicting trends, identifying patterns, and making informed decisions related to water management strategies.

iv. **Weather Forecasting:** Integrating weather forecasting technologies can aid in predicting rainfall patterns and drought conditions, enabling proactive management of water resources within the tank cascade systems. At present, a seasonal weather forecast published by the collaboration of the Departments of Meteorology and Agriculture of Sri Lanka is issued, targeting to disseminate advanced climate information to the farmers to be used in cultivation planning.

v. **Water Conservation Technologies:** Implementing modern water conservation technologies, such as efficient irrigation systems, can help optimize water usage within the agricultural areas served by the tank cascade systems. Further, during the seasonal cultivation planning meeting, farmers make informed decisions collectively on the cultivation operations, including deciding upon the crop types (mainly paddy or other field crops during water scarce conditions) and varieties to be grown, schedules for land preparation and release of irrigation water from the tanks, etc.

vi. **Capacity Building and Training:** Modern technologies can be used to provide training and capacity-building programs to local communities, ensuring that they are equipped with the necessary skills to manage and maintain the tank cascade systems effectively.

However, it's important to establish the collaboration between local communities, government agencies, researchers, and technology experts in order to ensure the sustainability of the village tank cascade systems. Additionally, any specific recommendations should consider the unique characteristics of the tank cascade systems in Sri Lanka and the needs of the local communities involved.

Reading Materials.

1. Bandara, C. M. (2009). Village Tank Cascade Systems of Sri Lanka. *University of Peradeniya, Sri Lanka.*

Scanned with CamScanner

2. Perera, K. T. N., Wijayaratna, T. M. N., Jayatillake, H. M., Manatunge, J. M. A., & Priyadarshana, T. (2021). Framework for the sustainable *development* of village tanks in cascades as an adaptation to climate change and for improved water security, Sri Lanka. *Water Policy*, *23*(3), 537-555.
3. Zubair, L. (2005). Modernisation of Sri Lanka's traditional irrigation systems and sustainability. *Science, Technology and Society*, *10*(2), 161-195.

Scanned with CamScanner

Advanced Short Course on Sustainable Management of Tank Cascade Systems

Lesson Title : Climate Resilience and smart livelihoods practices in TCS

No of Hours (Theory): 1 Hour

Lesson ILOs :

At the end of the lesson students should be able to

1. explain the impact of climate change on agricultural systems tank cascade systems in Sri Lanka
2. identify the traditional climate resilient agricultural practices had in tank cascade systems
3. suggest sustainable livelihood options for the sustainability of tank cascade systems in Sri Lanka

Lecture Material :

The tank cascade systems in Sri Lanka trace their origins to an ancient hydraulic civilization that dates back several centuries. Over the years, successive kings constructed extensive networks of tanks and reservoirs interconnected by natural streams, facilitating the flow of runoff from upper tanks to lower ones. While these systems are not always adequately preserved, they remain integral to the daily lives of rural communities in the Dry Zone. Beyond serving as the primary water source for irrigation, these systems provide water for various purposes, including fishing, washing, bathing, and sustaining the local flora and fauna. The effective operation and maintenance of the tank cascade systems, along with preserving their storage capacity, are essential to mitigate the growing impact of frequent dry spells in the region.

The importance of climate resilience in agriculture and livelihoods cannot be overstated, as it plays a pivotal role in safeguarding food security, economic stability, and the overall well-being of communities confronted with the challenges of climate change. Agricultural systems, in particular, face heightened vulnerability to climate variability and extreme weather events, including but not limited to droughts, floods, heatwaves, and alterations in precipitation patterns.

Ancient village tank cascade systems (VTCs), a unique system to Sri Lankan dry zone, have been identified as an adaptation strategy to face the effects of climate change. VTCs were used to manage and regulate the local hydrology, and provide water while protecting the ecosystem functions.

Building climate resilience in agriculture involves a combination of adaptive practices, sustainable technologies, and community engagement. Here it explains key strategies to enhance climate resilience in agricultural setups and livelihoods:

Scanned with CamScanner

i. Diversification of Crops:

Cultivate a diverse range of crops that are adapted to local climate conditions. This can help mitigate the risks associated with climate variability and ensure that at least some crops are resilient to specific climate stressors.

The production system of the CTVS is circular and much diversified. It involves production from the paddy field, home garden, upland crop field/chena (shifting cultivation), tank, forest and the kattakaduwa. The paddy fields produce paddy; uplands produce other cereals, vegetable, spices and oil crops; tanks produce fish and some edible plants; forests produce timber and medicinal plants; home garden produces nuts and fruits; kattakaduwa produces medicinal plants, material for making mats and some handicrafts (rattan, reed). The tank bed during dry season, the scrublands, and the paddy fields during off-season, serve as grazing lands for the cattle and buffalo. Further, farmers in the CTVS still cultivate few traditional rice varieties such as *Suwandel, Rathdel, Kaluheenati, Kuruluthuda, Kuru wee, Suduru samba, Kahata wee, Pachchaperumal, Elankalian, Madathawalu, Hetadha Wee, Hondarawalu, Girisa, and Heenati*. Concerning the forest areas included in the area, several indigenous and protected timbers can be found and are still conserved thanks to the sustainability of the system even if land pressure leading to deforestation, is an actual threat.

This water management systems allows the farmers to produce several types of crops but it also relies on forests. These natural parts provide fuel wood, medicine, timber, fencing materials, household and farm implements, food, fruits, vegetables. Specifically, they harvest raw materials from this vegetation for cottage industries.

ii. Water Management:

Implement efficient water management practices, such as drip irrigation, rainwater harvesting, and the use of water-saving technologies. These practices help optimize water use and ensure a stable water supply, particularly during periods of water scarcity.

iii. Soil Health Management:

Soil properties in agricultural lands within a watershed can vary spatially, mainly due to loss of soil particles through erosion and washing off of agrochemicals with run-off water from higher elevations and getting them accumulated at increasing concentrations down the elevation gradient. These processes can eventually lead to increase in soil salinity in dry environments and negatively affect the sustainability of different land uses in the watershed.

Also, complex hydrological processes occurred within tank cascade system as the natural water flow in the watershed has been altered by constructing series of small tanks against the water flow for agricultural use. Therefore, improvements in water and nutrient availability will allow crops to be cultivated in different parts of the watershed, increasing the productivity of agricultural systems in such environments. Also, tree crops located in the catchment area of the water tanks to protect from soil erosion and preserve soil moisture and water flows. A large tree may stand in the bund of the tanks and their roots provide an additional support to the bund.

Scanned with CamScanner

Therefore, implementing sustainable soil management practices to enhance soil health and fertility is mandatory. Healthy soils are more resilient to extreme weather events, better at retaining water, and support the growth of resilient crops.

iv. Agroforestry and Conservation Agriculture:

The agricultural system associated with the traditional cascaded village tank systems includes both the traditional systems (traditional varieties, home gardens, *chena* systems, native livestock, etc.) as well as modern crop production systems (improved varieties, inorganic fertilizers and chemicals, etc.). Much of agro biodiversity has been lost, subsequently exposing the system to occasional shocks (pest infestation, dry spells, etc.). However, it is mandatory to study about traditional cropping systems which had in traditional cascaded village tank systems.

Chena, is a sequential agroforestry system which grows crops and trees in occupying the same space. A large number of coarse grains such as maize, finger millet, foxtail millet, pulses, such as mung bean, long bean and black gram, and vegetables are cultivated in chenas in a mixed crop system. Coarse grains such as finger millets and maize, sesame, and green gram, beans such as cowpea and long beans, melons such as pumpkins, ash melon, lady fingers, and cucumber, and, chilies which are brinjals are commonly cultivated crops in chenas.

Large trees with food and timber value are normally preserved when clearing the land for chena cultivation. Trees such as Wood apple (*Feronia limona*), Tamarind (*Tamarindus indica*), Capok (Ceida pentendra), Weera (Drypetcs sepiaria), Palu (Manilkara hexandra), Kon (*Schileichera oleosa*) and Buruta (*Chloroxylon Swietina*) are generally preserved. In addition to food and other economic value, these huge trees are very important for chena cultivation as farmers make their observation platforms on these trees to avoid elephant attacks.

Dry Zone home gardens, it is not as intensively used and diverse as home garden in the Wet Zone of Sri Lanka primarily due to the lack of water. Home gardening can be defined as an agroforestry system which combine trees, crops and animals are grown together at the same time on the same plot of land. In this system trees and crops compete for light, water and minerals. In many home gardens, permanent and perennial trees such as Coconut (*Cocos nucifera*), Mango (*Mangifera indica*), Lime (*Citrus aurantifolia*), Orange (*Citrus sinensis*), Jack fruit (*Artocarpus heterophyllus*), Drum- Stick (*Moringa oleifera*), Pomegranate (*Punica granatum*), Sweet sop (*Annona squamosa*), Banana (*Musa spp.*), Ambarella (*Sapondias pinnata*), Lawulu (*Cchrysophyllum roxburgii*), Guava (*Psidium guajava*) and teak have been planted. They maintain naturally- occurring perennial plants for their food or timber value. Wood apple (*Feronia limonia*), Tamarind (*Tamarindus indicus*), Margosa (*Azadirachta indica*), Burutha (*Chloroxylon Swietina*), Halmilla (*Berrya Coldifolia*) are common trees found in almost every home garden.

v. Early Warning Systems:

Establish early warning systems to provide farmers with timely information on weather patterns and potential climate-related risks. This enables farmers to make informed decisions and take preventive measures in response to changing conditions.

Scanned with CamScanner

vi. Capacity Building and Extension Services:

Provide training and extension services to farmers to enhance their knowledge of climate-smart agricultural practices. Empowering farmers with the skills to adapt to changing conditions is essential for building resilience. Many of the national and international cascade development and rehabilitation projects suggested following areas which needs to more focus when planning the extension programs.

- increase awareness on the nature of the local agricultural heritage and its distinctive agro – ecological features as basis for dynamic conservation;
- assist affected villagers with better access to emerging niche markets for natural/organic agriculture products as incentive for gradual transition to ecologically sound agriculture (e.g. value chain analysis, improved post-harvest handling, value addition/processing and certification etc.);
- enable communities to identify low input, but marketable traditional crops and varieties that can be reintroduced from ex-situ sources (e.g. Plant Genetic Resources Centre) and multiplied and distributed locally;
- make available climate adaptive strategies including those that help address labour shortage and provide crop insurance;
- implement strategies that can reintroduce backyard livestock/dairy production and help improve soil fertility;

vii. Community-Based Adaptation Planning:

Engage local communities in the development and implementation of climate adaptation plans. Local knowledge is invaluable in identifying context-specific risks and developing tailored solutions.

viii. Market Diversification:

Agriculture in most of CTVS areas is not able to compete effectively in the mainstream agricultural markets. Land shortage and fragmentation, low knowledge of appropriate options, labor shortage, high input costs and post-harvest losses are locally perceived to have greatly reduced the profitability of local agricultural products.

There have been pilot efforts of Government to demonstrate the viability of tapping emerging niche markets for non-traditional agricultural products such as organically produced native products (food, herbal medicine, etc.). These innovations have not yet reached most of villages that support the CTVS. Also, recently local authorities have tried to promote the use of traditional crop varieties through natural farming means as a reaction to observed increases in renal (kidney) ailments in the dry zone areas.

References

1. Kumara, H. J., Udaya, R., & Hayashi, S. (2003). Sustainable Agroforestry Systems in Dry Zone of Sri Lanka: A Case Study. *Tropics*, *12*(2), 104-114.
2. Melles, G., & Perera, E. D. (2020). Resilience thinking and strategies to reclaim sustainable rural livelihoods: Cascade Tank-Village System (CTVS) in Sri Lanka. *Challenges*, *11*(2), 27.

Scanned with CamScanner

Activity 3.2.2 (Development of curricular for short courses)

***(Sub activity 3.2-** Preparation of interactive lecture material for short courses)*

CONTRACT AGREEMENT

Terms of Reference and Agreement

This document outlines the terms and conditions for the preparation of interactive lecture materials for both short courses.

Duties and responsibilities for preparation of interactive lecture materials for both short courses

1. Develop lecture materials for the short course.
2. Ensure that the content is clear, accurate, relevant, and aligned with the stated objectives and intended audience of the course.
3. Organize the materials in a logical and coherent manner to facilitate learning and understanding.
4. Incorporate interactive elements, case studies, examples, and practical exercises to enhance participant engagement and learning outcomes.

A payment of 15,000 LKR per one hour lecture and the total payment of 30000 LKR will be made for preparation of lecture material of 2 hours. Payment will only be disbursed upon successful completion of all assigned duties and submission of required deliverables.

To receive the payment for their contribution, experts should supply their banking information indicated below to facilitate the transfer of funds.

Account Holder`s/ Contractor`s /Consultant`s Name : Nimal Shantha Abeysinghe

Bank : Commercial Bank

Branch : Anuradhapura

Bank Account Number : 8530004020

The contracting authority reserves the right to terminate the contract at any time if the contractor fails to fulfill their obligations or breaches any terms and conditions outlined herein.

[signature]
....

NS Abeysingha, Professor, Dept. of Agric. Engineering & soil Science, Faculty of Agriculture, RUSL

signed this agreement on ..25/.03/2024..............

[signature]
....

Ajith Silva, National Project Manager, Project Management Unit, Healthy Landscape Project 513A, Stage II, Anuradhapura, Sri Lanka

Recommended for payments.

Scanned with CamScanner

Advanced Short Course on Sustainable Management of Tank Cascade Systems

No of Hours (Theory) : 2 Hours

Lesson ILOs :

1. Explain the simple terms used in Climate Change Science
2. Identify the climate change status of the TCS areas
3. Identify the TCS as a Climate Resilience Agricultural System
4. Discuss Climate Smart Technologies applicable for TCS

Lecture Material :

First, it is expected students to understand the concept of climate change and variability in order to comprehend the Climate Resilience in TCS .

To understand climate change, it is crucial to use a scientific definition of climate, understand the difference between weather and climate, and study changes in the state of the climate that persist for an extended period. Weather is the state of the atmosphere at a given time and place. The atmospheric values characterizing weather include temperature, humidity, precipitation, cloudiness, winds, and barometric pressure measured at a particular location at a specific time. It is expected to understand that the Climate is the average weather condition in an area over a long period of time. In a broader sense, climate is the status of the climate system that comprises the atmosphere, the hydrosphere, the cryosphere, the surface lithosphere and the biosphere. It is also important to understand how the natural factors such as latitude, altitude, reflectivity of the Earth's surface, distance from the sea and external forcing such as solar radiation, which are beyond human control, contribute to the highly complex system of the climate and lead to climate patterns. However, anthropogenic emission of Greenhouse gases (GHGs), and increases of their concentration is the main culprit for the present climate change.

With this basic understanding, Climate change refers to a change in the state of the climate that can be identified (e.g., by using statistical tests) by changes in the mean and/or the variability of its properties, and that persists for an extended period, typically decades or longer. Phenomena such as droughts, floods and extreme events are meteorological manifestations of climate variability and change. These are mainly caused by changes in the distribution of mean annual total precipitation, minimum and maximum temperature, humidity, evaporation and solar radiation. Variation in these parameters is a matter of great social and economic importance.

Within these two hrs lecture, we are not expected to discussed in details the climate change and its impacts to agriculture sector. However, adaptation and mitigation are the two most important strategies to face to climate change impacts. Since Sri Lanka's contribution to climate change (by emitting greenhouse gas) is negligible (less than 0.01%), our main aim is to make the agriculture sector adopt to the changing climate. In this context, resilience refers to the ability of an agricultural system to anticipate and prepare for, as well as adapt to, absorb and recover from the impacts of changes in climate and extreme weather. Resilience can be enhanced by implementing short and long-term climate mitigation and adaptation strategies,

Scanned with CamScanner

as well as ensuring transparent and inclusive participation of multiple actors and stakeholders in decision-making and management processes.

Tank cascade system itself has been identified as a climate resilience system where we can face to drought, flash flood and high heat. One command area of TCS has become the catchment area of the next downstream tank, indicating the recycling of water. Water in upstream areas of the landscape is transfer to the downstream by utilizing several times the same water which is a technique for drought mitigation under changing climate. Moreover, small tanks distributed within the system help to surmount flash floods as these small tanks collect runoff water specially at the upstream ends. Micro climate created by small tanks within a TCS is a system resilient against the increasing temperature. This soothing environmental condition is benefitted by all the living beings in the vicinity of TCS.

Since TCS are located in dry and intermediate zone of the country, present climate change and future projections in terms of rainfall and temperature need to be briefly mentioned. Ratnayake et al., (2023) showed that in TCS areas' temperature exhibits warming of approximately 1.0 ^{0}C during past periods (1970 to 2020). In addition, they expect that there is a trend of significant warming by 0.02^{0}C/year, RCP4.5 and 0.03 ^{0}C/year, RCP8.5 from 1950 to 2100. Moreover, the same study exhibited that rainfall (1970–2020) shows high interannual variability but trends were not significant and less discernible. However, long-term projected rainfall data (1950–2100) analysis detected a significant (p = 0) upward trend (2.0 mm/year, RCP4.5 and 2.9 mm/year, RCP8.5), which is expected to continue up to the end of this century. However, Abeysingha (2022), showed that there is increase of rainfall in most of the stations in dry and intermediate zone of the country though some of the stations it is not significant. In addition, Abeysingha et al. (2023) showed that there is a higher probability of occurrence of extreme events (wet events leading to flood) in the dry zone. Further, Nisansala et al., (2019) showed that there is increase of high rainfall events attributing to the occurrences of high rainfall intensity. With these facts in mind, restoration of structural and ecosystem components of the TCS is emphasized and groundwater recharging by the TCS is also vital aspects under the high temperature and high rainfall variability. Moreover, adaptation technologies for the high rainfall variability, high rainfall intensity and drought will be discussed briefly with reference to the references mentioned at the end. It is expected to promote climate-smart agriculture (CSA) within the TCS.

Restoration of degraded TCS has been identified as an adaptation action in NDCs (Nationally Determined Contribution under Paris Agreement) in Sri Lanka. This has been identified as a kind of Ecosystem-based adaptation (EbA) strategy for adapting to climate change that harnesses nature-based solutions and ecosystem services. Students are advised to watch the video: https://www.youtube.com/watch?v=fhDuqvRk6LY. Definitions of some important terms are given below.

Adaptation :

Adjustments or interventions which take place in order to manage the losses or take advantage of the opportunities presented by a changing climate.

Mitigation:

Scanned with CamScanner

Action or activities that lead to the reduction of a cause(s) of a given impact or, reducing the undesirable risk to the minimum level possible.

Resilience:

The ability of a system to adapt to climate change, whether by taking advantage of the opportunities or by dealing with their consequences.

Vulnerability

The degree to which a system is susceptible to, or unable to cope with adverse effects of climate change

Climate Smart Agriculture (CSA)

An integrated approach to managing landscapes—cropland, livestock, forests and fisheries—that addresses the interlinked challenges of food security and accelerating climate change. CSA aims to simultaneously achieve three outcomes, i.e. increased productivity, enhanced resilience, and reduce emission.

Students are advised to download the main reference materials and read further.

Reference materials

Alvar-Beltrán, J., Elbaroudi, I., Gialletti, A., Heureux, A., Neretin, L. Soldan, R. (2021). Climate Resilient Practices: typology and guiding material for climate risk screening. Rome, FAO

Abeysingha N.S. (2022) A review of recent changes in rainfall trend in Sri Lanka, *Tropical Agricultural Research and Extension,* 25(1), pp.1–13. DOI: http://doi.org/10.4038/tare.v25i1.5584

Abeysingha N.S. , Kularathne, K.M, Bandara A.M.K.R. and Ray R.L. (2023) Assessment of extreme rainfall through statistical process control-I chart. *Journal of Earth System Science.* https://doi.org/10.1007/s12040-022-02024-7

Abeysingha N.S. (2022) A review of recent changes in rainfall trend in Sri Lanka, *Tropical Agricultural Research and Extension,* 25(1), pp.1–13. DOI: http://doi.org/10.4038/tare.v25i1.5584

Climate-Smart Agriculture Sourcebook (2017), Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, 2017, ISBN 978-92-5-109988-9

Vidanage S.P., Kotagama H.B., Dunusinghe P.M. (2021)Sri Lanka's Small Tank Cascade Systems: Building Agricultural Resilience in the Dry Zone, in Climate Change and Community Resilience, Insights from South Asia edited by K. Enamul Haque, Pranab Mukhopadhyay, Mani Nepal and Md Rumi Shammin Editors , ISBN 978-981-16-0680-9 (eBook)

Nisansala W.D.S., Abeysingha N.S., Islam A and Bandara, A.M.K.R.,(2019) Recent Rainfall Trend over Sri Lanka (1987 - 2017) *International journal of Climatology* DOI: 10.1002/joc.6405

Scanned with CamScanner

Activity 3.2.2 (Development of curricular for short courses)

(Sub activity 3.2- *Preparation of interactive lecture material for short courses)*

CONTRACT AGREEMENT

Terms of Reference and Agreement

This document outlines the terms and conditions for the preparation of interactive lecture materials for both short courses.

Duties and responsibilities for preparation of interactive lecture materials for both short courses

1. Develop lecture materials for the short course.
2. Ensure that the content is clear, accurate, relevant, and aligned with the stated objectives and intended audience of the course.
3. Organize the materials in a logical and coherent manner to facilitate learning and understanding.
4. Incorporate interactive elements, case studies, examples, and practical exercises to enhance participant engagement and learning outcomes.

A payment of 15,000 LKR per one hour lecture and a total of 60000 LKR will be made for the preparation of lecture materials for 4 hours. Payment will only be disbursed upon successful completion of all assigned duties and submission of required deliverables.

To receive the payment for their contribution, experts should supply their banking information indicated below to facilitate the transfer of funds.

Account Holder`s/ Contractor`s /Consultant`s Name : Dr. G.D.A. Nalaka................

Bank : BOC.................................

Branch : Anuradhapura - City..........

Bank Account Number : 84370662.........................

The contracting authority reserves the right to terminate the contract at any time if the contractor fails to fulfill their obligations or breaches any terms and conditions outlined herein.

....

GDA Nalaka, Senior Lecturer, Faculty of Agriculture, RUSL
signed this agreement on ....25/03/2024.......................

....

Ajith Silva, National Project Manager, Project Management Unit, Healthy Landscape Project
513A, Stage II, Anuradhapura, Sri Lanka

Recommended for payments.

Scanned with CamScanner

Advanced Short Course on Sustainable Management of Tank Cascade Systems

Lesson Title : Ecological Process & Social Integration

No of Hours (Theory) : 2 Hours

Lesson ILOs :

1. Demonstrate a comprehensive understanding of the complex ecological interactions and processes within the Tank Cascade System (TCS), emphasizing the interdependence between natural ecosystems and human activities.
2. Evaluate the social interactions within the TCS, recognizing the interactions between human communities, cultural practices, and the sustainable management of natural resources.

Lecture Material :

ECOLOGICAL PROCESSES

The ecological processes within the TCS consisting of inland aquatic water bodies, forested catchments, and human settlements are highly interconnected. These processes involve the flow of energy, cycling of nutrients, and interactions among various biotic and abiotic components. Key ecological processes include:

Nutrient Cycling:

- Litter Decomposition: Leaves and organic matter from the forested catchment fall into the water bodies, contributing to nutrient cycling as microbes break down the organic material.
- Nutrient Uptake by Aquatic Plants: Aquatic plants absorb nutrients (e.g., nitrogen and phosphorus) from the water, influencing water quality and reducing nutrient availability.

Energy Flow:

- Photosynthesis: Aquatic plants and phytoplankton in water bodies undergo photosynthesis, converting sunlight into energy and producing oxygen as a byproduct.
- Consumption: Herbivores consume aquatic plants, while carnivores feed on herbivores. This forms the basis of a food web, with energy transferred through trophic levels.

Scanned with CamScanner

Hydrological Processes:

- Evaporation and Transpiration: Forested catchments contribute to evaporation and transpiration, influencing the hydrological cycle and maintaining water balance.
- Runoff and Infiltration: Rainwater from the catchment runs off into water bodies, while some infiltrates into the soil, affecting groundwater recharge.

Habitat Formation and Maintenance:

- Riparian Zones: The interface between land and water, known as riparian zones, provides habitats for diverse flora and fauna, acting as crucial areas for breeding, foraging, and shelter.

Succession and Disturbance:

- Forest Succession: Ecological succession occurs in forested catchments, impacting the structure and composition of plant communities over time.
- Disturbance Events: Natural events like storms or human activities can cause disturbances, influencing the dynamics of both the forested catchment and the aquatic ecosystem.

Sedimentation and Erosion:

- Erosion: Changes in land use within the catchment can lead to soil erosion, resulting in sedimentation in water bodies.
- Sediment Transport: Sediments transported by water influence substrate composition, affecting the habitats for benthic organisms.

Adaptation and Resilience:

- Species Adaptations: Flora and fauna in both the catchment and aquatic environments exhibit adaptations to changing conditions, contributing to ecosystem resilience.
- Community-level Resilience: The overall resilience of the ecosystem is influenced by the adaptive capacity of individual species and the interactions within the community.

Pollination and Seed Dispersal:

- Floral Interactions: Forested catchments support diverse plant species with various pollination strategies, involving interactions with pollinators such as insects and birds.
- Seed Dispersal: Animals in the catchment, including birds and mammals, play a role in seed dispersal, contributing to plant regeneration.

Biogeochemical Cycling:

- Carbon Cycling: Forests sequester carbon through photosynthesis and store carbon in biomass and soil. Carbon is released back into the atmosphere through respiration and decomposition.
- Nitrogen Fixation and Cycling: Nitrogen-fixing bacteria in the soil and water contribute to nitrogen cycling, impacting plant nutrition and water quality.

Scanned with CamScanner

Human-Nature Interactions:

- Land Use Change: Human settlements and activities influence land use, affecting the ecological processes of the catchment and water bodies.
- Water Extraction and Use: Human use of water resources affects water availability, altering the natural flow and volume of water bodies.

SOCIAL INTEGRATION

The ecological processes are linked to the human dimension of the TCS and they could be studied through the social interactions within the diverse and complex TCS. These interactions involve human communities, their cultural practices, livelihoods, and relationships with the natural environment. Some key social interactions include:

Water Resource Utilization:

- Human settlements often depend on water bodies for domestic, agricultural, and industrial purposes. Competition for water resources can arise among different user groups, leading to social dynamics and potential conflicts.

Fishing Communities:

- Some communities near TCS may rely on fishing for their livelihoods. Social interactions among fishing communities include cooperation in fishing practices, sharing of knowledge, and the distribution of catch.

Cultural Practices:

- Water bodies often hold cultural significance for local communities. Rituals, ceremonies, and religious practices may be associated with these natural features, fostering social cohesion and a sense of identity. Eg. *Mutti Mangallaya, Kiri Ithiraweema*

Recreation and Tourism:

- Some TCS attract recreational activities and tourism. Social interactions occur among tourists, local businesses, and residents involved in providing services, such as boat rides, guided tours, and accommodations.

Traditional Knowledge:

- Indigenous and local communities often possess traditional knowledge about sustainable resource use, including water management and fishing practices. Interactions involve the transmission of this knowledge across generations.

Community-Based Conservation:

- Social interactions play a role in community-based conservation efforts. Collaborative initiatives may involve local residents, non-governmental organizations (NGOs), and government agencies working together to protect and sustainably manage natural resources.

Scanned with CamScanner

Livelihoods and Agriculture:

- The catchment areas support agriculture, and social interactions revolve around farming practices, land use, and agricultural livelihoods. Water availability and quality are critical factors influencing these interactions.

Urbanization and Development:

- Human settlements may expand and undergo urbanization, leading to changes in land use and increased demand for water resources. Social dynamics related to urban development can influence the ecological balance of the system.

Environmental Education and Awareness:

- Social interactions may include environmental education programs aimed at raising awareness about the importance of preserving water bodies and forested catchments. These programs involve engagement with local communities to promote sustainable practices.

Community Resilience:

- Social networks within communities contribute to resilience in the face of environmental challenges. Mutual support systems, community-based disaster preparedness, and adaptive strategies are important aspects of social interactions in the context of environmental changes.

Governance and Decision-Making:

- Social interactions occur in the governance and management of natural resources. Local councils, community leaders, and government authorities engage in decision-making processes related to water use, conservation, and development.

Social Equity and Justice:

- The distribution of benefits and burdens associated with water resources can lead to social equity and justice issues. Ensuring fair access to water and addressing the impacts of environmental changes on vulnerable populations are key considerations.

Understanding and addressing ecological and social interactions is essential for the sustainable management of TCS, recognizing the interdependence of ecological health and human well-being. Integrated approaches that involve local communities and consider social, economic, and environmental dimensions are crucial for the long-term sustainability of these interconnected systems.

Scanned with CamScanner

Short Course on Sustainable Tank Cascade Systems

Lesson Title : Ecosystem Development

No of Hours (Theory) : 2 Hours

Lesson ILOs :

1. Describe anthropogenic ecosystem development and distinguish it from natural ecosystem development by identifying key characteristics, such as human interventions, altered species composition, and modified disturbance regimes.

2. Explain the various ways in which human activities impact ecosystems, including the introduction of non-native species, habitat modification, alteration of biogeochemical cycles, and the creation of novel ecosystems

Lecture Material :

ECOSYSTEM DEVELOPMENT

Ecosystem development refers to the process by which an ecosystem undergoes changes and matures over time. It involves the succession of species, the establishment of various biotic and abiotic components, and the evolution of ecological interactions within a given area. Ecosystem development can occur naturally over long periods or be influenced by various factors, including disturbances, climate changes, and human activities.

DEVELOPMENT OF TANK CASCADE ECOSYSTEMS

When an ecosystem is developed through long-term human interventions such as the making of Tank Cascade Ecosystems, it often differs significantly from natural ecosystems in several ways. Human activities can alter the composition, structure, and functioning of ecosystems, leading to what is commonly referred to as anthropogenic or human-altered ecosystems.

FACTORS CONTRIBUTING TO DEVELOPMENT OF TANK CASCADE ECOSYSTEMS

Species Composition

Human interventions can introduce non-native species, whether intentionally or accidentally. These species may outcompete or disrupt the natural balance, leading to changes in biodiversity and community structure. E.g. cattle ranching in catchment areas, introduction of invasive species

Habitat Modification

Urbanization, agriculture, and infrastructure development often involve substantial habitat modification. This can result in the fragmentation and loss of natural habitats, affecting the distribution and abundance of species. E.g. development of new cities within tank cascade systems

Altered Biogeochemical Cycles

Scanned with CamScanner

Human activities, such as industrial processes and agriculture, can significantly impact biogeochemical cycles. Excessive nutrient runoff, pollution, and altered water flow can affect the cycling of essential elements like nitrogen, phosphorus, and carbon.

Eutrophication

The input of excess nutrients, often from agricultural runoff or urban areas, can lead to eutrophication in tanks. This can cause algal blooms, oxygen depletion, and changes in aquatic ecosystems.

Introduction of Novel Ecosystems

Human interventions may lead to the creation of entirely new ecosystems, such as agricultural landscapes, urban areas, or managed forests. These ecosystems may have different ecological dynamics compared to natural ecosystems.

Disturbance Regimes

Human activities, including logging, mining, and agriculture, can impose different disturbance regimes on ecosystems. These disturbances may be more frequent, intense, or of a different nature than natural disturbances, impacting ecosystem development and succession.

Climate Change

Human-induced climate change is a global factor influencing ecosystems. Changes in temperature, precipitation patterns, and extreme weather events can have widespread effects on ecosystems and their development.

Fragmentation and Connectivity

Human activities often lead to habitat fragmentation, isolating populations and disrupting ecological connectivity. This can affect the movement of species and their ability to adapt to changing conditions.

Ecosystem Services and Functions

Anthropogenic ecosystems may provide different ecosystem services compared to natural ecosystems. For example, agricultural landscapes provide food production services but may not support the same level of biodiversity as natural ecosystems.

Management and Conservation Implications

Human-altered ecosystems require different management approaches. Conservation efforts may involve restoring degraded areas, reintroducing native species, or implementing sustainable practices in human-dominated landscapes.

Scanned with CamScanner

Activity 3.2.2 (Development of curricular for short courses)

***(Sub activity 3.2-** Preparation of interactive lecture material for short courses)*

CONTRACT AGREEMENT

Terms of Reference and Agreement

This document outlines the terms and conditions for the preparation of interactive lecture materials for both short courses. Duties and responsibilities for preparation of interactive lecture materials for both short courses.

1. Develop lecture materials for the short course.
2. Ensure that the content is clear, accurate, relevant, and aligned with the stated objectives and intended audience of the course.
3. Organize the materials in a logical and coherent manner to facilitate learning and understanding.
4. Incorporate interactive elements, case studies, examples, and practical exercises to enhance participant engagement and learning outcomes.

A payment of 15,000 LKR per one hour lecture and a total of 30000 LKR will be made for the preparation of lecture materials for 2 hours. Payment will only be disbursed upon successful completion of all assigned duties and submission of required deliverables.

To receive the payment for their contribution, experts should supply their banking information indicated below to facilitate the transfer of funds.

Account Holder`s/ Contractor`s /Consultant`s Name	:	SARATH. P. EKANAYAKE
Bank	:	**COMMERCIAL BANK**
Branch	:	**Kandy**
Bank Account Number	:	**8030406901**

The contracting authority reserves the right to terminate the contract at any time if the contractor fails to fulfill their obligations or breaches any terms and conditions outlined herein.

Mr. Sarath Ekanayake, IUCN,
International Union for Conservation of Nature, Sri Lanka Office, 713, D.P. Wijesinghe Mawatha, Pelawatte, Battaramulla, Sri Lanka
signed this agreement on ....25/03/2024...........................

....

Ajith Silva, National Project Manager, Project Management Unit, Healthy Landscape Project
513A, Stage II, Anuradhapura, Sri Lanka

Recommended for payments.

Scanned with CamScanner

Short Course on Sustainable Tank Cascade Systems

Lesson Title: Strategies of ecosystem restoration and utilization of biological resources in TVCS

No of Hours (Theory): 2 Hours

Lesson ILOs : After completion of this lecture, the students should be able to,

1. Explain the meaning of ecosystem restoration
2. Explain the significance of ecosystem restoration in dry zone context.
3. Understand the specific restoration intervention needs at field level.
4. Design the basic plan of ecosystem restoration inline with the field situation.
5. Focus on ecological characters that demands corrective actions.
6. Mobilize key restoration tasks with wetlands & upland components of TVCS.
7. Understand the biological products, services & uses of TVCS.

TOPIC	MODE OF DELIVERY	ASSESSMENT
1. Introduce concept & definitions of ecological restoration	Lecture and discussion	Quiz (online tool based)
2. Highlight ecosystem restoration in the context of dry zone development	Lecture and discussion	Quiz (online tool based)
3. Characteristics of degraded TVCS	Lecture and discussion	Quiz (online tool based)
4. Factors behind eco degradation	Lecture and discussion	Quiz (online tool based)
5. Planning of eco restoration	Lecture and discussion	Quiz (online tool based)
6. Different work areas of eco restoration	Lecture and discussion	Quiz (online tool based)
7. Ecological features of TVCS required to be enhanced in restoration actions	Lecture and discussion	Quiz (online tool based)
8. Key tasks to be performed in eco restoration of wetlands of TVCS	Lecture and discussion	Quiz (online tool based)
9. Key tasks to be performed in eco restoration of uplands of TVCS	Lecture and discussion	Quiz (online tool based)
10. Biological resources of TVCS and nature of their utilization by communities?	Lecture and discussion	Quiz (online tool based)
11. Field visit to TVCS to observe ecological characteristics & human impacts of sites with variable degradation levels.	Field visit & discussion	Assessment will be incorporated into above quizzes.

REFERENCE MATERIAL (Will be provided as a PDF)

Scanned with CamScanner

Goonatilake, S. de A., Ekanayake, S.P., Perera, N., Wijenayake, T. and A. Wadugodapitiya (2015). Biodiversity and Ethnobiology of the Kapiriggama Small Tank Cascade System. IUCN programme on Restoring Traditional Cascading Tank Systems Technical Note # 2. Colombo: IUCN, International Union for Conservation of Nature, & Government of Sri Lanka. vi + 189 pp.

Scanned with CamScanner

Activity 3.2.2 (Development of curricular for short courses)

***(Sub activity 3.2-** Preparation of interactive lecture material for short courses)*

CONTRACT AGREEMENT

Terms of Reference and Agreement

This document outlines the terms and conditions for the preparation of interactive lecture materials for both short courses.

Duties and responsibilities for preparation of interactive lecture materials for both short courses

1. Develop lecture materials for the short course.
2. Ensure that the content is clear, accurate, relevant, and aligned with the stated objectives and intended audience of the course.
3. Organize the materials in a logical and coherent manner to facilitate learning and understanding.
4. Incorporate interactive elements, case studies, examples, and practical exercises to enhance participant engagement and learning outcomes.

A payment of 15,000 LKR per one hour lecture and a total of 30000 LKR will be made for the preparation of lecture materials for 2 hours. Payment will only be disbursed upon successful completion of all assigned duties and submission of required deliverables.

To receive the payment for their contribution, experts should supply their banking information indicated below to facilitate the transfer of funds.

Account Holder`s/ Contractor`s /Consultant`s Name : N.M.K.C. Premarathne.
Bank : Bank of Ceylon.
Branch : Anuradapura Bazar (551)

Bank Account Number : 81463191

The contracting authority reserves the right to terminate the contract at any time if the contractor fails to fulfill their obligations or breaches any terms and conditions outlined herein.

....

NMKC Premarathna, Senior Lecturer, Faculty of Agriculture, RUSL

signed this agreement on 25/03/2024

....

Ajith Silva, National Project Manager, Project Management Unit, Healthy Landscape Project 513A, Stage II, Anuradhapura, Sri Lanka

Recommended for payments.

Scanned with CamScanner

Advanced Short Course on Sustainable Management of Tank Cascade Systems

Lesson Title : Institutional & legal framework in managing TCS

No of Hours (Theory): 2 Hours

Lesson ILOs : After completion of this lecture, the students should be able to,

1. Explain the importance of law for Sustainable Management of Tank Cascade Systems
2. Identity the key institutes and their legal backgrounds regarding the Sustainable Management of Tank Cascade Systems
3. Demonstrate the obedience to the mandates of the legal frameworks of the key institutes that relate to Sustainable Management of Tank Cascade Systems

Lecture Material :

Topic	Mode of Delivery	Assessment
1. **Introduction to the legal system in Sri Lanka** [What is a law, Legal system organization, acts/bills, constitution and statutory provisions]	Lecture and discussion	Quiz (online tool based)
2. **Forest act** [introduction to the act, objectives, covered main topics, powers, and remedies for violations]	Lecture and discussion [Supplementary document: Act]	Quiz (online tool based)
3. **Wild life act** [introduction to the act, objectives, covered main topics, powers, and remedies for violations]	Lecture and discussion [Supplementary document: Act]	
4. **Central Environment Authority** [Introduction to establishment, objectives, covered main topics, powers violations and remedies	Lecture and discussion [Supplementary document: Act]	
5. **Local governing structure** [Land rights, civil rights, human rights, disputes settlement]	Lecture and discussion	Assignment
6. **Institutional structure** [introduction to the general map of institutes and roles of them in practical sense]	Lecture and discussion	Quiz (online tool based)

Reading Materials and References:

1. Government publications such as Gazettes, Acts related to forest, land and wild life
2. Wana Sanrakshana Nithiya - Environmental Conservation Law book 1 (වන සංරක්ෂණ නීතිය - පරිසර ආරක්ෂණ නීතිය, and book 3 (වනජීවී සංරක්ෂණ නීතිය - පරිසර ආරක්ෂණ නීතිය), Karunarathna Herath, Vijai Publisher, ISBN 978-95546910-2-5, SL2021-071

Scanned with CamScanner

Detailed description

1: Introduction to the legal system in Sri Lanka

[What is a law, Legal system organization, acts/bills, constitution and statutory provisions]

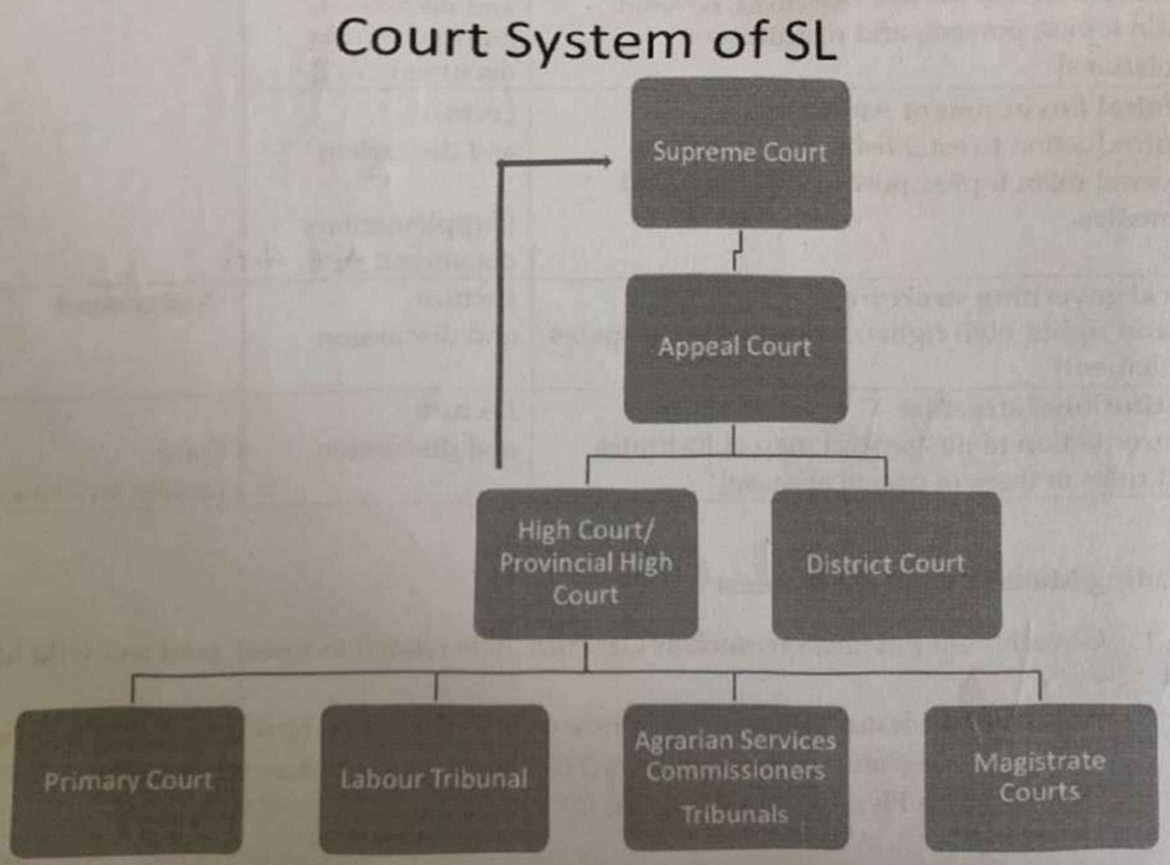
What is a law?

A law is a formal rule or set of rules that is established and enforced by a governing authority, such as a government or an organization.

Laws are typically written down and codified, and they can be enforced through a variety of means, including fines, imprisonment, and other penalties.

Legal system organization

The Judiciary is a Vertical Courts System; the Supreme Court is the highest and final court of law. The Appellate Courts comprise of the Supreme Court, the Court of Appeal and the High Court. The Courts of First Instances are the High Court, the Commercial High Court, the District Court and the Magistrates' Court.



Scanned with CamScanner

Acts/bills, constitution and statutory provisions

A legislative act: This is a formal written enactment produced by a legislature, such as Congress or a state legislature like Parliament of Sri Lanka.

Legislative acts are the primary source of law in most jurisdictions. They are typically enacted to create new laws, amend existing laws, or repeal laws.

Constitutions and statutes are both types of law, but they use for different purposes and have different levels of authority.

Constitutions are the supreme law of a country. They establish the fundamental principles and framework of government, as well as the rights and liberties of citizens. Constitutions are typically written documents that are difficult to amend.

Statutes are laws that are enacted by a legislature, such as parliament. They are typically less fundamental than constitutional provisions and are easier to amend. Statutes can be used to implement the provisions of a constitution, to regulate specific aspects of society, or to create new laws.

2. **Forest act of Sri Lanka**

The Forest Ordinance (No. 16 of 1907) is the primary legislation governing forests and forest resources in Sri Lanka. It was enacted to consolidate and amend the law relating to forests, the felling and transport of timber, and forest produce. The Ordinance has been amended several times since its enactment, most recently in 2009.

The Ordinance classifies forests into three main categories:

Conservation Forests: These are the most strictly protected forests in Sri Lanka. They are home to a wide variety of biodiversity and are essential for maintaining the country's water resources.

Reserved Forests: These forests are managed for the sustainable production of timber and other forest products. They are also important for conservation and recreation.

Village Forests: These forests are owned and managed by village communities. They are used for a variety of purposes, including the production of timber, firewood, and other forest products.

The Ordinance prohibits a wide range of activities in forests, including:

- Clearing or breaking up soil or digging any land for cultivation or for any other purpose or cultivating any such cleared land or erecting a hut or doing any other activity on it.

Scanned with CamScanner

- Cutting, marking, lopping, girdling, tapping, or injuring, by fire or otherwise, any reserved tree in any forest.
- Collecting or removing or transporting sand, soil, or stones.
- Kindling or keeping or carrying any fire or causing the kindling of any fire or allowing any fire to keep burning or to spread.
- Trespassing of cattle.
- Poisoning of water.
- Hunting.

This is a powerful act: For instance. The Ordinance also establishes a system for the regulation of the felling and transport of timber and forest produce. It requires that all timber and forest produce be marked with a forest officer's hammer before it is transported out of a forest. It also prohibits the transport of timber and forest produce at night without a permit

The Forest Act also includes a number of provisions for the punishment of those who violate its provisions. These punishments can include:

- Fines
- Imprisonment
- Confiscation of property

In recent years, the Sri Lankan government has taken a number of steps to strengthen the enforcement of the Forest Act. These steps have included:

- The establishment of a special police force to combat forest crimes.
- The creation of a number of forest courts to expedite the adjudication of forest cases.
- The enactment of a number of new regulations to protect forests.
- Despite these efforts, deforestation remains a serious problem in Sri Lanka. The government needs to continue to take strong action to protect the country's forests.

Here are some specific examples of punishments for forest offenses in Sri Lanka:

- For felling, cutting, marking, lopping, girdling, tapping, or injuring any reserved tree in any forest, the offender shall be liable on conviction to imprisonment for a term not exceeding two years or to a fine not less than rupees five thousand and not exceeding rupees fifty thousand or to both such fine and imprisonment.
- For collecting or removing any forest produce from a reserved forest without a permit, the offender shall be liable on conviction to a fine not less than rupees one thousand and not exceeding rupees ten thousand.
- For transporting any forest produce from a reserved forest without a permit, the offender shall be liable on conviction to a fine not less than rupees two thousand and not exceeding rupees twenty thousand.

Scanned with CamScanner

In addition to these specific punishments, the Forest Act also provides for the confiscation of any property that is used to commit a forest offense.

3. Wild life Conservation

The Fauna and Flora Protection Ordinance (FFPO) is the primary legislation governing the protection and management of wildlife in Sri Lanka. It was first enacted in 1937 and has been amended several times since then. The FFPO establishes a comprehensive legal framework for the protection of wildlife, including:

- The declaration of protected areas: The FFPO provides for the establishment of a network of protected areas, including national parks, nature reserves, and sanctuaries. These areas provide critical habitat for many of Sri Lanka's endemic and threatened species.
- The regulation of hunting and wildlife trade: The FFPO prohibits the hunting and trade of most wildlife species, except in limited cases where it is authorized for specific purposes, such as scientific research or traditional medicine.
- The establishment of a Wildlife Conservation Department: The FFPO establishes the Department of Wildlife Conservation (DWC), which is responsible for the enforcement of the FFPO and the management of wildlife in Sri Lanka.

The FFPO also includes a number of provisions for the punishment of those who violate its provisions. These punishments can include:

- Fines
- Imprisonment
- Confiscation of property

In addition to the FFPO, there are a number of other laws and regulations that govern the protection of wildlife in Sri Lanka. These include:

- The Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora (CITES): Sri Lanka is a party to CITES, which is an international treaty that regulates the trade in endangered species.
- The Convention on Biological Diversity: Sri Lanka is a party to the CBD, which is an international treaty that aims to conserve biodiversity and the sustainable use of its components.

The Sri Lankan government has taken a number of steps to strengthen the enforcement of the FFPO and other wildlife laws. These steps have included:

- The establishment of a wildlife protection unit within the Sri Lanka Police Force.

Scanned with CamScanner

- The creation of a network of wildlife checkpoints throughout the country.
- The enactment of a number of new regulations to protect wildlife.

Specific examples of punishments for wildlife offenses in Sri Lanka:

- For hunting, shooting, killing, or taking any wild animal in violation of the FFPO, the offender shall be liable on conviction to imprisonment for a term not exceeding two years or to a fine not less than rupees five thousand and not exceeding rupees fifty thousand or to both such fine and imprisonment.
- For possessing, transporting, or selling any wildlife product in violation of the FFPO, the offender shall be liable on conviction to imprisonment for a term not exceeding one year or to a fine not less than rupees two thousand and not exceeding rupees twenty thousand or to both such fine and imprisonment.
- For destroying or damaging any wildlife habitat in violation of the FFPO, the offender shall be liable on conviction to imprisonment for a term not exceeding six months or to a fine not less than rupees one thousand and not exceeding rupees ten thousand or to both such fine and imprisonment.

In addition to these specific punishments, the FFPO also provides for the confiscation of any property that is used to commit a wildlife offense.

The Sri Lankan government is committed to protecting the country's wildlife. The FFPO is an important tool in this effort, and the government is taking steps to strengthen its enforcement.

However, wildlife crime remains a serious challenge, and the government needs to continue to take strong action to protect the country's wildlife.

4.Central Environment Authority

The Central Environmental Authority (CEA) of Sri Lanka is the primary government agency responsible for environmental protection in the country.

It was established in 1981 under the National Environmental Act No. 47 of 1980. The CEA's mission is to "protect and conserve Sri Lanka's environment and natural resources for the benefit of present and future generations"

The CEA's main functions include:

- Developing and implementing national environmental policies and plans
- Regulating environmental pollution and waste management
- Monitoring environmental quality
- Conducting environmental research and education
- Enforcing environmental laws and regulations

The CEA is headquartered in Battaramulla, Sri Lanka, and has regional offices in all nine provinces of the country. The CEA also has a number of specialized divisions,

Scanned with CamScanner

such as the Air Quality Management Division, the Water Quality Management Division, and the Waste Management Division.

The CEA has the power to issue environmental impact assessment (EIA) certificates: EIAs are required for all major development projects in Sri Lanka. The CEA is responsible for reviewing EIAs and deciding whether to issue an EIA certificate.

CEA also plays a role in a number of other areas, including:

- Biodiversity conservation: The CEA works to conserve Sri Lanka's biodiversity through a variety of programs, including the establishment of protected areas and the management of endangered species.
- Climate change adaptation: The CEA is helping Sri Lanka to adapt to the impacts of climate change through a variety of programs, such as the development of climate-resilient infrastructure and the promotion of sustainable agriculture.
- Environmental education: The CEA provides environmental education to students, teachers, and the general public. This education is designed to raise awareness of environmental issues and to encourage people to take action to protect the environment.

5.Local governance

Land

The primary legal framework governing land rights in Sri Lanka is the Land Reform (Special Provisions) Act No. 2 of 1973, which introduced land ceilings and aimed to redistribute land to landless and underprivileged farmers. However, the implementation of this act has been criticized for its limitations and inconsistencies.

Land ownership in Sri Lanka can be categorized into three main types:

State Land: The majority of land in Sri Lanka (approximately 82%) is owned by the state. This land is administered by the Land Reform Commission and can be leased or granted to individuals for various purposes.

Private Land: Private land is owned by individuals or families and can be inherited, purchased, or sold.

Customary Land: Customary land is held under traditional land tenure systems, often based on community ownership or usufruct rights.

Challenges and Issues

Landlessness: A significant portion of the population remains landless, leading to economic hardship and social marginalization.

Scanned with CamScanner

Land Disputes: Land disputes are common due to unclear land titles, conflicting claims, and inadequate land registration systems.

Land Alienation: Rapid urbanization and development projects have led to land acquisition by the state, sometimes without adequate compensation or resettlement measures.

Gender Disparities: Women often face discrimination in accessing and owning land, perpetuating gender inequalities.

Sri Lankan government has undertaken initiatives to address land rights issues, including:

- Accelerating Land Titling: Efforts are underway to expedite the titling process, providing secure land ownership to individuals and communities.
- Establishing Land Tribunals: Land tribunals have been established to resolve land disputes more efficiently and effectively.
- Enacting Protective Legislation: Laws have been enacted to protect tenant farmers and prevent arbitrary eviction.
- Promoting Gender Equality: Initiatives are promoting women's land rights through awareness campaigns and legal support.

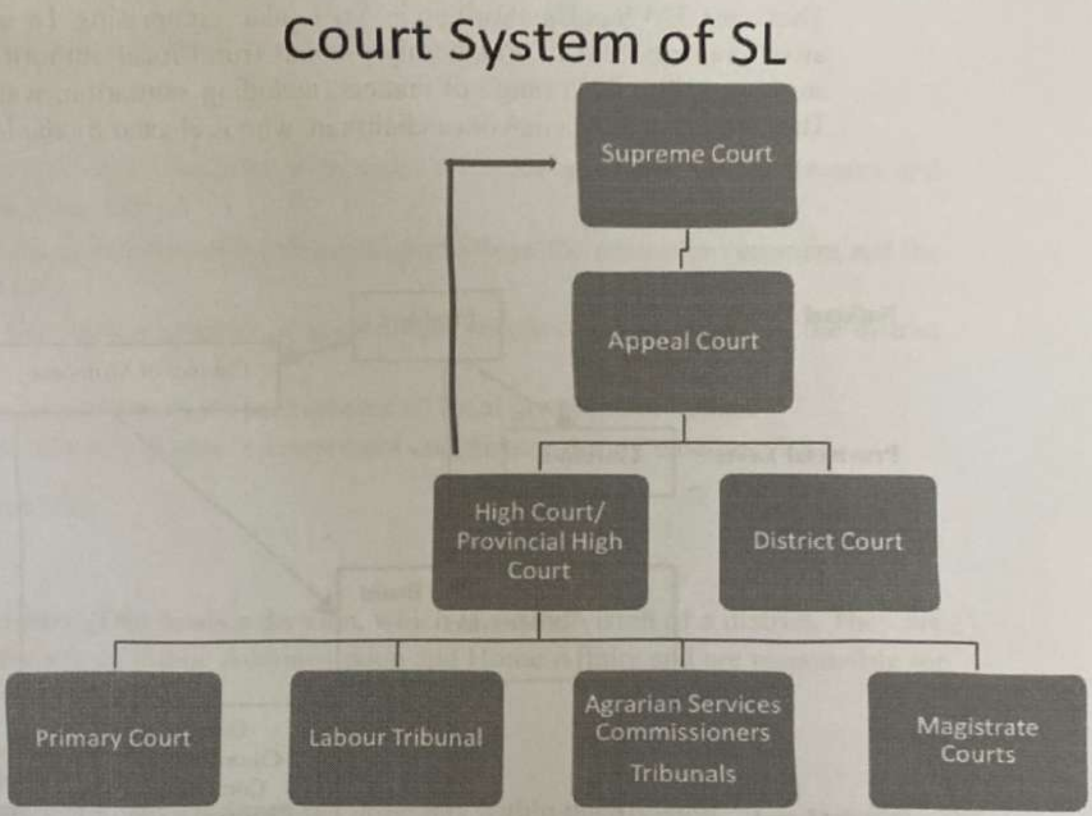
Key Civil Rights in Sri Lanka

Civil rights in Sri Lanka are protected by the Constitution of Sri Lanka and various other laws and regulations. The Constitution guarantees fundamental rights and freedoms to all citizens, including the right to life, liberty, equality, and freedom of expression, association, and assembly.

- Right to Life: The right to life is the most fundamental human right, and it is enshrined in Article 11 of the Sri Lankan Constitution. This right protects individuals from arbitrary deprivation of life by the state or other actors.
- Right to Liberty: The right to liberty is enshrined in Article 12 of the Sri Lankan Constitution. This right protects individuals from arbitrary arrest, detention, or imprisonment. It also guarantees the right to fair trial and due process of law.
- Right to Equality: The right to equality is enshrined in Article 12(1) of the Sri Lankan Constitution. This right prohibits discrimination on the basis of race, religion, caste, sex, language, or place of birth.
- Freedom of Expression: Freedom of expression is enshrined in Article 14(1)(a) of the Sri Lankan Constitution. This right protects individuals' freedom to express their opinions and beliefs, including through the press and other media.
- Freedom of Association: Freedom of association is enshrined in Article 14(1)(b) of the Sri Lankan Constitution. This right protects individuals' freedom to form and join associations, including political parties, trade unions, and NGOs.

Scanned with CamScanner

- Freedom of Assembly: Freedom of assembly is enshrined in Article 14(1)(c) of the Sri Lankan Constitution. This right protects individuals' freedom to peacefully assemble and hold demonstrations.



6. Institutional structure

Sri Lanka has a complex and evolving local governing structure, with three levels of government: central, provincial, and local.

Central government

The central government is responsible for overall national policy, including defense, foreign affairs, and economic policy. It is also responsible for providing a range of services to citizens, such as education, healthcare, and social welfare. The central government is headed by the president, who is elected for a five-year term.

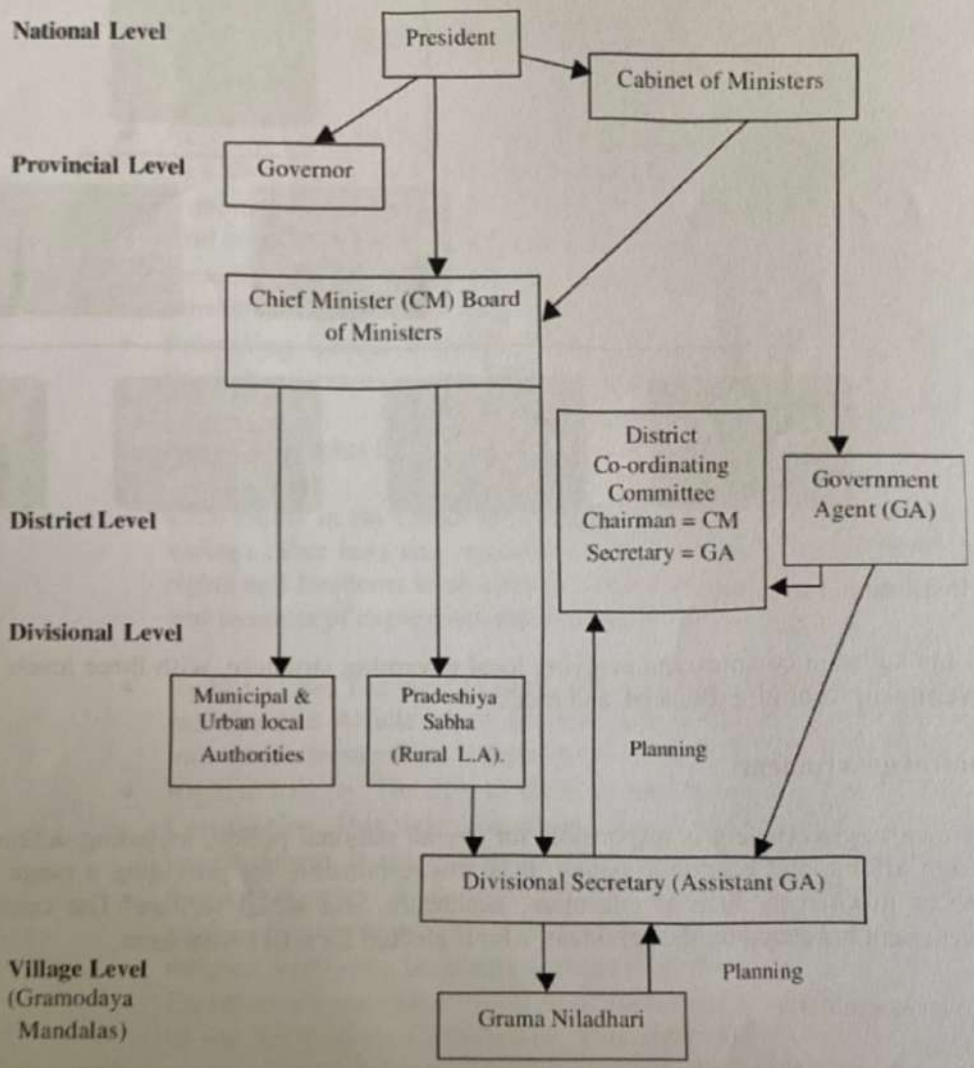
Provincial councils

Sri Lanka is divided into nine provinces, each of which has its own provincial council. Provincial councils are responsible for a range of matters, including education, healthcare, agriculture, and infrastructure. They are headed by a chief minister, who is elected by the provincial council.

Scanned with CamScanner

Local authorities

There are 330 local authorities in Sri Lanka, comprising 18 municipal councils, 42 urban councils, and 270 pradeshiya sabhas (rural local authorities). Local authorities are responsible for a range of matters, including sanitation, water supply, and roads. They are headed by a mayor or chairman, who is elected by the local council.



In Sri Lanka's local governing structure, the Government Agent (GA) and the Divisional Secretary (DS) play crucial roles in coordinating and administering the affairs of their respective districts and divisions. While both positions hold significant responsibilities, they differ in their specific duties and areas of authority.

Scanned with CamScanner

Government Agent (GA)

The Government Agent (GA) serves as the chief administrative officer of a district, acting as the central government's representative at the local level. They are appointed by the President and oversee the district's overall development and governance.

Key responsibilities of a GA include:

- Coordinating and supervising the activities of various government departments and agencies within the district.
- Facilitating communication and collaboration between the central government and the local community.
- Overseeing the implementation of government policies and programs at the district level.
- Monitoring and evaluating the performance of local government bodies.
- Acting as the district's disaster management coordinator during emergencies.

Divisional Secretary (DS)

The Divisional Secretary (DS) heads a division, which is a subdivision of a district. They are appointed by the Ministry of Public Administration and Home Affairs and are responsible for administering the division's affairs.

Key responsibilities of a DS include:

- Implementing government policies and programs within the division.
- Providing essential services to the local community, such as education, healthcare, and sanitation.
- Managing and maintaining public infrastructure within the division.
- Collecting taxes and other revenue for the government.
- Addressing the grievances and concerns of the local community.
- Relationship between GA and DS

The GA and DS work in a hierarchical relationship, with the GA holding overall authority over the DS. The DS reports to the GA and provides regular updates on the division's activities and performance. The GA also guides and advises the DS on various matters related to local governance.

Scanned with CamScanner

Activity 3.2.2 (Development of curricular for short courses)

(Sub activity 3.2- *Preparation of interactive lecture material for short courses)*

CONTRACT AGREEMENT

Terms of Reference and Agreement

This document outlines the terms and conditions for the preparation of interactive lecture materials for both short courses.

Duties and responsibilities for preparation of interactive lecture materials for both short courses

1. Develop lecture materials for the short course.
2. Ensure that the content is clear, accurate, relevant, and aligned with the stated objectives and intended audience of the course.
3. Organize the materials in a logical and coherent manner to facilitate learning and understanding.
4. Incorporate interactive elements, case studies, examples, and practical exercises to enhance participant engagement and learning outcomes.

A payment of 15,000 LKR per one hour lecture and a total of 135000 LKR will be made for the preparation of lecture materials for 9 hours. Payment will only be disbursed upon successful completion of all assigned duties and submission of required deliverables.

To receive the payment for their contribution, experts should supply their banking information indicated below to facilitate the transfer of funds.

Account Holder`s/ Contractor`s /Consultant`s Name : K. G. S. Nirmanee

Bank : BOC

Branch : Thambuttegama

Bank Account Number : 0001481367

The contracting authority reserves the right to terminate the contract at any time if the contractor fails to fulfill their obligations or breaches any terms and conditions outlined herein.

....

KGS Nirmanee, Lecturer, Faculty of Agriculture, RUSL

signed this agreement on 25/03/2024

....

Ajith Silva, National Project Manager, Project Management Unit, Healthy Landscape Project 513A, Stage II, Anuradhapura, Sri Lanka

Recommended for payments.

Scanned with CamScanner

Advanced Short Course on Sustainable Management of Tank Cascade Systems

Lesson Title: Sustainable Water Management Strategies

No of Hours (Theory): 3 Hours

Lesson ILOs :

1. Identify the importance of sustainable water management in tank cascade landscapes
2. Discuss the effectiveness of traditional and contemporary water management technologies in the tank cascade landscape
3. Evaluate the ecological impact of traditional and contemporary water management practices

Lecture Material:

Title 1: Importance of Sustainable Water Management

Sustainable water management is crucial for various reasons, encompassing ecological, social, economic, and environmental considerations. The importance of sustainable water management can be understood through the following key aspects.

Ecosystem Health: Healthy water ecosystems support diverse aquatic life. Proper water management helps maintain suitable habitats for various species, contributing to biodiversity conservation and preservation. Many ecosystems, including wetlands, rely on balanced water levels. Sustainable water management practices prevent the degradation of these critical habitats.

Human Health and Well-being: Sustainable water management ensures a clean and reliable supply of safe drinking water, reducing the risk of waterborne diseases and promoting public health. Agriculture, a significant water user, depends on sustainable water practices to ensure consistent and reliable irrigation, contributing to global food security.

Economic Stability: Efficient water use in agriculture is vital for crop yield and productivity. Sustainable water practices help farmers optimise water resources, reducing the risk of crop failure and economic losses. Industries depend on water for various processes. Sustainable water management ensures a stable water supply for industrial activities, preventing disruptions and economic downturns.

Climate Change Resilience: Sustainable water management includes measures to mitigate the impacts of climate change, such as droughts and floods. Proper water storage and distribution systems contribute to climate resilience. Sustainable water management is closely linked to energy production. Many energy generation methods, such as hydropower, require sufficient water resources. Balancing these needs is essential for a sustainable future.

Scanned with CamScanner

Social Equity: Sustainable water management promotes equitable access to water resources, ensuring that communities, especially vulnerable ones, have access to clean and safe water for their daily needs. Involving communities in water management decisions fosters a sense of ownership and responsibility, leading to more sustainable and locally adapted solutions.

Environmental Conservation: Proper water management protects ecosystems and their associated flora and fauna, preventing habitat loss and degradation. Sustainable practices help prevent water pollution, maintaining the quality of water bodies for both aquatic and human life.

In summary, sustainable water management is essential for the well-being of ecosystems, communities, and economies. It ensures the responsible use of water resources, balancing the needs of present and future generations while considering the intricate interconnections between water, the environment, and society.

Title 2: Traditional and Contemporary Water Management in Tank Cascade Landscapes

For a long time, the dry zone settlers of Sri Lanka have realised that the prerequisite to life and culture in any form in Sri Lanka's dry zone is the water reservoirs and the intricate network of channels that water the land. Hence, the primary feature of the traditional farming system has become the artificial small reservoirs (village tanks), which are constructed by damming river tributaries or streams. Mini watersheds reflect the water management skills of the ancient people. "A 'cascade' is a connected series of tanks organised within micro-catchments of the dry zone landscape, storing, conveying and utilising water from an ephemeral rivulet (streams)".Village tank settlements have been the backbone of the dry zone civilisation in Sri Lanka since ancient times. These small tanks find their best expression across the various landscapes of the Dry zone. At the same time, the small tank systems have always occupied a priority place in our national heritage and conscience. It symbolises our earliest human settlement with the well-known cultural trinity: the Wewa (Tank), Wela (Paddy land), and the *Dagaba* (Buddhist temple).

The diversity of the ecosystems provided a natural setting for the adaptation of an agricultural system capable of producing foods to sustain the population. Traditional wisdom in agriculture and the living have not evolved within a few decades. This long-time-tested knowledge has created an environmentally adapted, disaster-tolerant, and sustainable living system. Their agriculture had been adjusted to absorb climate changes by shifting the cultivation time and selecting farming practices. They cultivated chena and paddy lands according to the seasonality of rains; thus, at least, they could get a successful harvest from cultivation.

Traditional water management structures in tank cascade landscapes

Check dams (*Potawetiya* or *Iswetiya*): Check dams (soil ridges) effectively control and regulate the flow of runoff water from the upper catchment. By slowing down the water, they reduce the erosive force, minimising soil erosion and sedimentation in the tank bed and downstream. Check dams help prevent the silting of tank beds, therefore maintaining their storage capacity over time. These check dams reduced water velocity and, once naturalised, resembled marshy

Scanned with CamScanner

land with numerous semi-aquatic fauna and flora. In addition, check dams had stored excess water in the upper catchment before gradually releasing it to the tank during the dry season. Check dams promote groundwater recharge by allowing water percolation into the soil. Groundwater recharging is essential because groundwater is vital for agriculture and domestic use.

Silt trapping Small tanks (*Kuluwewa* and *Kayanwewa*): Small, silent-trapping tanks have been constructed inside the catchment forest. The water in these small tanks was not used for agricultural purposes but had a fundamental role in trapping silt and regulating the water flow to the main tank. These tanks were structurally simple, usually surrounded by the forest and had no sluice gate. The groundwater table, subsurface water flow and river base flow were augmented using these tanks, which were further useful as a water source for the forest vegetation and wildlife. These silt-trapping small tanks were not common to all small tanks and were only found in relatively large tanks in TCS.

Waterholes (*Godawala*): Waterholes were located near the tank inlets and mainly acted as a water source for wildlife and livestock. In addition, waterholes provide benefits such as sedimentation, slat filtration and conservation of macro and micro aquatic fauna. During strong storm events, waterholes buffered the water level downstream, reducing the risk of breaking the embankment. Waterholes were common to almost all tanks in TCS.

Tree belt (*Gasgommana*): The tree belt is a natural vegetation strip in the upstream area of the tank that helps reduce evaporation by acting as a wind barrier and conserves the biodiversity of the tank environment. Large tree species such as Kumbuk (*Terminalia arjuna*) and Maila (*Bauhinia racemose*) are common in this segment. The sediment filter (*Perahana*) is part of the tree belt, a meadow developed under the tree belt to filter the sediments and other debris flowing from catchment areas, including chenna lands.

Traditional water management approaches in tank cascade landscapes

Shared Cultivation (*Bethma* Practice): Only head-enders receive sufficient water for cultivation when tank water is insufficient due to weak monsoons. The *bethma* cultivation practice is the adopted strategy in low rainfall seasons when the farmers can not cultivate the entire paddy tract using limited water in the tank. In order to balance out this inequality towards tail-enders, the upper portion of the paddy tract owned by the head-enders is reallocated to all farmers proportionally, mostly in equal size. This Bethma practice ensures that tail-enders get a portion of a head-ender field to cultivate in seasons of scarcity, so it ensures a part of their food requirement; otherwise, they would end up entirely abandoning paddy cultivation for that season. The practice assured equity among landowners. Also, the tank water could be utilised efficiently without causing crop losses.

Shared maintenance *(Pangu* Method): The *pangu* method involves sharing the work for cleaning and maintaining the irrigation infrastructure with local stakeholders. It involves digging or desilting the reservoir, raising or strengthening the bund, clearing the bund of bushes and weeds, cleaning out the canals, and making minor repairs in case they are damaged. According to this method, every land owner in a particular tank's command area is responsible for cleaning and repairing one section of the bund or canals allocated to him or her. In the case of desilting the tank, the tank bed is divided into sections, which are usually

Scanned with CamScanner

of such a size that work on them can be completed by one or two persons in one day. After division, those sections are allocated to the participants in the rehabilitation works with the supervision of the farmer organisation and local responsible authorities. The *pangu* method reduces the cost, creating a sense of responsibility, ownership, and accountability. The performance of works is of good quality, and working together could strengthen social cohesion. Nevertheless, regular maintenance attending to all repairs ultimately could contribute to efficient water management.

Dry sowing method (*Kekulama* Method): Farmers advance the cultivation time using early seasonal rainfall when they feel the tanks may not fill up to cultivate the command area. By experience, they estimated that if September (2nd intermonsoon period) receives higher rainfall than usual, the total *Maha* seasonal rainfall will not be to fill the tanks. Dry paddy sowing in fields is known as *kekulama* in Sri Lanka. When dry sowing is done in the uplands of the land catena, it is referred to as *vee hena* or *goda hena*. In the traditional *kekulama* method, the dry fields were ploughed with the country plough (*sinhala nagula*) to obtain dispersed soil and bury the weeds. At the inception of rains, dry seeds were sown with the anticipation of more rains soon. After sowing, the land is shallow-ploughed to mix the seeds with soil. Sometimes, when the fields became adequately wet, the same *kekulama* could be practised, but sprouted seeds had to be sown instead. In some paddy tracts and under some tanks, certain sections were sown to *kekulama,* and then when the tanks were full of rains, other sections were sown having done the normal wetland land preparation. Recent studies found that adopting *kekeluma* method would lead to low irrigation requirements as a considerable portion of effective seasonal rainfall is used for the cultivation.

Kekulama (dry sowing), *Bethma* (shared cultivation), etc., are the best examples showing how they could avert the effects of drought on their farming. Traditional communities tried to conserve soil, water, and natural habitat. Food security was one of the in-built aspects of their culture. They never practised groundwater use for agriculture, and it assured water security. Adequate dead storage was found in tanks to be used during dry periods for all purposes and had been the only water source for cattle and wild animals. There was a broad diversity in flora and fauna, and the water availability in the tank during the dry period assured their survival. Sharing resources equally and the equity of ownership were the most striking features of their culture, which led to building up a peaceful and sustainable rural society. Environmental pollution was not a topic for discussion. With the disappearance of the features discussed above, the whole system was subjected to deterioration socially, physically, and economically, leaving them vulnerable to disasters.

Contemporary Water Management practices

As population growth, climate change, and urbanisation strain water supplies, contemporary water management practices have emerged as essential strategies to ensure sustainable and equitable access to this precious resource. A shift towards sustainability, efficiency, and technological innovation marks contemporary water management practices.

Efforts to conserve water through sustainable practices have gained prominence. Water-efficient technologies and public awareness campaigns encourage responsible water use in households, industries, and agriculture. Integrating smart technologies, such as sensor networks and data analytics, revolutionises water monitoring and decision-making. Real-time

Scanned with CamScanner

data enables authorities to respond swiftly to changing conditions, improving efficiency and resource allocation. Precision agriculture, drip irrigation, and sustainable crop selection transform farming practices. These innovations reduce water consumption, enhance crop yields, and promote long-term agricultural sustainability.

Water-Saving Paddy Irrigation Methods

Water-saving paddy irrigation methods are crucial for sustainable agriculture, especially in regions where water scarcity is a significant concern. Traditional flood irrigation methods for rice cultivation often lead to substantial water wastage. Implementing water-saving techniques conserves water, improves crop yield, and reduces environmental impacts. Here are some water-saving rice irrigation methods:

Alternate Wetting and Drying (AWD): AWD is a practice where the rice fields are allowed to dry periodically instead of continuously flooding. The water level is lowered, and the field is allowed to dry until a specific soil moisture level is reached. This intermittent flooding reduces water use while maintaining optimal growing conditions for rice.

System of Rice Intensification (SRI): SRI is an innovative method that focuses on improving the management of plants, soil, water, and nutrients. It involves transplanting young rice plants singly and maintaining a lower water level in the fields, typically through intermittent flooding. This method has been shown to increase rice yields with less water.

Aerobic Rice Cultivation: Aerobic rice cultivation involves growing rice plants under non-flooded conditions, similar to how other cereals like wheat or maise are grown. This method conserves water by maintaining soil moisture without submerging the entire field.

Farm Oriented Enhancement Aquatic System (FOEAS): FOEAS is a groundwater level control system used to irrigate paddy lands. It is a new water management facility that performs the functions of irrigation and drainage, which can automatically irrigate or drain up to a user-defined soil water level. By adjusting the water level controller, it is possible to manage the moisture level of the field; hence, FOEAS can omit both moisture and drought stress to ensure stable paddy cultivation. FOAES system provides an excellent opportunity to easily switch upland and lowland paddy without changing the bunds or any other kind of land preparation. Furthermore, it is possible to dry off the crops quickly when required.

Water-Saving Technologies for Upland Crops

Pressurised Irrigation Systems: A pressurised irrigation system is a system that includes an appropriately designed and installed network of pipes, fittings, and other devices to supply water under pressure from the water source to the irrigable crops. It could be fixed irrigation systems (such as drip irrigation, mini sprinklers, solid set sprinkler irrigation, etc.) or portable irrigation systems (such as travelling guns, centre pivot systems, linear move systems, etc.). Pressurised irrigation systems are the most water-efficient irrigation systems of all systems. In pressurised irrigation systems, the irrigator has good control of the water amount and timing of irrigation; hence, high efficiencies can be attained compared to other irrigation methods. On the other hand, these systems should be designed and installed carefully to achieve higher performance. Further, a skilled operator must operate and maintain the

Scanned with CamScanner

systems regularly. Drip irrigation or trickle irrigation is a type of pressurised irrigation system that has the potential to save water and nutrients by allowing water to drip slowly to the roots of plants, either from above the soil surface or buried below the surface. The goal is to place water directly into the root zone and minimise evaporation. Drip irrigation systems distribute water through valves, pipes, tubing, and emitters. Depending on how well designed, installed, maintained, and operated it is, a drip irrigation system can be more efficient than other irrigation systems, such as surface or sprinkler irrigation. Sprinkler irrigation is another pressurised irrigation method that applies irrigation water similar to natural rainfall. Water is distributed through a system of pipes, usually by pumping. It is then sprayed into the air through sprinklers so that it breaks up into small water drops, which fall to the ground. The pump supply system, sprinklers and operating conditions must be designed to enable a uniform water application.

Smart irrigation: Smart irrigation is a method of using science and technology to save water in irrigation. It contains weather sensors, soil sensors and various controllers. The sensor monitors the current weather conditions, and the controller controls the water valve to open or close. Scientific judgment on whether, when, and how much water is needed. It is suitable for water-saving management in lawns, farmland, landscape and other areas. The smart irrigation system integrates technologies like the Internet of Things, mobile Internet, and remote sensing monitoring. Remotely control valve switches wirelessly and provides plants with the right amount of water according to soil type and weather conditions to save irrigation water. Smart irrigation technologies can maximise irrigation efficiency by reducing water waste while maintaining plant health and quality.

Mulching: A mulch is a layer of material applied to the soil surface. Reasons for applying mulch include soil moisture conservation, improving soil fertility and health, reducing weed growth, and enhancing the area's visual appeal. A mulch is usually, but not exclusively, organic. It may be permanent (plastic sheeting) or temporary (straw). It may be applied to bare soil or around existing plants. Mulches of manure or compost will be incorporated naturally into the soil by the activity of worms and other organisms.

Rainwater Harvesting: Rainwater harvesting involves collecting and storing rainwater during rainfall for later use in irrigation or other uses. Roof catchment systems and surface collection methods can divert rainwater into storage tanks or reservoirs, providing a supplementary water source during dry periods. Rainwater harvesting systems can reduce dependency on conventional water sources and provide a sustainable and cost-effective water supply.

Groundwater Recharging

Groundwater recharging is a hydrologic process where water moves downward from surface water to groundwater. Recharge is the primary method through which water enters an aquifer. Recharge occurs naturally (through the water cycle) and anthropogenic processes (artificial recharging), where rainwater and reclaimed water are routed to the subsurface. This is crucial for sustaining water availability in regions where groundwater is used for drinking, agriculture, and industrial needs. Artificial groundwater recharging helps maintain aquifer levels and counteracts the depletion caused by excessive extraction. Artificial recharge refers to transferring surface water to the aquifer by human interference. The natural process of recharging the aquifers is accelerated by percolating stored or flowing surface water;

Scanned with CamScanner

otherwise, it does not percolate to the aquifers. Artificial recharge is also defined as the process by which groundwater is augmented at a rate exceeding that under the natural condition of replenishment. Therefore, any artificial facility that adds water to an aquifer may be considered an artificial recharge scheme.

Title 3: Ecological Impact of Water Management Practices

Water management practices have significant ecological implications, influencing the health and balance of ecosystems. How water resources are used, allocated, and conserved can have positive and negative impacts on the environment.

Habitat Alteration: Well-managed water resources can create or enhance habitats, supporting diverse ecosystems. Wetlands, for example, provide critical habitats for various species and contribute to biodiversity. However, alterations to natural water flow can lead to the loss or degradation of habitats.

Biodiversity Conservation: Sustainable water management practices prioritising ecosystem health contribute to biodiversity conservation. Conserving natural water sources and protecting riparian zones help maintain a variety of plant and animal species. Over-extraction of water, pollution, and habitat destruction can lead to declines in biodiversity. Certain species, especially those dependent on specific water conditions, may be at risk.

Water Quality: Effective water management practices like wastewater treatment and pollution control help maintain water quality. Clean water supports aquatic life and reduces negative impacts on ecosystems. Pollution from agricultural runoff, industrial discharges, or untreated sewage can harm aquatic ecosystems, leading to oxygen depletion, algal blooms, and the decline of fish populations.

Aquifer Recharge and Discharge: Groundwater recharge areas are crucial in maintaining aquifer health and sustaining surface water flows. Managed aquifer recharge practices can enhance these processes. Over-extraction of groundwater without adequate recharge can lead to aquifer depletion, impacting both terrestrial and aquatic ecosystems dependent on groundwater.

Climate Resilience: Sustainable water management practices contribute to climate resilience by ensuring water availability during droughts or extreme weather events. Wetlands and natural water storage areas can act as buffers against climate-related challenges. Poor water management practices may exacerbate the impacts of climate change. Increased water scarcity, altered precipitation patterns, and extreme weather events can stress ecosystems.

Waste Reduction: Practices that reduce water pollution, such as improved waste management and the use of eco-friendly agricultural practices, have positive ecological outcomes. Inadequate waste management, including releasing pollutants into water bodies, can harm aquatic life, disrupt food chains, and degrade ecosystems.

Erosion Control: Implementing erosion control measures, such as vegetative cover and land-use planning, can prevent soil erosion and sedimentation in water bodies, maintaining water quality and aquatic habitats. Uncontrolled erosion from deforestation, agricultural practices,

Scanned with CamScanner

or urban development can lead to sedimentation, negatively impacting aquatic ecosystems and reducing water clarity.

Sustainable water management practices that consider ecological impacts are essential for maintaining the health and resilience of ecosystems. Balancing human water needs with ecological requirements is crucial for achieving long-term environmental sustainability.

Teaching Aids: Powerpoint presentations, Videos

Teaching methods: Lecture, Discussion

Assessment:

A short quiz on the key concepts discussed during the lecture, encouraging students to apply their gained knowledge to real-world scenarios in tank cascade landscapes.

References:

Geekiyanage, N; Pushpakumara, D.K.N.G. Ecology of Ancient Tank Cascade Systems in Island Sri Lanka. Journal of Marine and Island Cultures 2013, 2 (2). 93-101. https://doi.org/10.1016/j.imic.2013.11.001

Gunarathna, M.H.J.P.; Kumari, M.K.N. Sustainable Management of Malwathu Oya Cascade-I: Present Status and Future Needs, Journal of Agricultural Engineeing 2014. 1 (1) 81-85.

Ratnayake, S.S.; Kumar, L.; Dharmasena, P.B.; Kadupitiya, H.K.; Kariyawasam, C.S.; Hunter, D. Sustainability of Village Tank Cascade Systems of Sri Lanka: Exploring Cascade Anatomy and Socio-Ecological Nexus for Ecological Restoration Planning. Challenges 2021, 12, 24. https://doi.org/10.3390/challe12020024

Gunarathna, M.H.J.P. Advances in irrigation and water management. 2019. Sandesha Publishers, Sri Lanka. ISBN: 978-955-0229-82-6

Gunarathna, M.H.J.P.; Espino, E.N.; Lampayan, R.M. Water Productivity of Aerobic Rice Production Systems. 2017. Lambert Academic Publishing, Germany. ISBN:978-3-330-32195-3

Vidanage, S.P.; Kotagama, H.B.; Dunusinghe, P.M. Sri Lanka's Small Tank Cascade Systems: Building Agricultural Resilience in the Dry Zone. In: Haque, A.K.E., Mukhopadhyay, P., Nepal, M., Shammin, M.R. (eds) Climate Change and Community Resilience. Springer 2021. Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-16-0680-9_15

https://amazinglanka.com/wp/ecosystem-based-water-management/ accessed on 01/12/2023

Scanned with CamScanner

Lesson Title : Overview of TCS

No of Hours (Theory) : 3 Hours

Lesson ILOs :

After completion of this lecture, the participants should be able to

Understand the Concept and the importance of Tank Cascade Systems

Identify the Components and their roles of a Tank Cascade System

Lecture Material :

The Dry Zone of Sri Lanka has been home to a historical hydraulic civilization since the 6th century B.C. This civilization developed distinctive strategies for water resources management, aiming not only to address the water needs of the region but also to uphold a hydraulic culture. The empirical knowledge and indigenous techniques employed in constructing numerous tanks and managing water resources in the Dry Zone represent some of the world's oldest and most successful resource management practices. However, it is only in recent times that the wealth of knowledge underlying these systems has started to be unveiled.

The exploration of small tanks commenced in 1923.

Classification of tanks in Sri Lanka

- Small Tanks - (0-80 ha. of Irrigated Aria)
- Medium Tanks - (80-400 ha. of Irrigated Aria)
- Large Tanks - (More than 400 ha. of Irrigated Aria)

- (Agrarian Service Act,1979)

In the initial stages, the small tanks in the dry zone of Sri Lanka were characterized as a "Chain of small tanks (wew rehen)," situated along small valleys in the undulating landscape of the dry zone. The term "tank cascade" was formally introduced by Madduma Bandara in 1985, providing a scientific explanation for the network of small

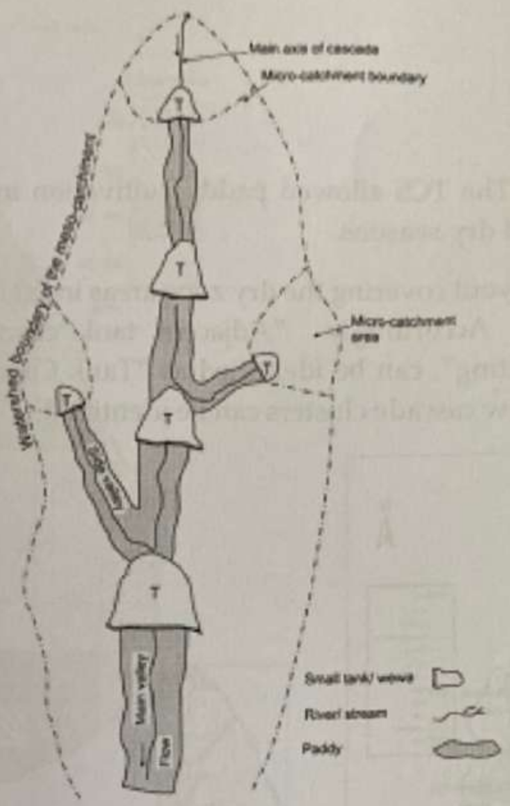
Scanned with CamScanner

tanks leading to large reservoirs that persists in contemporary Sri Lanka. Madduma Bandara (1985) defined a 'cascade' as 'a connected series of village irrigation tanks organized within a micro-(or meso-) catchment of the dry zone landscape, storing, conveying, and utilizing water from an ephemeral rivulet.' Each of these cascades delineates a distinct small watershed or meso-catchment ranging in extent from 13 to 26 km2 with an average of 20 km^2.

Initial civilization of Sri Lanka dates back to 543 BC with the arrival of Prince of Vijaya from North India. He initially married to Kuveni, a woman from an indigenous tribe, and Vijaya became the first King of Sri Lanka. He colonized in riverbanks in the dry zone of Sri Lanka. The earliest medium-scale irrigation reservoir (surface area of 107 ha) that can be identified with certainty, which was built in 300 BC, and remains operational, is the Basavakkulama tank in the World Heritage city of Anuradhapura. Thereafter, about 30,000 tanks have been built in a land area of about 40,000 km^2 in the dry zone. Some of them have been in operation continuously for more than 2000 years. Approximately 7620 small tanks with an irrigated area of 0–80 ha are operational at present.

The tank cascade systems (TCSs) of Sri Lanka evolved over two millennia. Therefore, they are now naturalized and bound to the dry zone landscape in Sri Lanka. As well as providing irrigation water, TCSs have impacted the microclimate by creating cooler habitats, enhanced the biodiversity and agrobiodiversity, and paved the way for a unique decentralized social system in Sri Lanka where farmers have held the highest social rank. It is suggested that 3rd to 7th century and 12th century have been the period where ancient irrigation technology was peaked in the country.

Scanned with CamScanner



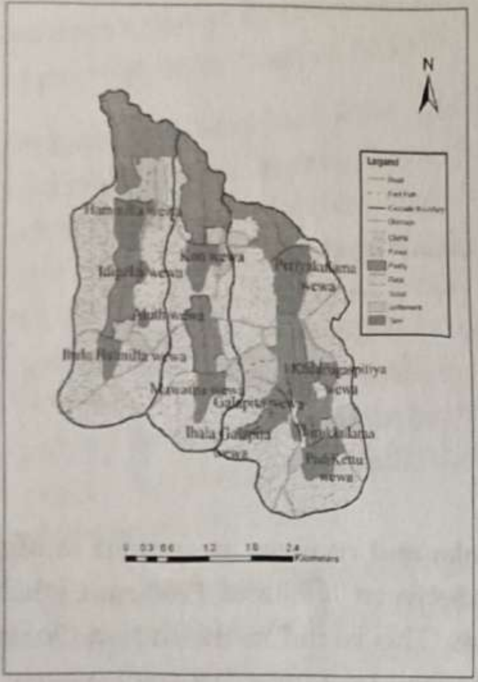
Why developed Tank Cascade Systems?

The dry zone covers much of lowlands of Sri Lanka and receives an annual rainfall lesser than 1750 mm. Annual evaporation ranges between 1700 and 1900 mm which results in a soil moisture deficit during dry periods. This island in the Indian Ocean, has a tropical monsoonal climate which is characterized by a long dry spell (nearly 8 months in some cases from Feb. to Oct.) and short rainy season (nearly 4 months from Sep. to Jan.), during which 80% of the annual rainfall is received. The dry season in the dry zone is plagued by chronic and recurrent droughts and desiccating winds while the seasonal flooding dominates the rainy season. The water problem was further aggravated by the low water retention capacity of the unique soil group (reddish brown earth) which dominates most part of the dry zone. Further, prolonged droughts lower the groundwater table, so that water is inaccessible for wildlife and large-scale agriculture. Temporal and spatial disparities in annual rainfall have led ancient farming communities to invent suitable water management systems. The TCS observed today is the outcome their effort to control seasonal flooding and droughts in the dry zone firstly, to ensure the continuous cultivation of paddy during both rainy and dry seasons and secondly to provide a seasonal water supply for domestic and livestock consumption. The undulating topography of the dry zone is well suited for the construction of reservoirs or tanks especially when the underlying basement rock is highly impervious and the overlying weathered rock and soil are usually shallow

Scanned with CamScanner

to moderately deep. The TCS allowed paddy cultivation in low lying arable lands during both rainy and dry seasons.

The Tank Cascades layout covering the dry zone areas in Sri Lanka has been clustered into small groups. Accordingly "Adjacent tank cascades, according to the geomorphological setting", can be identified as "Tank Cascade Clusters". Within a single river basin, a few cascade clusters can be identified.

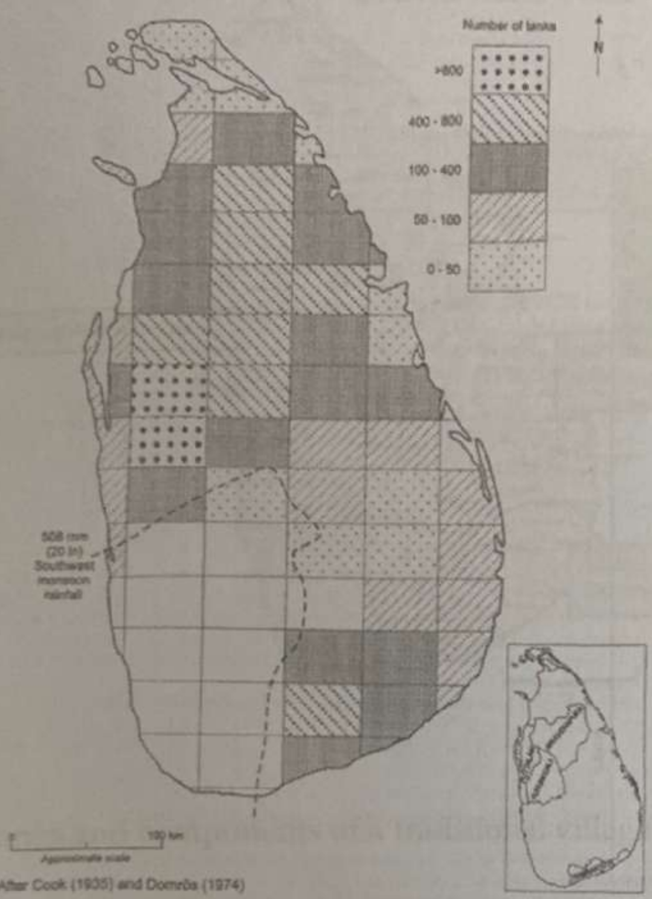


Distribution of Tanks and tank Cascade Systems in Sri Lanka

The geographical distribution of tanks in Sri Lanka was studied by Cook (1935) long before when she continued the same studies as the first Head of the Department of Geography at the University of Peradeniya. She has developed a spatial map to show the tank density in different regions within the island (Figure 8). Two third of the country has been covered with tank environments, while the highest density records are in the western dry zone due to the availability of too many small tanks following the geomorphological background.

Scanned with CamScanner

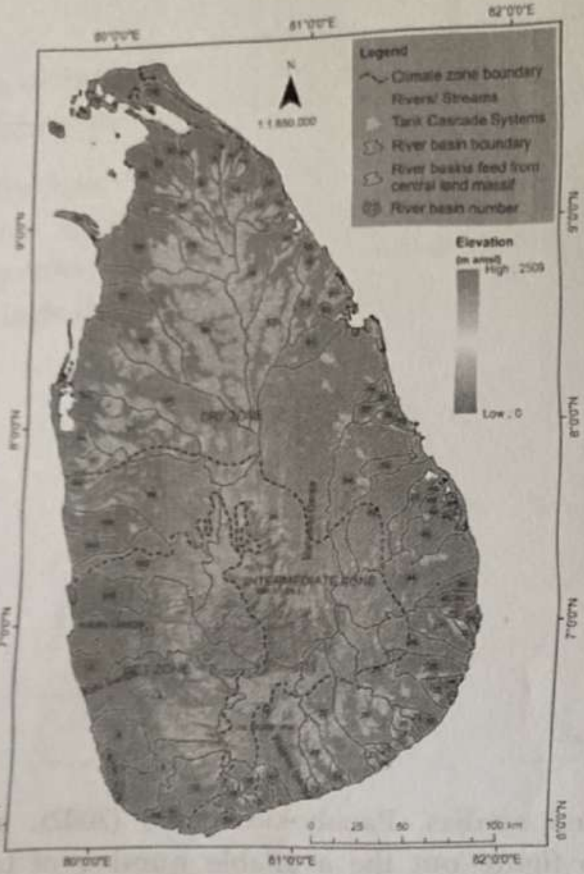
Figure 2. Islandwide distribution pattern of small tanks.



After Cook (1935) and Domrös (1974)

When its comes to tank cascade-based studies, Panabokke et.al., (2002), and Rathnayeke, et.al, (2021), attempted to figure out the available number of tank cascades and roughly identified 1,200 Tank Cascades are there. However, the majority are situated in the North Central dry zone of Sri Lanka.

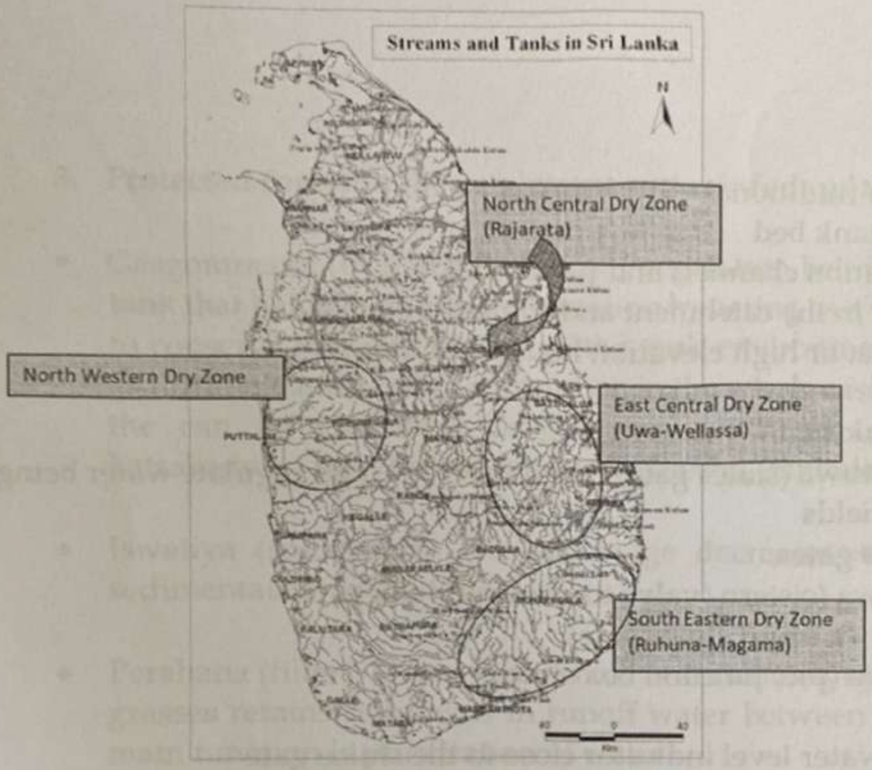
Scanned with CamScanner



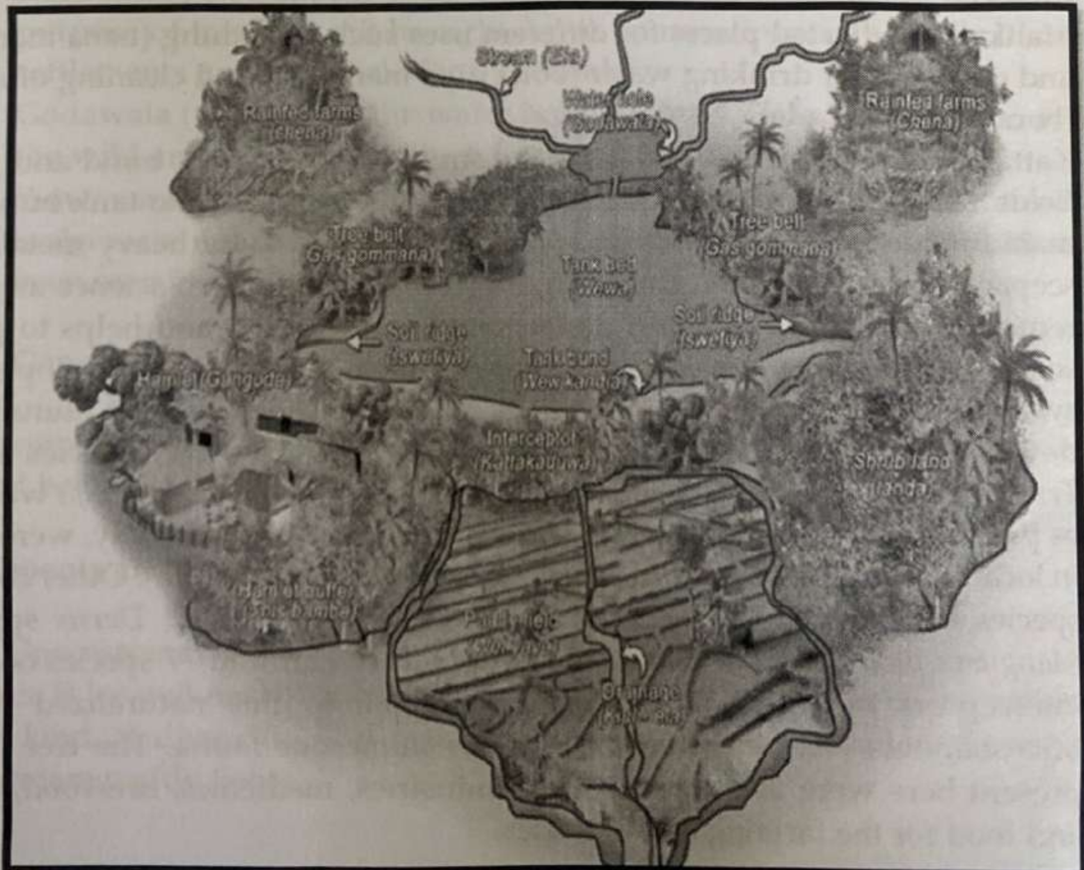
However, it could be identified four major tank cascade Regions in Sri Lanka as follows (Figure 10).

1. North Central dry zone,
2. East Central dry zone
3. Southeastern dry zone
4. Northwestern dry zone.

Scanned with CamScanner



Zones and components of a traditional village tank



Scanned with CamScanner

Four distinctive zones in a traditional village tank

(i) tank bund and tank bed
(ii) associated irrigation channels and paddy fields
(iii) protected forest in the catchment and rainfed uplands
(iv) gangoda, (hamlet or high elevation household area)

1. **Tank bund and tank bed**

- Sorowwa or bisokotuwa (sluice gate) - used to release and regulate water being released to paddy fields
  three types of sluice gates;
  - goda sorowwa (cistern/valve tower sluice gate),
  - mada sorowwa (mud sluice gate)
  - keta sorowwa (pie/junction box sluice),

- Diyaketa pahana -water level indicator close to the sluice gate
- Ralapanawa- stone liners on the embankment to avoid erosion due to water waves
- Pita wana - spills to remove excess water without damaging the tank bund
- Wew thaulla- upper inundation area; floods during rain and drained off during drought
- Mankada-dedicated places for different uses such as bathing (nana mankada) and collection of drinking water (bona diya mankada) and cleaning of animal (bora diya mankada)
- Kattakaduwa (interceptor)- This is the stretch between tank bund and paddy fields which is technically similar to the width of base of the tank bund. The main function of the interceptor is absorbance of salts and heavy metals from seepage water across the embankment (referred in modern science as phyto-remediation). It also acts as a downstream wind barrier and helps to protect soil from erosion as majority of species consists with well-developed root systems. Interceptors contain a range of naturalized flora and fauna in the downstream side of the earth embankment of the tank. Tree species such as *Terminalia arjuna* (Roxb.) Wight & Arn and *Strychnos potatorum L.f.*, which act as purifying agents of water via their roots and seeds respectively, were found in locations dedicated for drinking water (bona diya mankada). Other common species in the area are *Madhuca longifolia* (Konig) Macbr., *Derris* spp. and *Mangifera indica* L. Dharmasena (2010) found that around 77 species occurs in interceptors of which 13 species are unique to this naturalized habitat. Microhabitats were therefore created for numerous fauna. The tree species present here were useful for cottage industries, medicines, firewood, fodder and food for the farming communities.

2. **Associated irrigation channels and paddy fields**

- Kurulu paluwa (small block of paddy dedicated for foraging birds)
- Irrigation channels

Scanned with CamScanner

3. **Protected forest in the catchment and rainfed uplands**

- Gasgommana (tree belt): a natural vegetation belt in the upstream area of the tank that helps to reduce evaporation by acting as a winding obstacle and helps to conserve the biodiversity of the tank environment. Large tree species such as Kumbuk and Maila are common in the whole cascade system. In eight tanks, the can be identified Gasgommana with the same species, as for the kattakaduwa area except for Areca catechu (Sinhala: Puwak; Tamil: Paaku)

- Iswetiya (soil ridge): The soil ridge decreases soil erosion by preventing sedimentation in the tank.

- Perahana (filter): Water filter which is dominated by sedges, ratten, shrubs and grasses retains sediments in runoff water between tank and tree belt and the main function is purification of water.

- Landa (shrub lands),
- Chena (rainfed upland cultivation),
- Mukalana (catchment forest),
- Kulu wew (silt trapping small tanks): small tanks constructed upstream for the purpose of trapping silt brought down by runoff water. Usually, there are no settlements or paddy field for these tanks
- Godawala (waterhole): the water holes in forest areas above tanks, mainly for the wild animals around which lush vegetation prevails
- Pinwewa are constructed closer to the temples to meet their water needs. These tanks were not used for irrigation purposes earlier, but paddy cultivation has been seen in recent times

4. **Gangoda, (hamlet or high elevation household area)**

Each component has a unique role in maintaining TCSs and their sustainability are detailed below.

Components and their role

➢ Downstream reservation or the interceptor (kattakaduawa):
This area is located nearly downstream of the tank bund; it is heavily vegetated with a high kind of diversity. The main purpose is to prevent salt from entering the downstream paddy fields.

Scanned with CamScanner

➢ Winds break of trees (Gasgommana):

Winds break of trees (Gasgommana)—a natural vegetation belt in the upstream area of the tank that helps to reduce evaporation by acting as a winding obstacle and helps to conserve the biodiversity of the tank environment. Large tree species such as Kumbuk and Maila are common in the whole cascade system. In eight tanks, the can be identified Gasgommana with the same species, as for the kattakaduwa area except for Areca catechu (Sinhala: Puwak; Tamil: Paaku).

➢ Water filter (Perahana):

It is the meadow developed under Gasgommana and filters the sediment flow coming from the upstream Chena lands.

➢ Silt trapping small tanks (Kulu wawa) & Waterholes (Godawala):

These are constructed above relatively large reservoirs only to trap sediment and not for irrigation purpose. It provides water for cattle and wild animals also.

➢ Check dams (Potawetiya):

Check dams were employed to keep upper catchment silt at bay. These check dams decreased the velocity of the water, and once naturalized, it resembled marshy ground with a variety of semi-aquatic wildlife and flora.

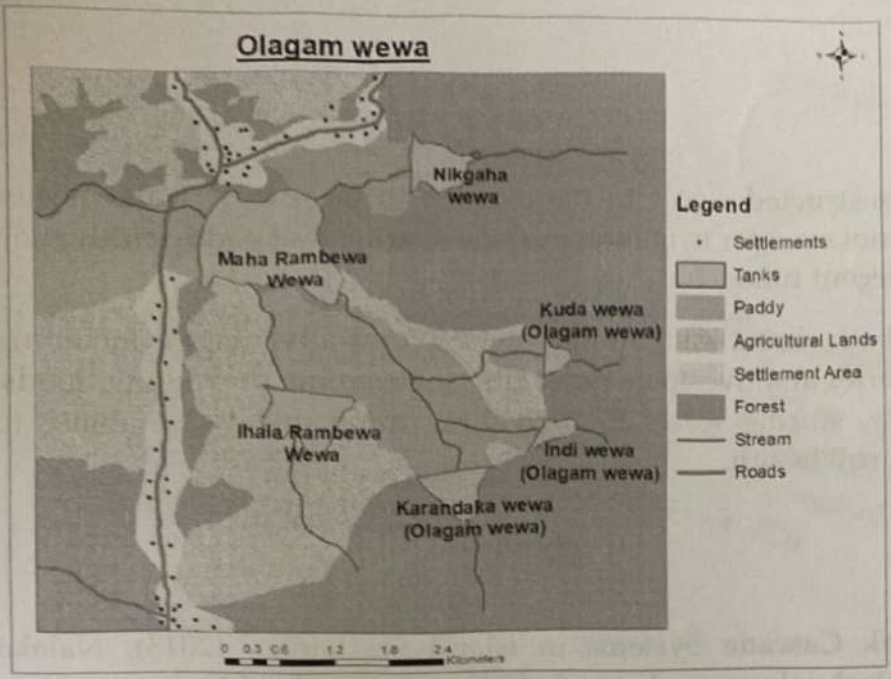
➢ Soil ridges (Iswetiya)

The soil ridge decreases soil erosion by preventing sedimentation in the tank.

Cascade systems comprise of a number of components including many types of tanks;

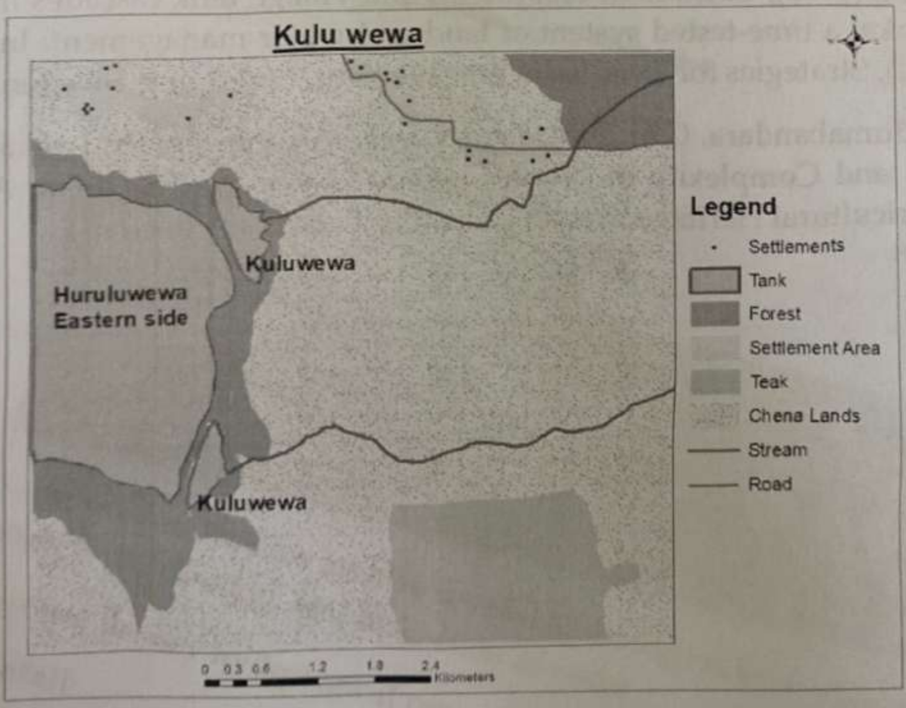
- Mahawewa- a is the larger tank in villages used for irrigation and other domestic purposes.
- Olagamwewa - means the tank without a village, cultivation from the tank is done by villages from an adjoining village. With the expansion of the population, farmers entered the forest and made a tank without disturbing the environment and wildlife. All the tank irrigation devices such as 'Sluice', 'Spill', and 'Canal Systems' are there. However, they did not settle here. Only cultivated in the rainy season, under the protection of farmers at night. Although there was water, in the Yala season, farmers did not cultivate and left the tank for the use of wild animals including elephants. With that, wild animals did not reach the village tank necessarily.

Scanned with CamScanner



Source: Perera and Madduma Bandara, 2024

- ❖ Kuluwewa - is a small tank constructed upstream for the purpose of trapping silt brought down by runoff water. Usually, there are no settlements or paddy field for these tanks.



Source: Perera and Madduma Bandara, 2024

- ❖ Godawala - are the water holes in forest areas above tanks, mainly for the wild animals around which lush vegetation prevails

Scanned with CamScanner

- ❖ Pinwewa - are constructed closer to the temples to meet their water needs. These tanks were not used for irrigation purposes earlier, but paddy cultivation has been seen in recent times.

Cascade systems offer both direct and indirect agricultural advantages, including supplying water for fisheries and livestock, managing soil erosion, preventing floods, controlling water quality, storing water for irrigation, mitigating vulnerability to drought, and preserving soil health.

References

Ecology of ancient Tank Cascade Systems in island Sri Lanka, (2013), Nalaka Geekiyanage, D.K.N.G. Pushpakumara, Journal of Marine and Island Cultures

Dharmasena, P.B., (2010), Essential Components of Traditional Village Tank Systems. In: Proceedings of the National Conference on Cascade Irrigation Systems for Rural Sustainability. Central Environmental Authority, Colombo

Madduma Bandara, CM, (1985), Catchment ecosystems and village tank cascades in the dry zone of Sri Lanka: a time-tested system of land and water management. In: Lundqvist, J. et al. (Eds.), Strategies for river basin management. Linkoping, Sweden.

Perera, M.P., and Maddumabandara, C.M. 2024, Tank Cascade Systems of Sri Lanka: Concept, Components, and Complexity in "Tank Cascade System of Sri Lanka: A Globally Important Agricultural Heritage System", Healthy Landscape Project.

Scanned with CamScanner

Advanced Short Course on Sustainable Management of Tank Cascade Systems

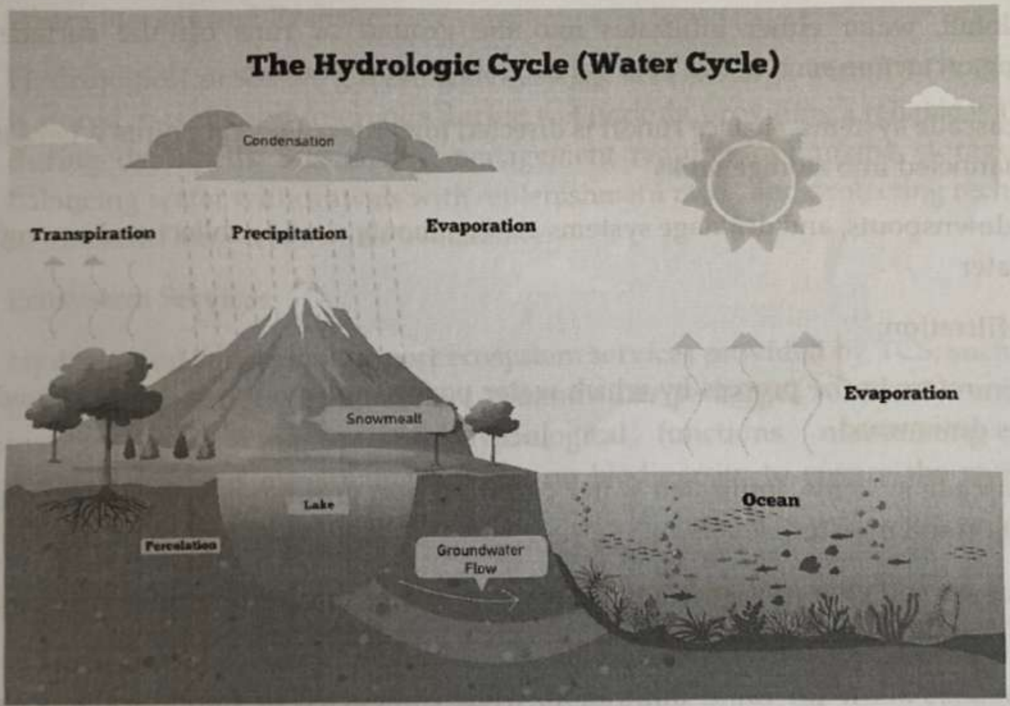
Lesson Title : Hydrological processes in TCS

No of Hours (Theory) : 1 Hour

Lesson ILOs : **After the completion of the lecture participants will be able to**

1. discuss the hydrological processes in tank cascade systems
2. explain the importance of hydrological processes in sustainable management of TCS

Lecture Material :



Tank cascade systems involve several hydrological processes that govern the storage, distribution, and utilization of water

Here are the key hydrological processes involved:

Rainfall:

Rainfall serves as the primary water input into tank cascade systems

Scanned with CamScanner

The amount and intensity of rainfall directly influence the availability of water within the system

During periods of rainfall, water is deposited on catchment surfaces such as rooftops, roads, or other impermeable areas

- **Catchment Area:**

Catchment areas are designed to collect rainwater and direct it towards storage tanks

These areas can include rooftops, paved surfaces, or specially constructed catchment structures

The size and efficiency of the catchment area determine how much water can be captured and stored in the tanks

- **Surface Runoff:**

After rainfall, water either infiltrates into the ground or runs off the surface, depending on factors such as soil permeability, slope, and land use

In tank cascade systems, surface runoff is directed towards collection points where it can be channeled into storage tanks

Gutters, downspouts, and drainage systems are commonly used to collect and convey runoff water

- **Infiltration:**

Infiltration refers to the process by which water penetrates into the soil surface and percolates downward

In tank cascade systems, infiltrated water contributes to groundwater recharge and helps sustain soil moisture levels

Depending on soil characteristics and land use practices, infiltration rates can vary widely

Permeable soils allow for rapid infiltration, while compacted or impermeable soils may limit infiltration capacity

- **Evaporation and Seepage:**

Water stored in tanks is subject to evaporation losses, particularly in arid or semi-arid climates with high temperatures and low humidity

Seepage losses may also occur if tanks are not properly sealed or lined, allowing water to escape into the surrounding soil

Minimizing evaporation and seepage losses through proper tank design and maintenance is essential for maximizing the efficiency of tank cascade systems

Scanned with CamScanner

The sustainable management of tank cascade systems (TCS) relies heavily on understanding and effectively managing hydrological processes

Water Availability:

Hydrological processes determine the availability of water within TCS. Understanding precipitation patterns, infiltration rates, and runoff dynamics is crucial for assessing the water supply potential of TCS. Sustainable management requires optimizing water availability to meet various demands, including domestic, agricultural, and industrial uses, while ensuring ecosystem integrity.

Flood Control:

Hydrological processes play a vital role in flood control within TCS. By capturing excess rainfall and regulating runoff, TCS can mitigate the risk of flooding downstream. Sustainable management involves designing TCS to effectively store and release water during peak flow periods, reducing flood hazards to communities and infrastructure.

Water Storage and Recharge:

Hydrological processes govern water storage and recharge within TCS. Precipitation is stored in tanks and reservoirs during wet periods, providing a reliable water supply during dry spells. Sustainable management requires optimizing storage capacity, balancing water withdrawals with replenishment rates, and protecting recharge areas to maintain long-term water availability.

Ecosystem Services:

Hydrological processes support ecosystem services provided by TCS, such as habitat provision, water purification, and groundwater recharge. Sustainable management involves preserving natural hydrological functions, maintaining ecological connectivity, and minimizing impacts on biodiversity to ensure the resilience and functionality of TCS ecosystems.

Scanned with CamScanner

පාඩම් මාතෘකාව : එල්ලංගා පද්ධතියෙහි ජල කළමනාකරණය

පැය ගණන : පැය 2

අපේක්ෂිත ඉගෙනුම් ප්‍රතිඵල:

1. එල්ලංගා භූ දර්ශනයේ සාම්ප්‍රදායික ජල කළමනාකරණ තාක්ෂණයන්හි කාර්යක්ෂමතාව සාකච්ඡා කිරීමට හැකිවීම
2. එල්ලංගා භූ දර්ශනයේ සමකාලීන ජල කළමනාකරණ තාක්ෂණයන් භාවිතා කිරීමේ ශක්‍යතාව ගවේෂණය කිරීමට හැකිවීම
3. තිරසාර ජල කළමනාකරණයේ වැදගත්කම පිළිබිඹු කිරීමට හැකිවීම

දේශන ද්‍රව්‍යය :

එල්ලංගා පද්ධතියහි ජල කළමනාකරණය සඳහා වූ සාම්ප්‍රදායික ව්‍යුහයන් සහ ප්‍රවේශයන් පිළිබඳ ව දළ විශ්ලේෂණය

ශ්‍රී ලංකාවේ වියළි කලාපයේ ඕනෑම ආකාරයකින් ජන ජීවිතයට හා සංස්කෘතියට පූර්ව අවශ්‍යතාව වන්නේ ජලාශ සහ භූමියට ජලය සපයන සංකීර්ණ ඇල මාර්ග පද්ධතිය බව ශ්‍රී ලංකාවේ වියළි කලාපීය පදිංචිකරුවන් දිගු කලක් තිස්සේ වටහාගෙන ඇත. එබැවින්, සාම්ප්‍රදායික ගොවිතැන් ක්‍රමයේ මූලික ලක්ෂණය වී ඇත්තේ ගංගා, අතු ගංගා හෝ ඇළ දොළ බැම්මක් මඟින් හරස් කොට ඉදිකරන ලද කෘතිම කුඩා ජලාශ (ගම් වැව්) ය. කුඩා ජල පෝෂක පුරාණ ජනතාවගේ ජල කළමනාකරණ කුසලතා පිළිබිඹු කරයි.

' එල්ලංගා ' පද්ධතියක් යනු වියළි කලාපීය භූ දර්ශනයේ කෂුද්‍ර ජල පෝෂක ප්‍රදේශ තුළ සංවිධානය කරන ලද ඇල මාර්ග මඟින් සම්බන්ධිත වැව් මාලාවක් වන අතර එය තාවකාලික ඇළ දොළක (ඇළ දොළ) ජලය ගබඩා කිරීම, ප්‍රවාහනය කිරීම සහ ප්‍රයෝජනයට ගැනීම"වේ. ශ්‍රී ලංකාවේ වියළි කලාපීය ශිෂ්ටාචාරයේ කොඳු නාරටිය වූයේ ඈත අතීතයේ සිටම ග්‍රාමීය වැව් ජනාවාසයයි. මෙම කුඩා වැව් වියළි කලාපයේ විවිධ භූ දර්ශන හරහා ඔවුන්ගේ හොඳම ප්‍රකාශනය සොයා ගනී. ඒ අතරම, කුඩා වැව් පද්ධති සැම විටම අපගේ ජාතික උරුමයේ සහ හෘදය සාක්ෂිෙයහි ප්‍රමුඛස්ථානයක් අත්පත් කරගෙන ඇත. වැව (වැව), වෙල (කුඹුරු ඉඩම්) සහ දාගැබ (බෞද්ධ විහාරය) යන සුප්‍රකට සංස්කෘතික ත්‍රිත්වය අපගේ මුල්ම මානව ජනාවාසය සංකේතවත් කරයි.

පරිසර පද්ධතිවල විවිධත්වය ජනගහනය පවත්වා ගැනීම සඳහා ආහාර නිෂ්පාදනය කළ හැකි කෘෂිකාර්මික පද්ධතියක් අනුවර්තනය කිරීම සඳහා ස්වාභාවික පසුබිමක් සපයයි. කෘෂිකර්මාන්තයේ සාම්ප්‍රදායික දැනුම නව තාක්ෂණය සමග පරිණාමය වී නැත. මෙම දිගු කාලීන පරීක්ෂා කරන ලද දැනුම පාරිසරික වශයෙන් අනුවර්තනය වූ, ආපදා සඳහා ඔරොත්තුදිය හැකි සහ තිරසාර ජීවන පද්ධතියක් නිර්මාණය කර ඇත. ඔවුන්ගේ කෘෂිකර්මාන්තය දේශගුණික විපර්යාස අවශෝෂණය කර ගැනීම සඳහා සකස් කර තිබුණේ වගා කාලය මාරු කිරීම සහ ගොවිතැන් ක්‍රම තෝරා ගැනීමෙනි.

එල්ලංගා භූ දර්ශන වල සාම්ප්‍රදායික ජල කළමනාකරණ ව්‍යුහයන්

පෝටවැටිය හෝ ඉස්වැටිය: පාංශු රිකිලි ඉහළ ජල පෝෂකයෙන් ගලා යන ජලය ගලා යාම ඵලදායී ලෙස පාලනය කිරීම සහ නියාමනය කිරීම. ජලය මන්දගාමී කිරීමෙන්, ඔවුන් ක්ෂය වීමේ බලය අඩු කරයි, දියගිල්ම සහ පහළට පාංශු බාදනය හා අවසාදිත වීම අවම කරයි. පෝටවැටිය හෝ ඉස්වැටිය දියගිලුම්වල රොන්මඩ වැළැක්වීමට උපකාරී වේ, එබැවින් කාලයත් සමඟ ඒවායේ ගබඩා ධාරිතාව පවත්වා ගනී.

Scanned with CamScanner

මෙම පෝටවැටිය හෝ ඉස්වැටිය ජල ප්‍රවේගය අඩු කරන අතර, ස්වාභාවිකකරණය වූ පසු, අර්ධ ජලජ සත්ත්ව හා වෘක්ෂලතාදිය සහිත වගුරු බිම් වලට සමාන විය. මීට අමතරව, පෝටවැටිය හෝ ඉස්වැටිය වියළි කාලවලදී එය ක්‍රමයෙන් ජලය වැවට මුදාහැරීමට පෙර ඉහළ ජල පෝෂකයේ අතිරික්ත ජලය ගබඩා කරයි. පෝටවැටිය හෝ ඉස්වැටිය මගින් පසට ජලය කාන්දු වීමට ඉඩ දීමෙන් භූගත ජලය නැවත ආරෝපණය කිරීම ප්‍රවර්ධනය කරයි. භූගත ජලය නැවත ආරෝපණය කිරීම අත්‍යාවශ්‍ය වන්නේ කෘෂිකර්මාන්තය සහ ගෘහස්ථ භාවිතය සඳහා භූගත ජලය අත්‍යාවශ්‍ය වන බැවිනි.

කුඩා වැව් (කුලුවැව සහ කායන්වැව): ජල පෝෂක වනාන්තරය තුළ කුඩා, නිහඩ වැව් ඉදිකර ඇත. මෙම කුඩා වැව්වල ජලය කෘෂිකාර්මික කටයුතු සඳහා භාවිතා නොකළ නමුත් රොන්මඩ සිර කිරීම සහ ප්‍රධාන වැවට ජල ප්‍රවාහය නියාමනය කිරීම සඳහා මූලික කාර්යභාරයක් ඉටු කළේය. මෙම වැව ව්‍යුහාත්මකව සරල වූ අතර සාමාන්‍යයෙන් වනාන්තරයෙන් වට වී ඇති අතර සොරොව්වක් නොතිබුණි. මෙම වැව් භාවිතයෙන් භූගත ජල ස්ථරය, උප පෘෂ්ඨීය ජල ප්‍රවාහය සහ ගංගා පාදක ප්‍රවාහය වැඩි කරන ලද අතර එය වනාන්තර වෘක්ෂලතාදිය සහ වනජීවීන් සඳහා ජල මූලාශ්‍රයක් ලෙස තවදුරටත් ප්‍රයෝජනවත් විය. මෙම රොන්මඩ උගුලට හසු වූ කුඩා වැව් සියලු කුඩා වැව් වලට පොදු නොවූ අතර වැව් එල්ලංගා පද්ධතියේ සාපේක්ෂව විශාල වැව් වල පමණක් දක්නට ලැබුණි.

ගොඩවල: ගොඩවල වැව් පිවිසුම් අසල පිහිටා තිබූ අතර ප්‍රධාන වශයෙන් වනජීවී හා පශු සම්පත් සඳහා ජල ප්‍රභවයක් ලෙස ක්‍රියා කළේය. මීට අමතරව, ගොඩවල අවසාදිත කිරීම, ස්ලැට් පෙරීම සහ සාර්ව හා ක්ෂුද්‍ර ජලජ සත්ත්ව සංරක්ෂණය වැනි ප්‍රතිලාභ සපයයි. ප්‍රබල කුණාටු අවස්ථා වලදී, ගොඩවල ජල මට්ටම පහළට යාම වැලැක්වීමට ස්වාරක්ෂකයක් ලෙස ක්‍රියා කළ අතර බැම්ම කැඩීයාමේ අවදානම අඩු විය. වැව් එල්ලංගා පද්ධතියේ සෑම වැවකටම පාහේ මෙම ගොඩවල පොදු විය.

ගස්ගොම්මන: ගස්ගොම්මන යනු වැවේ උඩුගං බලා ඇති ස්වාභාවික වෘක්ෂලතා තීරුවක් වන අතර එය සුළං බාධකයක් ලෙස ක්‍රියා කිරීමෙන් වාෂ්පීකරණය අඩු කිරීමට උපකාරී වන අතර වැව් පරිසරයේ ජෛව විවිධත්වය සංරක්ෂණය කරයි. කුඹුක් *(Terminalia arjuna)* සහ මයිල (*Bauhinia racemose*) වැනි විශාල ගස් විශේෂ මෙම කොටසේ බහුලව දක්නට ලැබේ. අවසාදිත පෙරහන (පෙරහන) යනු ගස් තීරයේ කොටසක් වන අතර එය හේන් ඉඩම් ඇතුළු ජල පෝෂක ප්‍රදේශවලින් ගලා යන අවසාදිත සහ අනෙකුත් සුන්බුන් පෙරීම සඳහා ගස් පටිය යට සංවර්ධනය කරන ලද තණබිමකි.

එල්ලංගා භූ දර්ශන වල සාම්ප්‍රදායික ජල කළමනාකරණ ප්‍රවේශයන්

හවුල් වගාව (බෙත්ම පිළිවෙත): දුර්වල මෝසම් වර්ෂාව හේතුවෙන් වැව් ජලය ප්‍රමාණවත් නොවන විට වගා කිරීම සඳහා ප්‍රමාණවත් ජලය ලැබෙන්නේ ඉදිරි කොටසේ අයට පමණි. වැවේ සීමිත ජලය භාවිතා කරමින් ගොවීන්ට මුළු කුඹුරු යායම වගා කළ නොහැකි අඩු වර්ෂාපතන කාලවලදී අනුගමනය කරන උපාය මාර්ගය බෙත්ම වගා පිළිවෙතයි.

කෙරවල කොටසේ ගොවීන් කෙරෙහි ඇති මෙම අසමානතාවය සමතුලිත කිරීම සඳහා, ප්‍රධානීන් සතු වී වගා භූමියේ ඉහළ කොටස සමානුපාතිකව, බොහෝ දුරට සමාන ප්‍රමාණයෙන් සියලුම ගොවීන්ට නැවත වෙන් කරනු ලැබේ. මෙම බෙත්ම පිළිවෙත මගින් කෙරවල කොටසේ ගොවීන්ට ජලය හිඟ කාලවලදී වගා කිරීම සඳහා ඉදිරි කොටසේ ක්ෂේත්‍රයක කොටසක් ලැබෙන බව සහතික කරයි, එබැවින් එය ඔවුන්ගේ ආහාර අවශ්‍යතාවයෙන් කොටසක් සහතික කරයි; එසේ නොවුණහොත්, ඔවුන් එම කන්නය සඳහා වී වගාව මුළුමනින්ම අතහැර දමනු ඇත. මෙම පිළිවෙත ඉඩම් හිමියන් අතර සමානාත්මතාවය සහතික කළේය. එමෙන්ම වැව් ජලය වගා හානි සිදු නොකර කාර්යක්ෂමව ප්‍රයෝජනයට ගත හැකි විය.

පංගු ක්‍රමය: පංගු ක්‍රමයට වාරිමාර්ග යටිතල පහසුකම් පිරිසිදු කිරීම සහ නඩත්තු කිරීම සඳහා වන කාර්යයන් දේශීය පාර්ශවකරුවන් සමඟ බෙදා ගැනීම ඇතුළත් වේ. ජලාශය කැණීම හෝ මඩ ඉවත් කිරීම, බැම්ම ඉහළට ඔසවා තැබීම හෝ ශක්තිමත් කිරීම, පඳුරු සහ වල් පැලෑටි බැම්ම ඉවත් කිරීම, ඇළ මාර්ග පිරිසිදු කිරීම සහ ඒවාට හානි සිදු වුවහොත්

Scanned with CamScanner

සුළු අලුත්වැඩියා කිරීම එයට ඇතුළත් වේ. මෙම ක්‍රමයට අනුව, යම් වැවක මූලික ප්‍රදේශයේ සෑම ඉඩම් හිමියෙකුම ඔහුට හෝ ඇයට වෙන් කර ඇති බැම්මේ හෝ ඇළ මාර්ගවල එක් කොටසක් පිරිසිදු කිරීම සහ අලුත්වැඩියා කිරීම සඳහා වගකිව යුතුය. වැවේ මඩ ඉවත් කිරීමේ දී, පෝටවැටිය හෝ ඉස්වැටිය කොටස් වලට බෙදා ඇති අතර, ඒවා සාමාන්‍යයෙන් එක් දිනකදී එක් අයෙකුට හෝ දෙදෙනෙකුට අවසන් කළ හැකි තරම් ප්‍රමාණයේ වේ. බෙදීමෙන් පසු, ගොවි සංවිධානයේ සහ පළාත් වගකිව යුතු බලධාරීන්ගේ අධීක්ෂණය යටතේ ප්‍රතිසංස්කරණ කටයුතුසඳහා සහභාගී වන්නන්ට එම කොටස් වෙන් කරනු ලැබේ. පිරිවැය අඩු කරයි, වගකීම, හිමිකාරිත්වය සහ වගවීම පිළිබඳ හැඟීමක් ඇති කරයි. කෘතිවල කාර්ය සාධනය හොඳ තත්ත්වයේ වන අතර එකට වැඩ කිරීමෙන් සමාජ සංහිඳියාව ශක්තිමත් කළ හැකිය. කෙසේ වෙතත්, සියලු අලුත්වැඩියාවන් සඳහා සහභාගී වන නිතිපතා නඩත්තු කිරීම අවසානයේ කාර්යක්ෂම ජල කළමනාකරණයට දායක විය හැකිය.

වියළි වැපිරීමේ ක්‍රමය (කැකුලම ක්‍රමය): අදාල අණ දෙන ප්‍රදේශය වගා කිරීම සඳහා වැව් පිරෙන්නේ නැති බව හැඟෙන විට ගොවීන් මුල් සෘතුමය වර්ෂාපතනය භාවිතා කරමින් වගා කාලය ඉදිරියට ගෙන යයි. අත්දැකීම් අනුව, ඔවුන් ඇස්තමේන්තු කර ඇත්තේ සැප්තැම්බර් (2 වන අන්තර් මෝසම් කාලය) වෙනදාට වඩා වැඩි වර්ෂාපතනයක් ලැබුණත්, මුළු මහා සෘතුමය වර්ෂාපතනය වැව් පිරවීමට ප්‍රමාණවත් නොවනු ඇති බවයි. කුඹුරුවල වියළි වී වැපිරීම ශ්‍රී ලංකාවේ කැකුලම ලෙස හැඳින්වේ.

උඩරට පාරම්පරික ගොඩ ඉඩම් වල වියළි වැපිරීම සිදු කරන විට එය වී හේන හෝ ගොඩ හේන ලෙස හැඳින්වේ. වියලි කුඹුරු සිංහල නගුල යොදා විසුරුවා හරින ලද පස් ලබා ගෙන වල් පැලෑටි පසට යට කොට විනාශ කිරීමෙන් අනතුරුව සාම්ප්‍රදායික කැකුලම ක්‍රමයට වී වපුරනු ලබයි. වර්ෂාව ආරම්භයේ දී, වියළි බීජ වපුරනු ලබන්නේ ඉක්මනින් වැඩි වර්ෂාපතනයක් අපේක්ෂාවෙනි.

සමහර කුඹුරු වල සහ සමහර වැව් යටතේ, කැකුලම ක්‍රමයට යම් යම් කොටස් වපුරන ලද අතර, පසුව වැව් වර්ෂාවෙන් පිරී ඇති විට, අනෙකුත් කොටස් සාමාන්‍ය තෙත්බිම් ඉඩම් සකස් කිරීම සිදු කර වපුරන ලදී. ඵලදායී සෘතුමය වර්ෂාපතනයෙන් සැලකිය යුතු කොටසක් වගාව සඳහා භාවිතා කරන බැවින් කැකුලම ක්‍රමය අනුගමනය කිරීමෙන් වාරිමාර්ග අවශ්‍යතා අඩු වන බව මෑත අධ්‍යයනයන්ගෙන් හෙළි වී ඇත.

එල්ලංගා භූ දර්ශන සඳහා යොදා ගත හැකි සමකාලීන ජල කළමනාකරණ පිළිවෙත්

ජනගහන වර්ධනය, දේශගුණික විපර්යාස සහ නාගරීකරණය හේතුවෙන් ජල සැපයුම අඩාල වීම නිසා, මෙම වටිනා සම්පතට තිරසාර සහ සාධාරණ ප්‍රවේශයක් සහතික කිරීම සඳහා අත්‍යවශ්‍ය උපාය මාර්ග ලෙස සමකාලීන ජල කළමනාකරණ පිළිවෙත් මතු වී ඇත.

ජල-කාර්යක්ෂම තාක්ෂණ සහ මහජන දැනුවත් කිරීමේ ව්‍යාපාර කුටුම්භ, කර්මාන්ත සහ කෘෂිකර්මාන්තයේ වගකීම් සහිත ජල භාවිතය දිරිමත් කරයි. මෙමගින් තිරසාර භාවිතයන් හරහා ජලය සංරක්ෂණය කිරීමේ උත්සාහයන් ප්‍රමුඛත්වය ගෙන ඇත.

සංවේදක ජාල සහ දත්ත විශ්ලේෂණ වැනි සුහුරු තාක්ෂණයන් ඒකාබද්ධ කිරීම, ජල නිරීක්ෂණ සහ තීරණ ගැනීමේ විප්ලවයක් ඇති කරයි. එසේම තත්‍ය කාලීන දත්ත මගින් බලධාරීන්ට වෙනස්වන තත්වයන්ට ඉක්මනින් ප්‍රතිචාර දැක්වීමට, කාර්යක්ෂමතාව වැඩි දියුණු කිරීමට සහ සම්පත් වෙන් කිරීමට හැකියාව ලැබේ. නිරවද්‍ය කෘෂිකර්මය, බිංදු ජල සම්පාදනය සහ තිරසාර බෝග තෝරා ගැනීම ගොවිතැන් පිළිවෙත් පරිවර්තනය කරයි. මෙම නවෝත්පාදනයන් ජල පරිභෝජනය අඩු කරයි, බෝග අස්වැන්න වැඩි කරයි, සහ දිගුකාලීන කෘෂිකාර්මික තිරසාරත්වය ප්‍රවර්ධනය කරයි.

ජලය ඉතිරි කිරීමේ කුඹුරු වාරිමාර්ග ක්‍රම

Scanned with CamScanner

තිරසාර කෘෂිකර්මාන්තය සඳහා, විශේෂයෙන් ජල හිඟය සැලකිය යුතු ලෙස සැලකිලිමත් වන කලාපවල ජලය ඉතිරි කර ගන්නා වාරිමාර්ග ක්‍රම ඉතා වැදගත් වේ. වී වගාව සඳහා සාම්ප්‍රදායික ගංවතුර වාරිමාර්ග ක්‍රම බොහෝ විට සැලකිය යුතු ජල නාස්තියකට තුඩු දෙයි. ජල සුරැකීමේ ක්‍රම ක්‍රියාත්මක කිරීමෙන් ජලය සංරක්ෂණය, බෝග අස්වැන්න වැඩි දියුණු කිරීම සහ පාරිසරික බලපෑම් අවම කරයි. ජලය ඉතිරි කරන සහල් වාරිමාර්ග ක්‍රම කිහිපයක්:

විකල්ප තෙත් කිරීම සහ වියලීම : අඛණ්ඩ ගංවතුර වෙනුවට වරින් වර කුඹුරු වියළීමට ඉඩ සලසන පිළිවෙතකි. ජල මට්ටම පහත හෙලන අතර, නිශ්චිත පාංශු තෙතමන මට්ටමක් ළඟා වන තෙක් ක්ෂේත්‍රය වියළීමට ඉඩ දෙනු ලැබේ. මෙම කඩින් කඩ ඇති වන ගංවතුර සහල් සඳහා ප්‍රශස්ත වර්ධන තත්ත්වයන් පවත්වා ගනිමින් ජල භාවිතය අඩු කරයි.

සහල් තීව්‍රකරණය/උත්සන්න කිරීමේ පද්ධතිය: ශාක, පස, ජලය සහ පෝෂක කළමනාකරණය වැඩිදියුණු කිරීම කෙරෙහි අවධානය යොමු කරන නව්‍ය ක්‍රමයකි. එයට ෙගායම් පැල තනි තනිව බද්ධ කිරීම සහ සාමාන්‍යයෙන් කඩින් කඩ ඇති වන ගංවතුර හරහා කෙත්වල අඩු ජල මට්ටමක් පවත්වා ගැනීම ඇතුළත් වේ. මෙම ක්‍රමය අඩු ජලයෙන් සහල් අස්වැන්න වැඩි කරන බව පෙන්වා දී ඇත.

සවායු සහල් වගාව: සවායු සහල් වගාව යනු තිරිඟු හෝ බඩ ඉරිඟු වැනි අනෙකුත් ධාන්‍ය වර්ග වගා කරන ආකාරයටම ගංවතුරෙන් යට නොවන තත්වයන් යටතේ සහල් පැල වගා කිරීමයි. මෙම ක්‍රමය මඟින් මුළු ක්ෂේත්‍රයම යට නොවී පාංශු තෙතමනය පවත්වා ගැනීමෙන් ජලය ඉතිරි වේ.

ගොවිපල දිශානතිය වැඩිදියුණු කිරීමේ ජලජ පද්ධතිය: කුඹුරු ඉඩම්වලට ජලය සැපයීම සඳහා භාවිතා කරන භූගත ජල මට්ටම පාලන පද්ධතියකි. එය වාරිමාර්ග සහ ජලාපවහන කාර්යයන් ඉටු කරන නව ජල කළමනාකරණ පහසුකමකි, එය ස්වයංක්‍රීයව වාරිමාර්ග හෝ පරිශීලක-නිර්වචනය කරන ලද පාංශු ජල මට්ටම දක්වා ජලය බැස යා හැකිය. ජල මට්ටමේ පාලකය සකස් කිරීමෙන්, ක්ෂේත්‍රයේ තෙතමන මට්ටම කළමනාකරණය කිරීමට හැකි වේ; එබැවින් ස්ථාවර වී වගාව සහතික කිරීම සඳහා හට තෙතමනය හා නියඟ ආතතිය යන දෙකම මග හැරිය හැක. ක්‍රමය මඟින් බැම් හෝ වෙනත් ඉඩම් සැකසීමකින් තොරව උඩරට සහ පහතරට වී පහසුවෙන් මාරු කිරීමට කදිම අවස්ථාවක් සපයයි. තවද, අවශ්‍ය වූ විට ඉක්මනින් බෝග වියලීමට හැකියාව ඇත.

උඩරට බෝග සඳහා ජලය ඉතිරි කිරීමේ තාක්ෂණය

පීඩන වාරිමාර්ග පද්ධති: පීඩන සහිත වාරිමාර්ග පද්ධතියක් යනු ජල මූලාශ්‍රයේ සිට ජලය සැපයිය හැකි බෝගවලට පීඩනය යටතේ ජලය සැපයීම සඳහා සුදුසු පරිදි සැලසුම් කර ස්ථාපනය කරන ලද නල, උපාංග සහ වෙනත් උපාංග ජාලයක් ඇතුළත් පද්ධතියකි. එය ස්ථාවර වාරිමාර්ග පද්ධති (බිංදු වාරිමාර්ග, කුඩා විදින යන්ත්‍ර, ඝන කට්ටල ඉසින වාරිමාර්ග ආදිය) හෝ අතේ ගෙන යා හැකි වාරිමාර්ග පද්ධති (සංචාරක තුවක්කු, මධ්‍ය විවර්තන පද්ධති, රේඛීය චලනය පද්ධති ආදිය) විය හැකිය. පීඩන වාරිමාර්ග පද්ධති යනු සියලුම පද්ධතිවල වඩාත්ම ජල-කාර්යක්ෂම වාරි පද්ධති වේ. පීඩන වාරිමාර්ග පද්ධතිවලදී, වාරිමාර්ගකරුට ජල ප්‍රමාණය සහ වාරිමාර්ග කාලය පිළිබඳ හොඳ පාලනයක් ඇත; එබැවින් අනෙකුත් වාරිමාර්ග ක්‍රමවලට සාපේක්ෂව ඉහළ කාර්යක්ෂමතාවයක් ලබා ගත හැක. අනෙක් අතට, මෙම පද්ධති ඉහළ කාර්ය සාධනයක් ලබා ගැනීම සඳහා ප්‍රවේශමෙන් සැලසුම් කර ස්ථාපනය කළ යුතුය. තවද, දක්ෂ ක්‍රියාකරුවෙකු විසින් පද්ධති නිතිපතා ක්‍රියාත්මක කර නඩත්තු කළ යුතුය. බිංදු වාරිමාර්ග හෝ උපක්‍රමශීලී වාරිමාර්ග යනු පාංශු මතුපිටින් හෝ මතුපිටට පහළින් වැළලී ඇති ශාකවල මුල්වලට සෙමින් ජලය බැස යාමට ඉඩ සලසා දීමෙන් ජලය සහ පෝෂ්‍ය පදාර්ථ ඉතිරි කර ගැනීමේ හැකියාව ඇති පීඩන වාරිමාර්ග පද්ධතියකි. ඉලක්කය වන්නේ ජලය සෘජුවම මූල කලාපයට තැබීම සහ වාෂ්පීකරණය අවම කිරීමයි. බිංදු ජල සම්පාදන පද්ධති කපාට, පයිප්ප, නල සහ විමෝචක හරහා ජලය බෙදා හරිනු ලැබේ. එය කෙතරම් හොඳින් සැලසුම් කර, ස්ථාපනය කර, නඩත්තු කර සහ ක්‍රියාත්මක කරන්නේද යන්න මත පදනම්ව, බිංදු ජල සම්පාදන පද්ධතියක් මතුපිට හෝ ඉසින වාරිමාර්ග වැනි අනෙකුත් වාරිමාර්ග පද්ධතිවලට වඩා කාර්යක්ෂම විය හැකිය. වතුර මල වාරිමාර්ග යනු ස්වභාවික වර්ෂාපතනයට සමාන වාරි ජලය යොදන තවත් පීඩන සහිත වාරිමාර්ග ක්‍රමයකි. සාමාන්‍යයෙන් පොම්ප කිරීම මගින් නල පද්ධතියක් හරහා ජලය බෙදා හරිනු ලැබේ. ඉන්පසු එය වතුර මල හරහා වාතයට ඉසිනු ලබන අතර එමඟින්

Scanned with CamScanner

එය කුඩා ජල බිංදු වලට කැඩී බිමට වැටේ. ඒකාකාර ජල යෙදුමක් සක්‍රිය කිරීම සඳහා පොම්ප සැපයුම් පද්ධතිය, විදින යන්ත්‍ර සහ මෙහෙයුම් කොන්දේසි සැලසුම් කළ යුතුය.

සුහුරු වාරිමාර්ග: සුහුරු වාරිමාර්ග යනු වාරිමාර්ගවල ජලය ඉතිරි කර ගැනීම සඳහා විද්‍යාව හා තාක්ෂණය භාවිතා කිරීමේ ක්‍රමයකි. එහි කාලගුණ සංවේදක, පාංශු සංවේදක සහ විවිධ පාලක අඩංගු වේ. සංවේදකය වත්මන් කාලගුණික තත්ත්වයන් නිරීක්ෂණය කිරීම සහ පාලකය විවෘත කිරීම හෝ වසා දැමීම සඳහා ජල කපාටය පාලනය කරයි. ජලය අවශ්‍යද, කවදාද සහ කොපමණ ප්‍රමාණයක්ද යන්න පිළිබඳ විද්‍යාත්මක විනිශ්චය. එය තණකොළ, ගොවිබිම්, භූ දර්ශන සහ අනෙකුත් ප්‍රදේශවල ජල ඉතිරි කළමණාකරණය සඳහා සුදුසු වේ. ස්මාර්ට් වාරිමාර්ග පද්ධතිය අන්තර්ජාලයේ දේවල්, ජංගම අන්තර්ජාලය සහ දුරස්ථ සංවේදන නිරීක්ෂණ වැනි තාක්ෂණයන් ඒකාබද්ධ කරයි. දුරස්ථ පාලක කපාට රැහැන් රහිතව මාරු කරන අතර වාරි ජලය ඉතිරි කර ගැනීම සඳහා පස් වර්ගය සහ කාලගුණික තත්ත්වයන් අනුව නියමිත ජල ප්‍රමාණය ශාක සපයයි. සුහුරු වාරිමාර්ග තාක්‍ෂණයන්ට ශාක සෞඛ්‍යය හා ගුණාත්මකභාවය පවත්වා ගනිමින් ජල අපද්‍රව්‍ය අවම කිරීම මගින් වාරිමාර්ග කාර්යක්ෂමතාව උපරිම කළ හැකිය.

වසුන් යෙදීම: වසුන් යනු පස මතුපිටට යොදන ද්‍රව්‍ය තට්ටුවකි. වසුන් යෙදීම සඳහා හේතු වන්නේ පාංශු තෙතමනය සංරක්ෂණය, පාංශු සාරවත් බව සහ සෞඛ්‍යය වැඩි දියුණු කිරීම, වල් පැලෑටි වර්ධනය අඩු කිරීම සහ ප්‍රදේශයේ දෘශ්‍ය ආකර්ෂණය වැඩි කිරීමයි. වසුන් සාමාන්‍යයෙන් තනිකරම, කාබනික නොවේ. එය ස්ථිර (ප්ලාස්ටික් තහඩු) හෝ තාවකාලික (පිදුරු) විය හැකිය. එය හිස් පසෙහි හෝ පවතින ශාක වටා යෙදිය හැක. පණුවන් සහ අනෙකුත් ජීවීන්ගේ ක්‍රියාකාරිත්වය මගින් ස්වභාවිකව පසට පොහොර හෝ කොම්පෝස්ට් වසුන් එකතු වේ.

වැසි ජලය රැස් කිරීම: වැසි ජලය රැස් කිරීම යනු වාරිමාර්ග හෝ වෙනත් භාවිතයන් සඳහා පසුකාලීන භාවිතය සඳහා වර්ෂාපතන කාලය තුළ වැසි ජලය රැස් කිරීම සහ ගබඩා කිරීමයි. වහළ පෝෂක පද්ධති සහ මතුපිට එකතු කිරීමේ ක්‍රම මගින් වැසි ජලය ගබඩා ටැංකි හෝ ජලාශ වෙත හරවා යැවිය හැකි අතර වියළි කාලවලදී අතිරේක ජල මූලාශ්‍රයක් සපයයි. වැසි ජලය රැස්කිරීමේ පද්ධති මගින් සාම්ප්‍රදායික ජල මූලාශ්‍ර මත යැපීම අවම කර තිරසාර හා ලාභදායී ජල සැපයුමක් සැපයිය හැකිය.

භූගත ජලය නැවත ආරෝපණය කිරීම

භූගත ජලය නැවත ආරෝපණය කිරීම යනු ජල විද්‍යාත්මක ක්‍රියාවලියක් වන අතර එහිදී ජලය මතුපිට ජලයේ සිට භූගත ජලය දක්වා පහළට ගමන් කරයි. නැවත ආරෝපණය කිරීම යනු ජලධරයකට ජලය ඇතුළු වන මූලික ක්‍රමයයි. නැවත ආරෝපණය කිරීම ස්වාභාවිකව (ජල චක්‍රය හරහා) සහ මානව ක්‍රියාවලීන් (කෘතිම නැවත ආරෝපණය කිරීම) සිදු වේ, එහිදී වැසි ජලය සහ ප්‍රතිචක්‍රීකරණය කරන ලද ජලය යටි මතුපිටට ගෙන යයි. පානීය, කෘෂිකාර්මික සහ කාර්මික අවශ්‍යතා සඳහා භූගත ජලය භාවිතා කරන කලාපවල ජල ලබා ගැනීමේ හැකියාව පවත්වා ගැනීම සඳහා මෙය ඉතා වැදගත් වේ. කෘතිම භූගත ජලය නැවත ආරෝපණය කිරීම ජලධර මට්ටම් පවත්වා ගැනීමට සහ අධික ලෙස නිස්සාරණයෙන් සිදුවන ක්ෂයවීම් වලට ප්‍රතිරෝධය දක්වයි. කෘතිම නැවත ආරෝපණය කිරීම යනු මානව මැදිහත්වීම මගින් මතුපිට ජලය ජලධරයට මාරු කිරීමයි. ජලධර නැවත ආරෝපණය කිරීමේ ස්වාභාවික ක්‍රියාවලිය ගබඩා කර ඇති හෝ ගලා යන මතුපිට ජලය පෙරීම මගින් වේගවත් වේ; එසේ නොමැති නම්, එය ජලධරයන් වෙත විනිවිද නොයයි. කෘතිම නැවත ආරෝපණය කිරීම යනු නැවත පිරවීමේ ස්වභාවික තත්ත්වය යටතේ භූගත ජලය ඉක්මවන වේගයකින් වැඩි කිරීමේ ක්‍රියාවලිය ලෙසද අර්ථ දැක්වේ. එබැවින්, ජලධරයකට ජලය එකතු කරන ඕනෑම කෘතිම පහසුකමක් කෘතිම නැවත ආරෝපණ ක්‍රමයක් ලෙස සැලකිය හැකිය.

තිරසාර ජල කළමනාකරණයේ වැදගත්කම

පාරිසරික, සමාජීය, ආර්ථික සහ පාරිසරික කරුණු ඇතුළත් විවිධ හේතූන් මත තිරසාර ජල කළමනාකරණය ඉතා වැදගත් වේ. තිරසාර ජල කළමනාකරණයේ වැදගත්කම පහත සඳහන් ප්‍රධාන අංශ තුළින් අවබෝධ කර ගත හැක.

Scanned with CamScanner

පරිසර පද්ධති වල සෞඛ්‍යය: සෞඛ්‍ය සම්පන්න ජල පරිසර පද්ධති විවිධ ජලජ ජීවීන් සඳහා සහාය වේ. නිසි ජල කළමනාකරණය ජෛව විවිධත්ව සංරක්ෂණයට සහ සංරක්ෂණයට දායක වෙමින් විවිධ විශේෂ සඳහා සුදුසු වාසස්ථාන පවත්වා ගැනීමට උපකාරී වේ.

මානව සෞඛ්‍යය සහ යහපැවැත්ම: තිරසාර ජල කළමනාකරණය මගින් පිරිසිදු හා විශ්වාසදායක පානීය ජලය සැපයීම, ජලයෙන් බෝවන රෝග ඇතිවීමේ අවදානම අවම කිරීම සහ මහජන සෞඛ්‍ය ප්‍රවර්ධනය කිරීම සහතික කරයි. සැලකිය යුතු ජල පරිශීලකයෙකු වන කෘෂිකර්මාන්තය, ගෝලීය ආහාර සුරක්ෂිතතාවයට දායක වෙමින්, ස්ථාවර සහ විශ්වාසනීය වාරිමාර්ග සහතික කිරීම සඳහා තිරසාර ජල පරිචයන් මත රඳා පවතී.

ආර්ථික ස්ථාවරත්වය: කෘෂිකාර්මික කටයුතුවලදී කාර්යක්ෂම ජල භාවිතය බෝග අස්වැන්න සහ ඵලදායිතාව සඳහා ඉතා වැදගත් වේ. තිරසාර ජල පරිචයන් ගොවීන්ට ජල සම්පත් ප්‍රශස්ත කිරීමට උපකාරී වන අතර, බෝග අසාර්ථක වීමේ අවදානම සහ ආර්ථික පාඩු අවම කරයි. කර්මාන්ත විවිධ ක්‍රියාවලීන් සඳහා ජලය මත රඳා පවතී. තිරසාර ජල කළමනාකරණය කාර්මික කටයුතු සඳහා ස්ථාවර ජල සැපයුමක් සහතික කරයි, බාධා කිරීම් සහ ආර්ථික පසුබෑම් වලක්වයි.

දේශගුණික විපර්යාස වලට ඔරොත්තු දීමේ හැකියාව: තිරසාර ජල කළමනාකරණයට නියඟ සහ ගංවතුර වැනි දේශගුණික විපර්යාසවල බලපෑම් අවම කිරීමට පියවර ඇතුළත් වේ. නිසි ජල ගබඩා කිරීම සහ බෙදාහැරීමේ පද්ධති දේශගුණයට ඔරොත්තු දීම සඳහා දායක වේ. තිරසාර ජල කළමනාකරණය බලශක්ති නිෂ්පාදනය සමඟ සමීපව සම්බන්ධ වේ. ජල විදුලිය වැනි බොහෝ බලශක්ති උත්පාදන ක්‍රම සඳහා ප්‍රමාණවත් ජල සම්පත් අවශ්‍ය වේ. තිරසාර අනාගතයක් සඳහා මෙම අවශ්‍යතා සමතුලිත කිරීම අත්‍යවශ්‍ය වේ.

සමාජ සාධාරණත්වය: තිරසාර ජල කළමනාකරණය ජල සම්පත් සඳහා සාධාරණ ප්‍රවේශයක් ප්‍රවර්ධනය කරයි, ප්‍රජාවන්ට, විශේෂයෙන් අවදානමට ලක්විය හැකි අයට, ඔවුන්ගේ දෛනික අවශ්‍යතා සඳහා පිරිසිදු සහ ආරක්ෂිත ජලය සඳහා ප්‍රවේශය ඇති බව සහතික කරයි. ජල කළමනාකරණ තීරණ සඳහා ප්‍රජාවන් සම්බන්ධ කර ගැනීම හිමිකාරිත්වය සහ වගකීම පිළිබඳ හැඟීමක් ඇති කරයි, එය වඩාත් තිරසාර සහ දේශීයව අනුවර්තනය කරන ලද විසඳුම් කරා යොමු කරයි.

පරිසර සංරක්ෂණය: නිසි ජල කළමනාකරණය පරිසර පද්ධති සහ ඒ ආශ්‍රිත වෘක්ෂලතා සහ සත්ත්ව විශේෂ ආරක්ෂා කරයි, වාසස්ථාන අහිමි වීම හා හායනය වළක්වයි. මෙම තිරසාර භාවිතයන්, ජල දූෂණය වැළැක්වීමට, ජලජ හා මිනිස් ජීවිතය සඳහා ජල කඳවල ගුණාත්මකභාවය පවත්වා ගැනීමට උපකාරී වේ.

සාරාංශයක් ලෙස, පරිසර පද්ධති, ප්‍රජාවන් සහ ආර්ථිකයන්හි යහපැවැත්ම සඳහා තිරසාර ජල කළමනාකරණය අත්‍යවශ්‍ය වේ. එය ජලය, පරිසරය සහ සමාජය අතර ඇති සංකීර්ණ අන්තර් සම්බන්ධතා සලකා බලමින් වත්මන් සහ අනාගත පරම්පරාවල අවශ්‍යතා සමතුලිත කරමින් ජල සම්පත් වගකීමෙන් පරිහරණය කිරීම සහතික කරයි.

Scanned with CamScanner

Activity 3.2.2 (Development of curricular for short courses)

(Sub activity 3.2- *Preparation of interactive lecture material for short courses)*

CONTRACT AGREEMENT

Terms of Reference and Agreement

This document outlines the terms and conditions for the preparation of interactive lecture materials for both short courses.

Duties and responsibilities for preparation of interactive lecture materials for both short courses

1. Develop lecture materials for the short course.
2. Ensure that the content is clear, accurate, relevant, and aligned with the stated objectives and intended audience of the course.
3. Organize the materials in a logical and coherent manner to facilitate learning and understanding.
4. Incorporate interactive elements, case studies, examples, and practical exercises to enhance participant engagement and learning outcomes.

A payment of 15,000 LKR per one hour lecture and a total of 60000 LKR will be made for the preparation of lecture materials for 4 hours. Payment will only be disbursed upon successful completion of all assigned duties and submission of required deliverables.

To receive the payment for their contribution, experts should supply their banking information indicated below to facilitate the transfer of funds.

Account Holder`s/ Contractor`s /Consultant`s Name : AIY Lankapura
Bank : Bank of Ceylon (BOC)
Branch : Kekirawa
Bank Account Number : 73216407

The contracting authority reserves the right to terminate the contract at any time if the contractor fails to fulfill their obligations or breaches any terms and conditions outlined herein.

....

AIY Lankapura, Lecturer, Faculty of Agriculture, RUSL

signed this agreement on 09.04.2024

....

Ajith Silva, National Project Manager, Project Management Unit, Healthy Landscape Project 513A, Stage II, Anuradhapura, Sri Lanka

Recommended for payments.

Scanned with CamScanner

Advanced Short Course on Sustainable Management of Tank Cascade Systems

Lesson Title:

Identification of opportunities and constraints to improve the livelihood in TCS

No of Hours (Theory): 2 Hours

Lesson ILOs:

After completion of the lesson, participants will be able to:

1. Distinguish between different livelihood challenges and opportunities specific to TCS communities.
2. Analyze key factors (socio-economic, environmental, etc.) that influence livelihoods in TCS communities.
3. Develop basic strategies to enhance livelihoods in TCS communities while considering sustainability.

Lecture Material:

A. Overview of Tank Cascade Systems (TCS)

- Tank Cascade Systems (TCS) in Sri Lanka: TCS is an indigenous approach to water storage and livelihood support for communities. It began as small village settlements around tanks and expanded with urbanization and the development.

- Historical Significance and Recognition: The TCS has been instrumental in the rural dry zone of Sri Lanka, recognized by the UN Food and Agriculture Organization as a globally important Agricultural Heritage System. Various international agencies are funding their restoration due to the numerous challenges faced by rural livelihoods.

- Historical Development: The TCS system dates back to the 3rd century BCE and developed continuously until the 13th century CE. It is an example of a complex adaptive system (CAS) whose resilience has undergone significant changes.

- Restoration Efforts and Historical Consideration: Current efforts to restore the TCS, such as those by FAO and the government, are informed by historical practices but recognize the need to adapt to contemporary contexts.

- The current TCS systems cover approximately 30,000 tanks over 40,000 km^2. They encompass various subsystems: ecological, land-use zoning, crop combination, water management (including rotational water distribution), and pre-colonial management systems like the Velvidane system.

- Social-Ecological Complexes and Livelihood Opportunities: TCS systems are modular, integrated water storage and management systems, providing environments for multiple rural livelihood opportunities. These include rainfed upland farming, agro-based forestry, livestock development, command area cultivation, homestead farming, agro-based industries, and fisheries.

Scanned with CamScanner

- Limited Recognition of Integrated Social-Ecological Complex: Despite the potential of TCS for sustainable livelihoods, there has been limited recognition of this integrated social-ecological complex as a basis for the sustainable development of the TCS.

B. Applying Sustainable Livelihood Framework (SLF) to Sri Lanka TCS Context

What is SLF (Sustainable Livelihood Framework)?

- SLF is an analytical tool for assessing and enhancing livelihoods in diverse socio-economic and political contexts.
- It focuses on understanding the assets, capabilities, and powers of communities within their specific environments.
- SLF integrates multiple dimensions like natural, human, social, cultural, financial, and political capitals for holistic analysis.

Why it is important to Sri Lanka's TCS Context?

- SLF is an analytical tool for assessing and enhancing livelihoods in diverse socio-economic and political contexts.
- It focuses on understanding the assets, capabilities, and powers of communities within their specific environments.
- SLF provides a framework for improving livelihoods in TCS areas by understanding community needs and resources.

Key components of the SLF

1. **Assets/Capitals**: Includes natural, human, social, cultural, financial, and political capitals, representing resources available to communities.
2. **Vulnerability Context**: Examines external factors like economic trends, conflicts, and natural disasters that affect livelihoods.
3. **Livelihood Strategies**: Refers to the methods and practices communities employ to secure and improve their livelihoods.
4. **Policies and Institutions**: Encompasses the role of local, national, and international institutions and policies that impact livelihoods.
5. **Livelihood Outcomes**: The results or end goals like increased income, improved well-being, and sustainable resource use.
6. **Transforming Structures and Processes**: Focuses on how changes in structures (like governments) and processes (like laws) impact livelihoods.

Scanned with CamScanner

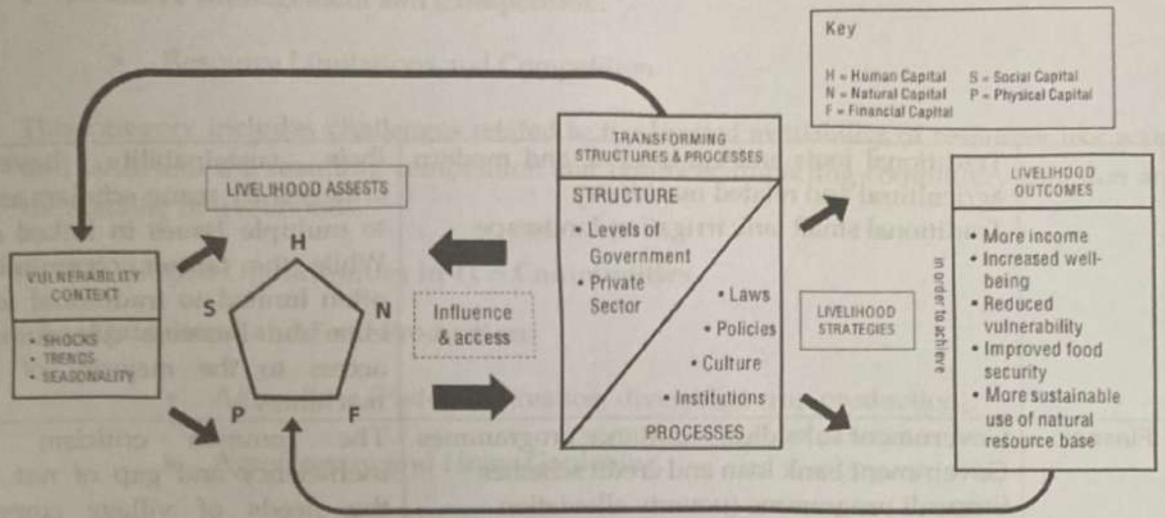


Figure 1: Sustainable Livelihoods Framework. Graph from DFID (1999)

C. Livelihood capitals and level of access at the TVCs

Capitals		Level of Access
Human	Traditional agriculture skills and knowledge; Modern agriculture skills and knowledge; Indigenous knowledge in medicine, art, industry, water management, food, livelihood and raw materials management Main labour from the older population including females	Traditional knowledge has not been transferred to youth labour/immediate generation due to various social, economic and political reasons. Youth labour limited to rural employment opportunities.
Social	Buddhist values and practices (Dharma) Farmer Organisation networks Funeral aid society Samurdihi (financial aid) society Rural development societies Food, labour and other resource sharing practice	Buddhist values and practices decrease throughout. Social networking and common interest of gathering become non-functional, due to spending more time on multiple employment jobs as the economic pressures increase.
Natural	High biodiversity - ecosystems such as wetlands, seasonally wet and drylands, paddy fields, uplands, forests, scrublands, tank beds, home gardens, rocky lands and water streams Land for livelihoods Natural multiple water sources Natural food sources, cottage materials, medicine, fuel, fertiliser, timber and water All year daylight and energy Livelihood animals (cow, water-buffalo)	Most of the common natural capitals are controlled and regulated by government authorities. Thus, the governance system creates access restrictions to use as well as in conservation. There are financial, knowledge and infrastructure deficiencies in the access and improvement of natural capitals in village livelihoods.
Physical	Major irrigation infrastructure The mix of restored and abandoned, high-density small tanks and water ponds distribution	Water management and irrigation infrastructure management is active in most of the areas in the dry zone of Sri Lanka, but technical aspects and

Scanned with CamScanner

	Traditional tools and equipment, and modern agricultural and related machinery Traditional small tank irrigation landscape	their sustainability have be criticised by many scholars as it lea to multiple issues in linked system. While the farmer communities are often limited to traditional tools, the elite and business community have access to the majority of modern machinery.
Finance	Government subsidies, remittance programmes Government bank loan and credit schemes Samurdi programme (poverty alleviation financial scheme)	The common criticism is the inefficiency and gap of not meeting the needs of village communities relates to available financial capitals and poor coordination among institutions.

D. Major Livelihood Challenges in TCS Communities

1. **Environmental Challenges**:

- Water Scarcity and Irregular Rainfall.
- Environmental Changes.
- Climate Change Impacts.
- Loss of Biodiversity and Ecological Balance.

These challenges are related to environmental factors such as climate change, water scarcity, and loss of biodiversity, which directly impact the natural resources and ecological systems essential for livelihoods in TCS/TCS communities.

2. **Infrastructural and Technological Challenges**:

- Degradation of Tank Systems.
- Challenges in Sustainable Management and Restoration.

These challenges encompass the physical deterioration of the TCS/TCS infrastructure and the difficulties in implementing effective sustainable management and restoration techniques.

3. **Socio-Economic and Cultural Challenges**:

- Socio-Economic and Political Changes.
- Modernization and Urbanization.

These challenges involve changes in socio-economic structures, governance, cultural practices, and the impacts of modernization and urbanization, affecting traditional livelihoods and community dynamics.

Scanned with CamScanner

4. **Resource Management and Competition**:

- Resource Limitations and Competition.

This category includes challenges related to the limited availability of resources like water and land, and the resulting competition and conflicts, impacting community cohesion and the stability of livelihoods.

E. Livelihood Opportunities in TCS Communities

1. **Agricultural and Food Production:**
   - Agriculture (Paddy cultivation, diversified crop production).
   - Agroforestry and Home Gardening.
   - Livestock Rearing.

This category includes all forms of traditional and diversified agricultural practices, as well as integrated approaches like agroforestry, which are central to food production and livelihoods in TCS/TCS areas.

2. **Aquaculture and Fisheries:**
   - Fisheries in tanks and associated water bodies.

This category covers livelihood opportunities related to aquatic resources, primarily focusing on fishing, which is a significant source of food and income in these communities.

3. **Cottage Industries:**
   - Cottage Industries and Handicrafts

This encompasses local crafts, traditional arts, and small-scale manufacturing activities, utilizing local materials and skills, often significant for both local economies and cultural preservation.

4. **Tourism and Ecotourism:**
   - Tourism-related activities, including ecotourism.

This category involves livelihood opportunities created by the tourism potential of TCS/TCS, including guided tours, cultural experiences, and homestays, which can provide alternative income sources.

5. **Community Services and Management:**
   - Community-Based Activities and Services.

Scanned with CamScanner

This includes roles in community governance, water management, education, health services, and other community support roles, vital for the overall functioning and well-being of the community.

6. **Trade and Commerce:**

   - Small-Scale Trade and Commerce.

This category covers the opportunities related to local markets, trade of agricultural and handmade products, and small-scale business ventures within the community.

7. **Environmental Conservation and Management:**

   - Roles in environmental conservation projects and sustainable management of TCS/TCS.

This category involves employment and engagement in conservation projects, sustainable management, and ecological restoration, aligning with the community's environmental conservation goals.

F. Influential factors for livelihoods in TCS Communities

1. **Environmental and Natural Resource Factors:**

   - Water Availability and Management.
   - Climate and Environmental Conditions.
   - Environmental Conservation Efforts.

This category encompasses factors related to natural resources and environmental conditions, including water management, climate change, and efforts to conserve the natural ecosystem.

2. **Agricultural and Food Security Factors:**

   - Agricultural Practices and Crop Diversity.

These factors focus on agricultural methods and crop choices, which are central to food security and agricultural livelihoods within TCS/TCS communities.

3. **Socio-Economic and Cultural Factors:**

   - Socio-Economic Factors.
   - Cultural and Community Dynamics.
   - Economic Diversification and Non-Agricultural Opportunities.

This category includes socio-economic policies, cultural values, community governance, and diversification of livelihoods beyond traditional agriculture.

Scanned with CamScanner

4. **Policy, Governance, and Institutional Factors**:

- Policy and Governance.

This category covers the impact of governmental policies, support mechanisms, and governance structures on the management and sustainability of TCS/TCS.

5. **Infrastructure and Technological Factors**:

- Infrastructure and Technological Advancements.

These factors relate to the role of infrastructure development and technology in enhancing livelihood opportunities and efficiency in resource use.

6. **Market Access and Resource Availability**:

- Access to Markets and Resources.

This category includes the availability of and access to markets for selling products and resources like education, health services, and financial facilities, which influence livelihood sustainability.

G. Strategies for enhancing livelihoods in TCS Communities/Cascaded Tank Village Systems

1. **Resource Management and Environmental Sustainability**:

- Water Management and Conservation.
- Environmental Conservation and Biodiversity Protection.

This category focuses on sustainable management of natural resources, especially water, and the conservation of the local environment and biodiversity, which are critical for sustaining the ecological balance and resources essential for livelihoods.

2. **Agricultural Development and Diversification**:

- Agricultural Diversification and Improvement.
- Climate Change Adaptation and Risk Management.

These strategies are centered around improving and diversifying agricultural practices, adapting to climate change, and managing environmental risks to secure stable and sustainable agricultural livelihoods.

3. **Community Empowerment and Participation**:

- Strengthening Community Governance and Participation.
- Socio-Economic Development Initiatives.

Scanned with CamScanner

This category includes strategies aimed at empowering local communities through participation in governance, and diversifying socio-economic opportunities, enhancing community resilience and self-sufficiency.

4. **Infrastructure and Technological Advancement**:

   - Infrastructure Development and Technological Advancement.

This category encompasses the development of infrastructure and the integration of appropriate technologies to improve efficiency and productivity, particularly in agricultural practices.

5. **Economic and Market Development**:

   - Market Access and Value Addition.
   - Access to Education, Health, and Financial Services.

These strategies involve improving market access, adding value to local products, and providing essential services like education, health, and finance, which collectively contribute to economic growth and livelihood enhancement.

6. **Policy and Institutional Support**:

   - Policy Support and Institutional Strengthening.

This category includes advocating for policies and strengthening institutions that support the sustainable management of TCS/TCS and the overall development of the community.

Key references

DFID. (1999). **Sustainable Livelihoods Guidance Sheets. London: Department for International Development.**

UNDP. (2017). **Strengthening Livelihoodsin Environmental Action: Sustainable Livelihoods Approach. A Contribution to Agenda 2030. Discussion Paper.**

Scanned with CamScanner

තිරසාර එල්ලංගා පද්ධති පිළිබඳ කෙටි පාඨමාලාව

පාඩම් මාතෘකාව: එල්ලංගා පද්ධතිය තුළ ජීවනෝපාය සඳහා විභවයන් සහ අවස්ථා

පැය ගණන: පැය 2 යි

අපේක්ෂිත ඉගෙනුම් අරමුණු (ILOs):

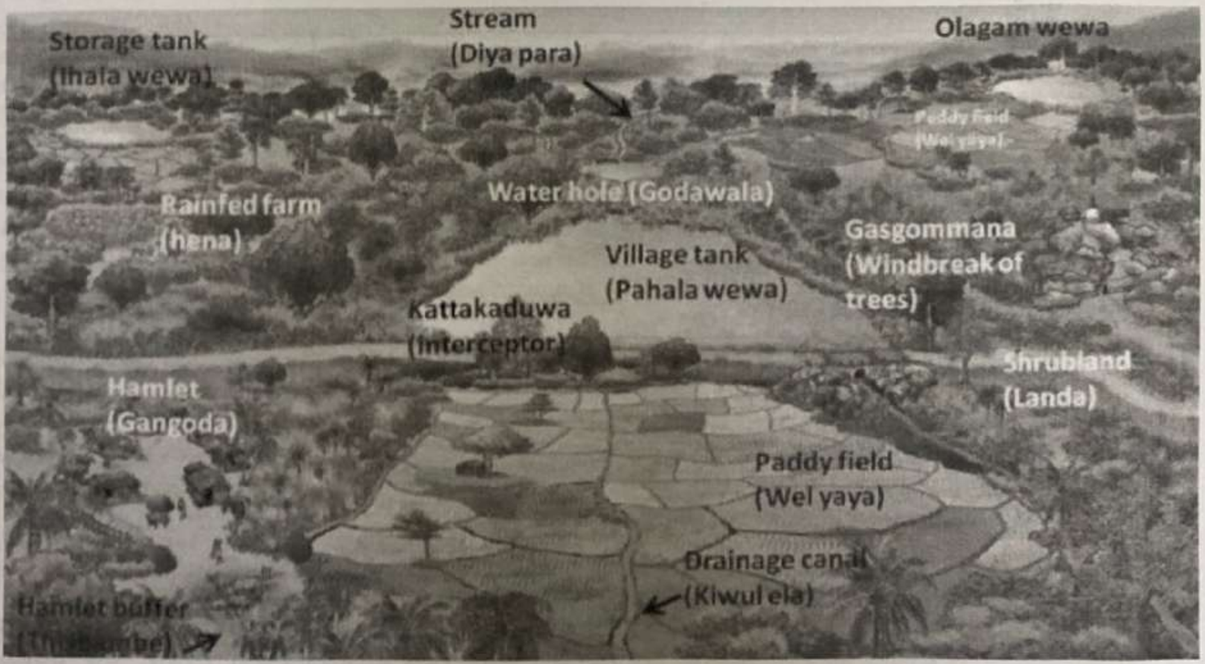
පාඩම අවසන් වූ පසු, සහභාගිවන්නන්ට හැකි වනු ඇත:

1. එල්ලංගා ප්‍රජාවන්ට විශේෂිත වූ විවිධ ජීවනෝපාය අභියෝග සහ අවස්ථා හඳුනා ගැනීමට.
2. එල්ලංගා ප්‍රජාවන්ගේ ජීවනෝපායන් කෙරෙහි බලපාන ප්‍රධාන සාධක පැහැදිලි කිරීමට.
3. එල්ලංගා හි ජීවනෝපායන් තිරසාර ලෙස වැඩිදියුණු කිරීම සඳහා මූලික උපාය මාර්ග යෝජනා කිරීමට.

Short-version of the Lecture material:

A. එල්ලංගා පද්ධති (එල්ලංගා) පිළිබඳ ද ළ හැඳින්වීම

- ශ්‍රී ලංකාවේ එල්ලංගා පද්ධති යනු ප්‍රජාවන් සඳහා ජල ගබඩා කිරීම සහ ජීවනෝපාය සහාය සඳහා දේශීය ප්‍රවේශයකි. එය වැව් අවට කුඩා ගම්මාන ලෙස ආරම්භ වූ අතර නාගරීකරණය හා සංවර්ධනයත් සමඟ එය පුළුල් විය.
- ශ්‍රී ලංකාව සංකීර්ණ වාරි පද්ධතියක් වන ක්‍රි.පූ 300 දක්වා දිවෙන පැරණි හයිඩ්‍රොලික් ශිෂ්ටාචාරය සඳහා ප්‍රසිද්ධය.
- *"වැස්සෙන් ලැබෙන එක දිය බිඳක්වත් මනුෂ්‍ය ප්‍රයෝජනයට නොගෙන මුහුදට බැසීමට ඉඩ නොතැබිය යුතුයි"* යනුවෙන් ප්‍රකාශ කළ පරාක්‍රමබාහු රජු තවත් ජලාශ ඉදිකිරීමට මග පෑදුවේය .
- බොහෝ රජවරු මිනිසුන්ගේ ජීවනෝපාය සඳහා පහසුකම් සලසමින් රටට සෞභාග්‍යය ගෙන දුන් වැව් තැනීම අඛණ්ඩව සිදු කළහ.



එල්ලංගා පද්ධතියක රූප සටහනක්

Scanned with CamScanner

- සම්බන්ධිත වැව් කට්ටලයක්, කැස්කැඩ් වැව් ගම්මාන පද්ධතියක් හෝ එල්ලංගා පද්ධතියක්, ලෙස අර්ථ දැක්වේ. වියළි කලාපීය භූ දර්ශනයේ ක්ෂුද්‍ර ජල පෝෂක ප්‍රදේශයක් තුළ සංවිධානය කරන ලද ග්‍රාමීය වාරිමාර්ග වැව් , තාවකාලික ගංගාවකින් ජලය ගබඩා කිරීම, ප්‍රවාහනය කිරීම සහ ප්‍රයෝජනයට ගැනීම මේ යටතේ එනවා.
- "එල්ලංග ගම්මාන" නොහොත් කැස්කැඩ් වැව්-ගම පද්ධතිය වියළි කලාපයේ කෘෂිකාර්මික කටයුතු සහ මිනිස් පරිභෝජනය සඳහා කුඩා හා විශාල වැව් ජාලයක් හරහා ගලා යන ජල සම්පත් කාර්යක්ෂමව කළමනාකරණය කිරීමට උපකාරී වේ.
- මෙම අද්විතීය කැස්කැඩ් වැව් ගම්මාන පද්ධතිය හෙවත් එල්ලංගා පද්ධතිය ආහාර හා කෘෂිකාර්මික සංවිධානය විසින් ගෝලීය වශයෙන් වැදගත් කෘෂිකාර්මික උරුම පද්ධති (GIAHS) ලෙස පිළිගෙන ඇත.
- "එල්ලංගා ගම්මාන නොහොත් වැව් කැස්කැඩ් පද්ධතිය ප්‍රධාන කලාප හතරකින් සමන්විත වන අතර ඒවාට, (i) වැව සහ ප්‍රධාන සංරචක (ii) වාරි මාර්ග සහ කුඹුරු, (iii) ආරක්ෂිත වනාන්තර සහ ජල පෝෂක සහ (iv) ජනාවාස ඇතුළත් වේ.
- පරිසර හිතකාමී එල්ලංගා පද්ධති නියඟ කාලවලදී ජලය සැපයීම, වනාන්තර සංරක්ෂණය, වන සතුන් ගම්වලින් ඈත් කිරීම සහ ගම්වාසීන්ගේ ජීවිත සුරක්ෂිත කිරීම වැනි ප්‍රතිලාභ ලබා දෙයි.
- එල්ලංගා පද්ධති බහු ග්‍රාමීය ජීවනෝපාය අවස්ථා සඳහා පරිසරයන් සපයයි. වැසි පෝෂණ සහිත උස්බිම් ගොවිතැන, කෘෂිකාර්මික වන වගාව, පශු සම්පත් සංවර්ධනය, ගෙවතු වගාව, කෘෂිකාර්මික කර්මාන්ත සහ ධීවර කර්මාන්තය ඊට ඇතුළත් ය .
- තිරසාර ජීවනෝපායන් සඳහා එල්ලංගා හි විභවයන් තිබියදීත්, එල්ලංගා හි තිරසාර සංවර්ධනය සඳහා බොහෝ අභියෝග ඇත.

B. ප්‍රධාන ජීවනෝපාය වත්කම් සහ එල්ලංගා හි ප්‍රජාවන්ට ඔවුන්ගේ ප්‍රවේශය

ජීවනෝපාය වත්කම		ප්‍රවේශ මට්ටම
මානව	සාම්ප්‍රදායික කෘෂිකාර්මික කුසලතා සහ දැනුම; නවීන කෘෂිකාර්මික කුසලතා සහ දැනුම; වෛද්‍ය විද්‍යාව, කලාව, කර්මාන්ත, ජල කළමනාකරණය, ආහාර, ජීවනෝපාය සහ අමුද්‍රව්‍ය කළමනාකරණය පිළිබඳ දේශීය දැනුම කාන්තාවන් ඇතුළු වැඩිහිටි ජනගහනයෙන් ප්‍රධාන ශ්‍රමය	විවිධ සමාජ, ආර්ථික හා දේශපාලන හේතු මත පාරම්පරික දැනුම තරුණ ශ්‍රමය/ක්ෂණික පරම්පරාව වෙත මාරු වී නොමැත. තරුණ ශ්‍රමය ග්‍රාමීය රැකියා අවස්ථා වලට සීමා වී ඇත.
සමාජ	බෞද්ධ වටිනාකම් සහ පිළිවෙත් (ධර්මය) ගොවි සංවිධාන ජාල අවමංගල්‍ය ආධාර සමිතිය සමෘද්ධි (මූල්‍ය ආධාර) සමිතිය ග්‍රාම සංවර්ධන සමිති ආහාර, ශ්‍රමය සහ අනෙකුත් සම්පත් බෙදාගැනීමේ භාවිතය	බෞද්ධ සාරධර්ම හා පිළිවෙත් පුරාවට අඩු වේ. ආර්ථික පීඩනය වැඩි වන විට බහු රැකියා රැකියා සඳහා වැඩි කාලයක් ගත කිරීම හේතුවෙන් සමාජ ජාලකරණය සහ රැස් වීමේ පොදු උනන්දුව ක්‍රියාකාරී නොවේ.
ස්වාභාවික	ඉහළ ජෛව විවිධත්වය - තෙත්බිම්, සෘතුමය තෙත් සහ වියළි බිම් , කුඹුරු, උස්බිම්, වනාන්තර, ලඳු කැලෑ, වැව් පාත්ති, ගෙවතු, පාෂාණ බිම් සහ ජල දොළ වැනි පරිසර පද්ධති ජීවනෝපාය සඳහා ඉඩම් ස්වාභාවික බහු ජල මූලාශ්‍ර ස්වභාවික ආහාර ප්‍රභවයන්, ගෘහ ද්‍රව්‍ය, ඖෂධ, ඉන්ධන, පොහොර, දැව සහ ජලය අවුරුද්ද පුරා දිවා ආලෝකය සහ ශක්තිය ජීවනෝපාය සතුන් (එළ, මී හරක්)	බොහෝ පොදු ස්වභාවික ප්‍රාග්ධන රජයේ අධිකාරීන් විසින් පාලනය කර නියාමනය කරනු ලැබේ. මේ අනුව, පාලන පද්ධතිය භාවිතයට මෙන්ම සංරක්ෂණයට ප්‍රවේශ සීමා නිර්මානය කරයි. ගමේ ජීවනෝපාය තුළ ස්වභාවික අගනගරවලට ප්‍රවේශ වීම සහ වැඩිදියුණු කිරීම සඳහා මූල්‍ය, දැනුම සහ යටිතල පහසුකම්වල ඌනතාවයන් පවතී.
භෞතික	ප්‍රධාන වාරිමාර්ග යටිතල පහසුකම් ප්‍රතිෂ්ඨාපනය කරන ලද සහ අත්හැර දැමූ, ඉහළ	ජල කළමනාකරණය සහ වාරි යටිතල පහසුකම් කළමනාකරණය ශ්‍රී ලංකාවේ

Scanned with CamScanner

	සනත්වයකින් යුත් කුඩා වැව් සහ ජල පොකුණු බෙදා හැරීමේ මිශ්‍රණය සාම්ප්‍රදායික මෙවලම් සහ උපකරණ සහ නවීන කෘෂිකාර්මික හා ආශ්‍රිත යන්ත්‍රෝපකරණ සාම්ප්‍රදායික කුඩා වැව් වාරිමාර්ග භූ දර්ශනය	වියළි කලාපයේ බොහෝ ප්‍රදේශවල සක්‍රිය වේ, නමුත් එය සම්බන්ධිත පද්ධතිවල බහුවිධ ගැටළු වලට තුඩු දෙන බැවින් තාක්ෂණික අංග සහ ඒවායේ තිරසාරභාවය බොහෝ විද්වතුන්ගේ විවේචනයට ලක්ව ඇත. ගොවි ප්‍රජාවන් බොහෝ විට සාම්ප්‍රදායික මෙවලම්වලට සීමා වී ඇති අතර, ප්‍රභූ සහ ව්‍යාපාරික ප්‍රජාවට නවීන යන්ත්‍රෝපකරණ බහුතරයකට ප්‍රවේශය ඇත.
මූල්‍ය	රජයේ සහනාධාර, ප්‍රවර්ධන වැඩසටහන් රජයේ බැංකු ණය සහ ණය යෝජනා ක්‍රම සමෘද්ධි වැඩසටහන (දිළිඳුකම පිටුදැකීම මූල්‍ය යෝජනා ක්‍රමය)	පොදු විවේචනය වන්නේ පවතින මූල්‍ය ප්‍රාග්ධන හා ආයතන අතර දුර්වල සම්බන්ධීකරණයට අදාළව ගමේ ප්‍රජාවන්ගේ අවශ්‍යතා සපුරාලීමේ අකාර්යක්ෂමතාව සහ පරතරයයි.

C. එල්ලංගා ප්‍රජාවන්හි ප්‍රධාන ජීවනෝපාය අභියෝග

1. **පාරිසරික අභියෝග :**

- ජල හිඟය සහ අක්‍රමවත් වර්ෂාපතනය.
- පාරිසරික වෙනස්කම්.
- දේශගුණික විපර්යාස බලපෑම්.
- ජෛව විවිධත්වය හා පාරිසරික සමතුලිතතාවය නැතිවීම.

මෙම අභියෝග එල්ලංගා ප්‍රජාවන්ගේ ජීවනෝපාය සඳහා අත්‍යවශ්‍ය ස්වභාවික සම්පත් සහ පාරිසරික පද්ධති කෙරෙහි සෘජුවම බලපාන දේශගුණික විපර්යාස, ජල හිඟය සහ ජෛව විවිධත්වය නැතිවීම වැනි පාරිසරික සාධකවලට සම්බන්ධ වේ.

2. **යටිතල පහසුකම් සහ තාක්ෂණික අභියෝග :**

- වැව් පද්ධති හායනය.
- තිරසාර කළමනාකරණය සහ ප්‍රතිසංස්කරණය කිරීමේ අභියෝග.

මෙම අභියෝගවලට එල්ලංගා යටිතල ව්‍යුහයේ භෞතික පිරිහීම සහ ඵලදායි තිරසාර කළමනාකරණ සහ ප්‍රතිස්ථාපන ශිල්පීය ක්‍රම ක්‍රියාත්මක කිරීමේ දුෂ්කරතා ඇතුළත් වේ.

3. **සමාජ-ආර්ථික හා සංස්කෘතික අභියෝග :**

- සමාජ-ආර්ථික හා දේශපාලන වෙනස්කම්.
- නවීකරණය සහ නාගරීකරණය.

සාම්ප්‍රදායික ජීවනෝපාය සහ ප්‍රජා ගතිකත්වයට බලපාන සමාජ-ආර්ථික ව්‍යුහවල වෙනස්කම්, පාලනය, සංස්කෘතික භාවිතයන් සහ නවීකරණයේ සහ නාගරීකරණයේ බලපෑම් මෙම අභියෝගවලට ඇතුළත් වේ.

4. **සම්පත් කළමනාකරණය සහ තරඟය :**

- සම්පත් සීමාවන් සහ තරඟය.

මෙම ප්‍රවර්ගයට ජලය සහ භූමිය වැනි සම්පත් සීමිත වීම සහ එහි ප්‍රතිඵලයක් ලෙස ඇතිවන තරඟකාරිත්වය සහ ගැටුම්, ප්‍රජා ඒකාබද්ධතාවයට සහ ජීවනෝපායවල ස්ථාවරත්වයට බලපාන අභියෝග ඇතුළත් වේ.

Scanned with CamScanner

D. එල්ලංගා ප්‍රජාවන්හි ජීවනෝපාය අවස්ථා

1. **කෘෂිකාර්මික සහ ආහාර නිෂ්පාදනය :**

    - කෘෂිකර්මය (වී වගාව, විවිධාංගීකරණය වූ බෝග නිෂ්පාදනය).
    - කෘෂි වන වගාව සහ ගෙවතු වගාව.
    - පශු සම්පත් ඇති කිරීම.

මෙම ප්‍රවර්ගයට සියලුම ආකාරයේ සාම්ප්‍රදායික සහ විවිධාංගීකරණය වූ කෘෂිකාර්මික භාවිතයන් මෙන්ම එල්ලංගා ප්‍රදේශවල ආහාර නිෂ්පාදනය සහ ජීවනෝපාය සඳහා කේන්ද්‍රීය වන කෘෂි වන වගාව වැනි ඒකාබද්ධ ප්‍රවේශයන් ඇතුළත් වේ.

2. **ජලජීවී වගාව සහ ධීවර :**

    - වැව් සහ ඒ ආශ්‍රිත ජලාශවල මසුන් ඇල්ලීම.

මෙම ප්‍රවර්ගය මගින් ජලජ සම්පත් ආශ්‍රිත ජීවනෝපාය අවස්ථා ආවරණය වන අතර, මූලික වශයෙන් මසුන් ඇල්ලීම කෙරෙහි අවධානය යොමු කරයි, එය මෙම ප්‍රජාවන්ගේ සැලකිය යුතු ආහාර සහ ආදායම් මාර්ගයකි.

3. **ගෘහ කර්මාන්ත :**

    - ගෘහ කර්මාන්ත සහ හස්ත කර්මාන්ත

මෙය දේශීය අත්කම්, සම්ප්‍රදායික කලා සහ කුඩා පරිමාණ නිෂ්පාදන ක්‍රියාකාරකම්, දේශීය ද්‍රව්‍ය සහ කුසලතා උපයෝගී කර ගනිමින්, බොහෝ විට දේශීය ආර්ථිකයන් සහ සංස්කෘතික සංරක්ෂණය යන දෙකටම වැදගත් වේ.

4. **සංචාරක හා පරිසර සංචාරක :**

    - පරිසර සංචාරක ව්‍යාපාරය ඇතුළුව සංචාරක ආශ්‍රිත ක්‍රියාකාරකම්.

මෙම ප්‍රවර්ගයට විකල්ප ආදායම් මාර්ග සැපයිය හැකි මාර්ගෝපදේශ සංචාර, සංස්කෘතික අත්දැකීම් සහ හෝම් ස්ටේස් ඇතුළුව එල්ලංගා හි සංචාරක විභවයන් විසින් නිර්මාණය කරන ලද ජීවනෝපාය අවස්ථා ඇතුළත් වේ.

5. **ප්‍රජා සේවා සහ කළමනාකරණය :**

    - ප්‍රජා පාදක ක්‍රියාකාරකම් සහ සේවා.

ප්‍රජාවේ සමස්ත ක්‍රියාකාරිත්වය සහ යහපැවැත්ම සඳහා අත්‍යවශ්‍ය වන ප්‍රජා පාලනය, ජල කළමනාකරණය, අධ්‍යාපනය, සෞඛ්‍ය සේවා සහ අනෙකුත් ප්‍රජා ආධාරක භූමිකාවන් මෙයට ඇතුළත් වේ.

6. **වෙළඳ සහ වාණිජ :**

    - කුඩා පරිමාණ වෙළඳ හා වාණිජ.

මෙම ප්‍රවර්ගය ප්‍රජාව තුළ දේශීය වෙළෙඳපොළ, කෘෂිකාර්මික සහ අතින් සාදන ලද නිෂ්පාදන වෙළඳාම සහ කුඩා පරිමාණ ව්‍යාපාර සම්බන්ධ අවස්ථා ආවරණය කරයි.

7. **පරිසර සංරක්ෂණය සහ කළමනාකරණය :**

    - පාරිසරික සංරක්ෂණ ව්‍යාපෘතිවල භූමිකාවන් සහ එල්ලංගාහි තිරසාර කළමනාකරණය.

මෙම ප්‍රවර්ගයට ප්‍රජාවගේ පාරිසරික සංරක්ෂණ ඉලක්ක සමඟ සමපාත වෙමින් සංරක්ෂණ ව්‍යාපෘති, තිරසාර කළමනාකරණය සහ පාරිසරික ප්‍රතිසාධනය සඳහා රැකියා සහ නියැලීම ඇතුළත් වේ.

Scanned with CamScanner

E. එල්ලංගා ප්‍රජාවන්ගේ ජීවනෝපාය සඳහා බලපාන සාධක

1. **පාරිසරික හා ස්වභාවික සම්පත් සාධක :**

- ජල ලබා ගැනීමේ හැකියාව සහ කළමනාකරණය.
- දේශගුණය සහ පාරිසරික තත්ත්වයන්.
- පරිසර සංරක්ෂණ ප්‍රයත්න.

මෙම ප්‍රවර්ගයට ජල කළමනාකරණය, දේශගුණික විපර්යාස සහ ස්වභාවික පරිසර පද්ධතිය සංරක්ෂණය කිරීමට දරන ප්‍රයත්න ඇතුළු ස්වභාවික සම්පත් සහ පාරිසරික තත්ත්වයන් සම්බන්ධ සාධක ඇතුළත් වේ.

2. **කෘෂිකාර්මික සහ ආහාර සුරක්ෂිතතා සාධක :**

- කෘෂිකාර්මික පිළිවෙත් සහ බෝග විවිධත්වය.

මෙම සාධක එල්ලංගා ප්‍රජාවන් තුළ ආහාර සුරක්ෂිතතාව සහ කෘෂිකාර්මික ජීවනෝපාය සඳහා කේන්ද්‍රීය වන කෘෂිකාර්මික ක්‍රම සහ බෝග තේරීම් කෙරෙහි අවධානය යොමු කරයි.

3. **සමාජ-ආර්ථික හා සංස්කෘතික සාධක :**

- සමාජ-ආර්ථික සාධක.
- සංස්කෘතික සහ ප්‍රජා ගතිකත්වය.
- ආර්ථික විවිධාංගීකරණය සහ කෘෂිකාර්මික නොවන අවස්ථා.

මෙම කාණ්ඩයට සමාජ-ආර්ථික ප්‍රතිපත්ති, සංස්කෘතික වටිනාකම්, ප්‍රජා පාලනය සහ සම්ප්‍රදායික කෘෂිකර්මයෙන් ඔබ්බට ජීවනෝපාය විවිධාංගීකරණය ඇතුළත් වේ.

4. **ප්‍රතිපත්ති, පාලනය සහ ආයතනික සාධක :**

- ප්‍රතිපත්ති සහ පාලනය.

මෙම ප්‍රවර්ගය එල්ලංගාහි කළමනාකරණය සහ තිරසාරභාවය මත රාජ්‍ය ප්‍රතිපත්ති, ආධාරක යාන්ත්‍රණ සහ පාලන ව්‍යුහයන්ගේ බලපෑම ආවරණය කරයි.

5. **යටිතල පහසුකම් සහ තාක්ෂණික සාධක :**

- යටිතල පහසුකම් සහ තාක්ෂණික දියුණුව.

මෙම සාධක ජීවනෝපාය අවස්ථා සහ සම්පත් භාවිතයේ කාර්යක්ෂමතාව ඉහළ නැංවීම සඳහා යටිතල පහසුකම් සංවර්ධනය සහ තාක්ෂණයේ කාර්යභාරයට සම්බන්ධ වේ.

6. **වෙළඳපල ප්‍රවේශය සහ සම්පත් ලබා ගැනීමේ හැකියාව :**

- වෙළඳපල සහ සම්පත් වෙත ප්‍රවේශය.

මෙම ප්‍රවර්ගයට ජීවනෝපාය තිරසාරභාවයට බලපාන අධ්‍යාපනය, සෞඛ්‍ය සේවා, සහ මූල්‍ය පහසුකම් වැනි නිෂ්පාදන සහ සම්පත් විකිණීම සඳහා වෙළඳපොළවල් තිබීම සහ ප්‍රවේශ වීම ඇතුළත් වේ.

F. එල්ලංගා ප්‍රජාවන්වල ජීවනෝපාය වැඩිදියුණු කිරීමේ උපාය මාර්ග

1. **සම්පත් කළමනාකරණය සහ පාරිසරික තිරසාරත්වය :**

- ජල කළමනාකරණය සහ සංරක්ෂණය.

Scanned with CamScanner

- පරිසර සංරක්ෂණය සහ ජෛව විවිධත්වය ආරක්ෂා කිරීම.

මෙම ප්‍රවර්ගය ස්වභාවික සම්පත් තිරසාර කළමනාකරණය කෙරෙහි අවධානය යොමු කරයි, විශේෂයෙන් ජලය, සහ පාරිසරික සමතුලිතතාවය සහ ජීවනෝපායන් සඳහා අත්‍යවශ්‍ය සම්පත් තිරසාරව පවත්වා ගැනීම සඳහා තීරණාත්මක වන දේශීය පරිසරය සහ ජෛව විවිධත්වය සංරක්ෂණය කිරීම.

2. **කෘෂිකාර්මික සංවර්ධනය සහ විවිධාංගීකරණය :**

- කෘෂිකාර්මික විවිධාංගීකරණය සහ වැඩිදියුණු කිරීම.

- දේශගුණික විපර්යාස අනුවර්තනය සහ අවදානම් කළමනාකරණය.

කෘෂිකාර්මික භාවිතයන් වැඩිදියුණු කිරීම සහ විවිධාංගීකරණය කිරීම, දේශගුණික විපර්යාසයන්ට අනුවර්තනය වීම සහ ස්ථාවර සහ තිරසාර කෘෂිකාර්මික ජීවනෝපායන් සුරක්ෂිත කිරීම සඳහා පාරිසරික අවදානම කළමනාකරණය කිරීම වටා මෙම උපාය මාර්ග කේන්ද්‍රගත වේ .

3. **ප්‍රජා සවිබල ගැන්වීම සහ සහභාගීත්වය :**

- ප්‍රජා පාලනය සහ සහභාගීත්වය ශක්තිමත් කිරීම.
- සමාජ-ආර්ථික සංවර්ධන මූලපිරීම.

මෙම ප්‍රවර්ගයට පාලනයට සහභාගී වීම තුළින් ප්‍රාදේශීය ප්‍රජාවන් සවිබල ගැන්වීම සහ සමාජ-ආර්ථික අවස්ථා විවිධාංගීකරණය කිරීම, ප්‍රජා ඔරොත්තු දීමේ හැකියාව සහ ස්වයංපෝෂිත භාවය ඉහළ නැංවීම ඉලක්ක කරගත් උපාය මාර්ග ඇතුළත් වේ.

4. **යටිතල පහසුකම් සහ තාක්ෂණික දියුණුව :**

- යටිතල පහසුකම් සංවර්ධනය සහ තාක්ෂණික දියුණුව.

විශේෂයෙන්ම කෘෂිකාර්මික භාවිතයන්හි කාර්යක්ෂමතාව සහ ඵලදායිතාව වැඩිදියුණු කිරීම සඳහා යටිතල පහසුකම් සංවර්ධනය සහ සුදුසු තාක්ෂණයන් ඒකාබද්ධ කිරීම මෙම කාණ්ඩයට ඇතුළත් වේ.

5. **ආර්ථික හා වෙළඳපල සංවර්ධනය :**

- වෙළඳපල ප්‍රවේශය සහ අගය එකතු කිරීම.

- අධ්‍යාපනය, සෞඛ්‍ය සහ මූල්‍ය සේවා සඳහා ප්‍රවේශය.

මෙම උපාය මාර්ගවලට වෙළඳපල ප්‍රවේශය වැඩිදියුණු කිරීම, දේශීය නිෂ්පාදන සඳහා අගය එකතු කිරීම සහ ආර්ථික වර්ධනයට සහ ජීවනෝපාය වැඩිදියුණු කිරීමට සාමූහිකව දායක වන අධ්‍යාපනය, සෞඛ්‍ය සහ මූල්‍ය වැනි අත්‍යවශ්‍ය සේවා සැපයීම ඇතුළත් වේ.

6. **ප්‍රතිපත්ති සහ ආයතනික සහාය :**

- ප්‍රතිපත්තිමය සහාය සහ ආයතනික ශක්තිමත් කිරීම.

මෙම ප්‍රවර්ගයට එල්ලංගාහි තිරසාර කළමනාකරණයට සහ ප්‍රජාවේ සමස්ත සංවර්ධනයට සහාය වන ප්‍රතිපත්ති සහ ආයතන ශක්තිමත් කිරීම සඳහා පෙනී සිටීම ඇතුළත් වේ.

Scanned with CamScanner

Activity 3.2.2 (Development of curricular for short courses)

***(Sub activity 3.2-** Preparation of interactive lecture material for short courses)*

CONTRACT AGREEMENT

Terms of Reference and Agreement

This document outlines the terms and conditions for the preparation of interactive lecture materials for both short courses. Duties and responsibilities for preparation of interactive lecture materials for both short courses

1. Develop lecture materials for the short course.
2. Ensure that the content is clear, accurate, relevant, and aligned with the stated objectives and intended audience of the course.
3. Organize the materials in a logical and coherent manner to facilitate learning and understanding.
4. Incorporate interactive elements, case studies, examples, and practical exercises to enhance participant engagement and learning outcomes.

A payment of 15,000 LKR per one hour lecture and a total of 30000 LKR will be made for the preparation of lecture materials for 2 hours. Payment will only be disbursed upon successful completion of all assigned duties and submission of required deliverables.

To receive the payment for their contribution, experts should supply their banking information indicated below to facilitate the transfer of funds.

Account Holder`s/ Contractor`s /Consultant`s Name	:	MGTS Amarasekara
Bank	:	Bank of Ceylon
Branch	:	Anuradhapura Super
Bank Account Number	:	7086377

The contracting authority reserves the right to terminate the contract at any time if the contractor fails to fulfill their obligations or breaches any terms and conditions outlined herein.

MGTS Amarasekara, Professor, Dept. of Agric. Engineering & Soil Science, Faculty of Agriculture, RUSL

signed this agreement on 2024.04.10

Ajith Silva, National Project Manager, Project Management Unit, Healthy Landscape Project 513A, Stage II, Anuradhapura, Sri Lanka

Scanned with CamScanner

Short Course on Sustainable Tank Cascade Systems

Lesson Title : Soil and Land Management in TCS

No of Hours (Theory) : 2 Hours

Lesson ILOs :

1. To make aware of the landscape in TCSs
2. To enhance the understanding of present land use distribution in TCSs
3. To identify solutions for land management issues in TCS

Lecture Material :

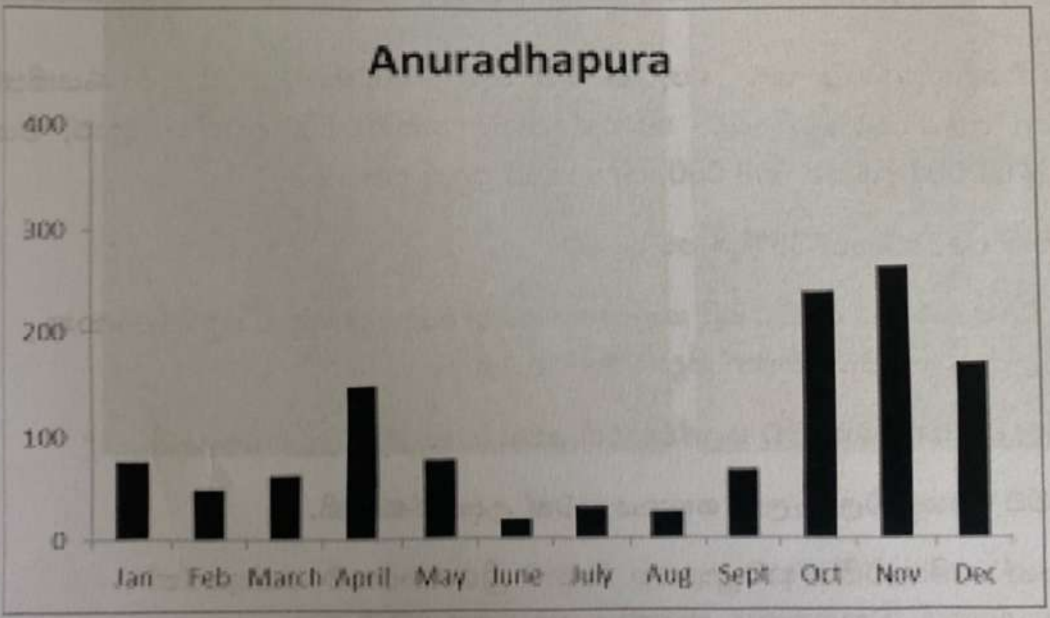
පාංශු සහ ඉඩම් සම්පත් කළමනාකරණය

මූලික කරුණු

වියළි කලාපයේ ඉඩම් සම්පත පිරිහීම විශේෂයෙන්ම ශ්‍රී ලංකාවේ කෘෂිකාර්මික නිෂ්පාදනයට තර්ජනයකි.

බොහෝ වියළි කලාපීය පස අධික ලෙස ඛාදනය වන අතර උඩරට වර්ෂාපතනයට සාපේක්ෂව වර්ෂාපතනය වඩාත් තිව්‍ර වේ .

අනුරාධපුර වර්ෂාපතන රටාව



Scanned with CamScanner

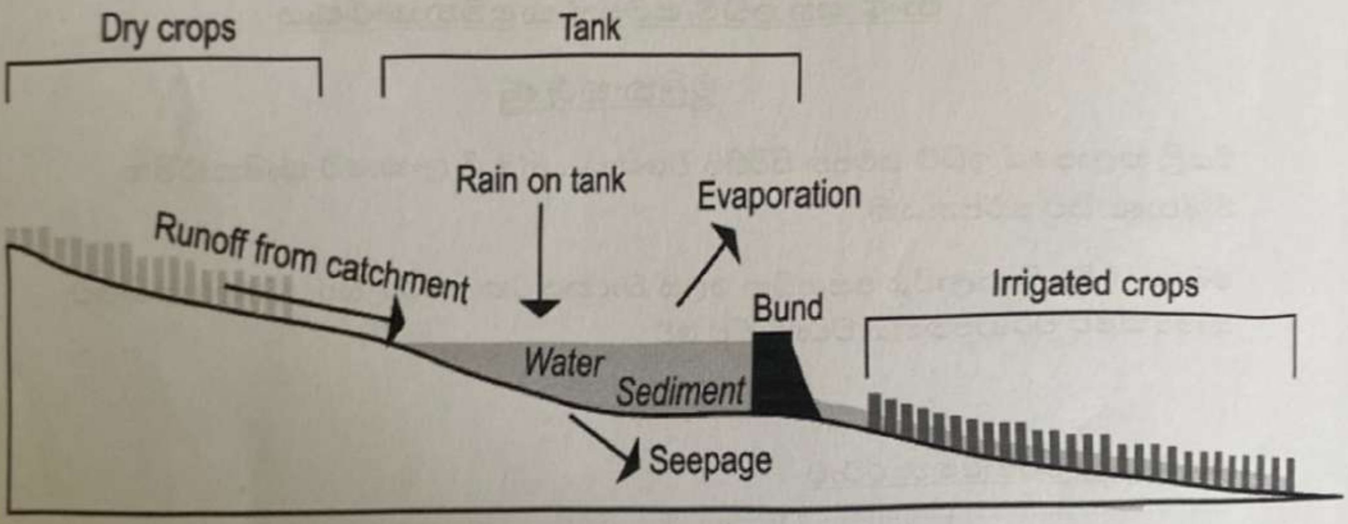
පාංශු කළමනාකරණය සහ ඉඩම් පරිහරණය

පාංශු කළමනාකරණය යනු ගොවීන් විසින් ඔවුන්ගේ වටිනාම වත්කම්වලින් එකක් වන පාංශු සම්පත ආරක්ෂා කිරීම සඳහා භාවිතා කරන උපාය මාර්ග ගණනාවක එකතුවකි.

පාංශු සංරක්ෂණය යනු පාංශු කළමනාකරණයේ ඉතා වැදගත් පියවරකි.

එමගින් පාංශු ඛාදනය අවම කර ඉඩම් හායනය අවම කල හැක.

වියලි කලාපීය භූවිෂමතාවය



ශ්‍රී ලංකාවේ වියළි කලාපය කුඩා ඉපැරණි ගම් වැව් 14,000කට වැඩි ප්‍රමාණයකින් සමන්විත වන අතර බොහෝ ඒවා තවමත් හොඳ තත්ත්වයේ පවතින අතර, එය හෙක්ටයාර 246,000 (අක්කර 608,000) සඳහා වාරි ජලය සපයයි.

එය සමස්ත වාරි ප්‍රදේශයෙන් 39%ක් පමණ වේ.

රැලි සහිත භූ විෂමතාවයක් ඇති වියළි කලාපයේ පාංශු ඛාදනය ඍජුව නොපෙනෙන නමුත් එය සැලකිය යුතු මට්ටමකින් සිදුවෙමින් පවතී.

ග්‍රාමීය වැව් වල සිදුවන රොන්මඩ තැන්පත්වීම මෙයට හොඳම උදාහරණයකි.

මර්දනය කිරීමට අපහසු වල පැලෑටි ගහනය තවත් උදාහරණයකි.

ප්‍රධාන වශයෙන් කෘෂිකාර්මික කටයුතු සහ මානව ක්‍රියාකාරකම් හේතුවෙන් ජලපෝෂිත ප්‍රදේශයේ වනගහනය සැලකිය යුතු ලෙස අඩු වී ඇත.

Scanned with CamScanner

<u>වියළි කලාපයේ වාර්ෂික පාංශු ඛාදනය ඉඩමේ බෑවුම සමග වෙනස්වීම (ටොන්/හෙ)</u>

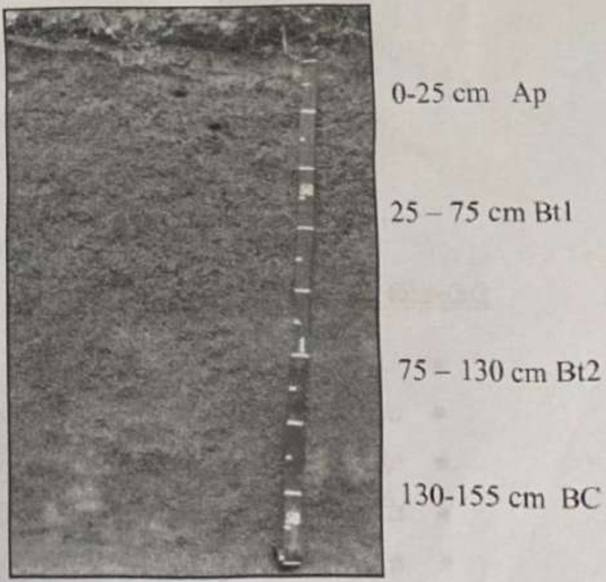
ස්ථානය	ඉඩමේ බෑවුම		
	2%	4%	6%
අනුරාධපුර	27	52	84
ගල්ගමුව	26	51	83
හොරොව්පතාන	31	66	99
කන්තලේ	34	66	108
මහ ඉලුප්පල්ලම	25	48	78
මරදන්කඩවල	28	53	87
පොළොන්නරුව	33	64	104

(ධර්මසේන, 1992)

<u>වියළි කලාපයේ මූලික පාංශු කාණ්ඩ</u>

- රතු දුඹුරු පස
- චූර්ණමය නොවූ දුඹුරු පස
- දියළු පස
- රතු සහ කහ පොඩ්සොලික් පස
- කුඹුරු පස

<u>වියළි කලාපයේ ප්‍රධාන පස් කාණ්ඩය වන රතු දුඹුරු පසක හරස්කඩ</u>

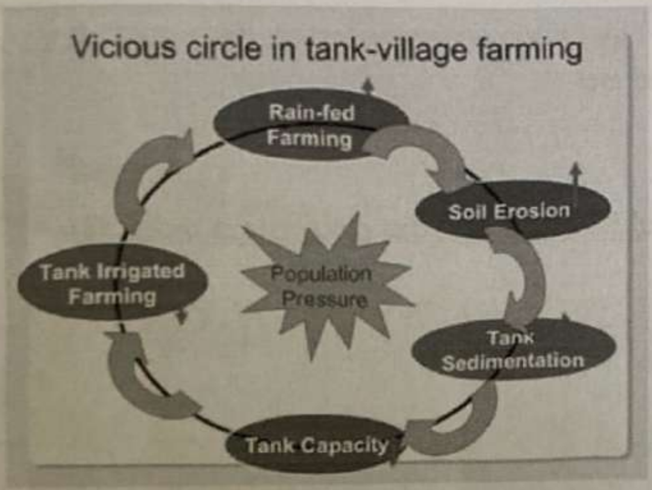


Scanned with CamScanner

ඉඩම් හායනය අවම කිරීම සඳහා නිර්දේශ

- පසෙහි භෞතික තත්වය වැඩි දියුණු කිරීම
- පසේ ජල ධාරිතාව ඉහල නැංවීම
- පසේ කාබනික ද්‍රව්‍ය ප්‍රමාණය ඉහල දැමීම
- පාංශු පෝෂක මට්ටම නඩත්තු කිරීම
- වල් පැලෑටි, පාලනය කිරීම
- අඩු උෂ්ණත්වයක් නිර්මාණය කිරීමෙන් වාෂ්පීකරණ ඉල්ලුම අවම කිරීම
- පාංශු සෞඛ්‍ය වැඩි දියුණු කිරීම

වියළි කලාපීය වැව් ආශ්‍රිත කෘෂිකර්මාන්තයේ වර්තමාන තත්වය



වඩාත්ම වැදගත් පියවර වන්නේ:

- මූලික හේතු විමර්ශනය.
- ගොවියාට දරාගත හැකි මට්ටමේ නිදේශ ඉදිරිපත්කිරීම.
- බලපෑමට ලක් වූ ප්‍රදේශ සිතියම්ගත කිරීම.
- තිරසාර ගොවිතැන සැලසුම් කිරීම සහ ක්‍රියාත්මක කිරීම.
- අදාළ පනත්, ප්‍රතිපත්ති සහ රෙගුලාසි පිළිබඳව සාමාන්‍ය ජනතාව අතර දැනුවත් කිරීම.

Scanned with CamScanner

Activity 3.2.2 (Development of curricular for short courses)

(Sub activity 3.2- *Preparation of interactive lecture material for short courses)*

CONTRACT AGREEMENT

Terms of Reference and Agreement

This document outlines the terms and conditions for the preparation of interactive lecture materials for both short courses.

Duties and responsibilities for preparation of interactive lecture materials for both short courses

1. Develop lecture materials for the short course.
2. Ensure that the content is clear, accurate, relevant, and aligned with the stated objectives and intended audience of the course.
3. Organize the materials in a logical and coherent manner to facilitate learning and understanding.
4. Incorporate interactive elements, case studies, examples, and practical exercises to enhance participant engagement and learning outcomes.

A payment of 15,000 LKR per one hour lecture and a total of 30000 LKR will be made for the preparation of lecture materials for 2 hours. Payment will only be disbursed upon successful completion of all assigned duties and submission of required deliverables.

To receive the payment for their contribution, experts should supply their banking information indicated below to facilitate the transfer of funds.

Account Holder`s/ Contractor`s /Consultant`s Name	:	Dr.DMS Duminda
Bank	:	BOC
Branch	:	Anuradhapura city
Bank Account Number	:	7155193

The contracting authority reserves the right to terminate the contract at any time if the contractor fails to fulfill their obligations or breaches any terms and conditions outlined herein.

DMS Duminda, Senior Lecturer, Faculty of Agriculture, RUSL 2024/07/04

signed this agreement on

....

Ajith Silva, National Project Manager, Project Management Unit, Healthy Landscape Project 513A, Stage II, Anuradhapura, Sri Lanka

Scanned with CamScanner

Advanced Short Course on Sustainable Management of Tank Cascade Systems

Lesson Title : Land use planning & Healthy Landscape management in TCS

No of Hours (Theory) : 2 Hours

Lesson ILOs : **At the end of this lesson, the participants should be able to**

1. Explain different land uses in TCS for healthy landscape management
2. Describe important features and services provided by TCS
3. Explain the threats, challenges and feasible solutions for managing sustainable TCS

Lecture Material :

1.0 Land use planning & Healthy Landscape management in TCS

Land Use - A description of how human beings utilize the land

- Housing
- Paddy land
- Factories
- Eco-tourism
- Roads
- Powerhouses

Land use planning -The systematic assessment of physical, social, and economic factors in such a way as to encourage and assist land users in selecting options that increase their productivity, are sustainable and meet the needs of society (FAO)

A land use system is a tract of land where a limited no of landforms and land uses in a distinct combination is repeated over the whole area of the tract.

The tank cascade system (TCS) is one of the best sustainable land use systems in ancient Sri Lanka.

Scanned with CamScanner

TCS helped for retardation of negative consequences from,

- Mitigation of chronic and recurrent droughts (Maximum use efficiency of water)
- Reduced effects of cyclones and Seasonal flooding
- Land degradation such as soil erosion, soil salinity development, and soil acidity development

TCS helped for the followings:

Enhancement of self-sufficiency

Rich biodiversity

Stable land use

Balanced food production system

Rainwater harvesting

Sustainable ecosystem

Reduced epidemic threats

Optimum supply and optimum use of water resource

1.1 Important features of village tank cascade system

Food and livelihood security

- Agriculture: Lowland paddy & OFC in paddy lands, Highland farming (chena), Home garden
- Livestock

Biodiversity and ecosystem functions

- Ecosystem diversity and functions
- Crop diversity
- Aquatic biodiversity
- Livestock, forage and pasture diversity

Knowledge systems and adapted technologies

- Cropping systems
- Livestock, pasture and fodder management

Scanned with CamScanner

- Natural resources (forest water resources management)

Culture, value systems, and social organizations

- Agriculture-related rituals
- Sharing of resources

Remarkable landscape land and water resources management features

- Panoramic view of landscape mingled with Wewa, Dagaba, Hamlets and forest
- Water management in the system

1.2 Services provided by the village tank cascade system

Agricultural products

- Rice, other cereals, fruits, vegetables, pulses, oil seeds, spices, dairy products and fish

Livelihood opportunities

- Agricultural labor and some cottage industries

Ecosystem services

- Water storage, water conservation, habitats for fauna and flora, biodiversity conservation

1.3 Threats and challenges of village tank cascade system

Degradation of village tank cascade system

- Siltation of tank
- Destruction of various components
- Ban on chena cultivation

Encroachments

Loss of productivity and profitability

Labor shortages

Limited access to agricultural lands

Lack of appreciation of importance of village tank cascade system

Scanned with CamScanner

The main tank (wewa) is considered the nerve center of the village economy. This tank is constructed by building an earth dam across a seasonal stream located in the upper portion of the village. The demand for the old field (Purana wela) was very high because of the availability of an adequate supply of water for cultivation. Field Blocks (akkara wela) where double cropping is highly uncertain even in a year of normal rainfall. This was during the time of the colonial administration when each applicant for additional paddy land was allowed to develop a maximum of an acre. There are parklands for grazing. Chena is the area where chena cultivation is practiced. The Perahana (Sieve or filter in English) is a grass strip on the periphery of the water body that acts as a silt trap. Godawala (Upland hole in English) is the upstream sediment trap. An area planted with large trees of the same species is called as Gasgommana which acts as a windbreaker to minimize evaporation from the tank surface. It also provides some ecosystem services; dry season fruits, timber, and nesting for birds. Iswetiya is the upstream conservation bund built on the periphery of the water body. Relapanawa is an earthen construction to prevent damage to the tank due to wave action. A

Scanned with CamScanner

stripe of reserved land around the hamlet for protection is called as Thisbambe. Kattakaduwa acts as the downstream wind barrier and prevents salts and ferric ions from seepage water into the paddy fields. Kiul Ela is built as the common drain of irrigated areas.

1.4 References:

Bandara, C. M. (2009). Village Tank Cascade Systems of Sri Lanka. University of Peradeniya, Sri Lanka.

Dharmasena, P. B. (2010, December). Essential components of traditional village tank systems. In *Proceedings of the National Conference on Cascade Irrigation Systems for Rural Sustainability*. Sri Lanka: Central Environmental Authority.

Dharmasena, P. B. (2020). Cascaded tank-village system: present status and prospects. *Agricultural Research for Sustainable Food Systems in Sri Lanka: Volume 1: A Historical Perspective*, 63-75.

Geekiyanage, N., & Pushpakumara, D. K. N. G. (2013). Ecology of ancient tank cascade systems in island Sri Lanka. *Journal of Marine and Island Cultures*, 2(2), 93-101.

Ratnayake, S. S., Kumar, L., Dharmasena, P. B., Kadupitiya, H. K., Kariyawasam, C. S., & Hunter, D. (2021). Sustainability of village tank cascade systems of Sri Lanka: exploring cascade anatomy and socio-ecological nexus for ecological restoration planning. *Challenges*, 12(2), 24.

Scanned with CamScanner

Activity 3.2.2 (Development of curricular for short courses)

***(Sub activity 3.2-** Preparation of interactive lecture material for short courses)*

CONTRACT AGREEMENT

Terms of Reference and Agreement

This document outlines the terms and conditions for the preparation of interactive lecture materials for both short courses.

Duties and responsibilities for preparation of interactive lecture materials for both short courses

1. Develop lecture materials for the short course.
2. Ensure that the content is clear, accurate, relevant, and aligned with the stated objectives and intended audience of the course.
3. Organize the materials in a logical and coherent manner to facilitate learning and understanding.
4. Incorporate interactive elements, case studies, examples, and practical exercises to enhance participant engagement and learning outcomes.

A payment of 15,000 LKR per one hour lecture and a total of 30000 LKR will be made for the preparation of lecture materials for 2 hours. Payment will only be disbursed upon successful completion of all assigned duties and submission of required deliverables.

To receive the payment for their contribution, experts should supply their banking information indicated below to facilitate the transfer of funds.

Account Holder`s/ Contractor`s /Consultant`s Name	:	**EMS. Ekanayake**
Bank	:	Bank of Ceylon
Branch	:	Peradeniya
Bank Account Number	:	7359187

The contracting authority reserves the right to terminate the contract at any time if the contractor fails to fulfill their obligations or breaches any terms and conditions outlined herein.

Prof. EMS Ekanayake, Faculty of Social Science & Humanities, RUSL
signed this agreement on .....2022/04/04.........................

....

Ajith Silva, National Project Manager, Project Management Unit, Healthy Landscape Project
513A, Stage II, Anuradhapura, Sri Lanka

Scanned with CamScanner

Short Course on Sustainable Tank Cascade Systems

Lesson Title : Community empowerment and conflict resolution

No of Hours (Theory) : 2 Hours

Lesson ILOs :

1. Identify Key Strategies for Community Empowerment
2. Identify Key Strategies for Conflict Resolution
3. Apply Empowerment and Conflict Resolution Concepts

Lecture Material :

1- ප්‍රජාව සවිබල ගැන්වීම (Community Empowerment)

ප්‍රජාව සවිබල ගැන්වීම යනු ප්‍රජාවන්ට ඔවුන්ගේ ජීවිත, තත්වයන් සහ සම්පත් පාලනය කිරීමට හැකියාව ලබා දීමේ ක්‍රියාවලියයි. ප්‍රජා සාමාජිකයින්ගේ සාමූහිකව ගැටළු හඳුනා ගැනීමට, ක්‍රියාමාර්ග ගැනීමට සහ තිරසාර වෙනසක් ඇති කිරීමට හේතු වන විසඳුම් උත්පාදනය කිරීමට ඇති හැකියාව වැඩි දියුණු කිරීම එයට ඇතුළත් වේ. ප්‍රජා සාමාජිකයින් අතර කුසලතා, දැනුම, සම්පත් අත්පත් කර ගැනීම සහ ස්වයං කාර්යක්ෂමතාව වර්ධනය කිරීම සවිබල ගැන්වීම ඇතුළත් වේ. ප්‍රජාවක් තුළ හිමිකාරිත්වය, සහභාගීත්වය සහ ස්වාධීනත්වය පිළිබඳ හැඟීමක් ඇති කිරීම, එමඟින් එහි යහපැවැත්මට සහ සංවර්ධනයට බලපාන තීරණවලට බලපෑම් කිරීමේ හැකියාව වැඩි දියුණු කිරීම එහි අරමුණයි.

ප්‍රජා සවිබල ගැන්වීම යනු ප්‍රජාවකට එහි තත්වයන් පාලනය කිරීමට, තීරණ ගැනීමට සහ ධනාත්මක වෙනසක් ඇති කිරීමට හැකියාව ලබා දීම සහ වැඩි දියුණු කිරීම අරමුණු කරගත් බහුමානික ක්‍රියාවලියකි. එහි සංලක්ෂණ පහත ආකාරයෙන් දැක්විය හැක.

සහභාගීත්වය සහ නියැලීම

සවිබල ගැන්වීම ආරම්භ වන්නේ තීරණ ගැනීමේ ක්‍රියාවලීන්හි ප්‍රජා සාමාජිකයින්ගේ ක්‍රියාකාරී සහභාගීත්වය සහ සහභාගීත්වයෙනි, විශේෂයෙන් ඔවුන්ගේ ජීවිතවලට බලපාන ඒවා. ප්‍රජාව ගැන සැලකිලිමත් වන සාකච්ඡාවල කොටසක් වීම, සැලසුම් කිරීම සහ ක්‍රියාත්මක කිරීම මෙයට ඇතුළත් වේ.

සම්පත් සහ තොරතුරු වෙත ප්‍රවේශය

සවිබල ගැන්වීම අවශ්‍ය වන්නේ ප්‍රජාවන්ට අවශ්‍ය සම්පත් වෙත ප්‍රවේශය ඇති බව සහතික කිරීමයි - එය අධ්‍යාපනික, මූල්‍ය, යටිතල පහසුකම් හෝ තොරතුරු වේ. දැනුවත් තීරණ ගැනීමේදී සහ ප්‍රජාවට ප්‍රයෝජනවත් වන ක්‍රියාමාර්ග ගැනීමේදී තොරතුරු වෙත ප්‍රවේශය විශේෂයෙන් තීරණාත්මක වේ.

Scanned with CamScanner

ධාරිතාව ගොඩනැගීම

ප්‍රජාව තුළ කුසලතා සංවර්ධනය, අධ්‍යාපනය සහ පුහුණුව සඳහා අවස්ථා ලබා දීම. මෙමගින් පුද්ගලයන් සහ ප්‍රජාවේ සාමූහික හැකියාව අභියෝගවලට මුහුණ දීමට සහ අවස්ථාවන්ගෙන් ප්‍රයෝජන ගැනීමට ශක්තිමත් වේ.

ස්වයං-විශ්වාසය සහ ස්වයං නිර්ණය

සවිබල ගැන්වීම උත්සාහ කරන්නේ ප්‍රජාවන් තුළ ස්වයං-විශ්වාසයක් ගොඩනැගීමට, ඔවුන්ගේ ශක්තීන් සහ සම්පත් හඳුනා ගැනීමට සහ ඔවුන්ගේ ගැටළු සඳහා තිරසාර විසඳුම් සෙවීමට ඔවුන්ට හැකි වේ. එයට ප්‍රජා සාමාජිකයින් අතර ස්වයං නිර්ණය සහ නියෝජිතායතනය පිළිබඳ හැඟීමක් ඇති කිරීම ඇතුළත් වේ.

උපදේශනය

බලලත් ප්‍රජාවන් බොහෝ විට උපදේශන ප්‍රයත්නයන්, ඔවුන්ගේ අයිතිවාසිකම් වෙනුවෙන් පෙනී සිටීම සහ සමාජ වෙනසක් සඳහා වෙහෙසෙති. ප්‍රජාවේ ප්‍රගතියට බාධාවක් විය හැකි පද්ධතිමය බාධක හා අසමානතාවලට අභියෝග කිරීම මෙයට ඇතුළත් වේ.

සහයෝගීතාව

බලගැන්වීමට ප්‍රජාව තුළ සහ බාහිර පාර්ශ්වකරුවන් සමඟ - සම්පත් ප්‍රයෝජනයට ගැනීමට, දැනුම බෙදා ගැනීමට සහ ප්‍රජා මූලාරම්භයන්ට සහාය වීමට සහයෝගිතා, හවුල්කාරිත්වය සහ ජාල පෝෂණය කිරීම ද ඇතුළත් වේ.

සමස්තයක් වශයෙන්, ප්‍රජා සවිබල ගැන්වීමේ අරමුණ වන්නේ ප්‍රජා සාමාජිකයින් අතර හිමිකාරිත්වය, නියෝජිතායතනය සහ ක්‍රියාකාරී සහභාගීත්වය පිළිබඳ හැඟීමක් ඇති කිරීම, තිරසාර සංවර්ධනය, වැඩිදියුණු කළ ජීවන තත්ත්වය සහ අභියෝග හමුවේ ඔරොත්තු දීමේ හැකියාව ඇති කිරීමයි. එය ප්‍රජාවන් තුළ විවිධත්වය පිළිගන්නා අතර ඔවුන්ගේ සාමාජිකයින්ගේ අද්විතීය අවශ්‍යතා සහ අභිලාෂයන්ට ගරු කරන ක්‍රියාවලියකි.

2- **ගැටුම් නිරාකරණය (Conflict Resolution)**

ගැටුම් නිරාකරණයට පුද්ගලයන්, කණ්ඩායම් හෝ ප්‍රජාවන් තුළ ගැටුම් සාමකාමීව කළමනාකරණය කිරීමට, අවම කිරීමට හෝ විසඳීමට භාවිතා කරන ක්‍රම, ක්‍රියාවලි සහ ශිල්පීය ක්‍රම ඇතුළත් වේ. ගැටුම්වල මූල හේතු ආමන්ත්‍රණය කිරීම, පොදු පදනමක් සොයා ගැනීම සහ ප්‍රතිසන්ධානය පෝෂණය කිරීම අරමුණු කරගත් සාකච්ඡා, මැදිහත්වීම්, බේරුම්කරණය සහ සංවාදය ඇතුළු ප්‍රවේශ මාලාවක් එය ඇතුළත් වේ. ඵලදායී ගැටුම් නිරාකරණය අවබෝධය, සහයෝගීතාවය සහ තිරසාර විසඳුම් ප්‍රවර්ධනය කරන අතරම ගැටුම්වල විනාශකාරී අංගයන් අවම කිරීමට උත්සාහ කරයි.

ගැටුම් නිරාකරණය යනු පුද්ගලයන් හෝ කණ්ඩායම් අතර ඇති වන ආරවුල්, එකඟ නොවීම් හෝ ගැටුම් නිර්මාණාත්මක හා සාමකාමී ආකාරයකින් ආමන්ත්‍රණය කිරීමේ ක්‍රියාවලියයි. එදිරිවාදිකම් අඩු කිරීම, පොදු කරුණු සොයා ගැනීම සහ සම්බන්ධ වන සියලුම පාර්ශ්වයන්ගේ අවශ්‍යතා තෘප්තිමත් කරන ගිවිසුම්වලට

Scanned with CamScanner

එළඹීම ඉලක්ක කරගත් විවිධ ක්‍රම සහ උපාය මාර්ග එයට ඇතුළත් වේ. එහි ප්‍රධාන සංරචක මෙසේ දැක්විය හැක.

ගැටුම හඳුනා ගැනීම සහ අවබෝධ කර ගැනීම

ගැටුම් නිරාකරණයේ ආරම්භක පියවර වන්නේ ගැටුමක් පවතින බව හඳුනා ගැනීම, එහි ස්වභාවය, හේතු සහ සම්බන්ධ පාර්ශවයන් අවබෝධ කර ගැනීමයි. ගැටුමට දායක වන යටින් පවතින ගැටළු, ඉදිරිදර්ශන සහ හැඟීම් පරීක්ෂා කිරීම මෙයට ඇතුළත් වේ.

සන්නිවේදනය සහ සංවාදය

ගැටුම් නිරාකරණයේදී විවෘත හා ඵලදායී සන්නිවේදනය ඉතා වැදගත් වේ. සංවාදය දිරිමත් කිරීම ගැටුම්කාරී පාර්ශ්වයන්ට ඔවුන්ගේ උත්සුකයන්, අවශ්‍යතා සහ දුක්ගැනවිලි ප්‍රකාශ කිරීමට ඉඩ සලසයි, ඔවුන් අතර අවබෝධය සහ සංවේදනය වර්ධනය කරයි.

සාකච්ඡා කිරීම සහ මැදිහත් වීම

සාකච්ඡා කිරීම යනු අන්‍යෝන්‍ය වශයෙන් පිළිගත හැකි එකඟතාවකට පැමිණීම සඳහා ගැටුම්කාරී පාර්ශ්වයන් අතර සාකච්ඡා කිරීමයි. අනෙක් අතට, සමථකරණයට මධ්‍යස්ථ තෙවන පාර්ශවයක් සන්නිවේදනය සඳහා පහසුකම් සැලසීම සහ යෝජනාවක් දෙසට පාර්ශ්වයන් මෙහෙයවීම ඇතුළත් වේ. මෙම ක්‍රම මගින් ගැටුමේ මූලික ප්‍රශ්න ආමන්ත්‍රණය කරන සම්මුතීන් සහ විසඳුම් සෙවීම අරමුණු කරයි.

ප්‍රතිස්ථාපන යුක්තිය

සමහර අවස්ථාවලදී, ගැටුම් නිරාකරණයට ප්‍රතිස්ථාපන යුක්ති ප්‍රවේශයන් ඇතුළත් වේ. ගැටුම නිසා ඇති වූ හානිය අලුත්වැඩියා කිරීම සහ සබඳතා යථා තත්ත්වයට පත් කිරීම කෙරෙහි අවධානය යොමු කරයි. බලපෑමට ලක් වූ පාර්ශ්වයන් සුව කිරීම අරමුණු කරගත් සමාව අයැදීම, ප්‍රතිසාධනය හෝ ප්‍රජා සේවය මෙයට ඇතුළත් විය හැකිය.

ගිවිසුම

සාර්ථක ගැටුම් නිරාකරණයේ ප්‍රතිඵලයක් ලෙස ගැටුම්කාරී පාර්ශ්වයන්ගේ අවශ්‍යතා සහ උත්සුකයන් තෘප්තිමත් කරන ගිවිසුමක් ඇතුළත් විය හැකිය. මෙම ගිවිසුම බොහෝ විට අනාගත ගැටුම් වළක්වා ගැනීම සඳහා එක් එක් පාර්ශ්වයෙන් කැපවීම ඇතුළත් වේ.

දිගුකාලීන විසඳුම් සහ වැළැක්වීම

ඵලදායී ගැටුම් නිරාකරණය දිගුකාලීන විසඳුම් සහ අනාගතයේ දී එවැනි ගැටුම් ඇතිවීම වැලැක්වීම සඳහා පියවර සලකා බලයි. මෙයට පද්ධතිමය ගැටළු විසඳීම, සන්නිවේදන මාර්ග වැඩිදියුණු කිරීම හෝ අවබෝධය සහ සහයෝගීතාව ප්‍රවර්ධනය කිරීම සඳහා ප්‍රතිපත්ති ක්‍රියාත්මක කිරීම ඇතුළත් විය හැකිය.

අන්තර් පුද්ගල සම්බන්ධතාවල සිට විශාල සමාජ ගැටුම් දක්වා විවිධ සන්දර්භයන් තුළ ගැටුම් නිරාකරණය අත්‍යවශ්‍ය වේ. එය අවබෝධය, සහයෝගීතාව සහ ධනාත්මක සබඳතා ගොඩනගා ගැනීම, වඩාත් සාමකාමී සහ සුහද පරිසරයක් සඳහා දායක වේ. සාර්ථක ගැටුම් නිරාකරණය සඳහා ඉවසීම, ක්‍රියාශීලී සවන්දීම, සංවේදනය සහ අන්‍යෝන්‍ය වශයෙන් ප්‍රයෝජනවත් විසඳුම් සෙවීමට කැපවීම අවශ්‍ය වේ.

Scanned with CamScanner

3 - ප්‍රජාව බලගැන්වීම සහ ගැටුම් නිරාකරණ සංකල්ප ප්‍රයෝගික ලෙස භාවිතාව

සහභාගීත්ව සැලසුම් කිරීම සහ ක්‍රියාත්මක කිරීම

කැස්කැඩ් පද්ධති සැලසුම් කිරීම සහ ක්‍රියාත්මක කිරීම සඳහා ප්‍රජා සාමාජිකයින් සම්බන්ධ කර ගැනීම වැදගත් වේ. නිර්මාණ ක්‍රියාවලිය තුළ ඔවුන්ගේ තීක්ෂ්ණ බුද්ධිය, අවශ්‍යතා සහ සාම්ප්‍රදායික දැනුම සම්බන්ධ කර ගනිමින් ඔවුන් සවිබල ගැන්විය යුතුය. මෙය හිමිකාරිත්වය පිළිබඳ හැඟීමක් ඇති කරන අතර ගැටුම් අවම කරයි.

දැනුවත්භාවය සහ පුහුණුව

කැස්කැඩ් පද්ධතිවල තාක්ෂණික අංග සහ ඒවායේ නඩත්තුව පිළිබඳ පුහුණු වැඩසටහන් සැපයීම අවශ්‍ය වේ. මෙම පද්ධති ස්වාධීනව කළමනාකරණය කිරීමට, අධීක්ෂණය කිරීමට සහ අලුත්වැඩියා කිරීමට කුසලතා වලින් සන්නද්ධ කිරීමෙන් ප්‍රජා සාමාජිකයින් සවිබල ගැන්වීම කළහැක. මෙමගින් විශ්වාසය ගොඩනැගෙන අතර ගැටුම් අවම කරයි.

ගැටුම් නිරාකරණ යාන්ත්‍රණ

ප්‍රජාව තුළ ගැටුම් නිරාකරණ සඳහා ප්‍රජා කමිටු නිර්මාණය කිරීම හෝ ගැටුම් නිරාකරණ ශිල්පීය ක්‍රම පිළිබඳ පුහුණු කරන ලද මැදිහත්කරුවන් නිර්මාණය කිරීම මෙයට ඇතුළත් විය හැකිය.

තිරසාර භාවිතයන් සහ සම්පත් කළමනාකරණය

තිරසාර ජල කළමනාකරණ පිළිවෙත්වල වැදගත්කම පිළිබඳව ප්‍රජාව දැනුවත් කිරීම. ජල මූලාශ්‍ර කෙරෙහි ඔවුන්ගේ ක්‍රියාවන්හි පාරිසරික බලපෑම අවබෝධ කර ගැනීමට ඔවුන් බල ගැන්වීම කළහැක. ජල හිඟය හෝ අනිසි භාවිතය පිළිබඳ ගැටුම් වැළැක්වීම සඳහා වගකිවයුතු භාවිතය සහ සංරක්ෂණ උත්සාහයන් දිරිමත් කළහැක.

අඛණ්ඩ අධීක්ෂණය සහ ඇගයීම

කැස්කැඩ් පද්ධති අඛණ්ඩව අධීක්ෂණය කිරීම සහ ඇගයීම සඳහා පද්ධතියක් ස්ථාපිත කිරීම සඳහා ප්‍රතිපෝෂණ සහ යෝජනා සැපයීමට ඉඩ සලසමින් ඇගයීම් ක්‍රියාවලියට ඔවුන් සම්බන්ධ කර ගැනීමෙන් ප්‍රජාව සවිබල ගැන්විය හැක. මෙය ගැටුම් දක්වා වර්ධනය වීමට පෙර ගැටළු විසඳීමට උපකාරී වේ.

Rubin, H. J., & Rubin, I. S. (2019). Community organizing and development. Pearson.

Deutsch, M., Coleman, P. T., & Marcus, E. C. (Eds.). (2011). The handbook of conflict resolution: Theory and practice. Jossey-Bass.

Ambrosino, R., Heffernan, J., Shuttlesworth, G., & Ambrosino, R. (2015). Empowerment Series: Social work and social welfare. Cengage Learning.

Lederach, J. P. (2003). Building peace: Sustainable reconciliation in divided societies. United States Institute of Peace Press.

Minkler, M., & Wallerstein, N. (Eds.). (2010). Community-based participatory research for health: From process to outcomes. John Wiley & Sons.

Scanned with CamScanner

Activity 3.2.2 (Development of curricular for short courses)

***(Sub activity 3.2-** Preparation of interactive lecture material for short courses)*

CONTRACT AGREEMENT

Terms of Reference and Agreement

This document outlines the terms and conditions for the preparation of interactive lecture materials for both short courses.

Duties and responsibilities for preparation of interactive lecture materials for both short courses

1. Develop lecture materials for the short course.
2. Ensure that the content is clear, accurate, relevant, and aligned with the stated objectives and intended audience of the course.
3. Organize the materials in a logical and coherent manner to facilitate learning and understanding.
4. Incorporate interactive elements, case studies, examples, and practical exercises to enhance participant engagement and learning outcomes.

A payment of 15,000 LKR per one hour lecture and a total of 15000 LKR will be made for the preparation of lecture materials for 1 hour. Payment will only be disbursed upon successful completion of all assigned duties and submission of required deliverables.

To receive the payment for their contribution, experts should supply their banking information indicated below to facilitate the transfer of funds.

Account Holder`s/ Contractor`s /Consultant`s Name	:	R M Mahinda
Bank	:	BOC
Branch	:	Mihitale
Bank Account Number	:	8791141

The contracting authority reserves the right to terminate the contract at any time if the contractor fails to fulfill their obligations or breaches any terms and conditions outlined herein.

.... Prof. Manjula Ranagalage (PhD)
Manjula Ranagalage, Professor, Faculty of Social Sciences & Humanities, RUSL
Head
Department of Environmental Management
Faculty of Social Sciences & Humanities
Rajarata University of Sri Lanka
Mihintale

signed this agreement on .2022/09/09.........

....

Ajith Silva, National Project Manager, Project Management Unit, Healthy Landscape Project
513A, Stage II, Anuradhapura, Sri Lanka

Scanned with CamScanner

Advanced Short Course on Sustainable Management of Tank Cascade Systems

Lesson Title : Applications of modern technologies in TCS (GIS, RS, Drone technology)

No of Hours (Theory): 1 Hour

Lesson ILOs : **After completion of this lecture, the students should be able to,**

1. Explain the importance of modern mapping technologies.
2. Identify potential applications of modern technologies for the TCS.

Lecture Material :

Topic	Mode of Delivery	Assessment
1. **Introduction to modern technologies** [What is a GIS, What is Remote Sensing)	Lecture and discussion	Quiz (online tool based)
2. **Advantages of using modern mapping technologies**	Lecture and discussion	
3. **Major applications of the modern mapping technologies**	Lecture and discussion	Assignment

Detailed description

1. **Introduction to modern technologies**

What is GIS?

"A geographic information system (GIS) is a framework for gathering, managing, and analyzing data. Rooted in the science of geography, GIS integrates many types of data. It analyzes spatial location and organizes layers of information into visualizations using maps and 3D scenes. With this unique capability, GIS reveals deeper insights into data, such as patterns, relationships, and situations helping users make smarter decisions" (ESRI, 2018).

What is Remote Sensing?

Remote sensing is the process of collecting information about an object or phenomenon without direct physical contact. In the context of Earth observation, remote sensing refers to the acquisition of information about the Earth's surface from a distance, typically using sensors mounted on satellites, aircraft, drones, or other platforms. The collected data can include various types of electromagnetic radiation, such as visible light, infrared, and microwave.

Scanned with CamScanner

What is Drone Technology?

Drone technology refers to the use of unmanned aerial vehicles (UAVs), commonly known as drones, for various purposes. These devices are essentially flying robots that can be remotely controlled or operate autonomously through pre-programmed flight plans. Drone technology has evolved significantly in recent years, leading to diverse applications in numerous fields. Here are some key aspects of drone technology:

2. **Advantages of using modern mapping technologies**

Modern mapping technologies offer numerous advantages that have transformed the way we collect, analyze, and interact with spatial information. Some of the key advantages include:

- Accuracy

  Modern mapping technologies, such as GPS and high-resolution satellite imagery, provide highly accurate spatial data.

- Real-time Data

  Many modern mapping technologies offer real-time data updates. GPS, for example, allows users to access their current location instantly.

- Efficiency

  Automated data collection and processing tools enhance efficiency in mapping. Drones equipped with mapping sensors, LiDAR (Light Detection and Ranging), and satellite imagery enable faster and more cost-effective data acquisition compared to traditional survey methods.

- Accessibility

  Digital mapping technologies have made spatial data more accessible to a wider audience. Online mapping platforms, such as Google Maps and OpenStreetMap, allow users to access maps and geographic information from virtually anywhere with an internet connection.

- Visualization and Interactivity

  Advanced mapping tools enable dynamic and interactive visualizations. Geographic Information Systems (GIS) software allows users to create layered maps, perform spatial analysis, and visualize complex relationships among different data sets.

- Remote Sensing for Monitoring and Analysis

  Technologies like remote sensing provide a comprehensive view of the Earth's surface. They facilitate the monitoring of environmental changes, ecosystems, deforestation, etc

- Customization and Personalization

  Mapping applications allow users to customize and personalize their maps based on specific needs. This includes adding layers, adjusting visualization parameters, and incorporating user-generated content.

Scanned with CamScanner

- Decision Support Systems
  GIS and mapping technologies contribute to decision-making processes in various sectors, including LULC changes, agricultural development, water management, tank cascade management, emergency response, and natural resource management.

- Global Coverage
  Satellite-based mapping technologies provide global coverage, allowing users to study and monitor phenomena on a planetary scale. This is particularly beneficial for addressing global challenges such as climate change and environmental conservation.

3. Major applications of the modern mapping technologies

Modern mapping technology is widely used in TCS to collect, analyze, and visualize spatial data for effective decision-making and sustainable tank cascade management. There are many applications areas such as;

i. Watershed Delineation and Analysis
ii. Land Use and Land Cover Mapping
iii. Flood Risk Assessment and Modeling
iv. Water Quality Monitoring
v. Erosion and Sedimentation Analysis
vi. Biodiversity and Habitat Mapping
vii. Forest cover changes
viii. Community Engagement and Stakeholder Collaboration
ix. Climate Change Impact Assessment
x. Emergency Response and Disaster Management
xi. Drought Monitoring
xii. Bathymetric Mapping
xiii. Vegetation Health Monitoring
xiv. Change Detection and Trend Analysis
xv. Policy and Planning Support

Scanned with CamScanner