



ईटहरी उपमहानगरपालिका नगर रणनीति

हरित नगरव्यापी समावेशी सरसफाइ रणनीति

२०२२



विषयसूची

१. पृष्ठभूमि	१
१.१ उद्देश्य	२
१.२ कार्य क्षेत्र	२
२. इटहरी उपमहानगरपालिकाको परिचय	३
२.१ जनसंख्या विवरण	३
२.२ भूउपयोग स्वरूप	३
३. संस्थागत व्यवस्था	४
३.१ सरसफाइ सेवा प्रवाह खाका	५
३.२ बजेट विनियोजन	५
३.३ स्थानीय सरोकारवालाहरु	६
४. नीति र नियामक खाका	७
४.१ दिसाजन्य लेदो व्यवस्थापनको लागि संस्थागत नियामक खाका २०१७	७
४.२ भूउपयोग र जग्गा व्यवस्थापन ऐन २०७७	७
४.३ विपद् जोखिम न्यूनिकरण र व्यवस्थापन ऐन २०७७	७
४.४ फोहरमैला व्यवस्थापन नीति र ऐन	७
४.५ नगरको भवन संहिता	८
५. जलवायु सम्बन्धी विश्लेषण	९
५.१ वर्षाको दशकीय परिवर्तन	९
५.२ वर्षाको दीर्घकालिन विभिन्नता र यसको चरम अवस्थाहरु	१०
५.३ तापक्रमको दशकीय विभिन्नता	१०
५.४ दीर्घकालिन तापक्रम विभिन्नता	११
५.५ प्रक्षेपण गरिएको वर्षा र यसका चरम अवस्थाहरु	११
५.६ प्रक्षेपण गरिएको तामक्रम	१३
५.७ ढुवान र बाढीको नक्सांकन	१३
५.८ जलवायु परिवर्तनका जोखिम	१६
६. सरसफाइ प्रणालीको विश्लेषण	१७
६.१ युजर इन्टरफेस (User Interface)	१७
६.२ संकलन ट्यांकी (Containment)	१७
६.३ रित्याउने र ढुवानी	१८
६.३.१ सेवा प्रदायक	१८
६.३.२ रित्याउने अभ्यास	१८
६.३.३ रित्याउने अध्यास र आय स्तर	१९
६.४ प्रशोधन र विसर्जन/अन्तिम प्रयोग	२०
६.५ दिसाजन्य लेदो उत्पादनसम्बन्धी अनुमान	२१
६.६ जलवायु परिवर्तनको परिदृष्यमा विद्यमान सरसफाइको अभ्यास	२२
६.६.१ जलवायु परिवर्तन न्यूनिकरण	२३
६.६.२ जलवायु अनुकुलन	२५
६.७ दिसाजन्य लेदोको गुणस्तर	२७

७. सतही पानी र फोहरपानी व्यवस्थापन	२८
८. फोहरमैला व्यवस्थापन	२९
८.१ फोहरमैलाको परिमाणिकरण र चारित्रिकरण	२९
८.२ फोहरमैला विसर्जन र प्रशोधन	३०
८.३ फोहरमैलामा जलवायु परिवर्तनको दृष्टिकोण	३०
९. चक्रीय अर्थव्यवस्था	३३
१०. मुख्य कमीहरु र समग्र सरसफाइ प्रणालीहरुको आवश्यकता	३५
११. नगरव्यापी समावेशी सरसफाइ रणनीति	३७
१२. सन्दर्भ सामग्रीहरु	४१
१३. अनुसूची	४२
अनुसूची १ : भूउपयोग नक्सा, IMSC	४२
अनुसूची २ : पछिल्लो २० वर्षमा भूउपयोगमा आएको परिवर्तन, IMSC	४३
अनुसूची ३ : सार्वजनिक शौचालयको अवस्थिति, इउमनपा	४४
अनुसूची ४ : सतही ढलको संजाल, इउमनपा	४५
अनुसूची ५ : बाढीको कारण हुने ढुवान क्षेत्र, इउमनपा	४६
अनुसूची ६ : विद्यमान दिसाजन्य लेदो र फोहरमैला विसर्जन क्षेत्र, इउमनपा	४७
अनुसूची ७ : इउमनपा भित्र उत्पादन हुने दिसाजन्य लेदोको परिमाणिकरण	४८
अनुसूची ८ : इउमनपाको फोहरमैलाको चारित्रिकरण	४९
अनुसूची ९ : दिसाजन्य लेदो व्यवस्थापन विनियम, महालक्ष्मी नगरपालिका	५०
अनुसूची १० : हरितगृह ग्यास उत्सर्जन गणना पद्धति	५१

तालिका र चित्रहरुको सुची

तालिका १: मुख्य सरोकारवालाहरु, तिनिहरुको भूमिका र जिम्मेवारीहरु	६
तालिका २: इउमनपाको ढुवान क्षेत्रहरुको क्षेत्रगत विवरण	१४
तालिका ३: विभिन्न प्रकारका संकलन ट्यांकीहरुको आयतन	१८
तालिका ४: नीजि साना उद्यमीहरुबाट प्राप्त जानकारीको आधारमा दिसाजन्य लेदोको परिमाणिकरण	२१
तालिका ५: इउमनपामा प्रारम्भिक उत्सर्जनको गणना विधि	२३
तालिका ६: इउमनपामा विद्यमान सरसफाइका अभ्यासहरुबाट हुने प्रारम्भिक उत्सर्जनको अनुमान	२३
तालिका ७: नगरव्यापी समावेशी सरसफाइमा प्रस्तुत गरिएका विकल्पहरुको लागि सरसफाइ सेवा श्रृंखला र सम्बन्धित हरितगृह ग्यास उत्सर्जन गणनाका पद्धति	२४
तालिका ८: दिसाजन्य लेदोको अनुमानको आधारमा उत्सर्जन न्यूनिकरण	२४
तालिका ९: सरसफाइमा जलवायु परिवर्तन, संभावित जोखिम र असरहरुको सारांश	२५
तालिका १०: जलवायु परिवर्तनको असरको परिणाम स्वरुप संकटासन्न समुह	२६
तालिका ११: जलवायु परिवर्तनको असरको कारण जोखिमा परेको भौतिक संरचनाहरु	२६
तालिका १२: इउमनपाको लागि सरसफाइ श्रृंखला र संभावित अनुकूलनका उपायहरु	२६
तालिका १३: फोहरमैला परिमाणिकरण	२९
तालिका १४: फोहरमैलाको जैविक अंशको लागि संभावित हरितगृह ग्यास न्यूनिकरणको अनुमान	३१
तालिका १५: जैविक फोहर व्यवस्थापनको लागि जलवायु प्रतिरोधिका विकल्पहरु (इउमनपाको लागि संभावित)	३२

तालिका १६: इउमनपाको लागि अनुमानित जैविक मलको परिमाण (आउँदो ५ वर्षको लागि)	३४
तालिका १७: एजपिजिलाई विस्थापन गर्न सकिने संभावनाको आधारमा क्षत्र ले बायोग्यासको प्रयोगबाट बचाउन सक्ने रकमको अनुमान	३४
तालिका १८: नगरव्यापी समावेशी सरसफाइको मुख्य कार्यहरूको लागि रणनीति	३८
तालिका १९: नगरव्यापी समावेशी सरसफाइको मुख्य कार्यहरूको लागि रणनीति	३९
चित्र १: ईटहरी उपमहानगरपालिका स्रोत : विश्व बैंक (२०२०)	३
चित्र २: ईटहरी उपमहानगरपालिकाको संस्थागत संरचना	४
चित्र ३: सरसफाइको लागि नगरपालिकाको संस्थागत व्यवस्था	४
चित्र ४: नगरपालिकाको वार्षिक बजेट २०७७/७८ विश्लेषण	६
चित्र ५: विभिन्न दशकमा नगरपालिकामा भएका औसत वार्षिक वर्षा	९
चित्र ६: सन् १९८० देखि २०२० को अवधिमा प्रदेश १ मा भएका मौसमी र वार्षिक तापमान वितरण	१०
चित्र ७: प्रदेश १ मा सन् १९८० देखि २०२० को अवधिमा भएको औसत वार्षिक तापक्रमको परिवर्तन	१०
चित्र ८: तापक्रमको वार्षिक चक्र (क) र औसत तापक्रमको अन्तरवार्षिक परिवर्तन (ख) प्रदेश १ मा	११
चित्र ९: प्रदेश १ मा २०२०-२१०० को अवधिमा (क) मौसमी चक्र र प्रक्षेपण गरिएको वर्षाको प्रवृत्ति (ख) वार्षिक (ग) प्रिमानसुन (घ) मनसुन (ङ) मनसुनपछि र (च) हिउँद	१२
चित्र १०: प्रदेश १ मा २०२०-२१०० को अवधिमा प्रक्षेपण गरिएको वर्षाको घटनाहरूका प्रवृत्ति (क) भारी (ख) CDD (ग) चरम र (घ) CWD	१२
चित्र ११: प्रदेश १ मा २०२०-२१०० को अवधिमा (क) मौसमी चक्र र प्रक्षेपण गरिएको तापक्रमको प्रवृत्ति (ख) वार्षिक (ग) मनसुन अधि (घ) मनसुन (ङ) मनसुन पछि र (च) हिउँद	१३
चित्र १२: इउमनपामा प्रिमानसुन र मनसुनमा भएका वार्षिक डुबान क्षेत्र	१३
चित्र १३: सन् २०२१ को मनसुनको समयमा डुबान भएको इउमनपाका क्षेत्रहरू	१४
चित्र १४: सन् २०१५ र २०२० बिचको मनसुनको समयमा डुबान भएका इउमनपाका क्षेत्रहरू	१५
चित्र १५: संकलन ट्यांकीको प्रकार (प्रतिशतमा)	१७
चित्र १६: संकलन ट्यांकीको उमेर	१७
चित्र १७: घरेलुस्तरमा दिसाजन्य लेदो रित्याउने प्रवृत्ति	१८
चित्र १८: नगरपालिकामा रित्याउने सेवाको वितरण ।	१९
चित्र १९: घरधुरीको आयस्तर अनुसार रित्याउने अभ्यास	१९
चित्र २०: नगरपालिका भित्रको अस्थायी दिसाजन्य लेदो विसर्जन साइट	२०
चित्र २१: नगरपालिकाको मलमुत्र बहाव रेखाचित्र (SFD)	२१
चित्र २२: समग्र सरसफाइ श्रृंखलामा जलवायु अनुकूलन र न्यूनिकरणका मुख्य तत्वहरू	२२
चित्र २३: दिसाजन्य लेदोको गुणस्तर	२७
चित्र २४: नगरपालिकाको फोहरमैवा प्रवाह	३०
चित्र २५: समग्र फोहरमैला व्यवस्थापन सेवा श्रृंखलामा संभावित जलवायु अनुकूलन र न्यूनिकरणका उपायहरू	३१
चित्र २६: फोहरसम्बन्धी चुनौति अवसरमा परिवर्तन	३३

Glossary and Abbreviations

CWIS	Citywide Inclusive Sanitation
FSTP	Faecal Sludge Treatment Plant
GHG	Greenhouse Gases
IMIS	Integrated Municipal Information System
ISMIC	Itahari Sub-Metropolitan City
OSS	On-site sanitation systems. Example Septic Tanks, Pit Latrines
SDG	Sustainable Development Goals
IWA	International Water Association
EDM	Environment and Disaster Management
SWM	Solid Waste Management
FSM	Faecal Sludge Management
CSDA	City Sanitation Service Delivery Assessment
FS	Faecal Sludge
W2E	Waste to Energy
FIs	Financial Institutions
IRF	Institutional and Regulatory Framework
MOWS	Ministry of Water Supply
DWSSM	Department of Water Supply and Sewerage Management
WUSC	Water Users and Sanitation Committee
DRR	Disaster Risk Reduction
IEE	Initial Environmental Examination
EIA	Environment Impact Assessment
WHO	World Health Organization
IPPC	Intergovernmental Panel on Climate Change
CDD	Consecutive Dry Days
CWD	Consecutive Wet Days
PT	Public Toilets
ENPHO	Environment and Public Health Organization
SFD	Shit Flow Diagram
FGD	Focus Group Discussion
UN	United Nation
UNFCCC	United Nation Framework Convention on Climate Change
CDM	Clean Development Mechanism
TPD	Tons per Day
C&T	Collection & Transport

१. पृष्ठभूमि

शहरव्यापी समावेशी सरसफाइ एक नयाँ अवधारणा हो । फिल्ड स्तरको प्रमाणीकरण, सिकाइ र प्रतिक्रियाको आधारमा यसको अवधारणा खाका विकास गरिएको छ । शहरव्यापी समावेशी सरसफाइले परिकल्पना गर्दछ कि “समानुपातिक र सुरक्षित रूपमा व्यवस्थापन गरिएको सरसफाइ सेवाहरूबाट नगरवासी सबै लाभान्वित हुन्छन् र सेवाका लक्ष्यहरू प्राप्त गर्न प्रयोग गरिने प्रविधिहरू वा व्यवसायिक मोडेलहरूको परवाह नगरी अधिकार प्राप्त, जवाफदेही निकायले सेवाहरू प्रदान गरेको सुनिश्चित गर्दछ ।” (Schreckonst et al., 2020)

शहरव्यापी समावेशी सरसफाइ दिगो विकास लक्ष्य ६ ले निर्धारण भै समावेशी परिणामहरूको उपलब्धीहरूमा केन्द्रित गरेर शहरी सरसफाइ प्रणालीहरूको योजना तयारी र कार्यान्वयनको लागि विकास गरिएको एउटा सार्वजनिक सेवासम्बन्धी अवधारणा हो । शहरव्यापी समावेशी सरसफाइ सेवासम्बन्धी खाकाले निम्न मुख्य परिणामहरू र कार्यहरूलाई समेट्दछ ।

मुख्य नगरव्यापी समावेशी सरसफाइ परिणामहरू	समानुपात	सुरक्षा	दिगोपना
	सेवा जसले भेदभावरहित वितरण र सेवाको गुणस्तरमा प्राथमिकता, मुल्य, सार्वजनिक लगानी/अनुदानको व्यवस्था प्रतिविम्बित गर्दछ ।	सेवा जसले सरसफाइमा हरेकको पहुँच बढाई ग्राहकहरू, कामदारहरू र समुदायहरू सबैलाई सुरक्षा र स्वास्थ्य जोखिमबाट सुरक्षित गर्दछ ।	सेवा जुन मानवीय, आर्थिक र प्राकृतिक स्रोतहरूको प्रभावकारी व्यवस्थापन मार्फत् भरपर्दो र नियमित रूपमा प्रवाह हुन्छ ।
मुख्य नगरव्यापी समावेशी सरसफाइ कार्यहरू	जिम्मेवारी	उत्तरदायित्व	स्रोतको योजना र व्यवस्थापन
	जिम्मेवार निकायले सबैको लागि सुरक्षित, समानुपातिक र दिगो सरसफाइ सेवाहरू सुनिश्चित गर्न स्पष्ट सार्वजनिक जनादेशको कार्यान्वयन गर्दछ ।	जनादेशको आधारमा जिम्मेवार निकायको कार्यसम्पादनलाई अनुगमन तथा तथ्यांक, पारदर्शिता र प्रोत्साहनको आधारमा व्यवस्थापन गरिन्छ ।	जनादेशलाई समयावधिभरी कार्यान्वयनमा सहयोग गर्न स्रोतहरू – मानवीय, आर्थिक, प्राकृतिक, सम्पतिलाई प्रभावकारिरूपमा व्यवस्थापन गरिन्छ ।

स्रोत : Schreckonst (2019), IWA Development Congress

सरसफाइसम्बन्धी राष्ट्रिय लक्ष्य, दिगो विकास लक्ष्यहरू प्राप्त गर्नको लागि र सुरक्षित, स्वस्थ शहरी जीवन्त वातावरणको लागि सरसफाइ सेवाहरूलाई सार्वजनिक सेवा प्रणालीअन्तर्गत व्यवस्थित गर्नुपर्दछ । नगरव्यापी समावेशी सरसफाइ प्रणालीले सहरवासी सबैको लागि सुरक्षित, समानुपातिक र दिगो सरसफाइका परिणामहरूलाई विस्तारित गर्ने लक्ष्य राख्दछ । ती परिणामहरू प्राप्त गर्न सरसफाइ सेवासम्बन्धी बजारसँग जोडिएका अन्तर्निहित त्रुटिहरूलाई सार्वजनिक सरसफाइ सेवा प्रणालीहरूमार्फत् सुधार गर्नु पर्दछ । प्रणालीहरूले सधैं सुरक्षित तवरले वृहत स्तरमा समावेशी ढंगले कार्य गर्नको लागि प्रणालीहरूलाई तीन वटा कार्यहरू : जिम्मेवारी, जवाफदेहिता र स्रोतको योजना तयारी एवम् व्यवस्थापनको सहयोग पुग्ने गरी व्यवस्थित गर्नुपर्दछ ।

नगरव्यापी समावेशी सरसफाइका सिद्धान्तहरू :

- विपन्न वर्गको पहुँचप्रति ध्यान केन्द्रित गर्दै सबैजना सुरक्षित सेवा र सार्वजनिक लगानीबाट समानुपातिक ढंगले लाभान्वित हुन्छ ।
- लैङ्गिक र सामाजिक समानतालाई योजना, व्यवस्थापन, अनुगमनको क्रममा समेटिएको छ ।
- मानव फोहोरलाई संकलन ट्यांकीदेखि सम्पूर्ण सरसफाइ श्रृंखलामार्फत् सुरक्षित व्यवस्थापन गरिन्छ ।
- अधिकार प्राप्त निकायहरू स्पष्ट, समावेशी जनादेश, कार्यसम्पादन लक्ष्य, स्रोत र जवाफदेहिताका साथ क्रियाशिल हुन्छन् ।
- लक्ष्यहरू पूरा गर्न अधिकार प्राप्त निकायहरूले हार्डवेयर, आर्थिक लगानी र व्यापार मोडेलहरूलाई व्यवस्थित गरेका हुन्छन् ।
- व्यापक दीर्घकालीन योजनाले नविनतम कार्य, विपन्न वर्ग केन्द्रित लगानीलाई अभिवृद्धि गर्दछ । आवश्यकता, स्रोतको विश्लेषणद्वारा सुसूचित हुन्छ ।
- राजनीतिक इच्छाशक्ति र जवाफदेहिताले क्षमता, नेतृत्व, परिणामहरूमा सुधार गर्न अभिप्ररित गर्दछ ।

१.१ उद्देश्य

इटहरी उपमहानगरपालिकालाई हरित नगरव्यापी समावेशी सरसफाइ रणनीति दस्तावेज तयार गर्न सहयोग गर्नु यस अध्ययनको मूल उद्देश्य रहेको छ। यस दस्तावेजले नगरपालिकालाई विस्तृत सरसफाइ योजना निर्माण गर्न र हरित सरसफाइ परियोजनाहरूबारे निर्णय लिन दिशानिर्देश गर्ने अपेक्षा गरिएको छ।

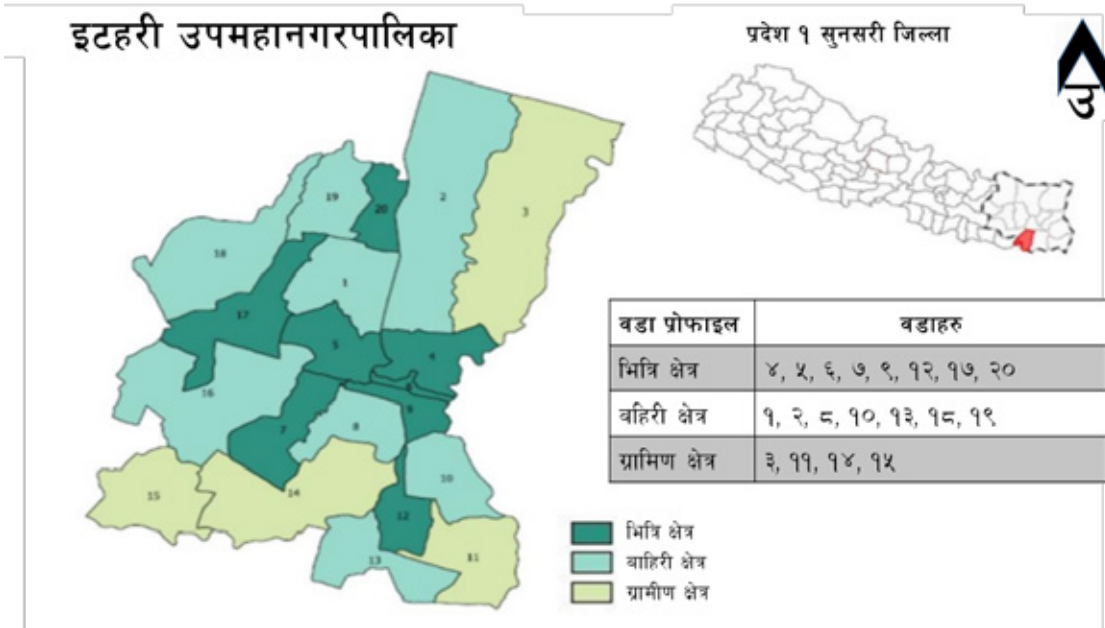
१.२ कार्य क्षेत्र

कार्यक्षेत्रलाई दुई भागमा विभाजन गरिएको छ। पहिलो, CWIS संचालनको लागि आर्थिक अवस्था र नगरपालिकाको क्षमता कमिको विश्लेषणलाई समेत समेटेर विद्यमान सरसफाइ अवस्थाबारे जानकारी संकलन। दोस्रो, नगरपालिकाको टिम र विशेषज्ञहरूको संलग्नतामा नसस सुधार रणनीतिहरूको विकास।

यो दस्तावेज एउटा उच्चस्तरीय रणनीतिक दस्तावेज हो। विस्तृत सरसफाइ योजना यस प्रतिवेदनको कार्यक्षेत्र अन्तर्गत पर्दैन।

२. इटहरी उपमहानगरपालिकाको परिचय

प्रदेश १ को सुनसरी जिल्लामा अवस्थित इटहरी उपमहानगरपालिका (इउमनपा) जिल्लाकै सबैभन्दा ठूलो सहर हो। प्रशासनिक क्षेत्राधिकार (९३.७८ वर्ग किमि) फैलिएको यस सहरलाई पूर्वमा मोरङ जिल्ला, पश्चिममा रामधुनी नगरपालिका, उत्तरमा धरान उपमहानगरपालिका र दक्षिणमा दुहवी नगरपालिकाले घेरेको छ। सहरलाई २० वटा वार्डहरूमा विभाजन गरिएको छ। इटहरीको नगरपालिकाको कूल जनसंख्या १,९८,०९८ (CBS, 2021) छ भने यो नगरपालिका पूर्वी नेपालको सबैभन्दा द्रुत गतिमा शहरीकरण भइरहेको नगरपालिकाहरूमध्येमा पर्दछ।



चित्र १: इटहरी उपमहानगरपालिका स्रोत : विश्व बैंक (२०२०)

२.१ जनसंख्या विवरण

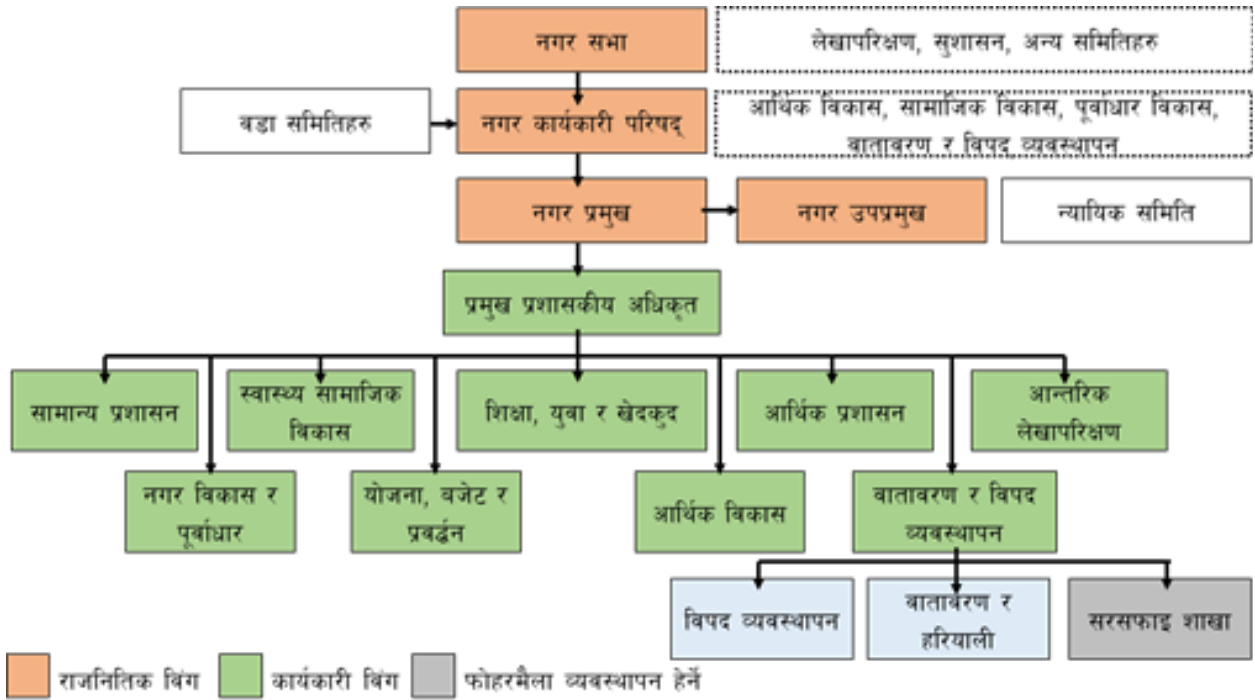
सन् २०११ को जनगणना अनुसार नगरपालिकाको औसत पारिवारिक आकार ४.१५ रहेको छ भने सन् २०१७ मा गरिएको एक अध्ययन अनुसार पारिवारिक आकार ४.८७ रहेको देखिन्छ। स्थानीय घरधुरीको मुख्य आयश्रोत व्यापार व्यवसाय (२७%), नीजि क्षेत्रमा सेवा (२२%) र कृषि (१८%) रहेको पाइन्छ। (एन्फो २०१७)

२.२ भूउपयोग स्वरूप

भूउपयोगको अवस्था अनुसार उपमहानगरपालिकाको अधिकांश भाग कृषि क्षेत्र (५४.९%) ढाकेको छ भने त्यस पछि आवासीय (२२.५%) र वन क्षेत्र (१२.९%) रहेको छ। हालको भूउपयोग नक्सा अनुसूची १ मा दिइएको छ। विगत दुई दशकको भूउपयोग नक्सा तुलना गर्दा आवासीय क्षेत्रमा उल्लेख्य वृद्धि भएको देखाउँछ। वन क्षेत्र उस्तै रहेता पनि कृषि क्षेत्रलाई आवासिय प्रयोजनको लागि प्रयोग गरिएको छ। हेर्नुस् अनुसूची २।

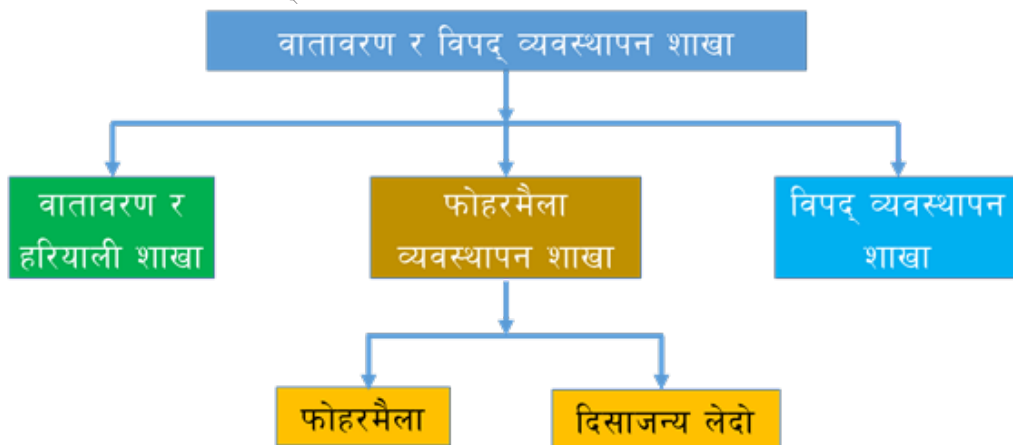
3. संस्थागत व्यवस्था

नगरप्रमुख र नगर उपप्रमुखले नेतृत्व गर्ने नगर सभा र कार्यकारिणी परिषद निर्णायक अंग हो । यस अन्तर्गत विभिन्न समितिहरु गठन गरिएका र फोहर व्यवस्थापनको लागि नगरसभा र कार्यकारिणी परिषदको मातहतमा रही कार्य गर्दछ । उपमहानगरपालिकामा ९ वटा शाखाहरु छन् । वातावरण र विपद् व्यवस्थापन शाखालाई पुनः उपशाखाहरुमा विभाजन गरिएको छ । हे. चित्र २ ।



चित्र २: ईटहरी उपमहानगरपालिकाको संस्थागत संरचना

वातावरण र विपद् व्यवस्थापन (वाविव्य) शाखा सरसफाइ र विपद् व्यवस्थापनको लागि जिम्मेवार छ । संस्थागत संरचना अनुसार, यस शाखामा १२ कर्मचारीहरु रहेका छन् । वाविव्य अन्तर्गत तीन वटा उपशाखाहरु – वातावरण र हरियाली शाखा, फोहरमैला व्यवस्थापन शाखा र विपद् व्यवस्थापन शाखा रहेका छन् । हे चित्र ३



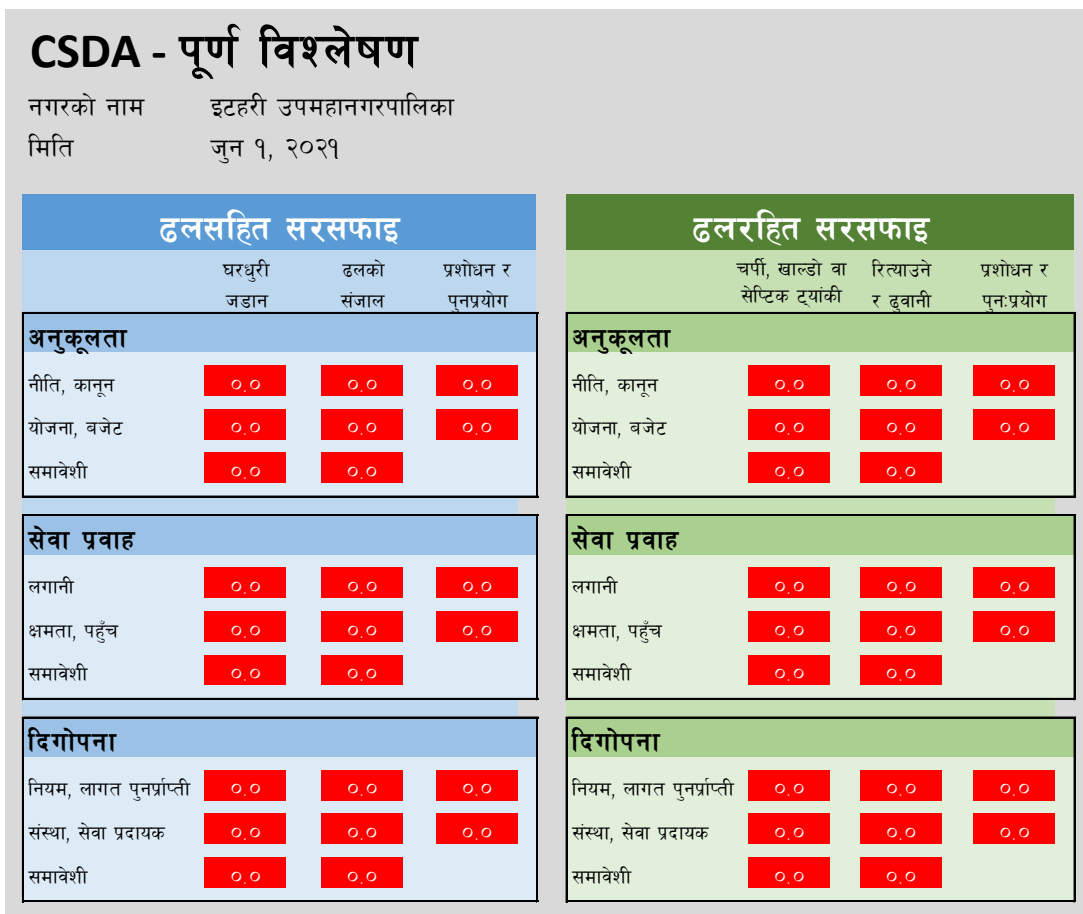
चित्र ३: सरसफाइको लागि नगरपालिकाको संस्थागत व्यवस्था

फोहोरमैला व्यवस्थापन शाखालाई दुवै प्रकारका फोहोर – ठोस फोहोर र दिसाजन्य लेदो व्यवस्थापनको जिम्मा दिइएको छ । यस शाखा अन्तर्गत पाँच जना कर्मचारीहरु रहेका छन् जसमध्ये ३ जना शाखा प्रमुख तथा फोहरमैला व्यवस्थापन इन्जार्ज, वातावरण इन्जिनियर र वातावरण निरीक्षक रहेका छन् ।

3.9 सरसफाइ सेवा प्रवाह खाका

को डेस्क समिक्षा र वातावरण र विपद् इकाइका अधिकारीहरूसँगको छलफलको आधारमा नगर सरसफाइ सेवा प्रवाह विश्लेषण गरिएको छ। नगरपालिकाको सरसफाइ सेवा प्रवाहको विश्लेषण गर्न CSDA अन्तर्गत मूलतः ३ वटा आधारस्तम्भहरू अनुकूलता, वितरण र दिगोपनालाई हेर्ने गरिन्छ।

प्रत्येक आधारस्तम्भ ३ वटा ब्लकहरूबाट बनेको छ जसमध्ये एउटाले समावेशीतालाई केन्द्रित गर्दछ। प्रत्येक ब्लक अन्तर्गत १ र ३ वटा सूचकहरू वा निश्चित प्रश्नहरू हुन्छन् जसलाई मुल्यांकनको क्रममा अंकभार प्रदान गरिन्छ। सरसफाइ सेवा श्रृंखलामा यी तीनवटा चरणहरूको अलग अलग मुल्यांकनहरू गरिन्छ। ऋक्म ले सेवा श्रृंखला अन्तर्गत प्रत्येक ब्लकको प्रत्येक चरणको औसत अंक निकालिन्छ र ट्राफिक लाइट स्वरूपमा प्रस्तुत गरिन्छ – हरियो सन्तोषजनक, पहेँलो सुधार आवश्यक र रातो कमजोर। (Blackett and Hawkins, 2020).

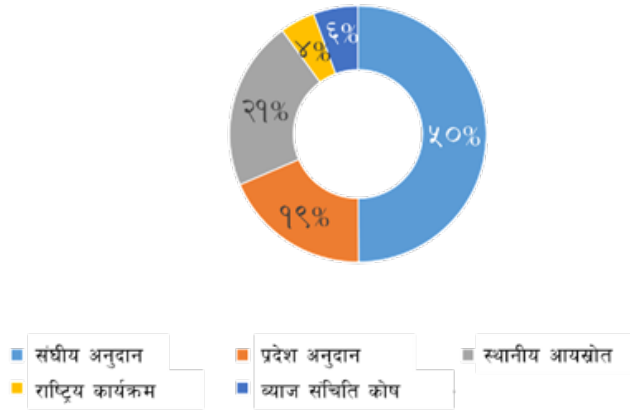


प्रस्तुत CSDA बाट प्रष्ट हुन्छ कि ढलसहित र ढलरहितका सरसफाइ अन्तर्गत अनुकूलता, वितरण र दिगोपनाका प्रायः सबै सूचकहरू रातो छन्। यसले ईंगित गर्दछ कि अधिकांश शर्तहरू पूरा भएका छैनन् र नगरव्यापी समावेशी सरसफाइ सेवा प्रवाह जरुरी छ। नगरव्यापी समावेशी सरसफाइ सेवा प्रवाहको लागि यी सम्पूर्ण आधारस्तम्भहरूलाई सुधार गर्नुपर्ने स्पष्ट आवश्यकता देखिन्छ।

3.2 बजेट विनियोजन

आर्थिक वर्षको बजेट विनियोज (२०७७-७८) को विश्लेषणबाट वाविव्य शाखाको लागि रु. १४९९९४५०।- मात्र छुट्याइएको देखिन्छ जुन नगर को समग्र बजेटको १ प्रतिशत भन्दा कम छ। बजेटको ठूलो हिस्सा भौतिक पूर्वाधारको लागि छुट्याइएको छ। वातावरण र सरसफाइ क्षेत्रलाई न्यून प्राथमिकतामा राखिएको देखिन्छ। बजेटको २१ प्रतिशत मात्रै स्थानीय आयस्रोतबाट उठेको देखिन्छ जबकि भण्डै ५० प्रतिशत केन्द्र सरकारको अनुदान रहेको छ। हे. चित्र ४

वार्षिक बजेट २०७७/७८ को विश्लेषण (\$१५.४ मिलियन)



चित्र ४: नगरपालिकाको वार्षिक बजेट २०७७/७८ विश्लेषण

३.३ स्थानीय सरोकारवालाहरु

तालिका १ मा नगरव्यापी समावेशी सरसफाइ रणनीति तयारीसँग सम्बन्धित मुख्य सरोकारवालाहरु र उनीहरुको भूमिका तथा जिम्मेवारीहरु प्रदान गरिएको छ ।

तालिका १: मुख्य सरोकारवालाहरु, तिनिहरुको भूमिका र जिम्मेवारीहरु

मुख्य सरोकारवालाहरु	अपेक्षित भूमिका र जिम्मेवारीहरु
नगरपालिका	<ul style="list-style-type: none"> नगरव्यापी समावेशी सरसफाइ रणनीति निर्माण प्रक्रियाको नेतृत्व गर्ने । नगरपालिकामा रहेको सम्बन्धित जानकारी र सुझावहरु प्रदान गर्ने । नगरव्यापी समावेशी सरसफाइ रणनीति निर्माणको कार्यको रुपमा सम्बन्धित सरोकारवालाहरूसँग आवश्यक समन्वय गर्ने नगरव्यापी समावेशी सरसफाइ कार्यान्वयनको लागि डाटाबेस प्रणालीको निर्माणमा लगानी नगरपालिकामा सरसफाइ विनियम लागु गर्ने दिसाजन्य लेदो रित्याउने र ढुवानी सेवालार्ई नियमन गर्न लाइसेन्सिङ्ग संयन्त्र तयार गर्ने जोखिमयुक्त क्षेत्रमा सरसफाइ सुधार गर्न आवश्यक स्रोत परिचालन गन
वडास्तरीय प्रतिनिधि	<ul style="list-style-type: none"> वडास्तरीय अन्तर्क्रियाको आयोजना गर्न सहयोग गर्ने । स्थानीय सरसफाइको आवश्यकको पहिचान र प्राथमिकिकरणमा सहयोग गर्ने सरसफाइ सुधारको लागि आवश्यक सुझाव प्रदान गर्ने अनुगमन र अनुपालन ९ऋकउप्वलअभ० संयन्त्रको पहिचानमा सहयोग गर्ने
दिसाजन्य लेदो सम्बन्धी सेवा प्रदायक	<ul style="list-style-type: none"> समग्र सरसफाइ सेवा श्रृंखलामा विद्यमान् अभ्यासहरूसँग सम्बन्धित जानकारी उपलवध गराउने दिसाजन्य लेदो व्यवस्थापनसम्बन्धी सेवाको नमुना निर्धारण गर्न रणनीति सुझाव प्रदान गर्ने । दिसाजन्य लेदो व्यवस्थापन सेवाहरु संचालनको लागि नगरपालिकामा दर्ता प्रक्रियाको थालनी गर्ने । दिसाजन्य लेदो व्यवस्थापन सेवाहरु प्रदान गर्न उद्यमीहरूसँग छलफल गर्ने
इन्भाइरो केयर कन्सर्न प्रा. लि. (फोहरमैला कम्पनी)	<ul style="list-style-type: none"> विद्यमान् फोहरमैला व्यवस्थापन सेवा वितरणसँग सम्बन्धित जानकारी उपलवध गराउन दिगो दिसाजन्य लेदो व्यवस्थापनसम्बन्धी सेवाको नमुना निर्धारणमा सुझाव प्रदान गर्ने दिसाजन्य लेदोलाई ध्दृभ प्लान्टमा को-डाइजेसन मार्फत् प्रशोधन गर्न सहमत हुने
घरधुरीरसमुदाय	<ul style="list-style-type: none"> समुदायको सरसफाइसम्बन्धी प्राथमिकतावारे जानकारी दिने सरसफाइ अवस्थामा सुधार विशेषतः दिसाजन्य लेदो संकलन ट्यांकीको सुधार गर्न विकल्प र रणनीति पहिचान गर्न सहयोग गर्ने समुदायको चेतनाकरण र परिचालन रणनीति निर्धारण गर्न सुझाव दिने गरिब र जोखिमयुक्त क्षेत्रको पहिचानमा सहयोग गर्ने
समुदायमा आधारित समुह	<ul style="list-style-type: none"> सरसफाइ चेतनाकरण र परिचालन संयन्त्र निर्धारण गर्न सहयोग गर्ने नगरव्यापी समावेशी सरसफाइ कार्यान्वयनको क्रममा समुदायलाई संलग्न गराउन आवश्यक पहल गर्ने
स्थानीय किसान	<ul style="list-style-type: none"> प्रशोधित दिसाजन्य लेदोको संभावित प्रयोग पहिचान गर्ने प्रशोधित दिसाजन्य लेदोको खेतीमा प्रयोगको लागि तयार हुने
वित्तीय संस्था	<ul style="list-style-type: none"> घरधुरीको लागि ऋणको प्रकार सम्बन्धमा जानकारी दिने सरसफाइ प्रणाली सुधारको लागि गरिब र जोखिमयुक्त घरधुरीलाई न्यून व्याजदरमा ऋण दिन सकिने विकल्प खोज्न

४. नीति र नियामक खाका

यस खण्डमा उपमहानगरपालिकाको सरसफाइको प्रशासनिक अवस्थसँग सम्बन्धित नीति र नियामक खाकाहरूको सिंहावलोकन प्रस्तुत गरिएको छ।

४.१ दिसाजन्य लेदो व्यवस्थापनको लागि संस्थागत नियामक खाका २०१७

नेपालको शहरी क्षेत्रमा दिसाजन्य लेदो व्यवस्थापनको लागि संस्थागत र नियामक खाकाले आफ्नो क्षेत्रभित्र दिसाजन्य लेदो व्यवस्थापन सेवाहरू संचालनको लागि पालिकालाई मुख्य निकायको रूपमा जनादेश दिएको छ। जसअन्तर्गत योजना तैयारी, कार्यान्वयन, अनुगमन र तथा सेवा वितरणको लागि बिजनेस मोडेलको विकास र प्रयोगलाई समेटेको छ, ९:यध्क, दृण्णठ०। पालिकाहरूले निम्नानुसार सहयोग र समन्वय प्राप्त गर्न सक्दछ।

- खानेपानी र सरसफाइ व्यवस्थापन, खानेपानी मन्त्रालयबाट प्राविधिक र व्यवस्थापन सहयोग
- स्थानीय विकास र संघीय मामिला मन्त्रालयबाट स्थानीय शासन सम्बन्धि सहयोग
- पालिकासँग संस्थागत र व्यवस्थापन क्षमताको विकास नभएसम्म दिसाजन्य लेदो व्यवस्थापन सेवा श्रुंखलाको संचालन र व्यवस्थापनको लागि खानेपानी उपभोक्ता तथा सरसफाइ समितिलाई संलग्न गराउने
- स्थानीय स्वशासन ऐनको धारा ११६ मा टेकेर दिसाजन्य लेदो संकलन, ढुवानी, प्रशोधन र सुरक्षित विसर्जनमा अनुमति प्राप्त नीजिक्षेत्रबाट साना उद्यमीबाट सेवा प्राप्त गर्ने

दिसाजन्य लेदो व्यवस्थापनको सम्बन्धमा विभिन्न सरोकारवालाहरूको भूमिकालाई स्पष्ट गरेको भएपनि इउमनपासँग दिसाजन्य लेदो व्यवस्थापन नीति र विनियम छैन।

४.२ भूउपयोग र जग्गा व्यवस्थापन ऐन २०७७

इउमनपाको भूउपयोग तथा जग्गा व्यवस्थापन ऐन २०७७ अनुसार नगरक्षेत्रलाई मुख्यगरी आवासीय क्षेत्र, कृषि क्षेत्र, औद्योगिक क्षेत्र, व्यापारिक क्षेत्र, वन, नदि र ताल, सार्वजनिक उपयोग क्षेत्र, साँस्कृतिक सम्पदा क्षेत्र र आवश्यकता अनुसार संघीय तथा स्थानीय सरकारले निर्धारण गरेको विशेष क्षेत्र गरी विभिन्न नौ प्रकारमा विभाजन गरिएको छ। उक्त ऐनले स्थानीय आवश्यकता र सन्दर्भमा भूउपयोग योजना निर्माण गर्न जनादेश प्रदान गरेको छ। उक्त ऐनको खण्ड २ को धारा ३ अनुसार नगरपालिकाको बजारक्षेत्र र ग्रामीण क्षेत्रको अलग अलग भूउपयोग योजना निर्माणको जनादेश गरेको छ। ऐनले निर्धारित भूउपयोगलाई एकअर्कोमा सार्न निषेध गरेको छ।

४.३ विपद् जोखिम न्यूनिकरण र व्यवस्थापन ऐन २०७७

विपद् जोखिम न्यूनिकरण र व्यवस्थापन ऐनले नगरपालिका भित्र गरिने कुनै पनि विकासलाई विपद् जोखिम न्यूनिकरणका उपायहरू प्रत्याभूत गर्न जनादेश गरेको छ। यसैगरी उक्त ऐनले जोखिमयुक्त क्षेत्रमा बसोबास गर्ने जनतालाई सुरक्षित स्थानमा स्थानान्तरण गर्नुपर्ने र विपद्बाट हुन सक्ने जोखिम र हानीको सम्बन्धमा जनचेतनामूलक कार्यक्रम संचालनको आवश्यकतालाई निर्दिष्ट गरेको छ।

४.४ फोहरमैला व्यवस्थापन नीति र ऐन

संघीय तहमा फोहरमैला व्यवस्थापन ऐन २०६८ ले उत्पादित फोहर व्यवस्थापन, फोहर व्यवस्थापनमा नीजि क्षेत्रको संलग्नता, फोहर व्यवस्थापनको लागि नियमित नीति र नियामक मार्गदर्शन लागि संघीय तहमा एउटा संयन्त्रलाई संस्थागत गर्ने र समुदायलाई सहभागी गराउन पालिकालाई मार्गदर्शन गर्न कानूनी तथा नियामक खाका प्रदान गरेको छ। फोहरमैला व्यवस्थापन नियम (२०७०) ले सेवा वितरणलाई समेटेर फोहरमैला व्यवस्थापन ऐन (२०७०) लाई थप बलियो बनाएको छ। वातावरण संरक्षण ऐन २०१९ र वातावरण

संरक्षण नियम १९९७ र वार्षिक फोहर उत्पादन, शहरी केन्द्रको जनसंख्या र विद्यमान फोहर व्यवस्थापन सुविधाको आकारको आधारमा प्रारम्भिक वातावरण निरिक्षण वा वातावरणीय प्रभाव मूल्यांकन अनिवार्य गर्नुपर्ने व्यवस्था मार्फत् फोहरमैलाबाट हुने प्रदुषण नियन्त्रण कार्य लागु गरेको छ ।

इउमनपाले स्थानीय फोहोरमैला व्यवस्थापन ऐनको खाका तयार गरेको छ तर उक्त ऐन नगर परिषद्बाट पारित हुन बाँकी छ र यस सम्बन्धि विस्तृत जानकारी प्राप्त हुन सकेन ।

४.५ नगरको भवन संहिता

नगरपालिका भवन संहिता अनुसार नयाँ भवनको लागि सेप्टिक ट्यांक निर्माण अनिवार्य छ । यो प्रावधान नयाँ भवन डिजाइन पुनरावलोकन भई नगरपालिकाले अनुमोदन गरेपछि लागू हुनेछ । तसर्थ, अधिकांश नयाँ भवनहरुमा पानी नचुहिने दिसाजन्य लेदो संकनल ट्यांकी निर्माण गरिएको छ । यद्यपी नगरपालिकाले सेप्टिक ट्यांक डिजाइन सम्बन्धमा कुनै प्रकारको सागम्री प्रदान गरिएको छैन ।

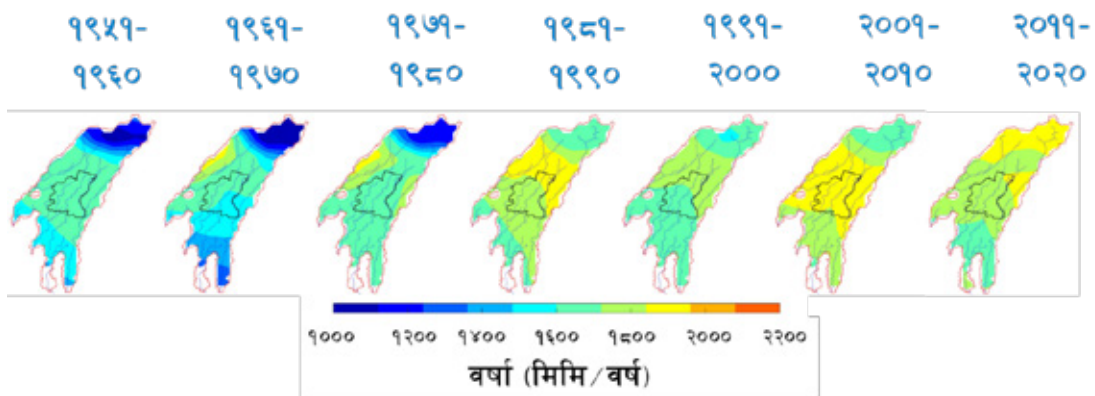
५. जलवायु सम्बन्धी विश्लेषण

जलवायु परिवर्तनशीलता र परिवर्तनले मौसममा समय, तिब्रता र स्थलगत वितरणमा असर परिरहेको छ र जलवायुसँग सम्बन्धित घटनाहरू, तापक्रममा वृद्धि र वर्षाको आवृत्ति, तिब्रता र अवधि केहि गम्भीर चरम मौसमी घटनाहरू, परिवर्तनशीलतामा वृद्धि र अप्रत्यासित वर्षा र समुद्री सतहको वृद्धि सबैले सरसफाइ प्रणालीहरूमा दबाव दिएको छ र संक्रामक रोगको जोखिम बढेको छ। तसर्थ जनस्वास्थ्यको जोखिम न्यूनिकरणको लागि जलवायु परिवर्तनशीलता र परिवर्तनलाई सरसफाइ प्रणालीको डिजायन, संचालन र व्यवस्थापनमा विचार गर्नु पर्दछ -विश्व स्वास्थ्य संगठन)। साथै जलवायु परिवर्तनको लागि अन्तरसरकारी प्यानल (IPPC) ले स्वास्थ्यमा अप्रत्यक्ष जलवायु परिवर्तन प्रभावको लागि सरसफाइलाई एक महत्वपूर्ण बाहकको रूपमा लिएको छ (IPCC, 2014a)। सरसफाइ प्रणालीमा परेको जलवायु प्रभावको कारण स्वास्थ्यमा परिरहेको असरमा वातावरण प्रदुषणबाट उत्पन्न जीवाणु किटाणु र हानिकारक वस्तुको कारण बढ्दो रोगको जोखिम, र वा नष्ट भएर, विगिएर अपर्याप्त भएका सरसफाइ प्रणालीको कारण बढ्दो रोगको जोखिम रहेका छन्। गुणस्तरीय स्वास्थ्य सेवा र आधारभूत सार्वजनिक सेवाहरूबाट बञ्चित गरिब र जोखिमयुक्त समुहले दोहोरो मारको अनुभव गर्नुपर्दा भन् खराब असरहरूको सामना गर्नुपर्दछ। (WHO & DFID 2009). यसकारण सरसफाइ प्रणालीको जोखिमलाई बुझ्नको लागि इउमनपाको जलवायु विश्लेषण गरिएको छ।

यस खण्डमा इउमनपाको जलवायु परिवर्तनको अवस्थासम्बन्धी विश्लेषणको सार प्रस्तुत गरिएको छ। वर्षा र तापक्रमको तथ्यांकहरू प्रदेश १ को सिमा रेखाको आधारमा लिइएको छ। अन्तमा, यी तथ्यांकहरू मिलाएर नगरपालिकामा विगत देखि वर्तमानसम्म भइरहेको जलवायु सम्बन्धी घटनालाई प्रस्तुत गरिएको छ। जलवायु परिवर्तनको विश्लेषणसम्बन्धी विस्तृत विवरणलाई छुट्टै प्रतिवेदनमा तयार पारिएको छ।

५.१ वर्षाको दशकीय परिवर्तन

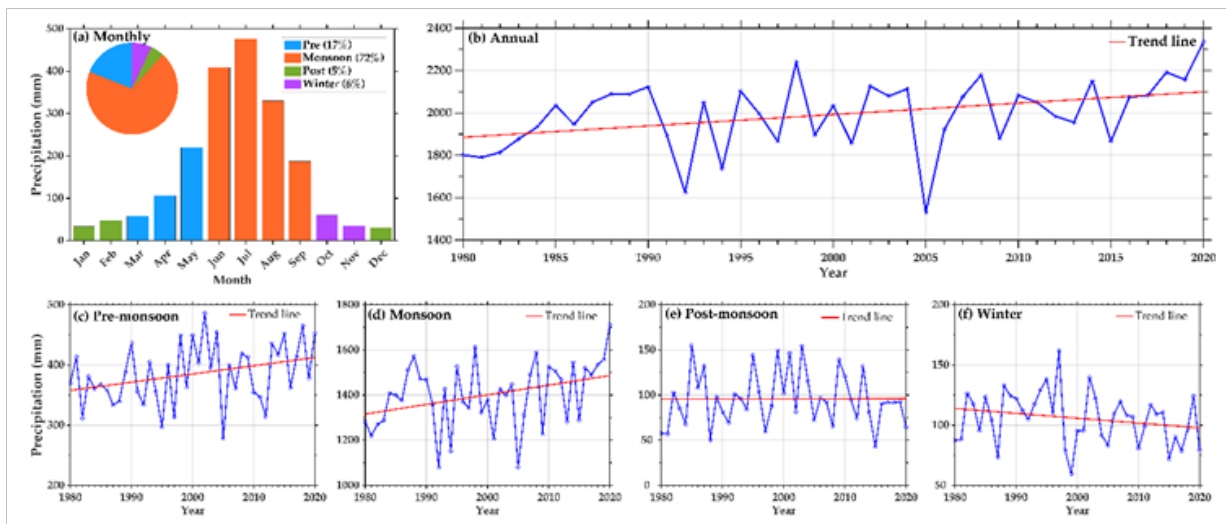
- इउमनपा भित्र वार्षिक वर्षा सम्बन्धी दशकीय परिवर्तन (चित्र ५) को आधारमा १९५० र २०२० वर्षाको मात्रा उल्लेख्य मात्रामा बढेको देखिन्छ। साल १९८० बाट नगरपालिकाको उत्तरी भागमा अधिकतम वर्षा हुने गरेको तथ्य प्रष्ट देखिन्छ। प्रयोग गरिएका डाटाहरू कम रिजोलुशन (सक्कल रिजोलुशन २५ किमि) का छन् र वर्षाको परिवर्तन साना डोमेनहरूमा भएका वर्षा परिवर्तन सम्बन्धी विवरण छुटेको हुन सक्छ। तसर्थ थप विज्ञानको लागि ठूला डोमेनहरू, प्रदेश १, लाई आधार मानिएको छ।
- वर्षा परिवर्तन मुलतः १९८० पछि देखिएको छ तसर्थ ४ दशक (१९८० - २०२०) अवधिको प्रवृत्ति र चरम वर्षाबारे विषलेषण गरिएको छ।



चित्र ५: विभिन्न दशकमा नगरपालिकामा भएका औसत वार्षिक वर्षा

५.२ वर्षाको दीर्घकालिन विभिन्नता र यसको चरम अवस्थाहरु

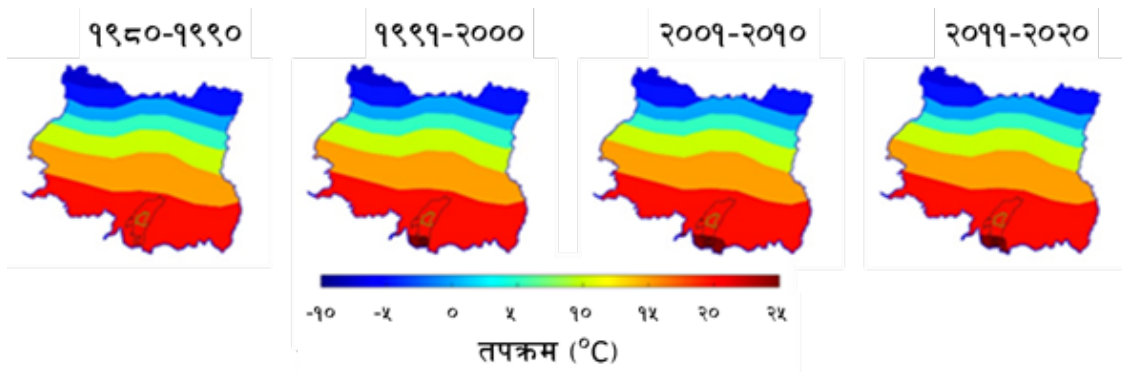
- प्रदेश १ मा १९८० - २०२० को अवधिमा वर्षाको मौसमी चक्रले अधिकतम वर्षा गर्मी मौसम (७२ प्रतिशत) मा भएको देखाउँछ भने वर्षा मौसम अघि (१७ प्रतिशत), हिउँदमा (६ प्रतिशत) र वर्षा मौसम पछि (५ प्रतिशत) भएको पाइन्छ (चित्र ६क)। अग्रेजी महिनाको जुनमा वर्षा बढेर जुलाईमा अधिकतम वर्षाको देखिन्छ, र अगष्ट र सेप्टेम्बर महिनामा पुनः विस्तारै घटेको देखिन्छ। उक्त नतिजाबाट प्रदेश १ मा गर्मी मौसममा हुने वर्षा नै वार्षिक वर्षाको रूपमा देखिन्छ। अधिकतम वर्षा हुने भएकोले यस मौसममा आकस्मिक बाढी, पहिरो को सम्भावनाप्रति सर्तक हुनुपर्ने देखिन्छ।
- साथै प्रदेश १ मा १९८० -२०२० को अवधिमा भएका वार्षिक र मौसमी वर्षाको प्रवृत्तिले वर्षा भन् तीव्र बन्दै गएकोले -चित्र ६) प्रदेश १ मा वार्षिक ५.५३ मिलिमिटर प्रतिवर्ष ($p<0.01$) को दरले बढ्दै गएको छ। (चित्र ६ख)
- त्यसैगरी, मनसुन र प्रिमनसुनमा क्रमशः ४.२६ मिमी प्रति वर्ष र १.३६ मिमी प्रति वर्षको दरले उल्लेखनीय वृद्धि भएको प्रवृत्ति देखिन्छ। यसले वर्तमान जलवायु परिवर्तन र ग्लोबल वार्मिङले उच्च वर्षाको वितरणलाई तीव्रता दिएको संकेत गर्छ जस्तो उक्त गतिले प्रदेश १ को तल्लो तटीय क्षेत्रमा बारम्बार पहिरो र आकस्मिक बाढी निम्त्याउन सक्छ
- प्रदेश १ मा हिउँदे वर्षा -0.0४ मिमीप्रतिवर्ष ($p=0.15$) को दरले घटेको देखिन्छ जसले खडेरीको अवधि बढाउन सक्छ (चित्र ६)। वर्षाको कमीले मुख्यतया सुख्खा समयमा सरसफाइ प्रणालीमा प्रतिकूल प्रभाव पार्न सक्छ।



चित्र ६: सन् १९८० देखि २०२० को अवधिमा प्रदेश १ मा भएका मौसमी र वार्षिक तापमान वितरण

५.३ तापक्रमको दशकीय विभिन्नता

- प्रदेश १ मा विगत चार दशकको औसत तापक्रम परिवर्तनको विश्लेषणले यस क्षेत्रको औसत तापक्रम दक्षिणमा अधिकतम र उत्तरमा न्यूनतम रहेको देखाउँछ। (चित्र ७)

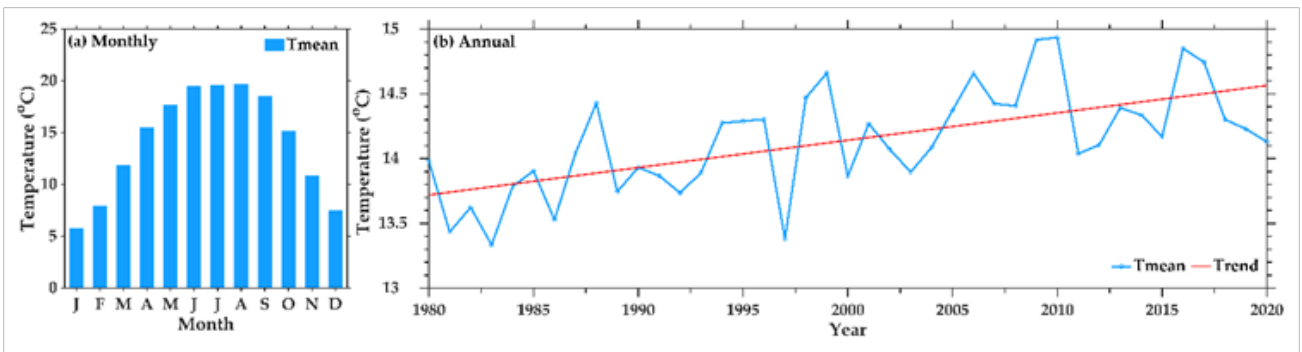


चित्र ७: प्रदेश १ मा सन् १९८० देखि २०२० को अवधिमा भएको औसत वार्षिक तापक्रमको परिवर्तन

- अध्ययन अवधिमा औसत तापमान १४.५ सेन्टिग्रेड थियो । तापक्रम वितरण प्रदेश १ को उचाइका आधारमा संकेत गरिएको छ । वार्षिक तापक्रमले अध्ययन क्षेत्रमा महत्वपूर्ण दशकीय परिवर्तनहरू देखाउँदैन । यद्यपि, १९९० पछि इउमनपाको दक्षिणी भागमा तापमान बढेको देखिनु रोचक छ ।
- तापक्रममा भएको यो वृद्धिले फोहोरपानी प्रशोधन, सेप्टिक ट्याङ्की र शौचालयलाई असर गर्न सक्छ, जसले गर्दा हानिकारण किटाणु बढ्छ र घुलित अक्सिजनको (Dissolved oxygen) स्तर घट्छ । तापक्रम वृद्धिले लेउ बढ्ने र पानीमा ब्याक्टेरिया र ढुसिजन्य तत्वको वृद्धि गर्दछ ।

५.४ दीर्घकालिन तापक्रम विभिन्नता

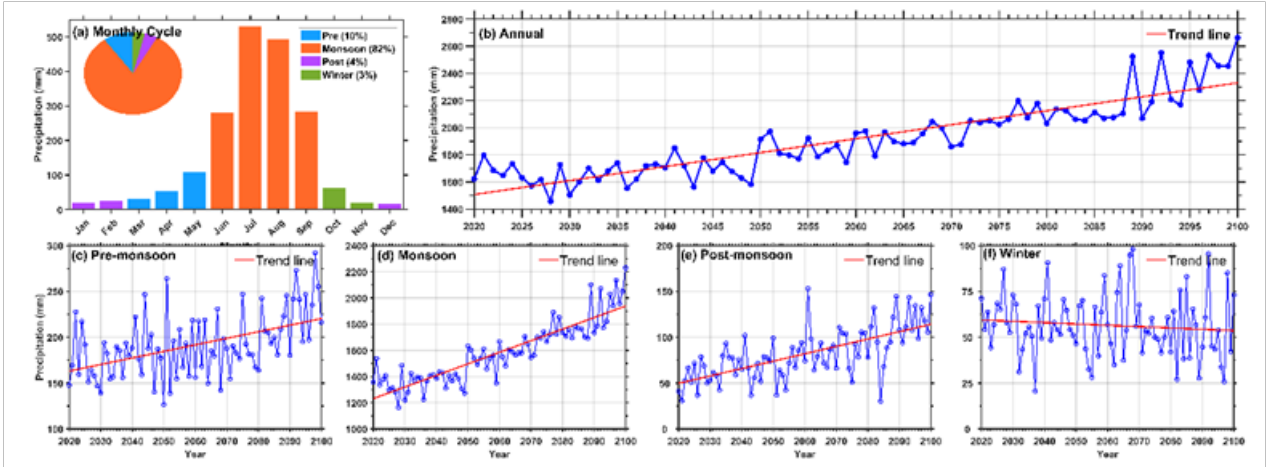
- प्रदेश १ मा मासिक औसत तापक्रमले उल्लेखनीय मौसमी भिन्नता देखाउँछ, जुनमा अधिकतम (१८ डिग्री सेल्सियस) र जनवरीमा न्यूनतम (६ डिग्री सेल्सियस) (चित्र ८क) । जनवरी देखि जुन सम्म तापमान बढ्छ, जबकि सेप्टेम्बर देखि डिसेम्बर सम्म यो घट्छ । चित्र ८ख मा औसत वार्षिक तापक्रम ०.०२ डिग्री सेल्सियस प्रतिवर्षको दरले उल्लेख्य वृद्धि भएको देखिन्छ ।
- प्रिमनसुनमा अपेक्षाकृत कम वृद्धि हुने प्रवृत्ति देखिन्छ र वृद्धि नगण्य छ । मनसुन, मनसुन पछि, र हिउँदमा क्रमशः ०.०२ डिग्री सेल्सियस प्रतिवर्ष ($p<0.01$), ०.०३ डिग्री सेल्सियस प्रतिवर्ष ($p<0.01$), र ०.०२ डिग्री सेल्सियस प्रतिवर्ष ($p<0.05$) ।
- तापक्रमको स्थानिय वितरणले इउमनपा न्यानो क्षेत्रमा अवस्थित भएको देखाउँछ । विद्यमान जलवायु परिवर्तन र ग्लोबल वार्मिङका कारण बढेको तापक्रमले समग्र सरसफाई व्यवस्थापनलाई सम्भावित रूपमा असर गर्नेछ । उदाहरणका लागि, न्यानो तापक्रमले जैविक फोहोर पानीको प्रशोधन र यसको प्रभावकारिता, पानीमा किराहरूले बोक्ने लेउ आदि वा सूक्ष्म जीवाणुहरूको वृद्धि, ढलको बहदो क्षयकरण, संकलन ट्यांकीहरूमा दिसाजन्य लेदो छिटो सुक्ने जस्ता गतिविधिहरू हुन सक्छ ।
- मनसुन पछि, र हिउँद तुलनात्मक रूपमा सुख्खा मौसम हुन्, र तापक्रम वृद्धिले सरसफाईको समस्यालाई भन बढाउन सक्छ । तसर्थ, अध्ययन क्षेत्रमा सुरक्षा उपायहरू अपनाउनु पर्छ ।



चित्र ८: तापक्रमको वार्षिक चक्र (क) र औसत तापक्रमको अन्तरवार्षिक परिवर्तन (ख) प्रदेश १ मा

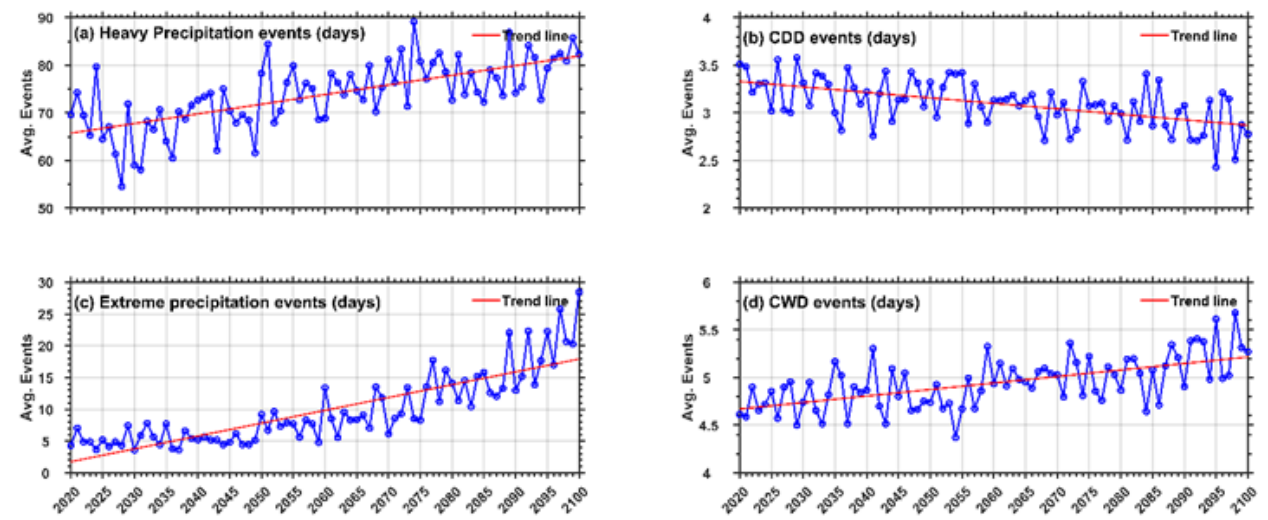
५.५ प्रक्षेपण गरिएको वर्षा र यसका चरम अवस्थाहरू

- मनसुनमा अधिकतम वर्षाका साथ प्रदेश १ मा प्रक्षेपण गरिए भन्ने समान प्रकृतिको मौसमी वर्षा चक्र देखिएको छ, र सोहि अवस्था प्रिमनसुन, मनसुन पछि, र हिउँद (चित्र ९क) मा पनि देखिएको छ । प्रदेश १ मा SSP585 उत्सर्जनको अवस्थाको लागि वार्षिक र मौसमी औसत वर्षामा प्रक्षेपण गरिएको परिवर्तनका अस्थायी वितरणलाई चित्र 9ख - च मा देखाइएको छ ।



चित्र ९: प्रदेश ९ मा २०२०-२१०० को अवधिमा (क) मौसमी चक्र र प्रक्षेपण गरिएको वर्षाको प्रवृत्ति (ख) वार्षिक (ग) प्रिमनसुन (घ) मनसुन (ङ) मनसुनपछि र (च) हिउँद

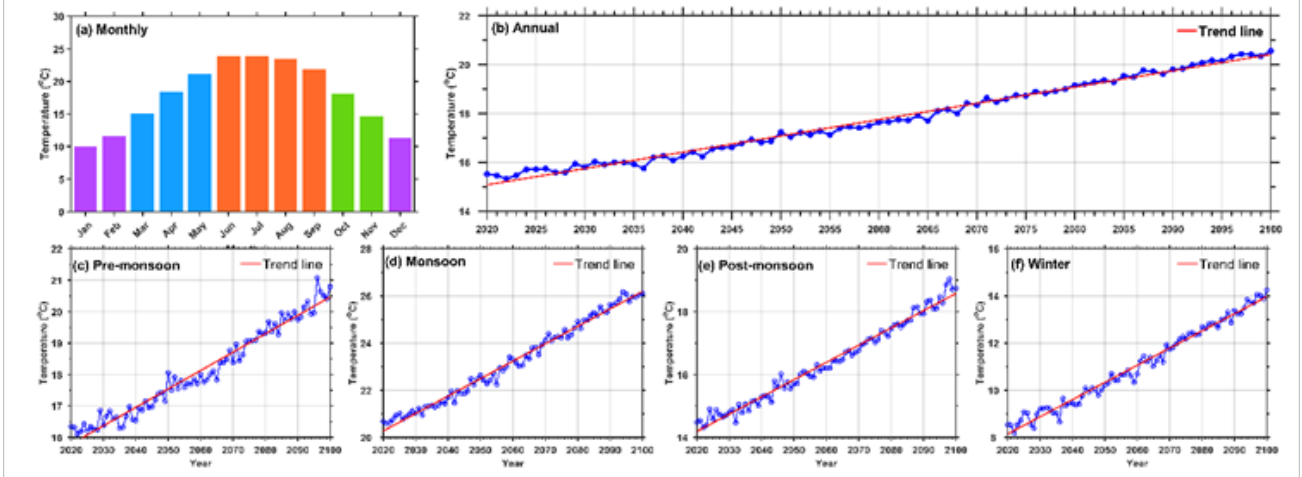
- चित्र ९ अनुसार अवलोकन गरिएको अवधिको आधारमा भविष्यमा १०.२८ मिमि प्रतिवर्षको दरले औसत वर्षामा उल्लेख्य वृद्धि हुने देखिन्छ। त्यसैगरी प्रिमनसुन, मनसुन र मनसुन पश्चात वर्षामा वृद्धि हुने प्रक्षेपण गरिएको छ जुन ९९ प्रतिशतको अयलाष्मभलअभ प्लतभचखर्बा को आधारमा उल्लेखनीय देखिन्छ।
- मनसुनमा ठूलो परिमाण (८.८ मिमि प्रति वर्ष, $P < 0.09$) मा वर्षा बढेको देखिन्छ, र उक्त परिवर्तन उल्लेखनीय र निकै छ। प्रक्षेपण गरिएको उक्त जलवायु परिवर्तन नतिजास्वरूप प्रदेश ९ मा बढ्दो बाढीले सरसफाइमा असर पुर्याउने र ढलनिकासका पूर्वाधार र फोहरपानी प्रशोधन सुविधा बिगाने सम्भावना रहन्छ। बाढीको पानीले ढलनिकास फुट्न, फोहरपानी प्रशोधनशाला भरिन, खाल्डो चर्पी र सेप्टिक ट्यांकी भरिएर पोखिन सक्छ। नेपालमा शहरी र सुकुम्बासी क्षेत्रमा सरसफाइको अवस्था बाढीको कारण निकै जोखिमयुक्त छ किनभने ती सुविधाहरु प्रायः राम्ररी डिजाइन र निर्माण गरिएको हुँदैन।
- प्रक्षेपण गरिएको हिउँदे वर्षा प्रदेश ९ मा कम छ। अध्ययन क्षेत्रमा कम वर्षाका कारण अन्य मौसमहरूको तुलनामा हिउँद अपेक्षाकृत सुख्खा हुनेछ।
- कम वर्षाको कारण पानीको अभाव सिर्जना गर्ने सम्भावना छ जसले सुरक्षित सरसफाइका अभ्यासहरूलाई प्रत्यक्ष असर गर्नेछ। यसबाहेक, सुख्खा अवस्थाले भूमिगत पानीको उपलब्धता कम गर्छ फलतः मुख्यतया सिँचाइ र अन्य उपयोगलाई असर गर्नेछ।
- प्रदेश ९ मा भारी वर्षाका घटनाहरू २०२०-२१०० को अवधिमा बढ्नेछ। यद्यपि, त्यस क्रमसँगै सुख्खा दिनहरू (Consecutive Dry Days (CDD)) को तीव्रतामा कमी आउनेछ। (चित्र १०क-ख)। प्रदेश ९ मा चरम वर्षा घटनाहरू र क्रमशः वर्षाका दिनहरू (Consecutive Wet Days (CWD)) ले बढ्दो प्रवृत्ति देखाउँछ (चित्र १० ग-घ)। यसले प्रदेश ९ मा सुख्खा घटनाहरूको तुलनामा भारी वर्षा हुने जनाउँछ, जसले बाढीको घटनालाई बढ्ने छ।



चित्र १०: प्रदेश ९ मा २०२०-२१०० को अवधिमा प्रक्षेपण गरिएको वर्षाको घटनाहरूका प्रवृत्ति (क) भारी (ख) क्रम (ग) चरम र (घ) CWD

५.६ प्रक्षेपण गरिएको तापक्रम

- प्रदेश १ को प्रक्षेपण गरिएको तापक्रमको मौसमी चक्रलाई चित्र ११क मा देखाइएको छ जुन विगतका तापक्रमसँग मिल्दोजुलदो छ। औसत तापक्रम नेपालमा मौसमी र वार्षिकरूपमा बढ्नेछ (चित्र ११ ख-च)। मनसुन अघि र पछिको भन्दा मनसुन र हिउँदमा बढ्दो प्रवृत्ति उच्च देखिन्छ।



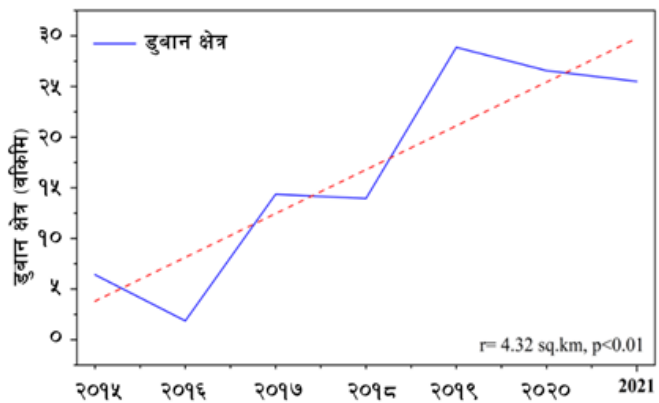
चित्र ११: प्रदेश १ मा २०२०-२१०० को अवधिमा (क) मौसमी चक्र र प्रक्षेपण गरिएको तापक्रमको प्रवृत्ति (ख) वार्षिक (ग) मनसुन अघि (घ) मनसुन (ङ) मनसुन पछि र (च) हिउँद

- यसको साथै, वार्षिक औसत तापक्रम ०.०७ डिग्री सेल्सियस प्रति वर्षको दरमा उल्लेख्य बढ्नेछ जुन ९९ प्रतिशत confidence interval मा सार्थक हुन्छ। यी तापक्रम वृद्धिले प्रदेश १ मा सुख्खा अवस्था र पानीको अभावको सिर्जना गर्न सक्छ। यसरी प्रशासनिक सिमानाहरू नाघेर खानेपानी उपभोक्ताहरूबीच अभूतपूर्व प्रतिस्पर्धा सिर्जना गर्नेछ र सरसफाइ प्रणालीलाई असर गर्नेछ।

५.७ डुबान र बाढीको नक्सानका

बाढी, नेपालमा, मुख्यतया कम उचाइका क्षेत्रहरूमा, सामान्यतया घटिरहने र सबैभन्दा घातक प्राकृतिक प्रकोप हो, जसले प्रत्येक वर्ष विनाश निम्त्याउँछ। ग्लोबल वार्मिंग बढ्दै जाँदा, वर्षा र तापक्रमको प्रवृत्तिमा परिवर्तन हुँदैछ, र चरम अवस्थामा वृद्धि हुने देखिएको छ। सन् १९८० को दशकदेखि नेपालमा बढ्दो तापक्रमको असर देखिएको हो र यो क्रम तीव्र रूपमा बढ्ने अनुमान गरिएको छ। यसको अतिरिक्त देशले हालैका वर्षहरूमा अत्यधिक वर्षाका घटनाहरू अनुभव गरिरहेको छ उदाहरणका लागि, २०२० मा भएको वर्षाले नेपालको अधिकांश भागहरूमा विनाशकारी बाढी निम्त्यायो।

चित्र १२ ले इउमनपा भित्र २०१५-२०२१ का विभिन्न डुबानका वर्षहरूलाई संकेत गर्दछ। उक्त परिणामले वार्षिक रूपमा बाढी र डुबानमा तीव्र वृद्धि भएको देखाउँछ। जलवायु परिवर्तनका कारण वर्षाको आवृत्ति र तीव्रता बृद्धि हुँदै गइरहेको छ, जसले घातक बाढी र डुबानलाई निम्त्याउन सक्छ। नगरपालिका सन् २०१९ मा सबै भन्दा बढी बाढीबाट प्रभावित भएको देखिन्छ, जसले सहरको ३०.८८ प्रतिशत भूभाग प्रभावित गरेको देखिन्छ।



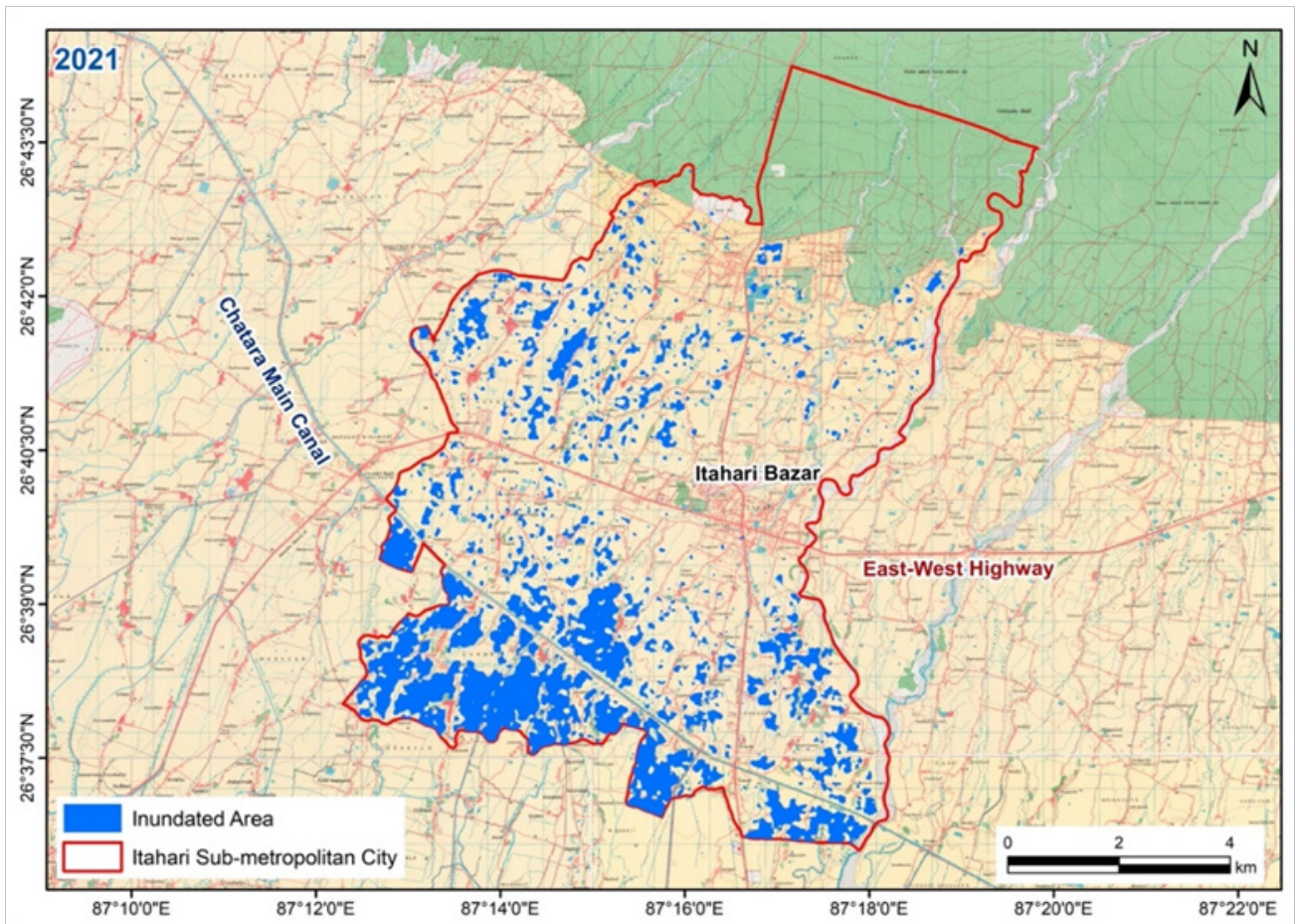
चित्र १२: इउमनपामा प्रिमतसुन र मनसुनमा भएका वार्षिक डुबान क्षेत्र

तालिका २: इउमनपाको डुबान क्षेत्रहरुको क्षेत्रगत विवरण

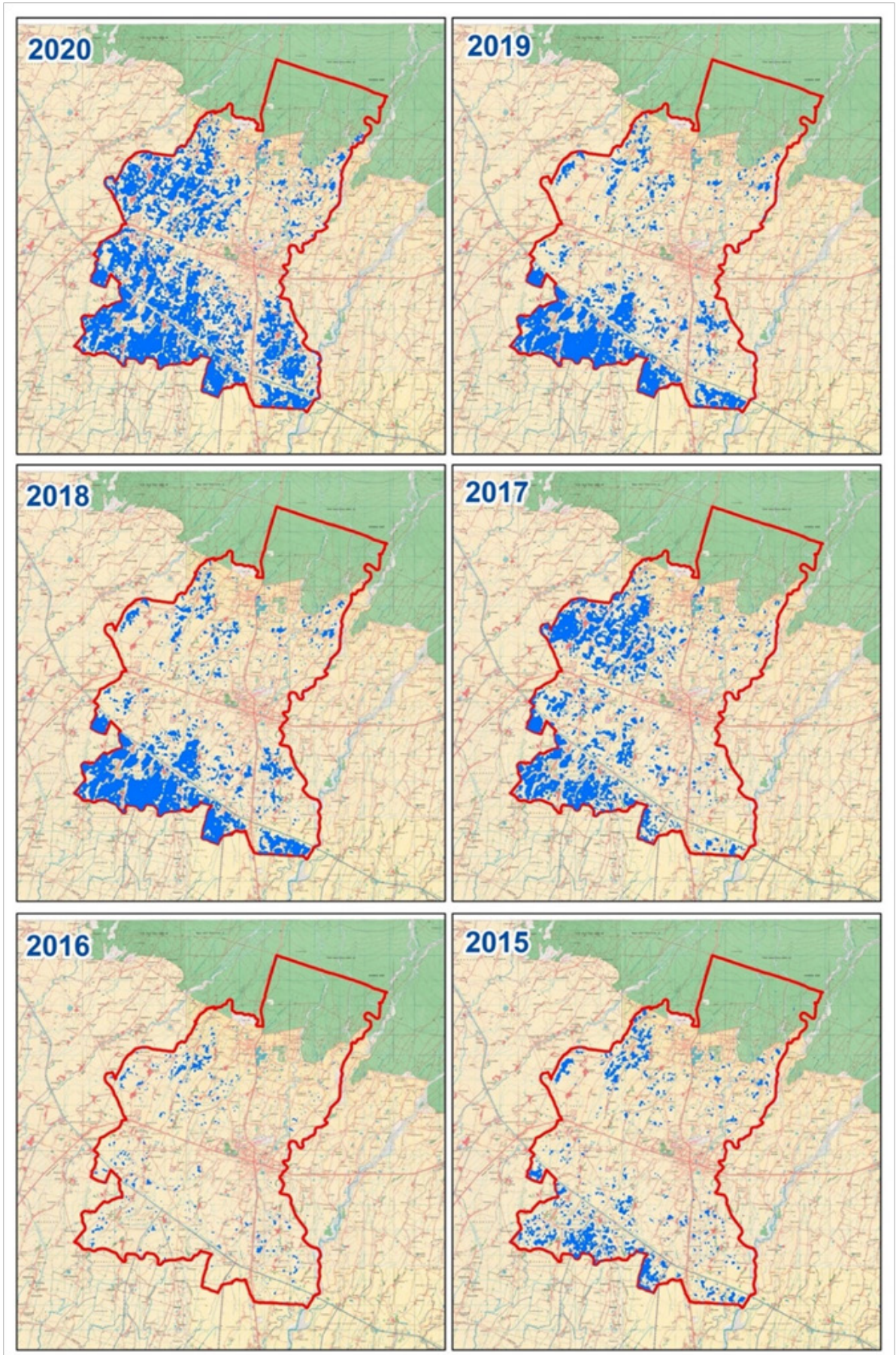
वर्ष	क्षेत्रफल (किमी)	नगरक्षेत्र (प्रतिशतमा)
२०१५	६.४२	६.८६
२०१६	१.८६	१.९८
२०१७	१४.३६	१५.३६
२०१८	१३.९४	१४.९१
२०१९	२८.८७	३०.८८
२०२०	२६.५७	२८.४२
२०२१	१५.५	१६.५८

अधिकांश डुबान क्षेत्र चतरा मुख्य नहरको दक्षिणी भाग र पूर्वपश्चिम राजमार्गको उत्तरपश्चिम भागमा पर्दछ (चित्र १३ र १४) तर, इटहरी बजार र पूर्व-पश्चिम राजमार्ग, सहरको उत्तरपूर्वी भाग र दक्षिणपूर्वी खनार बस्ती २०१५-२०२१ सम्मको डुबानबाट सुरक्षित भएको देखिन्छ। चतरा नहरको दक्षिणमा रहेको खनार बाहेकका अन्य सबै बस्तीहरु उच्च बाढीग्रस्त क्षेत्रको रुपमा प्रत्येक वर्ष डुबानमा पर्छन्।

पूर्व-पश्चिम राजमार्गको उत्तरपश्चिमी भागमा डुबानले मुख्यतया सेर्हाखोला, हक्रहा खोला वरपरको जनगालु टोल, भवानीपुर, अमाहा, पटेरवा र राहपुर (पूर्वटोल र पश्चिमटोल) प्रभावित भएको पाइएको छ। त्यस्तै, मध्य उत्तरी भेगका खरसाला खोला, पानीपिया खोला, सुकुमारी खोला वरपरको क्षेत्र डुबानमा परेको छ। वर्षाको चरम सीमा बढ्दै गएकोले चतरा मुख्य नहरको उत्तरी भाग र पूर्व पश्चिम राजमार्गको उत्तरी मध्य भाग पनि २०१७ (चित्र १३ र १४) पछि प्रभावित भईरहेको छ। उत्तरी भागको डुबान मौसमी वहाव (पहाडबाट उत्पन्न) को कारण भएको हुनसक्छ, जबकि दक्षिणी भागको डुबान नहरको कारण भएको देखिन्छ।



चित्र १३: सन् २०२१ को मनसुनको समयमा डुबान भएको इउमनपाका क्षेत्रहरु



चित्र १४: सन् २०१५ र २०२० बिचको मनसुनको समयमा ढुवान भएका इउमनपाका क्षेत्रहरु

५.८ जलवायु परिवर्तनका जोखिम

जलवायु परिवर्तन - जलवायुको स्थितिमा भएको परिवर्तन जुन औसत ररवा यसको गुणहरूको परिवर्तनशीलताबाट पहिचान गर्न सकिन्छ र जुन दशकौं वा लामो समयसम्म रहन्छ - द्रुत जनसंख्या वृद्धि, सहरीकरण, बसाइसराइ, भूउपयोगमा परिवर्तन र वातावरणीय ह्रासका अन्य स्वरूपहरू जस्ता विद्यमान चुनौतीहरूलाई बढाउँछ (WHO: Guideline on Sanitation and health) । नेपाल जलवायु परिवर्तनका लागि सबैभन्दा जोखिममा रहेका देशहरू मध्ये पर्दछ र देशको कमजोर भूबनोट, मानिसहरूको जलवायु - संवेदनशील जीविकोपार्जन र तिनीहरूको सीमित अनुकूलन क्षमता (नेपालको दोस्रो राष्ट्रिय निर्धारित योगदान (Nationally Determined Contribution -NDC), २०२०) को कारण उच्च जोखिममा छ ।

नेपाल सरकार^१ र USAID^२ अनुसार जलवायु जोखिम मूल्याङ्कनको लागि छाता मूल्याङ्कन मापदण्डहरू निम्न छन् :

- जलवायु तनावहरू (जस्तै, वर्षा परिवर्तन, तापमान परिवर्तन) जसले जोखिममा योगदान गर्दछ । (माथिको खण्डमा मूल्याङ्कन गरिएको)
- कमजोर समूहहरू वा भौतिक सम्पत्तिहरू (जस्तै, वैकल्पिक जीविकोपार्जन, कृषि क्षेत्र, सीमित भूउपयोग)
- सम्भावित जोखिमयुक्त क्षेत्रहरू र समुदायहरूको स्थान, इकोसिस्टम, पूर्वाधार र स्रोतहरू अवस्थित छन् (जस्तै, पहाडी क्षेत्रहरू, समुद्री तटीय क्षेत्रहरू वा बाढीग्रस्त भूभागमा रहेको मानव बस्ती)
- मनसुन वा हुरीबतासको मौसममा जोखिमका घटना
- निश्चित समूहहरू (जस्तै, बालबालिका, वृद्ध व्यक्तिहरू) र संसाधनहरूलाई जोखिमयुक्त बनाउने आन्तरिक र बाह्य कारकहरू ।

यसरी जलवायु प्रदत्त मुख्य तनावको रूपमा बढ्दो वर्षा र तापक्रमलाई आधार मानेर इटहरीको सरसफाइमा जलवायु जोखिमलाई विश्लेषण गरिएको छ । जलवायु परिवर्तनसँगै यी जलवायुप्रदत्त तनावको गम्भीरता भविष्यमा अझ बढ्ने अनुमान गरिएको छ । त्यसैले प्रारम्भिक योजना चरणमा यी कुराहरूलाई विचार गर्न महत्वपूर्ण छ ।

यस प्रतिवेदनको धारा ६.६ र ८.३ मा जलवायु परिवर्तनको दृष्टिकोणबाट विषयको मूल्याङ्कन प्रस्तुत गरिएको छ ।

^१ <https://www.mope.gov.np/download/CLIMATE%20CHANGE%20VULNERABILITY%20MAPPING%20FOR%20NEPAL%20INNER.pdf.9c65a3385899194206e28d0e224f5dec>

^२ https://www.climatelinks.org/sites/default/files/asset/document/2018_USAID-ATLAS-Project_Designing-Climate-Vulnerability-Assessments.pdf

६. सरसफाइ प्रणालीको विश्लेषण

यस खण्डले इउमनपामा समग्र सरसफाइ सेवा श्रृंखलामा विद्यमान सरसफाइ प्रणाली र सेवाहरूको एक सिंहावलोकन प्रस्तुत गर्दछ।

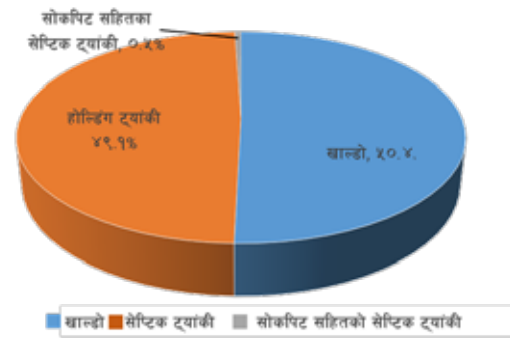
६.१ युजर इन्टरफेस (User Interface)

इउमनपा खुला दिसामुक्त क्षेत्र हो र लगभग शतप्रतिशत घरधुरीमा शौचालयको पहुँच छ। उपमहानगरपालिकाका विभिन्न वडा अन्तर्गत जम्मा ८ वटा सार्वजनिक शौचालय छन्। वडा नं ९ को हटिया लाईन र वडा २० को तरहरा हटियामा रहेको सार्वजनिक शौचालयलाई उपमहानगरपालिकाले व्यवस्थापन गरेको छ। जबकि, बसपार्कमा रहेको सार्वजनिक शौचालय बसपार्क समिति (इउमनपा, २०२१) द्वारा निर्माण र व्यवस्थापन गरिएको थियो। त्यसैगरी नगरपालिकाको कार्यालयमा स्मार्ट सार्वजनिक शौचालय निर्माण भइरहेको छ। सार्वजनिक शौचालयहरू रहेको स्थानको लागि कृपया अनुसूची ३ गर्नुहोला।

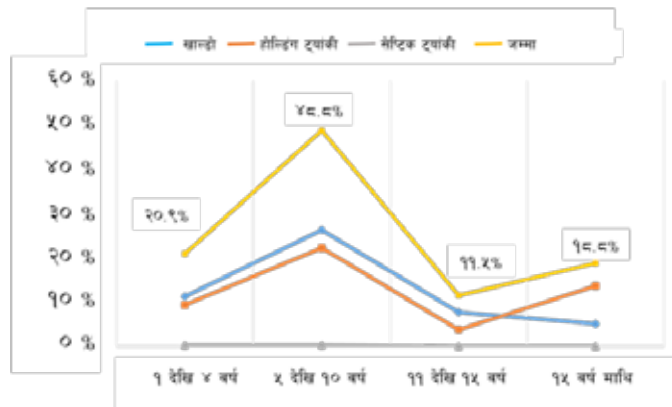
६.२ संकलन ट्यांकी (Containment)

खाल्डो चर्पी र होल्डिंग ट्यांकी साधारण प्रकारका घरेलु संकलन ट्यांकीहरू हुन्। कूल जनसंख्या मध्ये मात्र केहि (०.५ प्रतिशत) ले सेप्टिक ट्यांकीको उपयोग गरिरहेको पाइन्छ। (चित्र १५)

अधिकांश चर्पीहरूसंकलन ट्यांकीहरू दशक अगाडि निर्माण गरिएको देखिन्छ। (चित्र १६)



चित्र १५: संकलन ट्यांकीको प्रकार (प्रतिशतमा)
स्रोत: एन्फो २०१७



चित्र १६: संकलन ट्यांकीको उमेर
स्रोत : एन्फो २०१७

होल्डिंग ट्यांकीको औसत आयतन १७.४ घनमिटर रहेको पाइन्छ जबकि खाल्डो र सेप्टिक ट्यांकीहरू क्रमशः १.५ र ५.६ घनमिटर रहेका छन्। (तालिका ३) एन्फोले तयार पारेको SFD का प्रतिवेदन (२०१७) अनुसार ३७ प्रतिशत घरधुरीमा होल्डिंग ट्यांकी रहेको पाइन्छ जसो २० घनमिटर भन्दा ठूला छन्। त्यसैगरी ७० प्रतिशत घरधुरीहरूमा भएका खाल्डो संकलन ट्यांकीहरूको आयतन १ देखि २ घनमिटरको बिचमा रहेको पाइन्छ।

तालिका ३: विभिन्न प्रकारका संकलन ट्यांकीहरूको आयतन

संकलन ट्यांकीको प्रकारहरू	अधिकतम आयतन (घमि)	औसत आयतन (घमि)	न्यूनतम आयतन (घमि)
होल्डिंग ट्यांकी	४५.०	१७.४	१.३
खाल्डो	५.७	१.५	०.८
सेप्टिक ट्यांकी	६.३	५.६	४.९

स्रोत : एन्फो २०१७

मथिको आँकडाबाट थाहा हुन्छ कि इजमनपामा अधिकांश घरधुरीले धेरै दिसाजन्य लेदो संकलन गर्न सकियोस् भनेर ठूला होल्डिंग ट्यांकीहरू र सेप्टिक ट्यांकीहरू निर्माण गरेका छन्। डिजाइन संहिता अनुसार सामान्यतया ५ जना परिवार संख्या भएको घरधुरीको लागि यदि ३.५ वर्षमा खालि गर्ने हो भने औसतमा ३ देखि ५ घमि आयतनको सेप्टिक ट्यांकी आवश्यक हुन्छ।

६.३ रित्याउने र ढुवानी

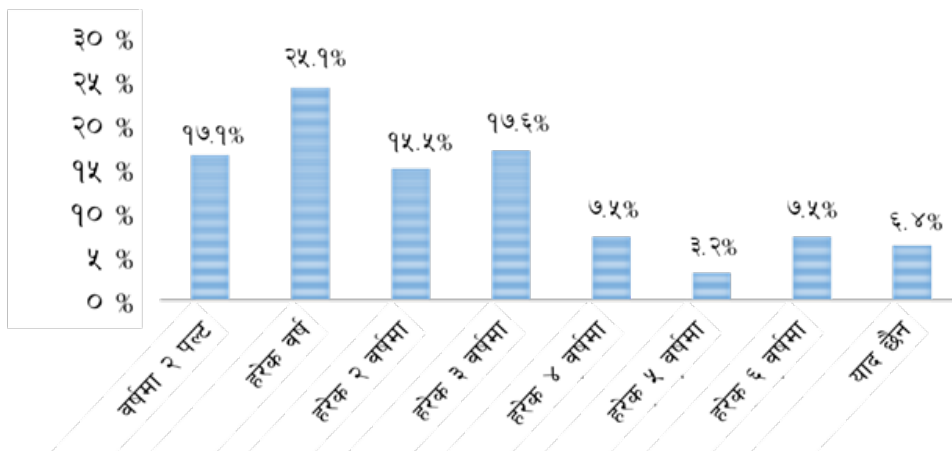
६.३.१ सेवा प्रदायक

हाल नगरपालिकाभित्र ११ वटा डिस्लजिंग (De-sludging) ट्रक संचालनमा छन्। यी डिस्लजिंग ट्रकहरू धेरैजना उद्यमीहरूले संचालन गरिरहेका छन् जसमध्ये एक जना उद्यमीसँग २ वटा ट्रक रहेको छ। यी डिस्लजिंग ट्रकहरूको औसत आयतन ५ देखि ६ घमि रहेका छन्। रित्याउनको लागि एक ट्रिपको रु. २५०० शुल्क लिन्छन्। यो दर नगरपालिकाभित्र १५ किमि भित्रको सेवा क्षेत्रलाई मात्र लागू हुन्छ। सेवा दिनुपर्ने स्थानको दुरीको आधारमा सेवा शुल्क बृद्धि हुन्छ। यी सेवा प्रदायकहरूले छिमेकी नगरपालिका जस्तो धरान, इनरुवा र दुहवी नगरपालिकाहरूमा पुगेर पनि सेवा दिइरहेका छन्। दिसाजन्य लेदो रित्याउने र ढुवानी सेवामा संलग्न उद्यमीहरूका अनुसार साँघुरो पहुँच मार्ग भएको नगरका केहि स्थानहरूको लागि सानो आकारको डिस्लजिंग ट्रकको आवश्यकता छ।

६.३.२ रित्याउने अभ्यास

संकलन ट्यांकी रित्याउनु पर्ने मुख्य कारण यी ट्यांकीहरू भरिएर पोखिनु हो। करिब १० प्रतिशत घरपरिवारले मात्रै नियमित रूपमा रित्याउने गरेको पाइन्छ जबकि ८५ प्रतिशतले ट्यांकी भरिएपछि मात्रै रित्याउने गरिएको पाइन्छ। (एन्फो २०१७)

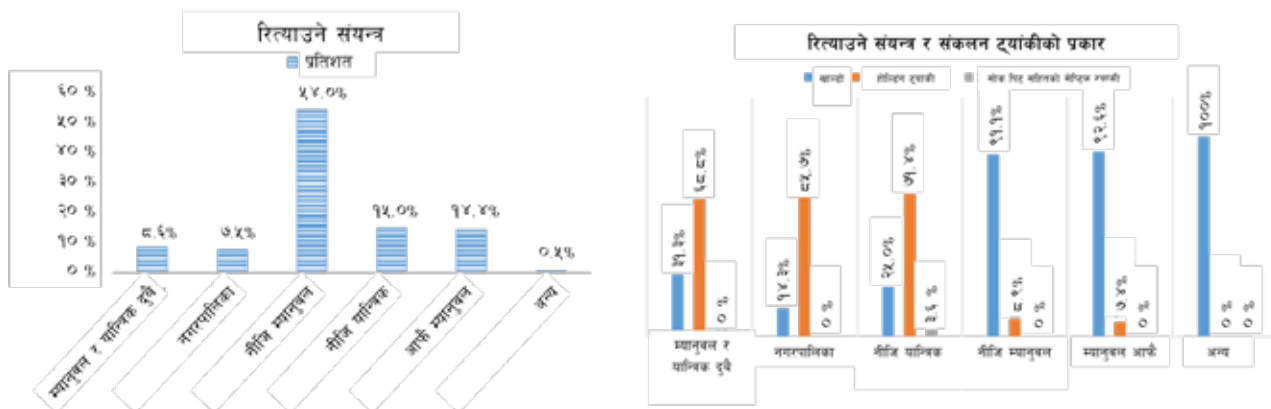
करिब ४२ प्रतिशत घरपरिवारले आफ्नो घरको संकलन ट्यांकी कहिल्यै खाली गरेका छैनन् भन्ने कुरा विगतको अध्ययनले देखाउँछ जसमध्ये ७० प्रतिशत होल्डिंग ट्यांकी र ३० प्रतिशत खाल्डो रहेका छन्। यान्त्रिक विधि मार्फत् खाली गर्ने घरपरिवारहरू मध्ये, २५.१ प्रतिशतले वार्षिक रूपमा वा १७.६ प्रतिशतले प्रत्येक ३ वर्षमा खाली गर्दछन्। चित्र १७



चित्र १७: घरेलुस्तरमा दिसाजन्य लेदो रित्याउने प्रवृत्ति
स्रोत : एन्फो २०१७

रित्याउने सेवाको आधारमा अधिकांश (६८.८ प्रतिशत) ले म्यानुवल (Manual) विधि अपनाएर, नीजि सेवा प्रदायक मार्फत् (५४ प्रतिशत) वा आफै (१४.४ प्रतिशत) खाली गर्ने गरेको बताएका छन् । बाँकी २२.५ प्रतिशत घरधुरीहरूले मात्रै यान्त्रिक विधि प्रयोग मार्फत् सेवा लिने गरेको बताएका छन् । जसमध्ये १५ प्रतिशतले नीजि र ७.५ नगरपालिका मार्फत् सेवा प्राप्त गर्ने गरेका छन् ।

खाली गरिएका संकलन ट्यांकीहरूमा मुख्यतया खाल्डो संकलन ट्यांकीलाई मान्छे लगाएर खालि गर्ने गरेको देखिन्छ, भने होल्डिङ ट्यांकी भएमा यान्त्रिक विधिको प्रयोग गर्ने गरेको पाइन्छ । चित्र १८

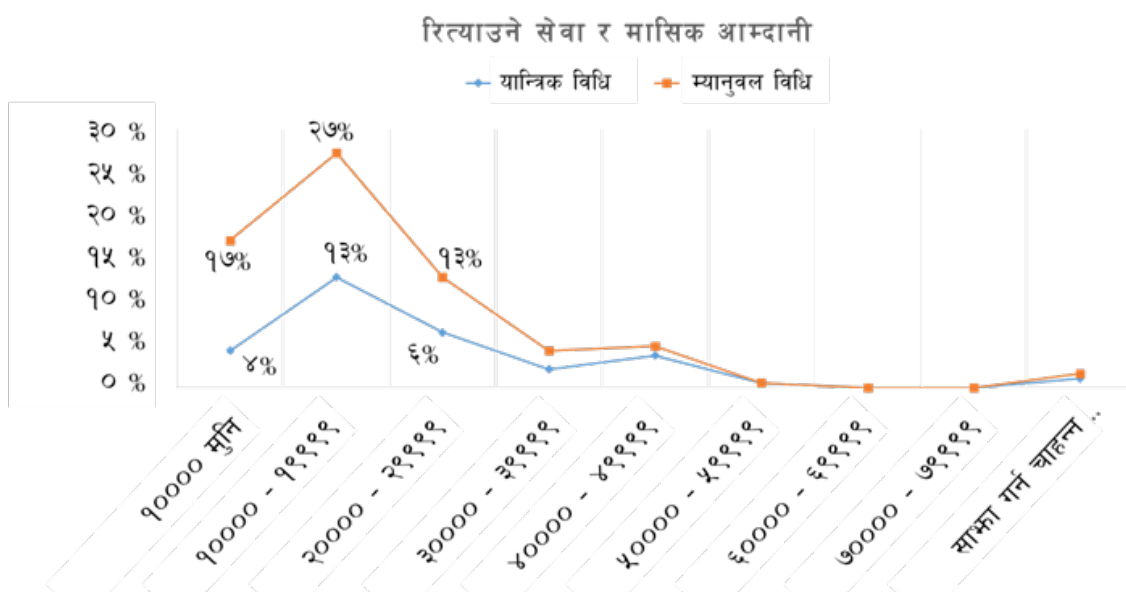


चित्र १८: नगरपालिकामा रित्याउने सेवाको वितरण । स्रोत : एन्फो २०१७

यसैगरी एन्फोले २०१७ मा गरेको सामान्यतया अध्ययनमा संकलन ट्यांकी पुरै खालि गर्दैन । यान्त्रिक विधि मार्फत् सेवा लिएका मध्ये करिब ४६.४ प्रतिशतले मात्र संकलन ट्यांकीहरू पुरै रित्याउने गरिएको पाइन्छ । औसतमा करिब २५ प्रतिशत दिसाजन्त्य लेदो संकलन ट्यांकी मै बाँकी रहने गरेको पाइन्छ ।

६.३.३ रित्याउने अभ्यास र आय स्तर

न्यून आय भएका परिवारहरूले म्यानुअल विधि अपनाउने गर्दछ किनभने यो यान्त्रिक विधि मार्फत् दिइने सेवाको तुलनामा सस्तो हुन्छ । यसलाई चित्र १९ मा थप स्पष्ट रूपमा देख्न सकिन्छ जहाँ ३० हजार प्रति महिना आय स्तर भएका घरपरिवारले म्यानुअल विधि रोजेको छ । सर्भेक्षण गरेको वर्ष २०१७ मा, म्यानुअल विधि अपनाएर खाली गर्ने शुल्क एकचोटीको लागि रु. १ हजार देखि २ हजार पर्दथ्यो भने यान्त्रिक विधि मार्फत् खाली गर्दा रु. २ हजार देखि ३ हजार प्रति ट्रिप पर्दथ्यो ।



चित्र १९: घरधुरीको आयस्तर अनुसार रित्याउने अभ्यास, स्रोत : एन्फो २०१७

२०२१ मा कम आय भएका बस्तीहरूमा आयोजित लक्षित समूह छलफलमा सहभागिहरू माथिका तथ्यहरूसँग सहमत थिए । कम आय भएका क्षेत्रहरूमा प्रायः सबै घरपरिवारहरूमा मुलनः खाल्डो प्रकारको संकलन ट्यांकी छान् र लगभग सबैले म्यानुअल विधि अपनाएर खाली गर्दछन् । वर्षेनी म्यानुअल विधिबाट खाली गर्ने शुल्क बढेको छ । औसतमा म्यानुअल विधिबाट खाली गर्ने शुल्क करिब रु. २ हजार प्रति खाडल पर्दछ । खाल्डोको कंक्रीट रिडको संख्या बढेसगै सेवा शुल्क बढ्छ ।

कम आय भएका बस्तीका कतिपय घरपरिवारले संकलन ट्यांकी सानो भएकोले वर्षमा दुईपल्टसम्म खाली गर्ने गरेको पाइन्छ । बजार क्षेत्रमा वार्षिक रूपमा घरपरिवारहरूले रोज्ने गरेको यान्त्रिक विधि मार्फत खाली गर्ने सेवा शुल्क (रु. २५००/प्रति वर्ष प्रति ट्रिप) र कम आय भएका घरपरिवारहरूले लिने म्यानुअल विधिबाट खाली गर्ने सेवाहरू (रु ४०००/वर्ष) बीचको तुलनाबाट थाहा हुन्छ कि कम आय भएका परिवारहरूले संकलन ट्यांकी रित्याउने बढी खर्च गरिरहेका छन् ।

जोखिमपूर्ण अवस्था जीविकोपार्जन गरिरहेका न्यून आय भएका घरपरिवार बाढीको जोखिममा छन् । धेरै जसो सुकुम्बासी बस्तीहरू नदी किनारको नजिक छन् र विगतमा एकपछि अर्को बाढीका घटनाहरूमा डुबानमा परेका थिए । उनीहरूले सरकारी वा नीजि क्षेत्रले प्रदान गर्ने कुनै पनि प्रकारको यान्त्रिक विधि मार्फत् खाली गर्ने सेवाहरू पाएको छैन । यान्त्रिक विधि मार्फत् खाली गर्ने सेवाको बारेमा उनीहरू सचेत छन् तर महँगो भएकोले सेवा लिन हिचकिचाउँछन् । यी बस्तीहरूका घरपरिवारहरूले सामूहिक रूपमा उनीहरूको न्यून आय स्थितिलाई मध्येनजर गरेर अनुदान दरको सेवा शुल्कको लागि अनुरोध गरेका छन् ।

६.४ प्रशोधन र विसर्जन/अन्तिम प्रयोग

इउमनपामा दिसाजन्य लेदोको विसर्जन र प्रशोधनको लागि उचित सुविधा छैन । यान्त्रिक विधिबाट खाली गरिएको दिसाजन्य लेदो हाल इटहरी र धरानको बीचमा रहेको सामुदायिक वनभित्र फालिएको छ (हेर्नुस् अनुसूची) । सोही स्थान अहिले बजार क्षेत्रबाट सङ्कलन गरिएको नगरपालिकाको फोहोरमैलाको विसर्जनका लागि पनि प्रयोग भइरहेको छ । प्रत्येक निजी दिसाजन्य लेदो बोक्ने गाडिले सामुदायिक वन उपभोक्तालाई प्रति महिना रु ३५०० शुल्क तिर्छन् ।

दिसाजन्य लेदोलाई अहिले सिधै लेदो विसर्जन पोखरीमा फालिएको छ जुन भरिएर वन क्षेत्रमा छरपस्ट भएको छ (चित्र २०) । निजी व्यवसायीहरूका अनुसार पहिला पहिला पहाडि भेगका कृषकहरूले उक्त लेदो पोखरीबाट सुकेको लेदो सङ्कलन गरी खेतमा प्रयोग गर्ने गर्दथे । यद्यपि, नगरव्यापी समावेशी सरसफाइ रणनीति विकास क्रममा गरिएको परामर्शको चरणमा ती सरोकारवालाहरूसँग सम्पर्क हुन सकेन ।



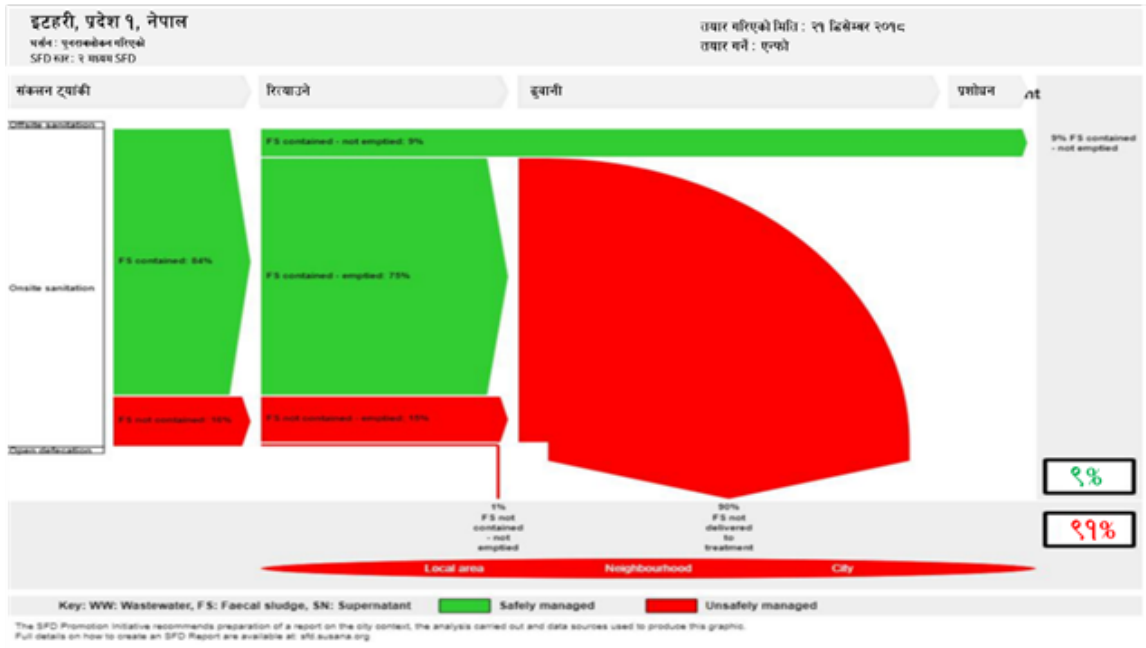
Photo: M Sherpa



Photo: M Sherpa

चित्र २०: नगरपालिका भित्रको अस्थायी दिसाजन्य लेदो विसर्जन साइट

सन् २०१८ मा तयार गरिएको इउमनपाको मलमुत्र प्रवाह रेखाचित्र (Shit Flow Diagram (SFD)) ले नगरव्यापी फोहोर व्यवस्थापनको आवश्यकतालाई प्रष्ट पार्दछ । दिसाजन्य लेदो व्यवस्थापनको अवस्था वर्षौं देखि जस्ताको तस्तै रह्यो । SFD अनुसार, ९ प्रतिशत दिसाजन्य लेदो खाली गरिएको छैन र सुरक्षित भण्डारण गरिएछ, जबकि, ९१ प्रतिशत दिसाजन्य लेदो अव्यवस्थित र सीधै खुल्ला स्थानमा विसर्जन गर्ने गरिएको पाइन्छ (चित्र २१) ।



चित्र २१: नगरपालिकाको मलमुत्र बहाव रेखाचित्र (SFD) स्रोत: एन्फो (२०१८)

६.५ दिसाजन्य लेदो उत्पादनसम्बन्धी अनुमान

सङ्कलन विधि अनुसार दिसाजन्य लेदो संकलन ट्यांकीको औसत आकार र खाली गर्ने आवृत्तिको आधारमा नगरपालिकामा प्रतिवर्ष ९५२० घन मिटर दिसाजन्य लेदो संकलन हुन्छ जुन लगभग २६ घनमिटर प्रतिदिन हो (एन्फो २०१७)। यसको विस्तृत गणितीय विवरण अनुसूची दिइएको छ।

निजी क्षेत्रले यान्त्रिक विधिबाट सङ्कलन गरेको तथ्याङ्कको आधारमा, हप्तामा १७५ घन मिटर दिसाजन्य लेदो संकलन हुन्छ। यसको परिमाणको ४० प्रतिशत मात्रै इउमनपा बाट संकलन हुने गर्दछ जसअनुसार यस नगरपालिकाबाट दैनिक औसत १० घनमिटर दिसाजन्य लेदो संकलन हुन्छ (तालिका ४)।

तालिका ४: नीजि साना उद्यमीहरूबाट प्राप्त जानकारीको आधारमा दिसाजन्य लेदोको परिमाणिककरण

विवरण	ESTH	JB
एक दिनमा एउटा ट्रकले गर्ने ट्रिप संख्या	२	२
ट्रक संख्या	२	३
एक ट्रिपमा संकलन हुने दिसाजन्य लेदोको परिमाण (घनमिटर)	५	२.५
एक दिनमा संकलन हुने दिसाजन्य लेदो कूल परिमाण (घनमिटर)	२०	१५
एक दिनमा संकलन हुने दिसाजन्य लेदोको कूल परिमाण (घनमिटर)	३५	
हप्तामा ५ कार्य संचालन दिन मान्दा साप्ताहिक रूपमा संकलन हुने कुल दिसाजन्य लेदोको परिमाण, (घनमिटर)	१७५	
कुल संकलनको ४० प्रतिशत मात्रै इउमनपा बाट संकलन हुने हुँदा कुल दिसाजन्य लेदो संकलन (घनमिटर)	७०	
यान्त्रिक विधिबाट एक दिनमा संकलन गर्न सकिने दिसाजन्य लेदोको परिमाण (घनमिटर)	१०	

स्रोत : एन्फो (२०१७)

सन् २०१७ को तुलनामा, इउमनपामा सङ्कलन गरिएको दिसाजन्य लेदोको मात्रा पछिल्ला वर्षहरूमा विस्तारै बढेको देखिन्छ। निजी साना उद्यमीहरूले सङ्कलन गरेको जानकारीको आधारमा, प्रत्येक ट्रकहरूले औसतमा प्रति दिन २ देखि ३ ट्रिप गर्दछन्। प्रति ट्रक न्यूनतम २ ट्रिप र ट्रकको औसत आकार ५.५ घनमिटर मान्दा हाल विसर्जन साइटमा दैनिक लगभग १२१ घनमिटर फोहोर ल्याइएको देखिन्छ। नगरपालिकाको परिदृष्य सन् २०१७ कै अवस्था रहिरहन्छ भनेर मान्ने हो भने जहाँ नगरपालिकामा नीजि ट्रकहरूमार्फत् ४० प्रतिशत फोहोर संकलन हुन्छ, औसतमा दैनिक ५० घनमिटर दिसाजन्य लेदो प्रशोधन गर्नुपर्ने देखिन्छ।

६.६ जलवायु परिवर्तनको परिदृष्यमा विद्यमान सरसफाइको अभ्यास

दस्तावेजहरूको अध्ययनले न्यूनीकरण र अनुकूलन दुवै पक्षहरूबाट सरसफाइ प्रणालीमाथि जलवायु परिवर्तनको सम्भावित प्रभाव निकै ठूलो देखाउँछ र यसले जलवायु परिवर्तनको दृष्टिकोणबाट यस क्षेत्रको विश्लेषणको लागि तत्काल कदम चाल्न आवश्यक भएको देखिन्छ (Guy, UN Position paper) । इउमनपा एउटा तिव्रताकासाथ विकसित हुँदै गरेको नगर हो जसको प्रादेशिक वृद्धि दर ६.२३ प्रतिशत रहेको छ (MOPE 2017) भने तराईका सहरहरूमध्ये जिल्लाका ४१.६ प्रतिशत स्थानान्तरण यसै नगरपालिकामा हुने गरेको छ (SFD, एन्फो २०१८) । तसर्थ आउँदा दिनहरूमा नगरपालिकामा जलवायु परिवर्तनको प्रभावहरू बढ्नेछ । यसरी यस क्षेत्रको लागि जलवायु परिवर्तनको दृष्टिकोणबाट विद्यमान अवस्थाको विश्लेषण र त्यसको निष्कर्षलाई क्षेत्रगत योजनाहरूमा समावेश गर्न महत्वपूर्ण हुन्छ । तलको कोठामा जलवायु परिवर्तन अनुकूलन र जलवायु परिवर्तन न्यूनीकरण गरी जलवायु परिवर्तनलाई सम्बोधन गर्ने दुई तरिकाहरूलाई संक्षिप्त रूपमा परिभाषित गरिएको छ ।

जलवायु परिवर्तन न्यूनीकरण : ग्लोबल वार्मिंग र यससंग सम्बन्धित असरहरूलाई सिमित गर्ने प्रयासहरू/कार्यहरू, जसअन्तर्गत मानवीय क्रियाकलापहरूबाट उत्सर्जन हुने ग्रीनहाउस ग्यासहरूमा न्यूनीकरणको साथै वायुमण्डलमा त्यसको घनत्वलाई कम गर्ने क्रियाकलापहरू पर्दछन् ।

जलवायु परिवर्तन अनुकूलन : विद्यमान र संभावित जलवायु परिवर्तन र यसको असरहरूलाई समायोजन गर्ने प्रकृयाहरू ।

स्रोत: Wikipedia

न्यूनीकरणको दृष्टिकोणबाट, नेपाल सबैभन्दा कम हरितगृह ग्यास उत्सर्जन गर्ने देश मध्ये पर्दछ, जसको योगदान विश्वव्यापी उत्सर्जनमा मात्र ०.०६% रहेको छ र समग्र राष्ट्रियस्तरमा हरितगृह ग्यास उत्सर्जनमा सरसफाइ क्षेत्रको योगदान ३.२८% रहेको छ (TNA, २०२१)। यद्यपि, फोहोरको प्रकारहरूमा फोहोर पानी प्रशोधन र विसर्जनले मात्र ७०% उत्सर्जन गर्दछ (अर्थात् कुल ९२३.५८६० Gg CO2 Eq. मध्ये ६४४.८१३७ Gg CO2. Eq.) । यो उत्सर्जन समयसँगै बढ्दै जानेछ, किनभने देश ३% (UNDESA) को तीव्र गतिमा शहरीकरण भइरहेको छ ।

अनुकूलन परिप्रेक्ष्यमा, नेपाल जलवायु परिवर्तनका लागि सबैभन्दा जोखिममा रहेका देशहरूमध्ये एक हो (दोस्रो लम्ब, २०२०) । दिसाजन्य लेदो लगायत फोहोरपानी र फोहोरमैलाको अनुचित व्यवस्थापनसँग सम्बन्धित जनस्वास्थ्य अत्यन्तै महत्वपूर्ण छ ।

चित्र २२ ले समग्र मूल्य श्रृंखलामा सरसफाइमा जोडिएको जलवायु अनुकूलन र न्यूनीकरणलाई रेखांकन गरिएको छ ।



चित्र २२: समग्र सरसफाइ श्रृंखलामा जलवायु अनुकूलन र न्यूनीकरणका मुख्य तत्वहरू

सरसफाइलाई जलवायु प्रतिरोधी बनाउँदै गर्दा सरसफाइ पूर्वाधारको विकास र सबलिकरण गर्न सरसफाइ क्षेत्रमा जलवायु जोखिमहरूको पहिचान गरेर इटहरी जस्तो नगरपालिकाले जलवायु लगानीमा आफ्नो पहुँच पुर्याउन सक्छ भन्ने अपेक्षा गरिएको छ ।

६.६.१ जलवायु परिवर्तन न्यूनीकरण

माथि उल्लेख गरिए भैं, यदि उचित व्यवस्थापन भएन भने विश्वव्यापी रूपमा मानव मलमूत्र हरितगृह ग्यास (GHG) उत्सर्जनको महत्वपूर्ण स्रोत हो । IPCC, UNFCCC र हरितगृह ग्यास (GHG) प्रोटोकल जस्ता विश्वव्यापी रूपमा प्रमाणित विधिहरू र निर्देशिकाहरूमा तोकिए अनुसार सरसफाइ सेवा श्रृंखलामा उत्सर्जित मुख्य ग्यासहरू मिथेन र नाइट्रोजन (TNC, २०२१) हुन् । विश्वमा एन्थ्रोपोजेनिक मिथेन उत्सर्जनको लगभग १ प्रतिशत हिस्सा खाल्डो चर्पीहरू रहेको (Reid et al., २०१४स २०१४स <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fenvs.2020.00130/full>) अनुमान गरिएको छ ।

तसर्थ, न्यूनीकरण पक्ष बुझ्नको लागि इउमनपामा विद्यमान सरसफाइका अभ्यासहरूबाट उत्सर्जन हुने हरितगृह ग्यासबारे बुझ्नु निकै महत्वपूर्ण हुन्छ । वर्तमान अवस्थामा नगरपालिकाभित्र फोहोर पानीको साथै दिसाजन्य लेदो मुलतः होल्डिङ ट्याङ्की, खाल्डो चर्पी र थोरै संख्यामा सेप्टिक ट्याङ्कीहरूमा जम्मा हुन्छ । जहाँ हरितगृह ग्यासहरू, मुख्यतया मिथेन, उत्पादन हुन्छ र उचित तरिकाको रित्याउने र प्रशोधन अभ्यासहरूको अभावमा यी ग्यासहरू वायुमण्डलमा जान्छन् । विगत १०० वर्षको अवधिमा लगभग २८ वर्षको ग्लोबल वार्मिङको लागि प्रभावशाली मानिएका हरित गृह ग्यासहरू मध्ये मिथेन एक मानिन्छ (IPCC, Working Group 1, Assessment Report 5, 2013) ।

प्रारम्भिक उत्सर्जन

CDM (Clean Development Mechanism) ले विकास गरेको पद्धति अनुसार निम्न तालिकामा प्रस्तुत जानकारीहरूको आधारमा विद्यमान सरसफाइका अभ्यासहरूबाट हुने उत्सर्जनको प्रारम्भिक अनुमान गरिएको छ ।

तालिका ५: इउमनपामा प्रारम्भिक उत्सर्जनको गणना विधि

मुख्य उत्सर्जन	संकलन ट्याङ्की	दुवानी (इउमनपाको प्रारम्भिक उत्सर्जनमा समोवेश नभएको)
संभावित उत्सर्जन र सम्बन्धित CDM पद्धति	<ul style="list-style-type: none"> सेप्टिक ट्याङ्की, खाल्डो चर्पीबाट हुने उत्सर्जन -फोहरमैला विसर्जन साइटहरूबाट हुने उत्सर्जनमा अपनाइने पद्धतिको प्रयोग^३ 	<ul style="list-style-type: none"> यातायातबाट हुने उत्सर्जन^४
मुख्य पूर्वानुमान	<ul style="list-style-type: none"> कम गहिरो, अव्यवस्थित ल्याण्डफिल जस्तै गरी दिसाजन्य लेदो जम्मा गरिएको हुन्छ । ल्याण्डफिलमा जैविक फोहरलाई नछुट्याइकन थुपारिन्छ । 	<ul style="list-style-type: none"> प्रशोधनको लागि दुवानी गर्दा खपत हुने इन्धनबाट उत्सर्जन हुन्छ ।
मुख्य परिवर्तनशिल तत्व	<ul style="list-style-type: none"> जम्मा भएको दिसाजन्य लेदोको मात्रा 	<ul style="list-style-type: none"> रित्याउने आवृत्ति र उक्त स्थानसम्मको दुरी

पुनश्च: दुवानीबाट हुने उत्सर्जनलाई गणना गरिएको छैन ।

प्रारम्भिक उत्सर्जन गणना गर्नको लागि प्रयोग गरिएको सुत्रलाई अनुसूचीमा दिइएको छ । उक्त सुत्र अनुसार इउमनपामा विद्यमान सरसफाइका अभ्यासहरूको प्रारम्भिक उत्सर्जन वार्षिक १५०५ भन्ने रहेको छ (तालिका ६) । यदि दुवानीबाट हुने उत्सर्जनलाई समेट्ने हो भने यो अझै बढ्छ ।

तालिका ६: इउमनपामा विद्यमान सरसफाइका अभ्यासहरूबाट हुने प्रारम्भिक उत्सर्जनको अनुमान

उत्सर्जन (eq CO ₂ प्रतिवर्ष)	प्रारम्भिक उत्सर्जन	कैफियत
उत्सर्जन (eq CO ₂ प्रतिवर्ष)	१५०५	यस प्रारम्भिक उत्सर्जन हालको दिसाजन्य लेदो विसर्जनको दैनिक परिमाण ५० घनमिटरको आधारमा गणना गरिएको छ ।

हरित ग्यास उत्सर्जन

इटहरी उप-महानगरपालिकाको लागि सम्भावित उत्सर्जन घटाउने अनुमानहरू फेरि पनि CDM विधिहरूमा आधारित छन् किनभने परियोजनाको सन्दर्भमा स्पष्ट सीमाहरू भएको अवस्थामा तिनीहरू निश्चित पूर्वाधार र परिमाण लागि सबैभन्दा उपयुक्त छन् । विधिहरू र पूर्वानुमानहरू तालिका ७ मा प्रस्तुत गरिएका छन् ।

^३ <https://cdm.unfccc.int/methodologies/PAmethodologies/tools/am-tool-04-v6.0.1.pdf>

^४ <https://cdm.unfccc.int/methodologies/DB/F5U41CTG7ENWK9RSSL5BV1LUPDG76W>

तालिका ७: नगरव्यापी समावेशी सरसफाइमा प्रस्तुत गरिएका विकल्पहरूको लागि सरसफाइ सेवा श्रृंखला र सम्बन्धित हरितगृह ग्यास उत्सर्जन गणनाका पद्धति

मुख्य उत्सर्जन	संकलन ट्यांकी	ढुवानी	प्रशोधन	विसर्जन/पुनःप्रयोग
संभावित उत्सर्जन र सम्बन्धित CDM पद्धति	<ul style="list-style-type: none"> फोहरमैला विसर्जन साइटबाट हुने उत्सर्जन^५ सेप्टिक ट्यांकी, खाल्डो चर्पीहरूबाट हुने उत्सर्जन 	<ul style="list-style-type: none"> ढुवानीबाट हुने उत्सर्जन^६ 	<ul style="list-style-type: none"> दिसाजन्य लेदो प्रशोधन - यदि उचित तरिकाले संकलन र खुल्ला आकासमा प्रशोधन गरियो भने यसबाट हुने उत्सर्जन नगण्य हुन्छ । बायोग्यास - रियाक्टरबाट निस्कने ग्यास फोहरमैला विसर्जन साइटबाट निस्कने ग्यासलाई जस्तै गरी गणना 	<ul style="list-style-type: none"> कम्पोस्ट - कम्पोस्टिंगको क्रममा हुने उत्सर्जन मलको बचत गरेवापत बचेको उत्सर्जन बायोचार (Biochar) - परम्परागत इन्धन -कोइला वा एलपिजि ग्यास) को उपयोगबाट बचेको उत्सर्जन ।
मुख्य पूर्वानुमानहरू	<ul style="list-style-type: none"> कम गहिरो, अव्यवस्थित ल्याण्डफिल जस्तै गरी दिसाजन्य लेदो जम्मा गरिएको हुन्छ । ल्याण्डफिलमा जैविक फोहरलाई नछुट्याइकन थुपारिन्छ । 	<ul style="list-style-type: none"> प्रशोधनको लागि ढुवानी गर्दा खपत हुने इन्धनबाट उत्सर्जन हुन्छ । 	<ul style="list-style-type: none"> दिसाजन्य लेदो प्रशोधन - छैन बायोग्यास - फोहरमैला प्रशोधन साइटबाट उत्पादन हुने ग्यासलाई संकलन गरिन्छ भन्ने मान्दा 	<ul style="list-style-type: none"> कम्पोस्टबाट हुने उत्सर्जनलाई गौण मान्न सकिन्छ । मलको बचत मुलत मल आयात गर्नुपर्ने हुन्छ र यसको उत्पादनको लागि प्रयोग हुने जैविक इन्धनको खपत ।
मुख्य परि वर्तनशील तत्व	<ul style="list-style-type: none"> जम्मा भएको दिसाजन्य लेदोको मात्रा 	<ul style="list-style-type: none"> रित्याउने आवृत्ति र उक्त स्थानसम्मको दुरी 	<ul style="list-style-type: none"> दिसाजन्य लेदो प्रशोधन छैन बायोग्यास - जम्मा भएको दिसाजन्य लेदोको परिमाण 	<ul style="list-style-type: none"> मल आयात गर्नुपर्दाको दुरी उत्पादनको लागि आवश्यक जैविक इन्धनको परिमाण

हरितगृह ग्यासहरूको अनुमानित उत्सर्जन बचतलाई तालिका ८ मा प्रस्तुत गरिएको छ । इउमनपाको लागि उत्सर्जन न्यूनीकरणलाई पारम्परिक दिसाजन्य लेदो प्रशोधन वा एनरोविक डाइजेसन प्रक्रियाबाट उत्पादन हुने बायोग्यासको आधारमा गणना गरिन्छ । हुँदा बायो ग्यासको बढी बचत हुन्छ किनकि संकलित मिथेन पनि जैविक ईन्धनको प्रतिस्थापन हो र यो इन्धन प्रतिस्थापनको रूपमा बराबर बचत हुन्छ । यसलाई ध्यान राख्नु पर्छ कि दिसाजन्य लेदोबाट मात्र उत्सर्जन हुने मिथेन कम छ र अन्य फोहोरहरू संग मिसाएर व्यवस्थापन गर्दा उच्च उत्सर्जन न्यूनीकरण सम्भव हुनेछ ।

तालिका ८: दिसाजन्य लेदोको अनुमानको आधारमा उत्सर्जन न्यूनीकरण

वार्षिक उत्सर्जन - eq Co2	दिसाजन्य लेदो प्रशोधन केन्द्र	बायोग्यास रियाक्टर
वार्षिक उत्सर्जन - eq tn Co2	१५०५	१६४७ (एलपिजि अफसेटिंगबाट १४२ अतिरिक्त)

दिसाजन्य लेदो प्रशोधन केन्द्र निर्माणले प्रारम्भिक उत्सर्जनलाई पूर्णत न्यूनीकरण गर्दछ जबकि बायोग्यास मार्फत् प्रशोधन गर्दा प्रारम्भिक उत्सर्जनलाई केहि हदसम्म न्यूनीकरण गर्दछ । बायोग्यासले एलपिजि (Liquified Petroleum Gas) लाई प्रतिस्थापन गर्दछ भन्ने मान्यताको आधारमा एलपिजिबाट हुने उत्सर्जनलाई कम गर्दछ ।

न्यूनीकरण अन्य विकल्पहरू :

- कम्पोस्टिंग चर्पीको प्रवर्द्धन (Reid et al, 2014)
- सेप्टिक ट्यांकीलाई नियमित रित्याउने (IPCC, 2006) र फोहरपानीको उचित व्यवस्थापन (Howard et al., 2016) ले हरितगृह ग्यास उत्सर्जनलाई घटाउँछ । (WHOM Discission PaperM Climate, Sanitation and Health)

^५ <https://cdm.unfccc.int/methodologies/PAMethodologies/tools/am-tool-04-v6.0.1.pdf>

^६ <https://cdm.unfccc.int/methodologies/DB/F5U41CTG7ENWK9RSSL5BV1LUPDG76W>

६.६.२ जलवायु अनुकूलन

अनुकूलनको परिप्रेक्ष्यबाट, सामान्यतः सरसफाइ प्रणालीहरूसँग सम्बन्धित जलवायु परिवर्तनको कारण हुने स्वास्थ्य समस्याहरूलाई मुलतः दुईटा वर्गमा पर्दछ (क) बढ्दो वातावरणीय प्रदूषणको कारण हानिकारक र जोखिमयुक्त पदार्थहरूसँगको सम्पर्कबाट हुने रोगको बढ्दो जोखिम, र/वा (ख) बढ्दो जोखिम प्रणालीहरू नष्ट वा क्षतिग्रस्त हुँदा पर्याप्त सरसफाइमा अभावमा हुने रोगको बढ्दो जोखिम। (छलफल पेपर) यसबाहेक, जलवायु परिवर्तनले पानीको उपलब्धताको पूर्वानुमान कम गर्छ, पानी र सरसफाइ प्रणालीको कार्यक्षमतालाई कमजोर बनाउँछ। ITMC का लागि पहिचान गरिएका सम्भावित जलवायु परिवर्तनका प्रभावहरूको आधारमा तालिका ९ मा सरसफाइमा पर्ने प्रभावलाई संक्षेपमा प्रस्तुत गरिएको छ। विभिन्न दस्तावेजहरूमा उल्लेख भएका यी प्रभावहरू ITMC को लागि समेत लागू हुन्छ।

तालिका ९: सरसफाइमा जलवायु परिवर्तन, संभावित जोखिम र असरहरूको सारांश

जलवायु परिवर्तनको असर	संभावित जोखिमहरू	सरसफाइमा कसरी असर पर्दछ
अधिक भारी वा लामो वर्षा (मुख्यतया मनसुन अघि र मनसुनको समयमा)	<ul style="list-style-type: none"> बढ्दो बाढी बढ्दो भूक्षय, पहिरो सतही र भूमिगत पानीको प्रदूषण र क्षती भूमिगत पानी पुनःभरण र भूमिगत पानीको सतहमा परिवर्तन 	<ul style="list-style-type: none"> सरसफाइ पूर्वाधारमा क्षती सरसफाइसँग सम्बन्धित अन्य प्रणाली वा पूर्वाधारमा क्षती -जस्तो विजुली संजाल, बाटोको संजाल) स्थलगत सरसफाइ प्रणालीको ढुवानको कारण संकलन ट्यांकी भरिने र प्रदूषण। खाल्डो चर्पीको ढुवान र भत्किने ढल र सेप्टिक ट्यांकी प्रणालीमा ओभर फ्लो र/वा वाधा भूमिगत पानीको सतह बढेर सेप्टिक ट्यांकी तैरिने दिसाजन्य लेदो व्यवस्थापन सेवामा व्यवधान (जस्तो कि रित्याउने) प्रशोधन प्लान्टमा क्षमताभन्दा अधिक पानीको बहावको कारण प्रशोधन प्रक्रियालाई बाइपास गर्नुपर्ने
वर्षामा कमी (हिउँद मनसुन)	<ul style="list-style-type: none"> लामो खडेरी सतही पानीको बहावमा कमी भूमिगत पानीको सतह र स्रोतमा कमी 	<ul style="list-style-type: none"> पानी आपूर्तीमा कमिले पानीमा आधारित सरसफाइ प्रणालीहरूमा बाधा अवरोधको कारण नदि र तालतलैयाको क्षमतामा ह्रास आउँछ जसले फोहरपानी ग्रहण गर्दछ। सिँचाइको लागि फोहरपानी माथिको निर्भरता बढ्छ र यदि पर्याप्त व्यवस्थापन गरिएन भने जसको कारण स्वास्थ्य जोखिम बढ्छ। ढलको पाइप खिइने क्रम बढ्ने। फोहरपानीमा अधिक प्रदूषण र फोहरपानीको प्रदूषण न्यूनिकरण गर्ने नदि, तालतलैयाको क्षमतामा ह्रास। चिम्ट्याइलो माटो अधिक भएको जमीनमा हुने हलचलले ढलको पाइप र जोर्नी फुट्ने संभावना।
तापक्रममा वृद्धि (सवै मौसममा)	<ul style="list-style-type: none"> घर वा भौतिक संरचनामा उच्च वातावरणीय वायुको तापक्रम सफा पानीको तापक्रम चिसो र गर्मीको तापक्रमहरूको चरमसिमा 	<ul style="list-style-type: none"> प्राकृतिक फोहरपानी प्रशोधनको क्षमतामा ह्रास। पानीमा भेक्टरहरूले बोकेर ल्याउने लेउ र शुष्मजीवहरूको प्रसार। बढ्दो ढल खिइने क्रम पानीरहित चर्पीमा दिसाजन्य लेदो छिटो सुक्ने।

पुनश्च : यो तालिका जलवायु, सरसफाइ र स्वास्थ्य सम्बन्धी छलफल पेपरबाट ९म्कअगककप्यल उवउभच यल अडिवतभ, कवलपतवतप्यल वलम जभवतिज० परिमार्जन गरी प्रस्तुत गरिएको छ।

संयुक्त राष्ट्रसंघ - पानी र सरसफाइमा जलवायु परिवर्तन र मानव अधिकार विषयक UN Position paper मा पहिचान गरिएका मुख्य अनुकूलनका उपायहरू :

- पानी र सरसफाइका पूर्वाधारको प्रतिरोधिपना सुनिश्चित गर्न जलवायु परिवर्तन अनुकूलनको प्रमुख उपाय हो। बाढी वा खडेरीको खतरा होस्, पानी र सरसफाइको पूर्वाधारलाई अझ सबल र प्रतिरोधि बनाउन आवश्यक छ। यसका लागि नयाँ अवधारणा र नवीनतम प्रविधिहरू, पूर्वाधारमा पर्याप्त लगानी, क्षमता विकास, र प्रविधि हस्तान्तरण (Climate change and the human rights to water and sanitation; position paper) आवश्यक छ।

- जलवायु उत्पन्न प्रकोपको समयमा पहुँच एक ठूलो सरोकारको विषय हो, सीमान्तकृत समूहहरू विशेषगरी महिला, बालबालिका, अपाङ्गता भएका व्यक्तिहरू र वृद्ध व्यक्तिहरूको आवश्यकतालाई प्राथमिकतामा राख्नु पर्दछ र समुदायसँग मिलेर योजना बनाउनुपर्छ। सरसफाइ सेवाहरूको व्यवस्थापन र सञ्चालनमा सजिलै परिवर्तन गर्न सक्षम हुनु, निरन्तरको सिकाइ, र सरसफाइ प्रणालीका अंगहरूको राम्रो बुझाइले सरसफाइ सेवाहरू विकास गर्न मद्दत गर्न सक्छ, जसले बदलिँदो परिस्थितिहरू अनुकूल बनाउँछ। (छलफल पेपर)

संकतासन्न समूहहरू र भौतिक सठपतीहरू

वाढीलाई जलवायु परिवर्तनको मुख्य परिणामको रूपमा लिँदा ईटहरीका जलवायु परिवर्तनको कारण संकतासन्न समूहहरूलाई तालिका १० मा प्रस्तुत गरिएको छ।

तालिका १०: जलवायु परिवर्तनको असरको परिणाम स्वरूप संकतासन्न समूहहरू

जोखिममा रहेको जनसंख्या	असर	इउमनपामा जोखिम
राम्ररी निर्माण नगरिएको दिसाजन्य लेदो संकलन ट्यांकी (सेप्टिक ट्यांकी, आल्डो चर्पीहरू) को नजिकै रहेको इनारको पानी उपभोग गर्ने जनसंख्या	दिसाजन्य लेदोको कारण भूमिगत पानी, सतही पानी जस्ता पानी स्रोतहरूको प्रदुषण भई फाडापखालाको संक्रमण	५१ प्रतिशत जनताले ट्युबवेलको पानी प्रयोग गर्दछन्। (नगर पार्श्वचित्र, घरधुरी सर्भेक्षण, २०७५)
वाढीग्रस्त क्षेत्रमा बसोबास गर्ने जनसंख्या	पानीको स्रोतमा दिसाजन्य लेदोको प्रदुषणको कारण जनस्वास्थ्यमा आपतकालिन अवस्थाको सिर्जना	दक्षिणी भागको डुवानग्रस्त क्षेत्र (खण्ड ५.७ मा डुवानक्षेत्र सम्बन्धी नक्सामा प्रस्तुत गरे भैं)

विश्व स्वास्थ्य संगठन १९८० को निर्देशिकाको^९ आधारमा वाढीको अवधिमा र वाढीको पानी कम नभएसम्म जोखिममा रहने सरसफाइका भौतिक सम्पत्तिहरू तालिका ११ मा सुचिकृत गरिएका छन्।

तालिका ११: जलवायु परिवर्तनको असरको कारण जोखिममा परेको भौतिक संरचनाहरू

भौतिक संरचनाहरू	असर	एन्फोले संकलन गरेको तथ्यांकको आधारमा इटहरीमा जोखिम
राम्ररी नवनाइएका सेप्टिक ट्यांकीहरू (०.५ प्रतिशत) खाल्डो (५०.४ प्रतिशत) र होल्डिंग ट्यांकी (४९.९ प्रतिशत)	दिसाजन्य लेदो चुहिने क्षती जसले पानीको स्रोतहरू र इनारहरू प्रदुषित गर्न सक्छ।	अधिकांश संकलन ट्यांकी राम्ररी बनेको छैन (५०.४ प्रतिशत खाल्डो, ४९.९ प्रतिशत होल्डिंग ट्यांकी)

माथिका छलफलका आधारमा इउमनपामा प्रदुषण रोकनको लागि केही मुख्य अनुकूलनका उपायहरू पहिचान गरिएका छन्। तालिका १२

तालिका १२: इउमनपाको लागि सरसफाइ श्रृंखला र संभावित अनुकूलनका उपायहरू

	विद्यमान् अवस्था	संभावित उपाय	उपायको असर (उच्च, मध्यम र न्यून)
संकलन ट्यांकी - खाल्डो चर्पी	● अधिकांशको पिँढ सिल गरिएको छैन	● ट्याङ्गी सुधारको लागि प्रोत्साहन प्रदान गर्ने	उच्च
संकलन ट्यांकी - होल्डिंग ट्यांकी	● संकलन ट्यांकीको संरचना उचित छैन	● स्तरोन्नतिको लागि प्रोत्साहन प्रदान गर्ने	
संकलन ट्यांकी - सेप्टिक ट्यांकी	● सेप्टिक ट्यांकीहरू प्रयोग गर्ने जनसंख्या नगण्य	● नयाँ घरहरूमा सेप्टिक ट्याङ्गीहरू अनिवार्य गर्ने	उच्च
डुवानी - ढलनिकास	● कुनै पनि छैन	● मुख्य सहरी क्षेत्रमा लागि प्रशोधन सुविधा सहित ढल निकासको व्यवस्था	उच्च
प्रशोधन - दिसाजन्य लेदो प्रशोधन केन्द्र	● -	● दिसाजन्य लेदो प्रशोधन केन्द्र बनाउने	उच्च

^९ WHO. 2018. Guidelines on Sanitation and Health. <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/274939/9789241514705-eng.pdf>

६.२ दिसाजन्य लेदोको गुणस्तर

इउमनपाले गरेको दिसाजन्य लेदोको विषाक्तता (toxicity) परीक्षणमा एमोनियाको मात्रा २२४.३९ देखि १२५३ milligram (mg) प्रति लिटर देखिएको छ (चित्र २३) एमोनियाको मात्रा घरधुरीको दिसाजन्य लेदोमा सबैभन्दा बढी थियो। डाइजेस्टर भित्रको एमोनियाको अनुकूलतम स्तरले एनारोबिक पाचन प्रक्रियाको स्थिरतामा मेथेनोजेनिक (methanogenic) माध्यमको पर्याप्त बफर क्षमता सुनिश्चित गर्न धेरै महत्त्वपूर्ण भूमिका खेल्छ। यद्यपि, उच्च सांद्रताले प्रक्रियालाई बाधा पुऱ्याउन सक्छ। विगतका अध्ययनहरूका अनुसार दिसाजन्य लेदोको सांद्रता ३००० मिग्रा (mg) प्रति लिटर भन्दा बढी भएमा बायोग्यास उत्पादन प्रक्रियामा ४०% नकारात्मक प्रभाव देखायो (इको कन्सर्न, २०२१)।

इउमनपा भित्र सङ्कलन गरिएको लेदोको नमूनाहरूमा नाइट्रेटको सांद्रता २.२५ देखि २९.९८ मिग्रा प्रतिलिटर सम्म रहेको पाइयो। जैविक फोहोरको पाचन प्रक्रिया सम्बन्धि अध्ययनहरूको सन्दर्भ परिणामहरू नाइट्रेटको सांद्रता ०.७५ मिलीग्राम/लिटर भन्दा कम भएमा बायोग्यास उत्पादनमा समस्या देखिदैन। बायोग्यास उत्पादनको लागि उच्च स्तरमा अमोनिया सांद्रता अवरोधको कारक हुन सक्छ।

फोहोरको नमूनाहरूमा आर्सेनिक, सेलेनियम, हेक्साभ्यालेन्ट क्रोमियम र मर्करी जस्ता तत्वहरू भेटिएन। घरधुरीबाट गरिएका केही नमूनाहरूमा उच्च कुल क्षारीयपन देखिएको छ। बायोग्यास उत्पादनको लागि यस्तो स्रोतबाट दिसाजन्य लेदो प्रयोग गर्दा सावधानीका उपायहरू अपनाउन सिफारिस गरिएको छ (GGGI, २०२१)।

Parameters	Industry	Public Toilets	Household	Hospital	School
Itahari					
Ammonia	1317.93	224.39	1514.92	749.41	1353.99
Nitrate	2.39	2.25	29.98	6.36	31.56
Total Alkalinity	4100	1200	5040	1880	4420
Cadmium	ND(<0.003)	ND(<0.003)	ND(<0.003)	ND(<0.003)	ND(<0.003)
Copper	ND(<0.02)	0.74	0.13	0.03	ND(<0.02)
Lead	0.02	0.09	0.01	0.02	ND(<0.01)
Manganese	ND(<0.05)	1.69	1.51	0.16	0.09
Nickel	0.02	0.06	0.03	0.02	0.01
Zinc	0.11	6.24	0.84	0.25	0.06
Arsenic	ND(<0.005)	ND(<0.005)	ND(<0.005)	ND(<0.005)	ND(<0.005)
Selenium	ND(<0.005)	ND(<0.005)	ND(<0.005)	ND(<0.005)	ND(<0.005)
Hexavalent chromium	ND(<0.02)	ND(<0.02)	ND(<0.02)	ND(<0.02)	ND(<0.02)
Mercury	ND(<0.005)	ND(<0.005)	ND(<0.005)	ND(<0.005)	ND(<0.005)

चित्र २३: दिसाजन्य लेदोको गुणस्तर

७. सतही पानी र फोहरपानी व्यवस्थापन

इउमनपामा सतही पानी व्यवस्थापन एउटा सरोकारको विषय हो । लगातारको वर्षा हुँदा उपमहानगरपालिकामा प्रायः शहरका विभिन्न भागहरूमा डुबानमा पर्ने गर्दछ । सन् २०२१ (दशैंको समयमा) सहर डुबानमा परेको थियो र त्यसबेला मानवीय क्षती समेत व्यहोर्नु परेको थियो ।

मुख्य सतही पानीको ढलहरू राजमार्ग र शहरको मुख्य सडकहरूको समानान्तर निर्माण गरिएको छ । त्यसैगरी, सहरको भित्री भागमा साइड ड्रेनहरू छन् तर पूरै शहर क्षेत्रलाई समेट्दैनन् । हालको सतही पानीको निकास प्रणालीको सिंहावलोकन अनुसूची ४ मा प्रस्तुत गरिएको छ ।

विद्यमान् सतही ढलको संजालको एउटा मुख्य समस्या भनेको नगरस्तरीय ढल योजना बिना नै ढलको निर्माण गरिएका छन् । बारम्बार डुबान हुने क्षेत्रहरू सहितको नक्सा अनुसूची ५ मा प्रस्तुत गरिएको छ । सबै सतही पानीका नालाहरू सहरबाट बग्ने प्रमुख नदीहरूमा पुगेर टुंगिन्छन् ।

विद्यमान् अवस्थामा नगरपालिकासँग नगरव्यापी फोहरपानी व्यवस्थापन योजना छैन न त तत्कालको लागि बनाउने योजना नै छ । घरधुरीमा निस्कने फोहोर पानी सिधै विद्यमान् सतही ढलमा फालिन्छ । मुख्य बजार क्षेत्रमा, घरधुरीको खैरोपानी र कालोपानी सहितको फोहरपानी विद्यमान् सतही ढलमा जोडिएका छन् ।

८. फोहरमैला व्यवस्थापन

यस खण्डमा इउमनपाको फोहरमैला व्यवस्थापनको स्थितिको संक्षिप्त सिंहावलोकन प्रस्तुत गरिएको छ। यसको लागि विश्व बैंकको अध्ययन प्रतिवेदन (२०२०) लाई मुख्य आधार मानिएको छ।

उपमहानगरपालिकाले निजी अपरेटरसँगको सार्वजनिक-निजी साझेदारीमा फोहरमैलाको व्यवस्थापन गर्दै आएको छ। जसअनुसार फोहोरको सङ्कलन, ढुवानी र तोकिएको स्थानमा लगेर विसर्जन गर्ने जिम्मेवारी उक्त नीजि अपरेटरको रहेको छ। नीजि अपरेटरलाई यसरी संकलित फोहोरको २५% भन्दा बढी एनरोबिक पाचन र फोहोरको पुर्नप्राप्ति मार्फत ल्यान्डफिल साइटमा फाल्ने जिम्मेवारी पनि दिइएको छ। इटहरीका २१ प्रतिशत जनसङ्ख्या बसोबास गर्ने चारवटा वडाबाट (५,६,९ र १०) दैनिक फोहोर सङ्कलन हुने गरेको छ भने बाँकी वडाहरू साप्ताहिक रूपमा सङ्कलन गरिन्छन्। पूर्ण रूपमा ग्रामीण प्रकृतिको वडा १४ मा हाल फोहोर उठाउने कुनै व्यवस्था छैन।

वातावरण संरक्षण ऐन अनुसार, सहरभित्रका उद्योगहरूले आफ्नो छुट्टै फोहरमैला प्रशोधन प्रणाली मार्फत आफ्नो फोहोरको व्यवस्थापन गर्नुपर्दछ, जबकि स्वास्थ्य सेवा प्रतिष्ठानहरूले बायोमेडिकल फोहोर छुट्ट्याएर भण्डारण गर्नुपर्दछ, जुन नगरपालिकाको अन्य फोहरमैलासँग पर्याप्त मात्रामा मिसिन्छ।

संकलित फोहरमैलालाई चारकोसे भाडीमा विना कुनै प्रशोधन फालिन्छ, जुन सेल्वी नदीबाट निस्केको खोलामा खस्छ (अनुसूची ६)। वैकल्पिक ऊर्जा प्रवर्द्धन केन्द्र (ब्युट्र) को सहयोगमा बायोग्यास प्लान्ट निर्माण भएको छ।

८.१ फोहरमैलाको परिमाणिकरण र चारित्रिकरण

विश्व बैंक (२०२०) ले गरेको एक अध्ययनको आधारमा उपमहानगरमा दैनिक करिब ५८ मेट्रिक टन फोहोर उत्पादन हुन्छ। उक्त फोहोर ४८% घरधुरी, १९% व्यापारिक प्रतिष्ठान र बाँकी बजार तथा अन्य संस्थाहरू उत्पादन हुने गर्दछ। जसमध्ये तालिका १३ मा देखाइए भै दैनिक २६ मेट्रिक टन फोहोर फोहोर व्यवस्थापन गरिन्छ।

तालिका १३: फोहरमैला परिमाणिकरण

क्र.सं.	विवरण	परिमाण (मेट्रिक टन प्रतिदिन)
क	प्रारम्भिक फोहर परिमाणिकरण	
१	घरधुरीबाट निस्कने फोहोरको अनुमानित मात्रा	२८
२	अधिक परिमाणमा फोहर उत्पादन गर्नेहरूबाट निस्कने फोहोरको मात्रा	११
३	व्यापारिक प्रतिष्ठानबाट निस्कने फोहोरको मात्रा	१९
४	विभिन्न संस्था/कार्यालयहरूबाट निस्कने फोहोरको मात्रा	०१
ख	जम्मा फोहर उत्पादन	५८
ग	अनुमानित हालको नजसंख्या	१५७४५७
घ	अनुमानित प्रतिदिन प्रतिव्यक्ति फोहर उत्पादन (ग्राम)	३६९
ङ	डम्पिंग साइटमा आउने फोहोरको औसत परिमाण	२६

स्रोत : विश्व बैंक, २०२०

फोहोर व्यवस्थापन श्रृङ्खलाका विभिन्न भागहरूमा हुने फोहोरको प्रवाहले प्रतिदिन ३९ टन मात्रै फोहोर सङ्कलन हुने गरेको देखिन्छ, जसमध्ये प्रतिदिन २६ टन (भण्डै ६६%) फोहोर मात्रै डम्पिङ साइटमा पुग्छ। यसबाट सेवाको पहुँच कम भएको जनाउँछ वा सङ्कलन र ढुवानी सेवामा प्रभावकारी नभएको देखाउँछ। सङ्कलन नगरिएको फोहोरको अंश अर्थात् दैनिक १२ टन (३३%) सम्भवतः खुला वातावरणमा फ्याँकिएको छ।

स्रोतमै पुनर्पाप्ति		संकलन र ढुवानीको क्रममा पुनर्पाप्ति	विसर्जन
जम्मा फोहरमैला उत्पादन (दैनिक ५८ टन)	घरेलु कम्पोस्टिंग (दैनिक ७ टन/१२%)		
	पुनर्प्रशोधन (दैनिक १० टन/१८%)		
	जलाउने (दैनिक ७ टन/३%)		
	संकलन गर्न सकिने फोहर (दैनिक ३९ टन/६७%)	संकलन र ढुवानीको क्रममा पुनर्प्रशोधन (दैनिक ०.५ टन)	संकलन र ढुवानीको पहुँच नपुको फोहर (दैनिक १२ टन/३३%)
	संकलन गर्न सकिने फोहर (दैनिक ३९ टन/६७%)	संकलन गर्न सकिने फोहर (दैनिक ३९ टन)	डम्पिंग साइटमा पुग्ने फोहर (दैनिक २६ टन/६६%)

चित्र २४: नगरपालिकाको फोहरमैला प्रवाह

स्रोत : विश्व बैंक २०२०

इउमनपाको फोहोरको चारित्रिकरणलाई अनुसूची ८ मा प्रस्तुत गरिएको छ । फोहोरको संरचना अनुसार, ६५% फोहोर जैविक प्रकृतिको र त्यसपछि गिलास र प्लास्टिकहरू रहेका छन् । फोहोरमा चिस्यानको मात्रा धेरै उच्च छ (५८%) यसले एनरोबिक पाचनका लागि उपयुक्त भएको देखाउँछ ।

८.२ फोहरमैला विसर्जन र प्रशोधन

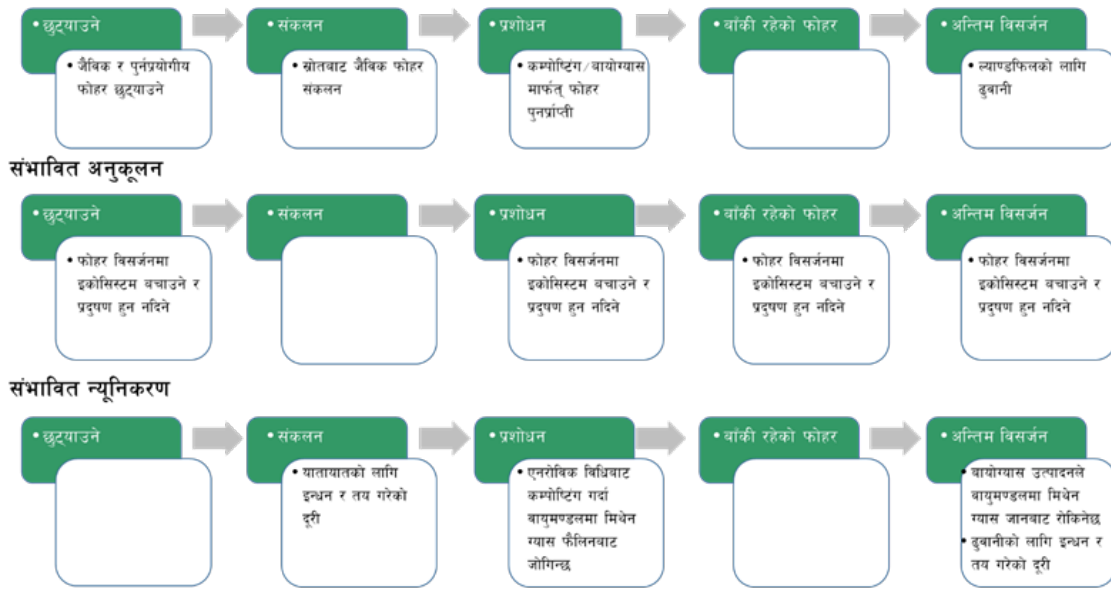
निजी सेवा प्रदायक कम्पनीले फोहरलाई अहिले इटहरी-धरान करिडोरको सामुदायिक वनमा रहेको अस्थायी डम्पिङ साइटमा फाल्ने गरेको छ । अर्गानिक फोहरलाई प्रशोधन गर्न वेस्ट टु एनर्जी प्लान्ट निर्माणाधीन छ । प्लान्टमा विभिन्न जैविक फोहरको मिश्रणलाई प्रयोग गर्नेछ र यसबाट उत्पादन हुने बायोग्यासलाई कम्पनीले सिलिण्डरमा भरेर उद्योगहरूलाई बेच्ने योजना बनाएको छ ।

ठोस फोहरको जैविक अंश मात्र उक्त प्लान्टमा प्रशोधन हुन्छ । यद्यपि, अजैविक अंशको प्रशोधन र व्यवस्थापन अबै पनि शहरका लागि चिन्ताको विषय बनेको छ । यसबारे पर्याप्त रूपमा सोचिएको छैन । इउमनपामा निश्चित ल्यान्डफिल साइटको अभावमा, ठोस फोहरको व्यवस्थापन गम्भीर चुनौती बनेको छ ।

८.३ फोहरमैलामा जलवायु परिवर्तनको दृष्टिकोण

यस खण्डमा ठोस फोहरको जैविक अंशलाई ध्यानमा राखी विश्लेषण गरिएको छ । ठोस फोहरको अन्य अंशहरूको विश्लेषण यस अध्ययनको दायराभन्दा बाहिर छ । सरसफाई मूल्य श्रृंखलामा जस्तो फोहरमैला व्यवस्थापन मूल्य श्रृंखलाको प्रत्येक चरणले हरितगृह ग्यास उत्सर्जनमा प्रत्यक्ष वा अप्रत्यक्ष रूपमा योगदान गर्दछ वा जलवायु परिवर्तनका मुद्दाहरूबाट प्रभावित हुन्छ । चित्र २५ ले जलवायु परिवर्तन न्यूनीकरण र अनुकूलनको परिप्रेक्ष्यमा फोहरमैला सेवा श्रृंखलाको विश्लेषणलाई देखाउँछ ।

फोहरमैला सेवा श्रृंखला



चित्र २५: समग्र फोहरमैला व्यवस्थापन सेवा श्रृंखलामा संभावित जलवायु अनुकूलन र न्यूनिकरणका उपायहरू

जलवायु अनुकूलन : जैविक फोहर र हरितगृह ग्यास न्यूनिकरणका विकल्पहरू

ल्यान्डफिलमा फोहरमैलाको जैविक अंशको एनरोबिक विघटन प्रक्रिया मार्फत् हरितगृह ग्यासको रूपमा मिथेन उत्पादन गर्दछ। निम्न तालिकाले सीडीएम (CDM) पद्धतिको प्रयोग गरी फोहरमैलाको जैविक अंशबाट हुने सम्भावित उत्सर्जनको परिदृश्य दिन्छ, र फोहरमैला व्यवस्थापन वा पुनः प्रयोगका विकल्पहरू प्रस्तुत गर्दछ। हरितगृह न्यूनिकरण अनुमानहरू तल प्रस्तुत गरिएका छन् :

तालिका १४: फोहरमैलाको जैविक अंशको लागि संभावित हरितगृह ग्यास न्यूनिकरणको अनुमान

मुख्य उत्सर्जन	संकलन ट्याकी	ढुबानी	प्रशोधन	विसर्जन/पुनःप्रयोग
संभावित उत्सर्जन र सम्बन्धित CDM पद्धति	<ul style="list-style-type: none"> फोहरमैला विसर्जन साइटहरूबाट हुने उत्सर्जन^c 	<ul style="list-style-type: none"> यातायातबाट हुने उत्सर्जन^c 	<ul style="list-style-type: none"> बायोग्यास - फोहरमैला विसर्जन साइटमा निस्कने ग्यासको आधारमा हिसाव गरिएको रियाक्टरबाट निस्कने ग्यास 	<ul style="list-style-type: none"> कम्पोस्ट - कम्पोस्टिगको क्रममा निस्कने उत्सर्जन (कम्पोस्टिग विधिको आधार) मलको बचत गरेवापत बचेको उत्सर्जन बायोचार - परम्परागत इन्धन -कोइला वा एलपिजि ग्यास) को उपयोगबाट बचेको उत्सर्जन ।

जैविक वस्तु (४४%) सहित दैनिक ५० टन फोहरमैला विसर्जनको आधारमा (विश्व बैंक, २०२०) इउमनपामा फोहरमैलाबाट वार्षिक ३२०१ Eq तल CO₂ प्रारम्भिक उत्सर्जन हुने गर्दछ। यसको गणनाको लागि CDM पद्धति प्रयोग गरिएको छ (सरसफाइ खण्ड ६.६.१ मा दिसाजन्य लेदो लागि गणना गरिएको जस्तै)। एन्भाइरो केयर कन्सर्न प्रालिले संचालनमा ल्याएको ठूलो बायोग्यास प्लान्टले निकट भविष्यमा जैविक फोहरबाट हुने उत्सर्जनमा उल्लेखनीय कमी आउनेछ।

जलवायु अनुकूलन : जैविक फोहर र जलवायु प्रतिरोधी विकल्पहरू

इटहरीमा जलवायु जोखिमहरू र वर्तमान र सम्भावित जैविक फोहर व्यवस्थापन अभ्यासहरू मुल्यांकन गरेर उच्चस्तरीय विश्लेषण तालिका १५ मा प्रस्तुत गरिएको छ।

^c <https://cdm.unfccc.int/methodologies/PAMethodologies/tools/am-tool-04-v6.0.1.pdf>
^९ <https://cdm.unfccc.int/methodologies/DB/F5U41CTG7ENWK9RSSL5BV1LUPDG76W>

तालिका १५: जैविक फोहर व्यवस्थापनको लागि जलवायु प्रतिरोधिका विकल्पहरू (इउमनपाको लागि संभावित)

वर्तमान र संभावित फोहर व्यवस्थापन अभ्यासहरू	जलवायु परिवर्तनको लागि अनुकूलन र भावी जोखिम	विकल्प र सहलाभहरू	असर
अनियन्त्रित विसर्जन (खुल्ला विसर्जन र बाल्ने कार्य)	<ul style="list-style-type: none"> उच्च जोखिमयुक्त भविष्यमा न्यानो तापक्रमले अनियन्त्रित जैविक फोहोरबाट रोगजन्य सुक्ष्मजीव वृद्धि र रोग वाहकहरूलाई बढावा दिन सक्छ। 	<ul style="list-style-type: none"> वैकल्पिक कम लागतको मध्यम खालको प्रविधि (जस्तो, नियन्त्रित फोहोर प्लेसमेन्ट, कम्प्याक्सन, र दैनिक छोप्ने सामग्रीहरू सहित ल्यान्डफिल) 	उच्च
ग्यास पुनर्प्राप्ति र उपयोग सहित नियन्त्रित ल्याण्डफिल	<ul style="list-style-type: none"> अप्रत्यक्ष कम जोखिम वा सकारात्मक प्रभावहरू भविष्यमा उच्च तापमानले छोप्ने सामग्रीहरूमा श्क्ष्मजीवाणु मिथेन अक्सिडेसन दर बढाउन सक्छ 	<ul style="list-style-type: none"> १२०० भन्दा बढी व्यावसायिक परियोजनाहरूसँग ल्यान्डफिल ऋज्जु उत्सर्जनमा प्राथमिक नियन्त्रण जैविक ईन्धन प्रतिस्थापन गर्न नवीकरणीय ऊर्जाको सम्भावित स्थानीय स्रोत ल्यान्डफिल ग्यास परियोजनाहरूले CDMA अन्तर्गत वार्षिक दर्तावाल CERs (Certified Emission Reduction) को १२ प्रतिशत संलग्न गर्दछ ढाकिएको माटोमा CH₄ र NMVOCs को अक्सिडेसन उत्सर्जनमा सानो माध्यमिक नियन्त्रण हो। 	न्यून
ग्यास पुनर्प्राप्ति बिनाको नियन्त्रित ल्याण्डफिल	<ul style="list-style-type: none"> अप्रत्यक्ष कम जोखिम वा सकारात्मक प्रभावहरू भविष्यमा उच्च तापमानले छोप्ने सामग्रीहरूमा माइक्रोबियल मिथेन अक्सीकरण दर बढाउन सक्छ 	<ul style="list-style-type: none"> ढाकिएको माटोको प्रयोग र उक्त माटोमा हुने अक्सिडेसनले ग्यास निगरानी र नियन्त्रणको साथ CH₄ र NMVOC उत्सर्जनको दरलाई घटाउँछ। 	न्यून
फोहोरबाट इन्धनको लागि इन्सिनरेसन (incineration), औद्योगिक कोकम्बुसन (co-combustion) र थप उन्नत प्रविधि जस्ता थर्मल प्रक्रिया (जस्तो, उन्नत फ्लु ग्यास सफाई सहितको फ्लुजाइज्ड बेड प्रविधि)	<ul style="list-style-type: none"> न्यून जोखिम 	<ul style="list-style-type: none"> ल्यान्डफिलिंगको तुलनामा हरितग्यास उत्सर्जन घटाउँछ महँगो, तर फोहोर क्षेत्रको लागि विशेष गरी छोटो अवधिमा महत्वपूर्ण न्यूनीकरणका उपाय प्रदान गर्न सक्छ जैविक ईन्धन प्रतिस्थापन गर्दछ (इउमनपामा निर्माणको अन्तिम चरणमा छ) 	न्यून
एरोबिक जैविक प्रशोधन -कम्पोस्ट), यान्त्रिक जैविक प्रशोधन (mechanical biological treatment) को एउटा अंग	<ul style="list-style-type: none"> अप्रत्यक्ष न्यून जोखिम वा सकारात्मक असरहरू उच्च तापक्रमले जैविक प्रकृतिलाई बढाउँछ (Q10) 	<ul style="list-style-type: none"> हरित ग्यास उत्सर्जनलाई घटाउँछ यदि त्यहाँ इन्सुल सामग्री र सञ्चालनमा गुणस्तर नियन्त्रण छ भने उपयोगी माध्यमिक सामग्री (कम्पोस्ट) उत्पादन गर्न सक्छ एरोबिक वा एनरोबिक अवस्थाहरूमा N₂O र CH₄ उत्सर्जन गर्न सक्छ 	

९. चक्रीय अर्थव्यवस्था

चक्रीय अर्थतन्त्रको अवधारणालाई एलेन म्याकअर्थर फाउन्डेसनले चक्रीय अर्थतन्त्र दृष्टिकोण निर्माण गर्नको लागि टेक-मेक-वेस्ट मोडेलभन्दा वृहत्तर तरिकाले सोच्नुपर्ने बताएको छ, जसले सकारात्मक समाजको व्यापक फाइदाहरूमा ध्यान केन्द्रित गर्दै विकासलाई पुनःपरिभाषित गर्ने लक्ष्य राख्छ। यसले आर्थिक गतिविधिलाई सीमित स्रोतहरूको उपभोगबाट अलग्याउने र प्रणालीमा फोहोर उत्पादनलाई टाढा राख्ने विषयलाई जोड दिन्छ। चक्रीय मोडेलको उद्देश्य उत्पादनहरू र वस्तुहरूलाई फोहोर चक्रीय प्रणालीमा राख्नु हो, जसले अन्ततः प्राकृतिक प्रणालीहरूलाई पुनर्त्थान गर्दछ।

विश्वव्यापी र राष्ट्रिय रूपमा, फोहोर र सरसफाइबाट उत्पादनहरू र उपउत्पादनहरू अनादिकालदेखि विशेष गरी कृषिमा र पछिल्लो समयमा ऊर्जामा पुनःप्रयोगमा छन्। चित्र २६ ले फोहोरबाट स्रोत दोहन गर्ने सम्भावनाहरू प्रस्तुत गर्दछ। फोहोर र सरसफाइमा चक्रीय अर्थतन्त्रले पानी, ऊर्जा र पोषक तत्वहरूको पुनःप्राप्तिको लागि विभिन्न फोहोरको स्रोतहरूको सम्भाव्यता पहिचान गर्दछ।

राष्ट्रिय र विश्वव्यापी अभ्यासहरू जस्तै बायोग्यास, इन्धन-दाना, ब्रिकेट, डिस्टिल्ड वाटर, खरानी (fly ash) उत्पादनमा कम्पोस्ट/मल आदि उपउत्पादनको पुनःप्रयोगको केहि सम्भावनाहरू छन्। इटहरी लगायत नेपालमा हालको सन्दर्भमा, फोहोर र सरसफाइको व्यवस्थापन गर्न प्रयोग भईरहेका अधिकांश प्रशोधनका विकल्पहरूले निम्न मध्ये एक वा बढी वस्तुहरू उत्पादन गर्न सक्ने सम्भावनाहरू छन् :

- बायोग्यास उत्पादन जसले देशलाई मिश्रित इन्धनको विविधिकरणमा सहयोग पुर्याउँदछ।
- फोहोरपानी/दिसाजन्य लेदो र फोहोरको प्रशोधन केन्द्र संचालन भइरहेको सन्दर्भमा फोहोर/सरसफाइमा आधारित मलको उत्पादन

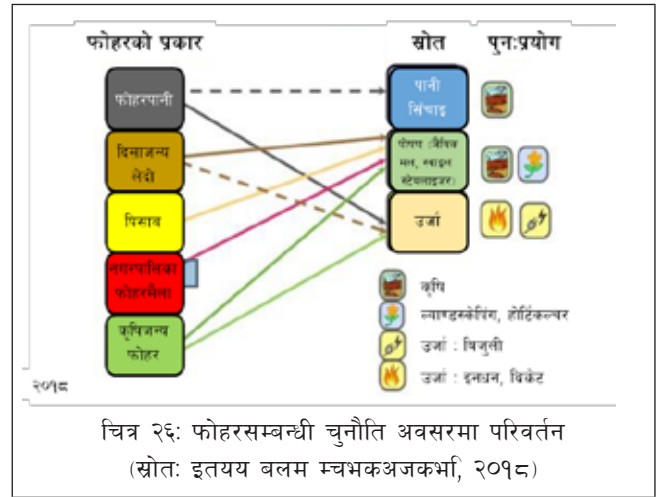
इउमनपामा फोहोरबाट बनेको मल र बायोग्यासको माग सम्बन्धमा बुझ्न बजार विश्लेषण

मल र बायोग्यासको बजारबारे बुझ्नको लागि प्रारम्भिक बजार विश्लेषण भइरहेको छ। बायोग्यासको बजारबारे बुझ्नको लागि विद्यमान एलपिजको बजारको अवस्था विश्लेषण गरियो।

जैविक मलको बजारबारे बुझ्न अनुमानको लागि निम्न जानकारी उपयोग गरियो :

- इउमनपाको कूल क्षेत्रफल : ११२९९ हेक्टर
- कृषि क्षेत्रको क्षेत्रफल : ५४.९३ प्रतिशत (स्रोत: भूउपयोग प्रतिवेदन)
- कृषि क्षेत्रको क्षेत्रफलमा आएको हास : २.९३ प्रतिशत

तालिका १७ ले आउँदो ५ वर्षको लागि जैविक मलको संभाव्य बजारलाई प्रस्तुत गर्दछ।



तालिका १६: इउमनपाको लागि अनुमानित जैविक मलको परिमाण (आउँदो ५ वर्षको लागि)

वर्ष	जैविक मलको अनुमानित मागको प्रक्षेपण (टनमा)	
	परिदृश्य क : दुवै मल प्रयोग गर्दा रासायनिक र जैविक मलको आवश्यक परिमाण (७५:२५ मानक कृषि अभ्यास सहित, कृषि अर्थशास्त्रीसँगको अन्तर्वात)	परिदृश्य ख : जैविक मल मात्र प्रयोग गर्दा आवश्यक परिमाण
२०२१	२९८९	१८६१९
२०२२	३२६९	१७६३६
२०२३	३७०५	१६६५३
२०२४	४१८५	१५६७०
२०२५	४७०७	१४६८७

उर्जाको दृष्टिकोणले हेर्ने हो भने हाल ७६५ घरपरिवारले खाना पकाउने इन्धनको रूपमा एलपिजि प्रयोग गरिरहेका छन् । बायोग्यास नवीकरणीय ऊर्जा हो जसले खाना पकाउन एलपीजीको प्रयोगलाई प्रतिस्थापन गर्न सक्छ । बायोग्यास क्षेत्र निरन्तर अनुसन्धान र विकासमा लागि रहेको छ, र भविष्यमा, बायोग्यासले एलपीजी पूर्णतः प्रतिस्थापन गर्ने सम्भावना छ । तालिका १८ मा पाँच वर्षको तथ्यांकको आधारमा एउटा अनुमान प्रस्तुत गरिएको छ जसमा इउमनपाले खाना पकाउने इन्धनको रूपमा घरायसी स्तरमा एलपीजीको सट्टा बायोग्यास प्रयोग गर्ने हो लगानीमा बचत हुने देखिन्छ ।

तालिका १७: एजपिजिलाई विस्थापन गर्न सकिने संभावनाको आधारमा ६:क्वऱ ले बायोऱ्यासको प्रयोगबाट बचाउन सक्ने रकमको अनुमान

वर्ष	जनसंख्या (जनगणना २०२१)	एलपिजि खपत (केजि)	एलपिजिको मूल्य (रु)	बायोग्यासको इक्वीभालेन्ट केजि (केजि)	बायोग्यासको मूल्य (रु)	बचत रकम (एलपिजिको मूल्य - बायोग्यासको मूल्य) (रु)
२०२१	१९८,०९८	५२ लाख	५१.२ करोड	४० लाख	४१.७ करोड	९.५ करोड
२०२२	२१०,४४०	५५ लाख	५४.४ करोड	४९ लाख	४४.३ करोड	१०.१ करोड
२०२३	२२३,५५०	५९ लाख	५७.८ करोड	५२ लाख	४७.१ करोड	१०.७ करोड
२०२४	२३७,४७७	६२ लाख	६१.४ करोड	५६ लाख	५०.० करोड	११.४ करोड
२०२५	२५२,२७२	६६ लाख	६५.३ करोड	६० लाख	५३.१ करोड	१२.१ करोड

पुनश्च: यो घरघुरीले खपत गर्ने अनुमानको आधारित छ ।

वर्तमान अवस्थामा चक्रीय अर्थतन्त्रलाई मूलधारमा ल्याउने मुख्य चुनौती भनेको सरसफाइ क्षेत्रको व्यापारिक कोणबाट विश्लेषण नभएकाले सरसफाइका उत्पादनको गुणस्तरीय बजारको उपस्थिति छैन । यद्यपि, त्यस दिशामा अगाडि बढ्नको लागि, निम्न मुख्य चुनौतीहरू छन् :

- सरसफाइमा आधारित उत्पादनहरूको सामाजिक स्वीकार्यता सुनिश्चित गर्न आवश्यक छ ।
- सरसफाइबाट हुने उत्पादनको उत्थानको लागि विद्यमान नीतिगत वातावरणमा सुधार गरिनुपर्छ ।
- सरसफाइबाट हुने उत्पादनहरूको गुणस्तरको मानकीकरण ।
- उचित बजारको उचित विकास गर्न सम्बन्धित क्षेत्रहरूसँग बलियो समन्वय । यहाँ सम्बन्धित क्षेत्र भन्नाले वर्तमान सन्दर्भमा विशेष गरी कृषि र ऊर्जा (कम्तीमा) हो ।
- सचेतनापूर्वक पुनःप्रयोगमा आधारित प्रशोधन प्रविधिहरूको छनोट हुनुपर्छ ।
- सम्बन्धित अन्य क्षेत्रहरूसँग संयुक्त रूपमा राष्ट्रिय र स्थानीय स्तरमा माग सिर्जना गर्न समर्पित बजार प्रवर्द्धनको लागि चेतनामूलक कार्यक्रमहरू ।
- अन्तमा, उपउत्पादनको सुरक्षा र गुणस्तर सुनिश्चित गर्न, रणनीतिक रूपमा सरसफाइ प्रणालीको सफाइमा वातावरणमैत्री अभ्यासहरू प्रवर्द्धन गरेर सफाइमा हानिकारक वस्तुहरूको प्रयोगलाई सीमित वा अस्वीकार गर्नपर्दछ ।

१०. मुख्य कमीहरु र समग्र सरसफाइ प्रणालीहरुको आवश्यकता

विद्यमान नीति, संस्थागत बलम समग्र सरसफाइ प्रणालीको विश्लेषणको आधारमा पहिचान गरिएका मुख्य कमी र चुनौतीहरुलाई सरांशमा तल प्रस्तुत गरिएको छ।

संस्थागत व्यवस्था र नीति

- इउमनपाको संस्थागत व्यवस्था र व्यवस्थापनको अध्ययनबाट पर्याप्त कर्मचारीको व्यवस्था गरिएपनि जिम्मेवार कर्मचारीहरु अर्कै जिम्मेवारी निर्वाह गरिरहेको देखिन्छ। टिमभिन्न स्पष्ट भूमिका र जिम्मेवारी प्रदान गर्न आवश्यक छ।
- विद्यमान नीति र नियामक उपकरणहरुको सन्दर्भमा, इउमनपामा सरसफाइ सेवाहरु विशेष गरी दिसाजन्य लेदोको व्यवस्थापन र सञ्चालनलाई नियन्त्रित गर्ने कुनै नीतिहरु वा विनियमहरु छैन। उपमेयर, ईडीएम इकाईका कर्मचारीहरु र स्थानीय सरोकार वालाहरुसँग छलफलको आधारमा दिसाजन्य लेदोको विनियम आवश्यकता देखिन्छ।

जलवायु र जोखिम

- अध्ययनबाट मौसमी र वार्षिक वर्षा प्रवृत्ति बढेको देखिन्छ र मनसुन पछिको उच्च र न्यून वर्षा क्रमशः ४.२६ मिमी/वर्ष र ०.००४ मिमी/वर्ष रहेको देखिन्छ। मनसुन सिजनमा भएको उक्त वृद्धिले बारम्बार अत्यधिक वर्षा र बाढीका घटनाहरु निम्त्याउँछ भने हिउँदै वर्षाको घट्टो प्रवृत्तिले प्रदेश १ मा खडेरी निम्त्याउन सक्छ।
- त्यसैगरी वार्षिक तापक्रम पनि ०.०२ सेल्सियस प्रतिवर्षको दरले बढिरहेको पाइन्छ। चरम वर्षाका घटनाहरुको विश्लेषणबाट सन् १९८० देखि २०२० को अवधिमा अधिक (श्र १० र ? २५ मिमि) र चरम (श्र २५ मिमि) वर्षा भएको देखिन्छ। साथै आउने ८० वर्षको लागि प्रक्षेपण गरिएको वर्षा र तामक्रम पनि बढ्ने देखिन्छ जसले प्रदेश १ मा बाढीको आवृत्ति र गर्मीका दिनहरु बढ्ने देखिन्छ।
- डुवान र बाढीको नक्साले पनि इउमनपाको दक्षिणपश्चिम र उत्तर पश्चिम भाग बाढीको बढी जोखिम रहेको छ। यी बाढीग्रस्त क्षेत्रहरु नहर र पहाडको फेदमा अवस्थित छन्।
- प्रदेश १ मा प्रक्षेपण गरिएको हिउँदै वर्षा घट्टो छ। कम वर्षाको कारण अध्ययन क्षेत्रमा अन्य क्षेत्रहरुको तुलनामा हिउँदमा बढी सुख्खा हुन्छ। कम वर्षाले पानीको अभाव सिर्जना गर्ने देखिन्छ जसबाट सुरक्षित सरसफाइको अभ्यासमा असर पुग्नेछ। यसको अतिरिक्त, खडेरीले सिँचाइ र अन्य प्रयोगलाई असर पर्ने गरी मुख्यतया भूमिगत पानीलाई घटाउँछ।

सरसफाइ प्रणालीहरु

- दिसाजन्य लेदो व्यवस्थापनसम्बन्धी नियमहरुको अभाव, कुनैपनि नीजि दिसाजन्य लेदो व्यवस्थापन सेवा प्रदायक नगरपालिकामा दर्ता गर्न बाध्य छैन। त्यसैगरी दिसाजन्य लेदो सम्बन्धी सेवा शुल्कमा एकरूपता छैन। दिसाजन्य लेदो व्यवस्थापन सेवाहरु समग्र सरसफाइ श्रृंखलामा नियमनको अभाव छ।
- संकलन ट्यांकीको अवस्थाको जानकारीबाट संकलन ट्यांकीको साइज र प्रकारमा एकरूपता छैन यसबाट नगरस्तरमा संकलन ट्यांकी डिजाइन सम्बन्धमा निश्चित मानक वा संहिता नभएको ईगत गर्दछ।
- घरघुरीपिच्छे लेदो रित्याउने अभ्यास फरक छ। न्यून आय र जोखिमयुक्त वस्तीमा असुरक्षित संकलन ट्यांकी मुख्यतया खाल्डो चर्पी छ भने म्यानुवल विधि मार्फत् रित्याउने गरिन्छ। यी दुवै स्वास्थ्यको लागि खतरापूर्ण छ।
- इउमनपाका न्यून आय भएका, सुकुम्बासी वस्तीहरु अधिकांश नदि किनार र बाढीग्रस्त क्षेत्रमा अवस्थित छ। ती घरघुरीहरु जलवायु उत्पन्न विपद् बाढीबाट प्रभावित भैसकेका छन्। बाढीको समयमा सरसफाइका संरचनाहरु प्रयोगयोग्य हुँदैन र यस्तो बेला सुरक्षित सरसफाइको अभ्यास निकै चुनौतिपूर्ण हुन्छ।

- म्यानुवल विधिबाट रित्याउने अभ्यास विशेषत खाल्डो चर्पीको भएको स्थानमा निकै बढी छ । यसको एउटा मुख्य कारण बाक्लो लेदो रित्याउनको लागि साधारण रित्याउने यन्त्रले सम्भव हुँदैन ।
- लेदोको उचित विसर्जन र प्रशोधन एउटा गम्भीर विषय हो । प्रशोधन र विसर्जनको लागि स्थानको निर्धारण नहुँदा इउमनपाबाट उत्पादन हुने फोहर जथाभावी फाल्ने गरिएको छ र यसले जनस्वास्थ्यलाई ठूला जोखिममा पारिरहेको छ ।
- फोहरमैलाको जैविक अंशको प्रशोधन र व्यवस्थापन नगरको लागि सरोकारको विषय रहन्छ । यसको व्यवस्थापनको लागि कुनै ठोस योजना अझै पनि बन्न सकेको छैन । ल्याण्डफिल साइट स्थापनाको लागि उचित स्थान पत्ता लगाउने कार्य एउटा मूल सरोकारको विषय बनेको छ । यदि घरधुरीस्तरबाट फोहर छुट्याउने कार्य हुन्छ भने नगरपालिकाबाट उत्पादन हुने जैविक फोहरलाई W2E प्लान्टमा लान सकिन्छ । यस विषयलाई नगरस्तरमा पर्याप्त रूपमा विचार गरिएको छैन छलफल भएका छैन ।
- यथासक्क्य चाँडो दिसाजन्य लेदो प्रशोधन केन्द्र स्थापनाको लागि दिसाजन्य लेदो सेवा प्रदायकहरुको ठूलो माग छ ।

११. नगरव्यापी समावेशी सरसफाइ रणनीति

यस खण्डमा इउमनपाको लागि शहरव्यापी समावेशी सरसफाइ रणनीति चर्चा गरिनेछ। सरसफाई सेवा शृङ्खलामा पहिचान गरिएका मुख्य कमीहरूलाई नगरव्यापी समावेशी सरसफाइको मुख्य परिणामहरू र कार्यहरूसँग एकाकार गरिएको छ र तदनुसार रणनीतिहरूलाई सिफारिस गरिएका छन्। नगरव्यापी समावेशी सरसफाइ ढाँचा अन्तर्गत मुख्य परिणाम र कार्यहरूमा सुभाएका अधिकांश सूचकहरू या त उपलब्ध छै वा सम्बोधन गरिएको छैन।

नगरव्यापी समावेशी सरसफाइका मुल परिणामहरू		रणनीतिहरू		
समानुपातिक	अवस्था र कमिहरू	अल्पकालिन (एक वर्षभित्र)	मध्यकालिन (२ देखि ३ वर्ष)	दीर्घकालिन (४ देखि ५ वर्ष)
सेवाहरू वितरण निष्पक्ष हुन्छ र सेवाको गुणस्तर, शुल्कहरू, सार्वजनिक वित्त/अनुदानलाई प्राथमिकता दिन्छ।	<ul style="list-style-type: none"> दिसाजन्य लेदो रित्याउने शुल्कमा एकरूपता छैन 	<ul style="list-style-type: none"> शुल्कलाई नियमन गर्न आवश्यक छ, ताकि सिमांतकृत समुदायले पनि सस्तोमा सेवाको उपभोग गर्न सकछ। शुल्क निर्धारण र समग्र सेवाको अनुगमनको लागि एउटा नियमनकारी प्रणालीको स्थापना गर्नेछ। 	<ul style="list-style-type: none"> सेवाको नियमित अनुगमन, कार्यदक्षता र शुल्क 	<ul style="list-style-type: none"> सेवाको कार्यदक्षताको नियमित अनुगमन
	<ul style="list-style-type: none"> न्यून आय भएका/सडकुम्वासी वस्तीका समुदायमा यान्त्रिक विधिबाट रित्याउने सेवा कमैले मात्र पाएका छन्। 	<ul style="list-style-type: none"> न्यून आय भएका समुदायको पहुँचमा सेवा विस्तार गर्नको लागि नगरपालिकाले नियमन गर्नेछ र आवश्यक जनचेतना जगाउन सहयोग गर्नेछ। 	<ul style="list-style-type: none"> न्यून आय भएका र सुकुम्वासी वस्तीमा उन्नत सरसफाइ सुविधा र रित्याउने सेवाको लागि नीतिको विकास गर्ने। 	

तालिका १८: नगरव्यापी समावेशी सरसफाइको मुख्य कार्यहरूको लागि रणनीति

<p>सुरक्षा</p> <p>सबैलाई सुरक्षित सेवामा पहुँच पुर्याएर शाहकहरू, कामदारहरू र समुदायहरूलाई स्वास्थ्य जोखिमहरूबाट सुरक्षा प्रदान गर्दछ</p>	<ul style="list-style-type: none"> कन्टेनमेन्टहरूको प्रकार, साइज र डिजाइनमा एकरूपता छैन र स्तरीय डिजाइन पालना गरेको पाइँदैन । भन्डै ५०% संकलन ट्यांकी होलिंग ट्यांकीहरू छन् भने बाँकी खाल्डो चर्पी छन् कम आय र जोखिमयुक्त बस्तीहरूले असुरक्षित संकलन ट्यांकी मुख्यतया खाल्डो चर्पी प्रयोग गर्छन् र अधिकांशले म्यानअल विधि मार्फत् खाली गर्ने सेवाहरू रोख्छन् । संकलन ट्यांकी रित्याउने (म्यानअल र यान्त्रिक दुवैले) ले सुरक्षा प्रोटोकलहरूका पालना गर्दैन । म्यानअल विधिबाट रित्याउने कामदार र खाल्डो चर्पी प्रयोगकर्ता दुवै संभावित स्वास्थ्य जोखिममा छन् । रित्याउने उपकरण अनुपयुक्त हुँदा खाल्डो चर्पीलाई म्यानअल विधिबाटै रित्याउने गरिन्छ । 	<ul style="list-style-type: none"> सेप्टिक ट्यांकी र सुरक्षित संकलन ट्यांकीको लागि डिजाइन निर्देशिका तयार पार्ने । भवन निर्माण अनुमतीको साथमा सेप्टिक ट्यांकी डिजाइनलाई संस्थागत गर्ने 	<ul style="list-style-type: none"> स्ट्रोन्तीको लागि जलवायु प्रतिरोधि ट्यांकीको विकास गर्ने साथै लगानीको संयन्त्र पनि तयार गर्ने । इउमनपामा संकलन ट्यांकी स्ट्रोन्तीको रणनीति तयार गर्ने । संकलन ट्यांकी स्ट्रोन्तीको लागि रणनीतिक रूपमा डिजाइनका विकल्पहरू प्रदर्शनी गर्ने 	<ul style="list-style-type: none"> संकलन ट्यांकी स्ट्रोन्ती कार्यक्रम लागू गर्ने
<p>द्विगोपन</p> <p>सेवाहरू भरपदो ' छन् र मानवीय, आर्थिक र प्राकृतिक स्रोतको प्रभावकारी व्यवस्थापनको साथ नियमित सेवा प्रवाह हुन्छ ।</p>	<ul style="list-style-type: none"> उपयुक्त व्यापार मोडेल सहित दिसाजन्य लेवो प्रशोधन प्लान्टको डिजाइन गर्ने उपयुक्त व्यापार मोडेल सहित दिसाजन्य लेवो प्रशोधन 	<ul style="list-style-type: none"> दिसाजन्य लेवो प्रशोधन केन्द्रको निर्माण गर्ने 	<ul style="list-style-type: none"> दिसाजन्य लेवो प्रशोधन केन्द्रको निर्माण गर्ने 	<ul style="list-style-type: none"> म्यानअल विधिबाट रित्याउने अभ्यासलाई निरस्त/सहित गर्ने मात्र यान्त्रिक विधि मार्फत् रित्याउने विकल्पमा जाने
<p>बाढीको समयमा सुरक्षित सरसफाइ प्रणालीले काम गर्दैन र पदछ ।</p> <p>नगरपालिकाको न्यून आय भएका र सुकुम्बासी बस्तीहरू अधिकांश नदि किनार र बाढीप्रस्त क्षेत्रमा अवस्थित छन् ।</p> <p>बाढीको कारण सरसफाइ प्रणाली विभिन्न समस्याहरू त्यहाँका घरधुरीहरूले प्रायः भोगिरहन्छन् ।</p>	<ul style="list-style-type: none"> बाढीको समयमा घरधुरीमा सेवा प्रवाह गर्न कार्ययोजना बनाउने जलवायु प्रतिरोधी सरसफाइ क्रियाकलापहरूलाई विपद तयारी, प्रतिकार्य र न्यूनिकरण रणनीतिसँग एकाकार गर्ने जलवायु जोखिम अवस्था प्रक्षेपणलाई (बाढीको नसमाकेन) आधार मानेर सरसफाइको अवस्था सुधार गर्न उच्च जोखिममा रहेका जनसंख्या र घरधुरी पहिचान गर्ने 	<ul style="list-style-type: none"> उच्च जोखिम क्षेत्रमा जलवायु प्रतिरोधि सरसफाइ डिजाइनका विकल्पहरू कार्यान्वयन गर्ने । बाढीप्रस्त क्षेत्रमा बाँध बाँच्ने । जोखिमपूर्ण बस्तीलाई स्थानान्तरण गर्नको लागि छलफल थाल्ने । सार्वजनिक नीजिकेत्र साभेदारीको विकल्प समेटेर दिवो दिसाजन्य लेवो व्यवस्थापन सेवा मोडेलको विकास गर्ने । 	<ul style="list-style-type: none"> उच्च जोखिम रहेका बस्तीलाई सुरक्षित ठाउँमा स्थानान्तरण गर्ने 	<ul style="list-style-type: none"> उच्च जोखिम रहेका बस्तीलाई सुरक्षित ठाउँमा स्थानान्तरण गर्ने

तालिका १९: नगरव्यापी समावेशी सरसफाइको मुख्य कार्यहरूको लागि रणनीति

कार्यहरू	अवस्था र कमीहरू	रणनीतिहरू	असकालिन (एक वर्षभित्र)	मध्यकालिन (२ देखि ३ वर्ष)	दीर्घकालिन (४ देखि ५ वर्ष)
<p>सबैका लागि सुरक्षित, समापुष्पतिक, सरसफाइ सेवाहरू सङ्गनिश्चित गर्न प्राधिकरण (हरू) ले स्पष्ट सावजनिक जनादेशलाई कार्यान्वयन गर्ने</p>	<ul style="list-style-type: none"> सरसफाइ सेवा, विशेषतः दिसाजन्य लेदो व्यवस्थापन, को व्यवस्थापन र सञ्चालनलाई समेट्ने स्थानीयस्तरको नीति वा विनियम छैन । समग्र सरसफाइ श्रृंखलामा दिसाजन्य लेदो व्यवस्थापन सेवाहरू नियमन भएको छैन । 	<ul style="list-style-type: none"> सरसफाइ नीति र दिसाजन्य लेदो व्यवस्थापन विनियम तयार गर्ने । स्तरीय सेप्टिक ट्याकी डिजाइन र निर्माण निर्देशिका तयार गर्ने । व्यवसायिक स्वास्थ्य र सुरक्षा निर्देशिका/प्रोटोकलहरू निर्माण गर्ने सरसफाइ सेवा प्रदायक र कामदारहरूलाई व्यवसायिक स्वास्थ्य र सुरक्षा अभ्यासको लागि तालिम प्रदान गर्ने 	<ul style="list-style-type: none"> दिसाजन्य लेदो व्यवस्थापन विनियम लागू गर्ने स्तरीय संकलन ट्याकीहरू निर्माण गरेनगरेको जाँच गर्न वडा कार्यालयहरू समावेश गरी अनुपालन र अनुगमन सयन्त्र स्थापना गर्ने । दिसाजन्य लेदो व्यवस्थापन सेवालाई सहज बनाउनको लागि क्षत्र जस्ता प्रविधिमाफत् तथ्याकको अभिलेखिकरण र अनुगमनलाई सुधार गर्ने व्यवसायिक स्वास्थ्य र सुरक्षा अभ्यासहरूको अनुगमन गर्ने । 	<ul style="list-style-type: none"> दिसाजन्य लेदो व्यवस्थापन विनियम लागू गर्ने स्तरीय संकलन ट्याकीहरू निर्माण गरेनगरेको जाँच गर्न वडा कार्यालयहरू समावेश गरी अनुपालन र अनुगमन सयन्त्र स्थापना गर्ने । दिसाजन्य लेदो व्यवस्थापन सेवालाई सहज बनाउनको लागि क्षत्र जस्ता प्रविधिमाफत् तथ्याकको अभिलेखिकरण र अनुगमनलाई सुधार गर्ने व्यवसायिक स्वास्थ्य र सुरक्षा अभ्यासहरूको अनुगमन गर्ने । 	<ul style="list-style-type: none"> आवधिक अनुगमन
जवाफदेहिता	<ul style="list-style-type: none"> दिसाजन्य लेदो व्यवस्थापन विनियमको अभावमा कुनै पनि निजी सेवा प्रदायकहरू नगरपालिका सेवाहरू दर्ता गर्न बाध्य छैनन् । 	<ul style="list-style-type: none"> दिसाजन्य लेदो व्यवस्थापन विनियम लागू गरेर नगरपालिकाभित्रका सबै सेवा प्रदायकहरूलाई दर्ता गराउने । 	<ul style="list-style-type: none"> सेवा प्रदायकहरूलाई सेवासम्बन्धी अनुमतिपत्रको व्यवस्था गर्ने समग्र सरसफाइ सेवा श्रृंखलामा दिसाजन्य लेदो व्यवस्थापन सेवालाई नियमन गर्ने 		
<p>प्राधिकरणले कार्यादेश अनुसार गरेका कार्यहरूको तथ्याक, पारदर्शिता र सहूलियतको आधारमा अनुगमन र व्यवस्थापन गरिन्छ ।</p>	<ul style="list-style-type: none"> संकलन ट्याकीको संख्या/प्रकार/साइज, रित्याउने सेवासम्बन्धी माग, स्थानीय अभ्यास, सेवा प्रदायकहरूको संख्या, यातायात र विसर्जनको अभ्यास, शुल्क, गुनासो निवारण संयन्त्र, इत्यादि बारे प्राधिकरण स्तरमा जानकारीको अभाव । सरसफाइ अवस्था सुधारको लागि कुनै लक्ष्य निर्धारण गरिएको छैन । 	<ul style="list-style-type: none"> क्षत्र प्रणाली स्थापनाको लागि आवश्यक तैयारी थाल्ने र गरीबी तथा जोखिमयुक्त क्षेत्रको नक्साकन गर्ने नगरव्यापी समावेशी सरसफाइका सूचक पूरा गर्नको लागि प्राइमरी अध्ययन वा सेकेण्डरी जानकारी (यदि उपलब्ध छ भने) को आधारमा डिसपेप्रिप्रेटेड तथ्याक संकलन गर्ने 	<ul style="list-style-type: none"> इउमनपाको लागि नगरव्यापी समावेशी सरसफाइ योजना निर्माण गर्ने प्राथमिकताका विषयसँगै नगरव्यापी समावेशी सरसफाइ योजना लागू गर्ने 		

कार्यहरू	रणनीतिहरू	
<p>स्रोतको योजना र व्यवस्थापन</p> <p>समयसिमा मित्र रहेर कार्यादेश पूरा गर्नको लागि</p> <p>स्रोत : मानवीय, आर्थिक, प्राकृतिकलाई प्रभावकारी ढंगले व्यवस्थापन गर्ने</p>	<ul style="list-style-type: none"> • भ्रमः को लागि निकै कम बजेट विनियोजन • दिसाजन्य लेदो प्रशोधन केन्द्र स्थापनाको लागि सेवा प्रदायहरूबाट ठूलो माग तर योजना र स्रोत विनियोजन छैन । 	<ul style="list-style-type: none"> • इउमनपाको लागि नगरव्यापी समावेशी सरसफाइ योजना निर्माण गर्ने । • ढलको ध्रुम प्रांगनलाई उपयोग गर्ने विकल्प सहित दिसाजन्य लेदो प्रशोधन केन्द्र निर्माणको लागि छलफल थाल्ने • संभावित दिसाजन्य लेदो प्रशोधन प्लान्ट साइटबाट स्थानीय समुह वा नैतृत्व पहिचान गर्ने र स्थानीय संघसंस्थाहरूको सहयोगमा समुदायमा संलग्न गराउने । • स्थानीय समुदायहरूलाई चारआलिको प्रशोधन प्लान्टको अवलोकन गराउने । • प्रशोधन साइटमा सहमतिको वातावरण बनाउने र ध्रुम प्लान्टमा दिसाजन्य लेदोको संयुक्त प्रशोधनको लागि विकल्प तयार गर्ने र विस्तृत परियोजना प्रतिवेदन तयार गर्ने ।
	<ul style="list-style-type: none"> • पर्याप्त कर्मचारीको व्यवस्था भएपनि जिम्मेवार कर्मचारीहरू ब्यालै भूमिकाका संलग्न छ । • टिम स्पष्ट भूमिका र जिम्मेवारीहरूको किटान गर्न आवश्यक । 	<ul style="list-style-type: none"> • जिम्मेवार व्यक्तिको कार्यादेश पुनरावलोकन गर्ने र दिसाजन्य लेदो व्यवस्थापनको जिम्मेवारी समेत थपेर विशिष्टिकरण गर्ने
<ul style="list-style-type: none"> • सेवा प्रदायक नीजि क्षेत्रसँग मिलेर नगरपालिकाले दिसाजन्य लेदो प्रशोधन केन्द्रको व्यासयिक मोडेल र संचालनको योजना निर्माण गर्ने • प्रशोधन केन्द्रको लागि स्रोतको खोजी गर्ने • प्रशोधन केन्द्र निर्माणको लागि पहल गर्ने । • प्रशोधन केन्द्रको संचालन कार्यविधि तयार गर्ने 		

१२. सन्दर्भ सामग्रीहरू

ENPHO (2017), Feasibility Study on Fecal sludge Management, Itahari.

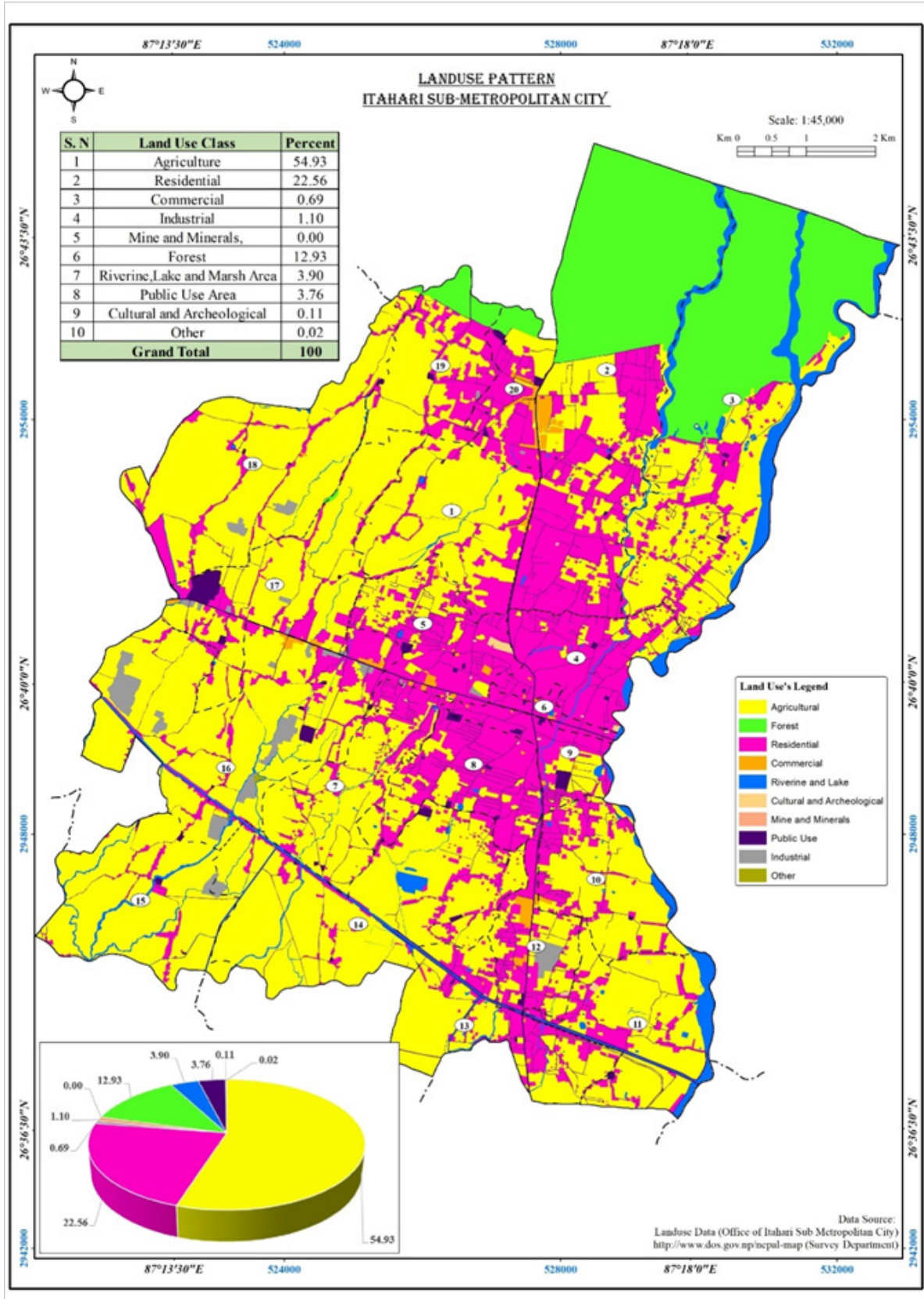
ENPHO (2018). SFD Report, Itahari.

GGGI-Eco Concern (2021) Faecal Sludge Assessment for Large Scale Biogas Plants in Nepal

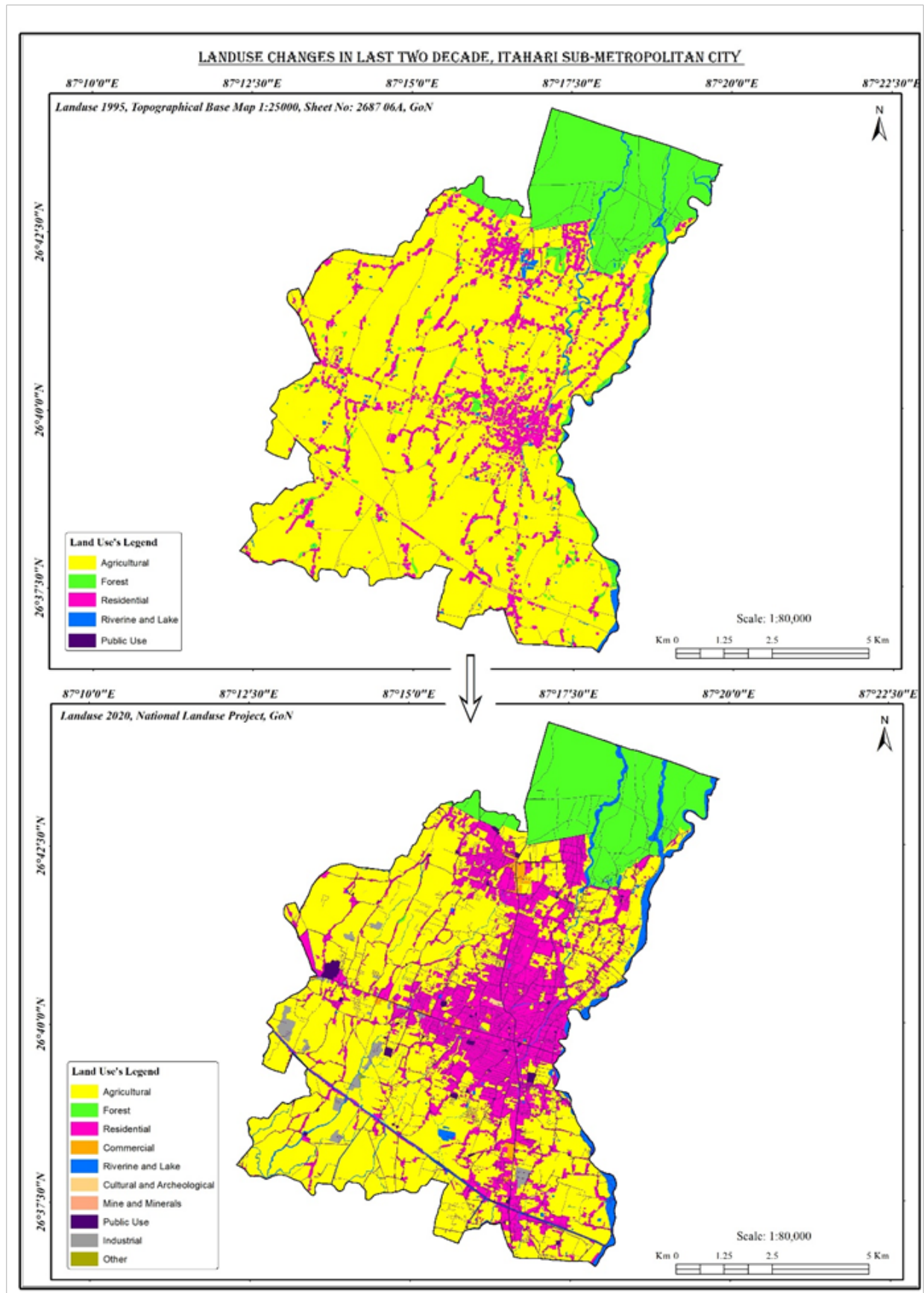
World Bank (2020). Strategic Assessment of Solid Waste Management Services and Systems in Nepal of Itahari Sub-Metropolitan City.

१३. अनुसूची

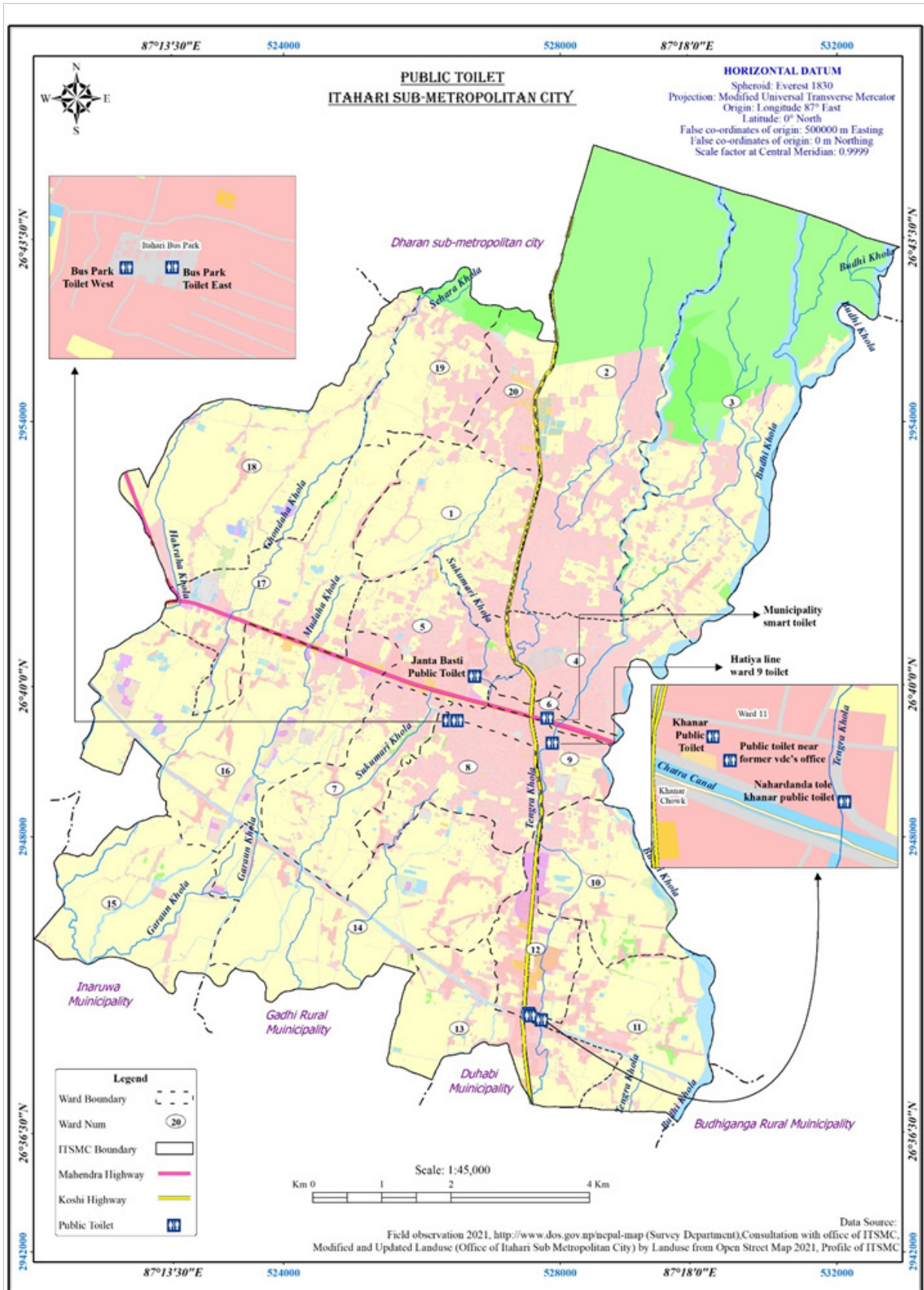
अनुसूची १ : भूउपयोग नक्सा, IMSC



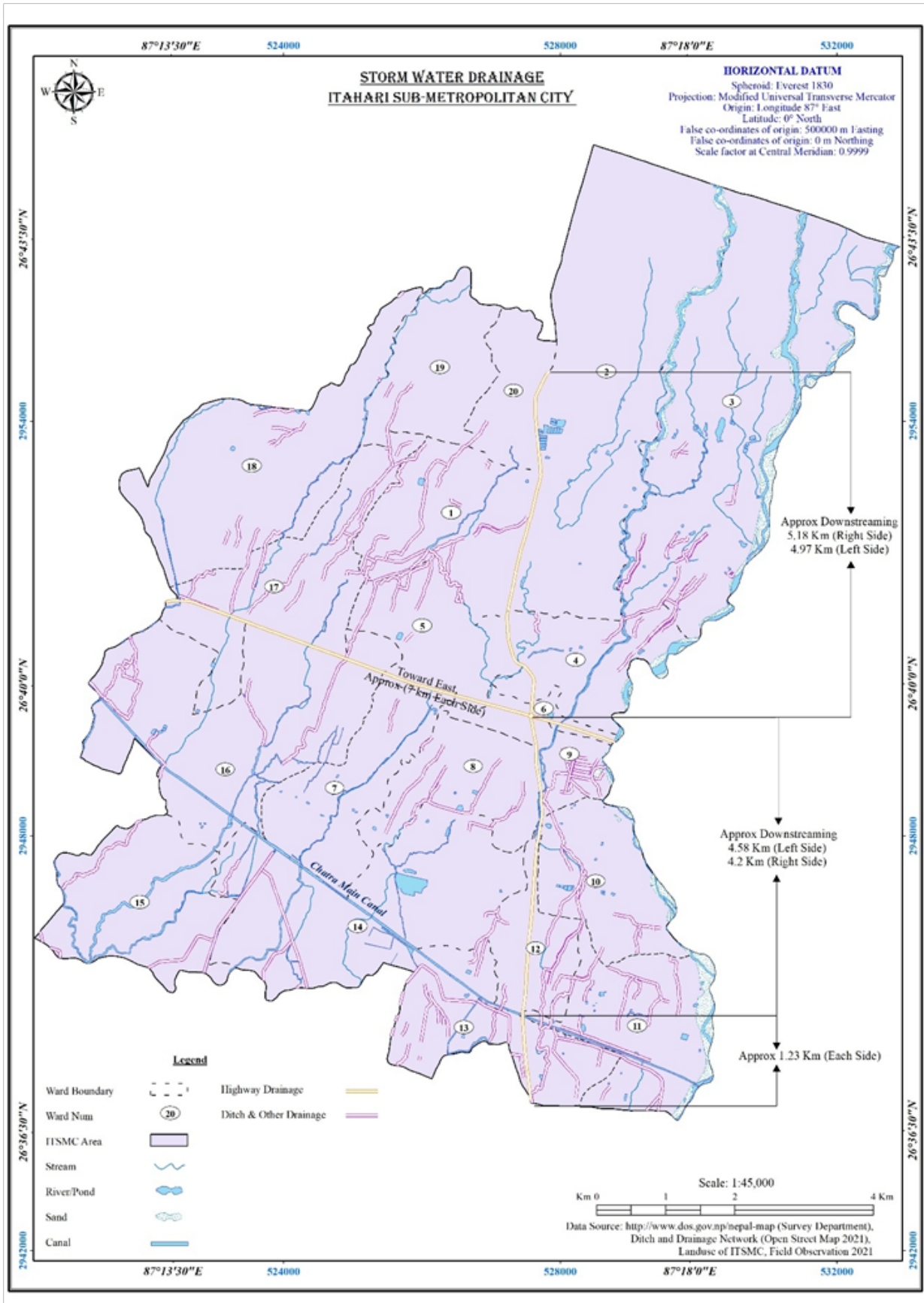
अनुसूची २ : पछिल्लो २० वर्षमा भुउपयोगमा आएको परिवर्तन, IMSC



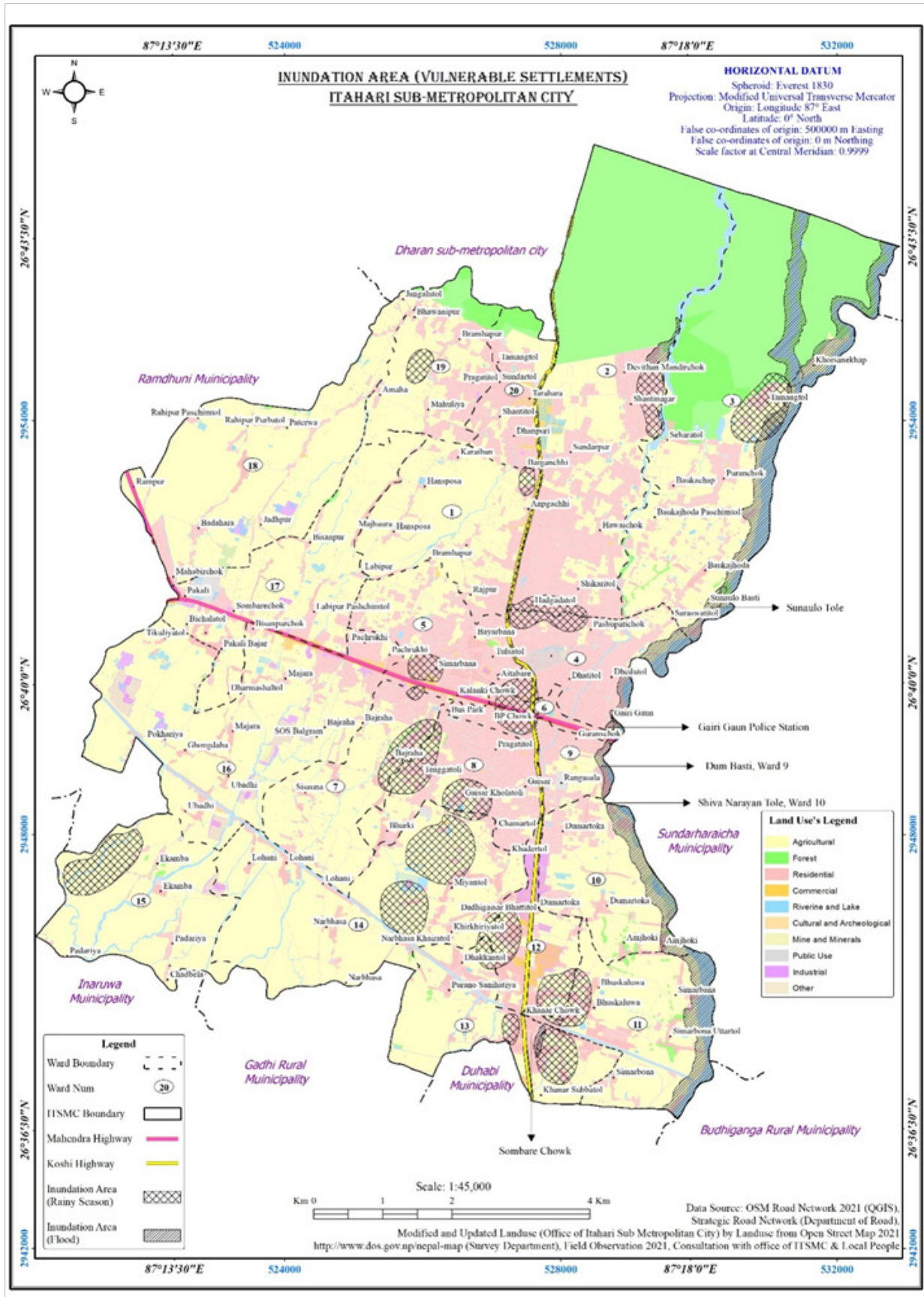
अनुसूची ३ : सार्वजनिक शौचालयको अवस्थिति, इउमनपा



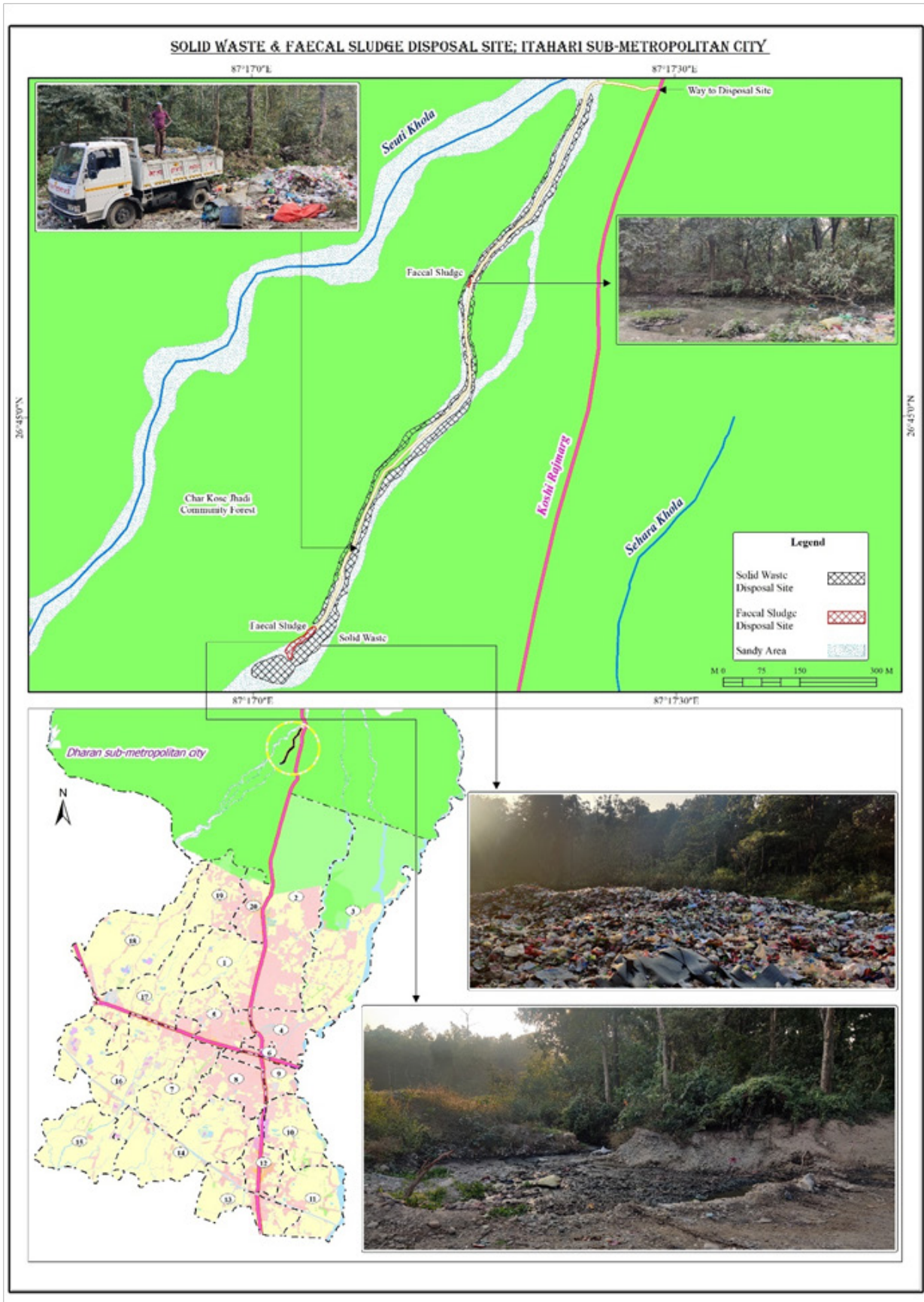
अनुसूची ४ : सतही ढलको संजाल, इउमनपा



अनुसूची ५ : बाढीको कारण हुने डुबान क्षेत्र, इउमनपा



अनुसूची ६ : विद्यमान दिसाजन्य लेदो र फोहरमैला विसर्जन क्षेत्र, इउमनपा



अनुसूची ७ : इउमनपा भित्र उत्पादन हुने दिसाजन्य लेदोको परिमाणिकरण

जम्मा घरधुरी	३३७९४					
संकलन ट्यांकी	खाल्डो	होल्डिंग ट्यांकी	सेप्टिक ट्यांक			
औसत परिमाण (लि)	१.५	१७.५	५.६			
प्रतिशत	५०.४%	४९.१	०.५ %			
घरधुरी	१७०३२	१६५९३	१६९			
संकलन ट्यांकी भरिएको भनेर मान्दा दिसाजन्य लेदोको जम्मा परिमाण (लि)	२५५४८	२९०३७५	९४६			
वर्षभरीमा रित्याएको ट्यांकीको प्रतिशत	१५%	४.६%	०			
एक वर्षमा रित्याइएको दिसाजन्य लेदोको परिमाण	३८३२	१३३५७	०			
४ चार वर्षमा रित्याइएको ट्यांकीको प्रतिशत	१९%	९%	०.५%			
४ वर्षमा रित्याइएको दिसाजन्य लेदोको परिमाण	४८५४	२५५५३	५	परिमाण (घनमिटर)	वार्षिक संकलन हुने लेदोको परिमाण (घमि)	दैनिक संकलन हुने लेदोको परिमाण (घमि)
५ वर्षदखि संकलित जम्मा लेदोको परिमाण	८६८६	३८९१०	५	४७६०१	९५२०	२६

स्रोत : एन्फो २०१७

अनुसूची ८ : इउमनपाको फोहरमैलाको चारित्रिकरण

क्रस	पारामिति	इकाइ	फोहरको उद्गम स्थल	डाउनस्ट्रिम नमुना
क	भौतिक संरचना			
१	जैविक	%	४४.३७	६५.१५
२	प्लाष्टिक	%	४.८२	८.०७
३	कागज	%	५.७९	५.६५
४	शिशु	%	३६.०५	१६.०७
५	रबर	%	०.०९	०.६५
६	कपडा	%	१.७१	२.३२
७	धातु	%	४.२१	२.०९
८	अन्य	%	२.९५	०.००
ख	रसायनिक संरचना			
१	चिस्यान	%	६४.०६	५८.३७
२	बल्क घनत्व	केजि/घमि	१८७.१८	२७१.२७
३	जैविक वस्तु	%	४४.३६	६१.१५
४	क्यालोरीफिक भ्यालु	किक्का/मिग्रा	१८९३	२.१६
५	कार्बन/नाइट्रोजन अनुपात		६४.१७	५२.१०
६	कूल ठोस	%	३५.९४	४१.६३
७	भोलाटाइल ठोस		७९.२६	६७.११

स्रोत: विश्व बैंक (२०२०)

अनुसुची ९, मूल्यांकन : ९९



महालक्ष्मी राजपत्र

अनुसुची : ९ मूल्यांकन : ९९, मिति २०७५/१२/२

भाग-१

महालक्ष्मी नगरपालिका

महालक्ष्मी नगरकार्यपालिकाद्वारा प्रकाशित

मातृ मलमूत्रीय फोहोर व्यवस्थापन विनियम,

२०७५

अनुसूची १० : हरितगृह ग्यास उत्सर्जन गणना पद्धति

The emissions are calculated as follows:

$$\left. \begin{array}{l} BE_{CH_4,SWDS,y} \\ PE_{CH_4,SWDS,y} \\ LE_{CH_4,SWDS,y} \end{array} \right\} = \phi_y \times (1 - f_y) \times GWP_{CH_4} \times (1 - OX) \times \frac{16}{12} \times F \times DOC_{f,y} \quad \text{Equation (1)}$$

$$\times MCF_y \times \sum_{x=1}^y \sum_j (W_{j,x} \times DOC_j \times e^{-k_j \times (y-x)} \times (1 - e^{-k_j}))$$

S.No.	Parameter Description	Parameter Symbol	Value	Units	Remarks (If any)
1	Model correction factor to account for model uncertainties for year y	ϕ_y	0.85		Default value as per SWDS tool for wet conditions (Application-B)
2	Fraction of methane captured at the SWDS and flared, combusted or used in another manner that prevents the emissions of methane to the atmosphere in year y	f_y	0.0		Used as referred from Meth AMS-III.AO v1, page 4/12
3	Global Warming Potential of methane	GWP_{CH_4}	25.0		As per AR4, IPCC 2007
4	Oxidation factor (reflecting the amount of methane from SWDS that is oxidized in the soil or other material covering the waste)	OX	0.1		Default value as per SWDS tool
5	Fraction of methane in the SWDS gas (volume fraction)	F	0.5	Volume Fraction	Default value as per SWDS tool
6	Fraction of degradable organic carbon (DOC) that decomposes under the specific conditions occurring in the SWDS for year y (weight fraction)	$DOC_{f,y}$	0.5	Weight Fraction	Default value as per SWDS tool
7	Methane correction factor for year y	MCF	0.4		Default value as per SWDS tool

	Biomass residues (Waste Components)	DOC_j	k_j	$\%W_{j,x}$	
W1	Fecal Sludge	0.05	0.40		For Domestic sludge, 5% is recommended by SWDS tool. Reference to Pg16/25 of tool

