

१. सारांश

आजको विश्वमा दिगो विकासको आवश्यकतालाई मध्यनजरमा राख्दै नगरका प्रशासन र विकासका लागि अद्यावधिक नाप नक्सा सम्बन्धि जानकारी अत्यावश्यक हुन गएको छ । नाप नक्साको कार्य निर्णय प्रक्रियाको सहयोगको रूपमा रहेको छ भने विश्वमा नापीसम्बन्धी विभिन्न प्रविधिहरूको विकासले नेपालमा पनि नगर सूचना प्रणालीलाई सजिलैसँग तयार र अद्यावधिक गर्न सकिने भएको छ । यस कामका लागि भूसूचना प्रणाली (GIS), दूर सम्वेदन (Remote Sensing -RS) र विश्वव्यापी भूउपग्रह परिवहन भूउपग्रह प्रणाली (GNSS or GPS) नेपालमा प्रयोग गर्ने गरिएको छ । साथै नाप नक्साको कार्य पनि सडक एवम् विद्युत जस्तै अपरिहार्य पूर्वाधारको रूपमा विकसित हुन गएको छ । यस लेखमा धुलिखेल, विदुर, कमलामाई र त्रियुगा नगरपालिकाको कामको अनुभवको आधारमा नगर सूचना प्रणालीको स्थापना र त्यसको उपयोगिता बारेमा सारांशमा लेखिएको छ ।

२. भूमिका

नेपालको शहरी जनसङ्ख्या वार्षिक ७ प्रतिशत जतिले बढी रहेको र हाल २० प्रतिशत जति जनसङ्ख्या शहरी क्षेत्रमा बसोबास गरि रहेका छन् । आगामी १५-२० वर्षमा ५० प्रतिशत जनसङ्ख्या शहरमा बस्ने अनुमान छ । शहरमा जागिर, शिक्षा, सुरक्षा र राम्रो जीवन स्तरका कारणले शिक्षित व्यक्तिहरू बसाइ सार्नेछन् । बढ्दो जनसङ्ख्या र प्राकृतिक स्रोत साधनको क्षमता भन्दाबढी उपयोगबाट गरिबी बढेको र शहरी क्षेत्रको आर्थिक, सामाजिक दीगो विकासमा निरन्तरता नहुने देखिन्छ । तसर्थ शहरी क्षेत्रको आर्थिक एवम् सामाजिक दीगो विकासमा निरन्तरता कायम राख्न र शहरबासीहरूका आवश्यकता अनुसारका सेवा सुविधा पुऱ्याउन शहरको स्थितिको मुल्याङ्कन र उचित काम कारवाही गर्नु आवश्यक भएको छ ।

उदाहरणको लागि शहरी क्षेत्रमा खानेपानी तथा सफा हावाको अभाव, फोहोर मैलाका डङ्गुर र सडकमा सवारी साधनको भिडभाड हुने आदि कुराहरू आँउदछन् । यी समस्यालाई समाधान गर्न, नीति निर्माण, योजना तर्जुमा तथा कार्यान्वयनको सुपरिवेक्षण गर्नलाई उपयुक्त नगर सूचना प्रणालीको



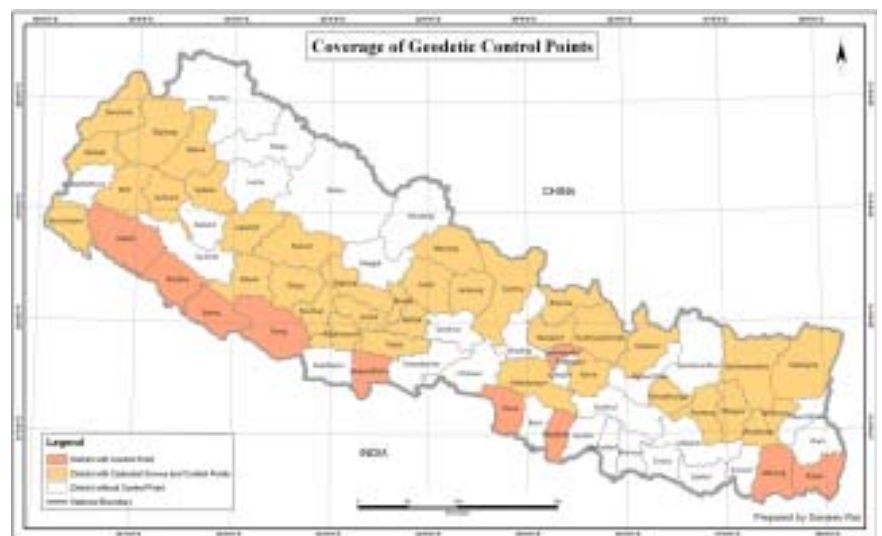
पुण्यप्रसाद ओली* तथा संजिव राई

(Municipal Information System) आवश्यकता सबै निकायलाई हुन गएको छ ।

३. शहरी सर्वेक्षण र नाप नक्साको स्थिति

पहिले स्थापित शहरहरू नगर योजना अनुरूप निर्माण गरिएको थिए भने हाल प्राय सबै जसो शहरहरूमा बिना योजना घरहरू-सडकहरू थर्पिँदै गएका छन् । सडक, खानेपानी,

विद्युत तथा टेलिफोन वितरण आदि माग अनुसार आपूर्ति गर्नका लागि आफ्नै तरिकाबाट नाप नक्सा तथा सर्वेक्षण गरी आ-आफ्नो सूचना प्रणाली कायम गरिएको पनि देखिएको छ । यी सूचना प्रणाली प्रायजसो राष्ट्रिय नियन्त्रणमा नभई स्वतन्त्र सूचना प्रणालीका रूपमा रहेका छन् । कुनै दातृ राष्ट्रले नगर क्षेत्रको नाप नक्सा गर्दा पनि WGS 84 (उत्तर ओरिका प्रणालीमा) प्रणालीमा आवद्ध गराउन लगाएका पनि छन् ।



चित्र नं. १

* पुण्यप्रसाद ओली नापी विशेषज्ञ हुनुहुन्छ ।

यिनै कारणले यी तयार गरेका नाप नक्सा तथा सूचना प्रणालीहरू न त स्तरीय नै छन् न त पारस्परिक रूपमा आबद्ध नै छन् । धेरै समय अगाडी वडाका आधारमा घरको नम्बर नगरपालिकाहरूले वितरण गरेका थिए र हिजो आज खानेपानी, निर्वाचन आयोग तथा अन्य निकायहरूले आ-आफ्नै घर नम्बर दिँदै आएका छन् । यसको लागि सजिलो सरल मेट्रिक ठेगाना प्रणाली लागु गर्नु पर्ने पनि आवश्यक देखिन्छ । शहरी क्षेत्रहरूमा गरिवी निवारणका धेरै कार्यक्रमहरू सञ्चालन भइरहेका छन् । त्यसमा पनि गरिबी कहाँ छ र त्यसको समस्या पहिचान तथा गरिवी रहेका यथार्थ स्थानको स्थान्य (Spatial) विवरण स्थिति पनि थाहा छैन ।

नापी विभागबाट २०२२ साल देखि कित्तानापी गरी जग्गाको स्वामित्व सम्बन्धी देश भरको विवरण २०५५ सालमा तयार गरी एकोहोरो नापी समाप्त भएको छ । यी नाप नक्सा ३५ जिल्लामा राष्ट्रिय नियन्त्रण विन्दुमा आधारित छन् भने आधा जसो जिल्लामा टापु जस्ता स्वतन्त्र नक्साहरू छन् । जग्गा स्वामित्वका नक्सा र कित्ता अनुसारका श्रेस्ता जिल्ला नापी कार्यालयमा र जग्गाधनी अनुसारका श्रेस्ता मालपोत कार्यालयमा छन् । जग्गाको तिरो उठाउने काम नगरपालिका र गाविसले गर्दछन् । नगरपालिका र गाविसमा रहेका श्रेस्ता अध्यावधिक छन् भन्न सकिने स्थिति पनि छैन साथै जिल्लास्थित नापी तथा मालपोत कार्यालयका नक्सा, श्रेस्ताहरू केही जिल्लामा राजनितिक द्वन्द्वका बेला डढेका छन् ।

२०५७ सालतिर सबै नगरपालिका तथा घना आवादी क्षेत्रका आङ्कीय (Digital) फोटो नक्सा तयार भएका छन् । ४५ जिल्लामा आवश्यक राष्ट्रिय नियन्त्रण विन्दु तथा सडकमा ऊचाइ स्मारकहरू कायम भएका छन् । चित्र नं. १ मा राष्ट्रिय नियन्त्रण विन्दु कायम भएका जिल्लाहरू अङ्कित गरिएको छ ।

४. प्रतिधिको स्थिति

सन्सारमा कम्प्युटरको विकास तथा सुलभताले आगामी दशकमा कागज, पेन्सिल र मसी तथा परिसकृत रेखाङ्कनका सामान विस्थापित हुँदै जाने छन् । नापी गर्ने साधनहरू पनि विश्वव्यापी परिवहन भूउपग्रह स्थित्ययन प्रणाली (GNSS/GPS) प्रयोगमा आउन लागेका छन् । तिनीहरूको निरपेक्ष शुद्धता हाल केही मिटर जति छ भने नापीका स्थिर यन्त्रहरूले मिलिमिटरको केही अंशसम्म शुद्धता दिन सक्छन् । नापीका यन्त्रहरू पनि टोटल स्टेशन

(Total Station) ले विस्थापित गरेका छन् भने खौगोलिक स्थित्ययनको (Astro Fix) पनि विकास हुँदैछ । आगामी दशकमा वा २०१० ई. पछि हातमा लिने स्थित्ययन प्रणालीका यन्त्र (GPS) आदिले १०-२० सेन्टीमिटर सम्मको शुद्धतामा निर्देशङ्क (Coordinates) दिने आशा गरिएको छ ।

भूउपग्रह चित्रण (Satellite Imagery) पनि केही मिटर वा मिटरको केही भागको पृथक्कन हुने गरी सजिलैसँग लिन सकिने र केही क्षेत्रका गुगल चित्र बिना मुल्य सजिलै पाउन सकिन्छ । सम्म ठाउँमा यी भूउपग्रह चित्रहरू सजिलैसँग नक्सामा मिलाई नक्सा अध्यावधिक गर्न सकिन्छ । नापी विभागले ५७ वटै नगरपालिका र घना बस्ति क्षेत्रको आङ्कीय हवाईनक्सा (Digital Orthophoto) तयार गरेको छ । यी दुई नापीको आङ्कीय हवाई र नया उच्च पृथक्कन क्षमताका भूउपग्रह चित्रणबाट शहरी क्षेत्रमा ठूलो मानका वा उच्च विस्तृत विवरणका नापनक्सा तयार गर्न सकिने स्थिति छ ।

नापी गर्ने तथ्याङ्क आङ्कीय हवाईफोटोग्राफी, भूउपग्रह चित्रण तथा केन्द्रीय कम्प्युटरमा आवद्ध भएर वा इन्टरनेटबाट सिधै नक्सा र चित्रण हाल लिन सकिन्छ । विकसित मुलुकमा राष्ट्रिय तथा नगर स्तरीय भूसूचना पूर्वाधार तयार भएका छन् । नेपालमा पनि राष्ट्रिय भूसूचना पूर्वाधार तयार भएकोछ भने स्थानीय भूसूचना पूर्वाधार वा नगर भूसूचना प्रणाली विकास हुन लागेका छन् ।

सम्पूर्ण नेपालको नापनक्सा गरी १:२५,००० वा १:५०,००० मानमा स्थलरूप नक्सा प्रकाशित गरी त्यसलाई सदिशीकरण (Victorized) गरेर आङ्कीय नक्सा तयार भएका छन् । नेपालका ५७ वटै नगरपालिका र अन्य घना आवादी क्षेत्रका आङ्कीय अर्थोफोटो (Orthophoto) तयार गरेको छन् । यी नक्साहरू घना आवादी क्षेत्रका १:५,००० मानमा र अन्य स्थानका १:१०,००० मानमा तयार गरिएको छ ।

५. प्रयोग भएका शब्दहरू

आङ्कीय आधार नक्साहरू (Digital Base Maps): यिनीहरू आङ्कीय रूपमा तयार गरिएको स्थलरूप (Topographical) नक्सा हुन् । यसमा अग्लो होचो (विन्दु ऊचाई, समोच्चर रेखा) भू-प्रकृति, मानव निर्मित वस्तुहरू - भवन सडक नहर बाँध, जलस्रोतका साधन नदीनाला, पोखरी, हिमाल विकासका पूर्वाधारहरू - विद्युत,

खानेपानी, दूरसञ्चार, विद्यालय, सुरक्षा तथा प्रशासकीय निकायहरू तथा सिमाना-नगरपालिका, वडा, विशेष क्षेत्रका सिमाना आदि पर्दछन् ।

स्थान्य तथ्याङ्क (Spatial data): नक्सा आदि निर्देशाङ्क (Coordinates) ले स्थान तथ्याङ्कलाई जनाउँदछ ।

गुणात्मक (Attribute) तथ्याङ्क: विषय वस्तुको गुण र परिचय जनाउने गुण सम्बन्धी तथ्याङ्कलाई गुणात्मक तथ्याङ्क भनिन्छ । यी तथ्याङ्कलाई तालिकाले जनाउँछ ।

प्राथमिक तथ्याङ्क: आफैले तयार गरेको आङ्कीय नक्सा तथा गुणात्मक तथ्याङ्कलाई प्राथमिक तथ्याङ्क भनिन्छ भने अरुबाट लिइएका तथ्याङ्क, विद्युत, खानेपानी, दूरसञ्चार आदि अन्य कार्यालयबाट लिइएको जानकारीलाई द्वितीयक तथ्याङ्क भनिन्छ ।

कित्ता सूचना प्रणाली (Cadastral Information System): कित्ता नापीमा जग्गा र जग्गाधनीका विवरणलाई राष्ट्रिय नियन्त्रण विन्दुका आधारमा आङ्कीय स्थलरूप नाप नक्सा समेत समावेश गरी तयार गरिएको सूचना प्रणाली हो । यसबाट जग्गा र जग्गाधनी समेतको आवश्यक जानकारी लिन सकिन्छ ।

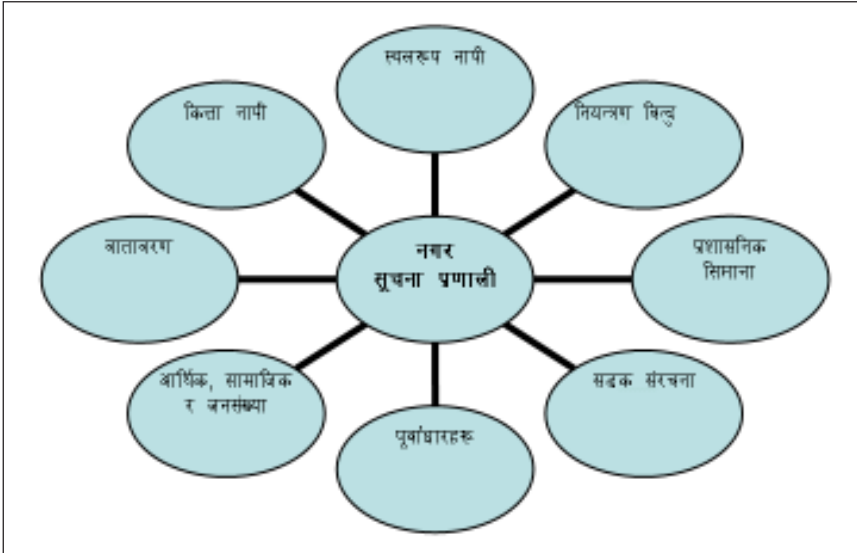
नगर सूचना प्रणाली (Municipal GIS): नगर योजना तर्जुमा तथा नगरपालिकाको काम काजका लागि आवश्यक पर्ने स्थान्य तथा गुणात्मक तथ्याङ्कका समूहलाई नगर सूचना प्रणाली भनिन्छ । यसमा ठूलो मानका स्थलरूप, कित्तानापी, पूर्वाधार तथा आर्थिक सामाजिक गतिविधिका नाप नक्साहरू तथा तिनका गुणात्मक तथ्याङ्कहरूका रूपमा रहन्छन् ।

पूर्वाधारहरू (Infrastructures): यसमा बिकास निर्माण गर्नको लागि चाहिने स्रोत साधनहरू जस्तो सडक, विजुली, पानी, नाप नक्सा आदि पर्दछन् ।

आर्थिक सामाजिक तथ्याङ्क: यसमा घर धुरीको सर्भेक्षण गरी आएका आर्थिक तथा सामाजिक (जनजाति, शिक्षा, स्वास्थ्य र संस्कृतिको) तथ्याङ्कलाई भनिन्छ ।

६. नगर भूसूचना प्रणाली

यसमा नगरपालिका क्षेत्रको स्थलरूप, कित्तानापी पूर्वाधारहरू तथा आर्थिक सामाजिक स्थिति देखिने नाप नक्सा र त्यस सम्बन्धी गुणात्मक तालिकाहरू समावेश हुन्छन् ।



चित्र नं. २

नगर भू-सूचना प्रणालीमा माथिको चित्र २ मा देखाइएका नियन्त्रण विन्दुहरू (ट्रिग विन्दु, ऊचाइ स्मारक, र अन्य क्षेत्रीय नियन्त्रण विन्दुहरू) प्रशासनिक एकाइ, स्थलरूप, पूर्वाधारहरू, घरधुरी सर्भेक्षणका तथ्याङ्क, पूर्वाधारहरू, सडक संजाल, किता नापी, वातावरण आदि विषयका स्थान्य (Spatial) र गुणात्मक (Attribute) तथ्याङ्क रहन्छन् ।

६.१ आङ्कीय नक्साङ्कन (Digital Base Mapping)

नगर भू सूचना प्रणालीका तत्व मध्ये आङ्कीय आधार नक्सा प्रमुख तत्व हुन् ।

नगरपालिका क्षेत्रको आङ्कीय आधार नक्सा, घना आवादी क्षेत्रका १:५०० मानमा, कम घना आवादी भएका क्षेत्रको १:२,५०० मानमा र अरु नगरपालिका क्षेत्रको १:५,००० मानमा तयार गर्नु पर्ने हुन्छ ।

यस लेखमा पहाडका नगरपालिकामा नगर भू सूचना प्रणाली स्थापना गर्ने कार्यका अनुभवको आधारमा आङ्कीय नक्सा तयार गर्न हवाई फोटोनक्सा(Orthophoto) लाई आधार लिई तथा उपग्रह चित्रणबाट अध्यावधिक गर्ने कार्य बारेमा वर्णन गरिनेछ । आङ्कीय आधार नक्सामा मुख्यतयः राष्ट्रिय संरचनामा आधारित नियन्त्रण विन्दुहरूको स्थापना, स्थलरूप वस्तुहरू ऊचाइ सम्बन्धी, डाँडा, पहाड, नदीनाला, वनजङ्गल, खेतीपाती, मानव निर्मित घर, वस्ती, सडक, मन्दिर र अन्य वस्तुहरू रेखाङ्कन गर्नु पर्दछ । वर्तमान कार्य विधि र प्रविधि बारेमा सारांशमा तल बयान गरिन्छ ।

६.१.१ नियन्त्रण विन्दुको स्थापना

नापी विभाग, खगोल तथा भूमापन महाशाखाबाट सम्बन्धित स्थानका विन्दुहरू र तिनीहरूको निर्देशाङ्क विवरण किनेर लिन सकिन्छ । खगोल तथा भूमापन वा स्थलरूप नापीबाट प्राय सबै नगरपालिकामा ट्रिग विन्दु वा GPS विन्दु स्थापना भएका छन् । प्राय सबै सडकहरूमा २ किलोमिटरको दूरिमा ऊचाइ स्मारक स्थापना गरिएको छ । यी नियन्त्रण विन्दुहरूमा GPS वा ट्रिग विन्दुहरू ३-५ किलोमिटरका दूरिमा स्थापना भएका छन् भने यस नाप नक्सा कार्यकालागि ०.५०-१.५ किलोमिटरका दुरिमा नियन्त्रण विन्दुहरूको आवश्यकता पर्ने जान्छ । नयाँ थप विन्दुहरू स्थिर GPS प्रविधि वा Total station बाट केही सेन्टीमिटरको शुद्धतामा स्थापना गर्न सकिन्छ । GPS प्रविधिबाट ऊचाइको शुद्धता ५-१५ सेन्टीमिटर छ । नियन्त्रण विन्दुहरू ट्रिग विन्दु जस्तै ढलौट वा नापीकै बेलामा ढलान गरेको कंक्रीट स्मारकहरू निर्माण गर्न सकिन्छ ।

६.१.२ हवाईफोटोग्राफी :-

नापी विभाग स्थलरूप नापीबाट प्राप्त गर्न सकिन्छ । धेरै फोटोग्राफहरू भएमा फोटोग्राफिक कागज वा फिल्म विदेशबाट मगाएर नापी विभागलाई उपलब्ध गराउन सकिन्छ । बजारमा ३००-१६०० विपिआई स्क्यानिङ गर्न सकिन्छ । राम्रो कामका लागि ६४०० विपिआई स्क्यानिङ गर्नु पर्ने हुन्छ । नापनक्साका लागि १६००-६४०० विपिआईमा स्क्यानिङ गरिन्छ । ३० वटा जति फोटोग्राफले ढाक्ने क्षेत्रमानै सजिलो स्थानमा

आवश्यक नियन्त्रण विन्दुहरू स्थापना गरिन्छ भने, पहाडी दुर्गम स्थानमा हवाई त्रिकोणीयन (Triangulation) विधि प्रयोग गरिन्छ । १:१५,००० मानको हवाई फोटोग्राफीबाट २ मिटरको समोच्च रेखा खिचिन्छ भने सम्म स्थानमा Total Station बाट विन्दु ऊचाई स्थापना गरी समोच्च रेखा (Contour Line) खिचन सकिन्छ । फोटोमा देखिने बस्तुहरू सिधै कम्प्युटर पर्दामा हेरेर सदिशीकरण (Vectorisation) गरिन्छ भने कहिँ कहिँ त्रिविध रङ्गावलीको विधिबाट पनि रेखाङ्कन गरिन्छ ।

६.१.३ क्षेत्रीय कार्य :

तयार भएको नक्सा र आवश्यक मानमा तयार भएका अर्थोफोटो (Orthophoto) वा भूउपग्रह चित्रण लिएर सर्भेक्षणले नक्सामा नाम र वस्तुहरूको छनौट (Interpretation) गरेका कुराहरू अङ्कीत गरिन्छ । साथै वस्ती, चोक, खोला नाला, सडक आदिको नाम पनि स्थलगत भ्रमणमा सङ्कलन गरिन्छ । कतिपय स्थानमा नयाँ सडक आदिका नामको नामकरण पनि स्थानीय नामकरण समितिबाट गराउने कार्य गरिन्छ ।

६.१.४ नक्साका विषय वस्तुहरू:

आधारभूत नक्सामा निम्न कुराहरू नक्साको मान अनुसार राखिएका हुन्छन्:

१. जलस्रोत (Hydrography) :-

यसमा नदीनाला, तालकुण्ड, नहर, प्राकृतिक पानीका मूल, कुवा, धारा, सार्वजनिक कलधारा आदि पहिचान गरी नक्सामा अङ्कित गरिएका छन् ।

२. स्थलरूप :

पहाडको अग्लो होचो आकृति देखाउने समान ऊचाइ रेखाहरू (समोच्च रेखा), खोलाका दोभान, चौवाटो, टाकुरा, भञ्ज्याङ, बस्ती, पुल आदिमा विन्दु ऊचाइ राखिएका हुन्छन् । साथै भीर पहरा, पहिरो, गल्छी, खाडल, रोडा, ढुङ्गा खानी, कठान, तटबन्ध आदि कुराहरू पनि देखाएको हुन्छन् ।

३. भूउपयोग :

जमिनको उपयोगमा कृषि, बन, बुट्यान, आवासीय वा शहरी उपयोग तथा नदी नाला ताल तलैया वा नहरले ढाकेका क्षेत्र, बगैचा, बगान आदि कुराहरू देखाइएका हुन्छन् । भवनहरूमा निजि, सरकारी, संस्थागत, मठमन्दिर

आदि देखाइने र जनचासो भवनहरूको नामपनि नक्सा अङ्कित गरिएको हुन्छ । क्षेत्रीय नापीका समयमा भवनको नाम, नम्बर, घरधनि, उपयोग आदि कुरा पनि सङ्कलन गरिएको हुन्छ ।

४. पूर्वाधारहरू :

पूर्वाधारहरूमा बाटोको नाम, प्रकार र सतहको प्रकार, किलोमिटर स्तम्भ, विद्युत प्रसारण रेखा, स्तम्भ, खानेपानी, पानीको स्रोत, प्रशोधन केन्द्र, पोखरी, सार्वजनिक धाराहरू, टेलिफोन वितरण बाकस, वितरण रेखा, कार्यालय भवन आदि पनि स्थलगत नापीबाट सङ्कलन भएको हुन्छ । साथै स्थानीय सम्बन्धित निकायसँग नक्सा सहितका विस्तृत जानकारी पनि सङ्कलन गरिएको हुन्छ । पुरातत्व, पर्यटन सम्बन्धि जानकारी पनि क्षेत्रमा सङ्कलन गरिएको हुन्छ ।

५. सङ्गणना:

नाप नक्साको स्तर नापी विभागको तुल्य मानका लागि तोकिएका स्तर अनुसार गरिन्छ । स्थलगत नापीका समयमा जानकारी GPS सर्भेको बाहेक, प्रपत्रमा भरेर ल्याइएको हुन्छ । प्रपत्रमा भरेको जानकारी Excel मा प्रविष्टि (entry) गरेर सङ्गणना गरिन्छ भने GPS को पर्यवेक्षण सिधै आङ्कीय रूपमा तयार गरि निर्माता कम्पनिले दिएको सङ्गणना प्रोग्रामबाट सङ्गणना गरिन्छ । फोटो ग्राभेट्रीका लागि (ERDAS photogrammetric suite, Arcview, Arc GIS, Lieca software) जस्ता तयारी प्रोग्राम प्रयोग गरिन्छ भने अरु क्षेत्रीय तथ्याङ्कका कार्यका लागि आफैले बनाएका सङ्गणना प्रोग्राम प्रयोग गरिन्छ ।

नक्साको लागि निर्देशाङ्क प्रणालीका तत्वहरू निम्नानुसार छन् :

प्रक्षेपण (projection) - आपरिवर्तित अनुप्रस्थ मर्केटर प्रक्षेपण (MUTM)

गोलाम (spheroid) - एभरेस्ट १८३०

केन्द्रीय ध्रुववृत्त (Meridian) - ८१०, ८४० वा ८७० पू. देशान्तर

उत्पतिका कृतिम (False) निर्देशाङ्क ५००,००० मिटर

केन्द्रीय ध्रुववृत्तको मान गुणक (Factor), ०.९९९९

६. नक्साको प्रमाप आकार :

सम्पूर्ण क्षेत्रका नक्सा तह तहमा एउटै नक्सा

तयार गरिन्छ तर नक्सा रूपमा छपाउन नक्साको आकार ५० सेमि × ५० सेमि कायम गरि नापी विभागको स्तर अनुसार नक्साको नाम, सङ्ख्या दिइन्छ ।

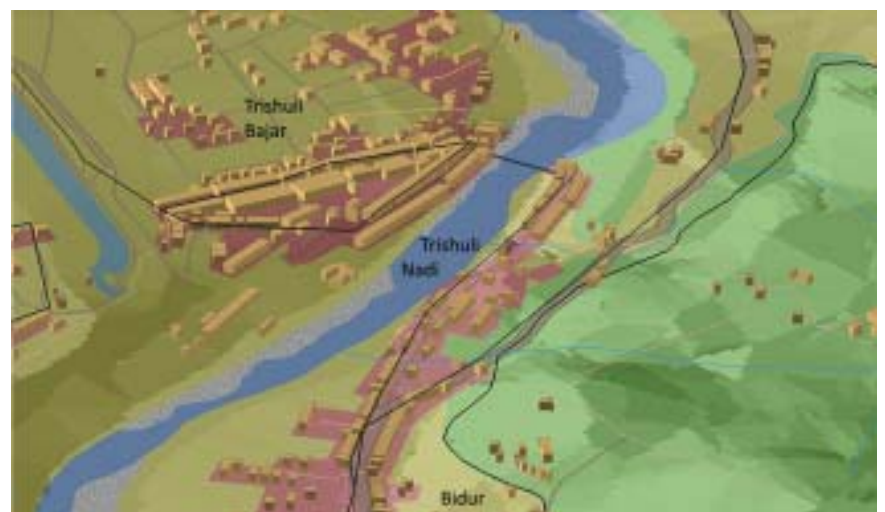
नक्साको नम्बरमा ग्रीड सिट नं., १:१०,००० वा १:२५०० सिट नं र वा त्यसको विभाजन राखेर दिइएको हुन्छ ।

७. नक्सा वा फोटोग्राफको स्क्यानिङ (scanning) :

हवाई फोटोग्राफी २१ माइक्रोनको पृथक्कनमा (Resolution) र नक्साहरू ३०० विपिआइमा TIFF Format मा स्क्यानिङ गरिन्छ ।

यी स्क्यानिङ तथ्याङ्कहरू, भूउपग्रह चित्रण (Imagery) वा नक्साहरूलाई कम्प्यूटरबाट नियन्त्रण विन्दुहरूका आधारमा भूनिर्देशाङ्क (Georeference) गरी चित्रतत्वहरू (Pixel) मिलाएर राखिन्छ । पहाडी क्षेत्रमा विद्यमान समोच्च रेखा समेतको आधारमा त्रिविधीय स्वरूपमा भूउपग्रह चित्रणको भूनिर्देशन गरिन्छ । किता नापीका नक्साहरू पनि राष्ट्रिय नियन्त्रण विन्दुका आधारमा तयार गरेको भए चार कुनाको निर्देशाङ्कका आधारमा भूनिर्देशाङ्क गरिन्छ । सो नभएका सिटहरूमा स्वतन्त्र रूपले सिटहरू सदिशीकरण गर्ने र पछि सबै सिटहरू स्थलरूप नक्सामा मिल्ने गरि सारेर, घुमाएर र नक्साको मान परिवर्तन आदि गरेर मिलाइन्छ र त्यस पछि सम्पूर्ण नक्साहरूलाई सोहि अनुसार सदिशीकरण गरिन्छ । छपाउनु परेमा नापी विभागको नियम अनुसार सिट नं. तयार गरिन्छ ।

८. सदिशीकरण (Vectorization) र स्थलकृत (Topology) निर्माण :



चित्र नं. ३: नमूना त्रिविधीय स्थलरूप

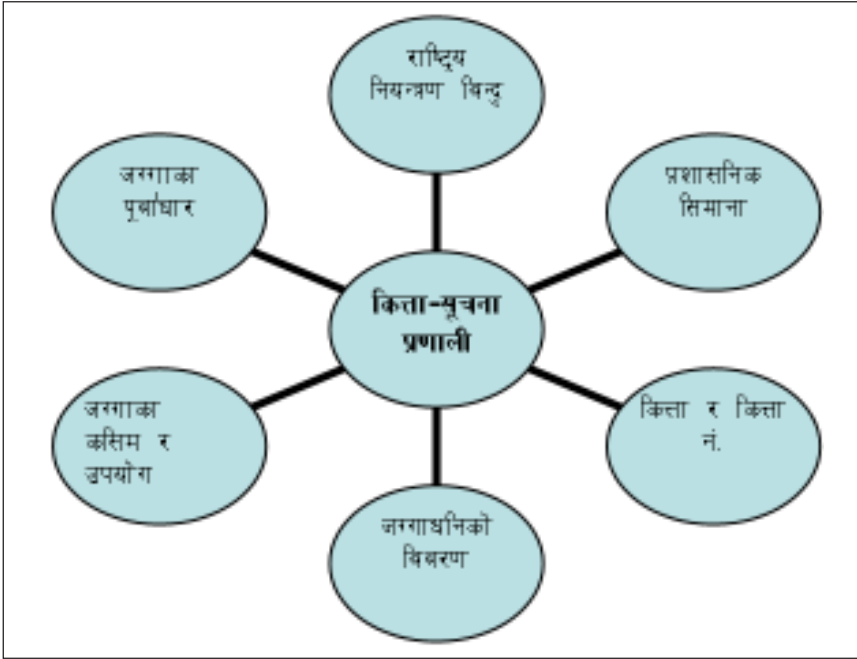
मानचित्रमा राखिने विषय वस्तुहरूलाई विशेष विवरण अनुसार स्क्यानिङ गरी हवाईफोटो, नक्सा वा भूउपग्रह चित्रणलाई एक एक गरेर सदिशीकरण गरिन्छ । प्रत्येक वस्तुको सदिशीकरण गरेपछि त्यसको विवरण गुणात्मक तालिकामा राखिन्छन् । क्षेत्रफल भएका वस्तुहरू जस्तो किता, वडा र नगरपालिकाको सिमाना जस्ता कुराहरू एक एक गरेर दोहोर्न्याएर कम्प्यूटर प्रविष्टि गराइन्छ र यसको विवरण पनि तालिकामा राखिन्छ । यसलाई स्थलाकृति निर्माण भनिन्छ ।

खानेपानी, विद्युत, दूरसञ्चार आदिको विवरण युक्त नक्साहरू पनि लिएर यसलाई पहिले अङ्कित मानचित्रका आधारमा नया विवरण थप गरिन्छ । गुणात्मक तालिकामा आवश्यक सबै विवरण राखिन्छन् । साथै गुणात्मक तालिकामा उप तालिका भए यो उपयोग गर्न नसकिने हुँदा तालिकामा नै थप गरी बनाउनु पर्दछ ।

९. आकार श्रेस्ता (Shape File) :

प्रकाशित गर्ने वा प्रस्तुत गर्नलाई विभिन्न मान वा रङ्गमा मानचित्र सबै फाइल खोलेर तिनीहरूको आकार श्रेस्ताका (Shape File) रूपमा राखिन्छ । यसैबाट आवश्यक नक्साहरूको उपयुक्त मान, सङ्केत, आकार प्रकार तथा रङ्गमा नक्साहरूको आकार श्रेस्ताहरू तयार हुन्छन् । यिनै फाइलहरूबाट सिधै रेखक (Plotter) बाट छापिने गरिन्छ ।

चित्र नं. २ मा देखाए झैं सबै कुराहरू साधारण आकार श्रेस्तामा राखिन्छ । यसैबाट नगर सूचना प्रणाली श्रृजना हुन जान्छ । नमूना त्रिविधीय स्थलरूप नक्सा नं. ३ मा देखाएको छ ।



चित्र नं. ४

कित्ता सूचना प्रणाली तयार भएका, नगरपालिकामा रहेका सम्पूर्ण बाटोहरूको नामकरण भएका, सबै घरका मेट्रिक नम्बर दिएका, र नगरपालिका क्षेत्रका घर धुरिका सर्भेक्षण गरि नगर सूचना प्रणालीमा समावेश भएका हुन्छन्। तिनीहरूको बारेमा सारांशमा निम्न अनुसार दिन सकिन्छ :

७. कित्ता सूचना प्रणाली (Cadastral Information System):

कित्ता सूचना प्रणाली भन्नाले जग्गाको स्वामित्व बारे सूचना दिने भूमि सूचना प्रणाली हो। यसमा जग्गा धनि, मोही, जग्गाको किसिम, उपयोग र जग्गा धनी सम्बन्धि जानकारी राष्ट्रिय नियन्त्रण विन्दुका आधारमा नक्साका रूपमा प्रष्टसँग प्राप्त गर्न सकिन्छ। चित्र नं. ४ बाट उक्त कुरालाई प्रष्ट पार्न सकिन्छ।

माथि भनिएझैं कित्ता नापी नक्सा स्क्यान (Scan) गरेर सदिशीकरण गरिन्छ। कित्ता र प्रशासनिक सिमानाका स्थालाकृति तयार गरिन्छ भने क्षेत्रिय किताव र प्लट रजिष्टर जस्ता श्रेस्ताहरू कित्ता नं. सँग गुणात्मक (Attribute) तालिका रूपमा जोडिन्छन्। जग्गाको किसिम, बिरह र मोही आदि कुरा उक्त तालिकाबाट लिन सकिन्छ। जग्गामा पुगेका वर्तमान पूर्वाधारहरू स्थलरूप नक्साबाट कित्ता नापी नक्साका अर्को तहहरूका रूपमा जोडिन्छ। यसबाट जग्गाको लम्बाइ, चौडाइ, निर्देशाङ्क, क्षेत्रफल, नम्बर लगायत सम्पूर्ण जानकारी लिन तथा जग्गाको

मूल्याङ्कन वा नया वर्गिकरण गर्न सकिन्छ।

यसबाट नगर योजना, जग्गाको मूल्याङ्कन वा पूर्वाधार विकासमा सहयोग पुग्न जान्छ। कित्ता नापी नक्साको सानो अंश चित्र नं. ५ मा दर्शाइएको छ।

८. मेट्रिक ठेगाना प्रणाली (Metric Street Addressing System):

शहरमा घरहरूको नम्बर दिँदा बाटोको नाम र त्यसबाटोको सुरु विन्दुबाट घरको ढोका वा द्वारसम्मको मिटरको नापमा आउने दुरीको आधार दिइने घरको नम्बर प्रणालीलाई मेट्रिक ठेगाना

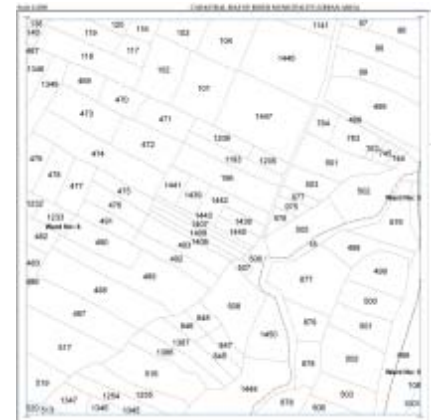
प्रणाली भनिन्छ। यसमा बाटोका बायाँपट्टिका घरलाई विजोडी र दायाँपट्टिका घरलाई जोडी नम्बर दिइन्छ। बाटो भन्नाले राजमार्ग, सडक, गल्ली, गोटी आदि जनाउँदछ। यसको कार्य प्रक्रिया चित्र नं. ६ मा देखाइएको छ।

यो कामबाट घर तथा घरधनी सजिलैसँग पत्ता लगाउने, सबै निकायलाई एउटै घर नम्बरले काम लाग्ने, र कर निर्धारण तथा असुलीमा सजिलो हुने हुन्छ। काठमाण्डौ महानगरपालिकामा यो ठेगाना प्रणाली लागु भएको छ।

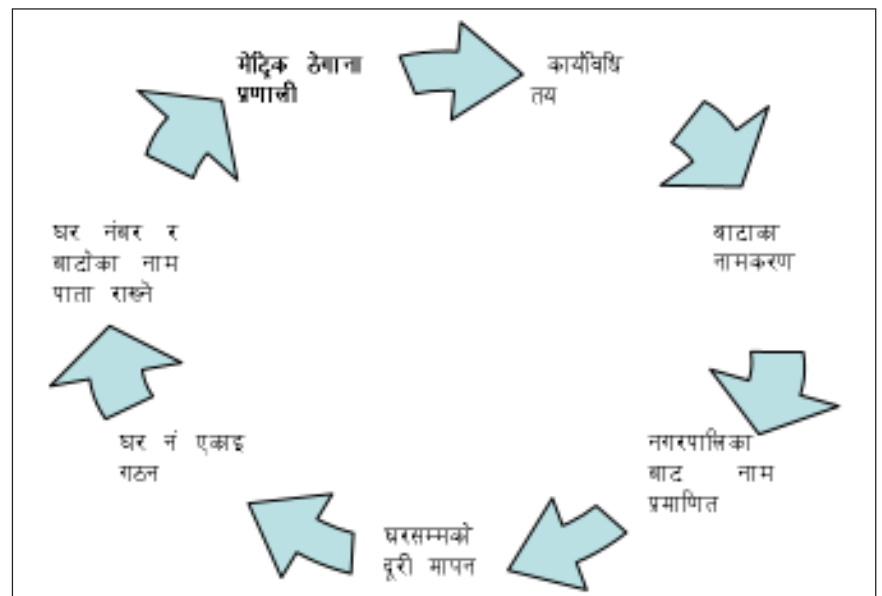
यो कार्य निम्नानुसार गर्न सकिन्छ -

१) ठेगाना प्रणाली निर्देशिका अनुसार काम गर्न वडामा बाटो नामकरण समिती गठन गरिन्छ।

२) नगरपालिका क्षेत्रका सम्पूर्ण बाटोहरू देखाएर वडाको बाटोका नक्सा तयार गर्ने र सर्भेक्षकले स्थलगत भ्रमण गरि चालु र प्रस्तावित नामहरू सडकलन गरि वडाको नामकरण



चित्र नं. ५



चित्र नं. ६

समितिका बैठकबाट नामहरू तयार गर्दछन् ।

३) यसलाई नगरपालिकाबाट सभामा पेश गरि अनुमोदन गराइन्छ ।

४) नगरपालिकाका सम्पूर्ण घरहरू देखाएको नक्सामा बाटोका सुरु विन्दु सर्भेक्षकले निर्धारण गरि त्यहाँबाट घरको मूल ढोकासम्मको दूरी टेपले मिटरमा नापेर घर नम्बर लेख्ने र नक्सामा पनि त्यस अनुरूप लेख्नु पर्नेछ । पहाडी क्षेत्रको भिरालो जग्गाको नक्सामा कम्प्युटरबाट दूरी नापेर नम्बर राख्न सकिन्छ ।

५) नगरपालिकामा घर नं. एकाइ गठन गरी त्यसले बाटो नाम, ठेगाना र घर नं. पाता तयार गरी टाँस्ने वा टाँस्न लगाइन्छ ।

मेट्रिक ठेगाना प्रणालीमा बाटोको नाम र घर नं. अङ्कित सानो नक्सा नक्सा नं. ७ मा दर्शाइएको छ ।



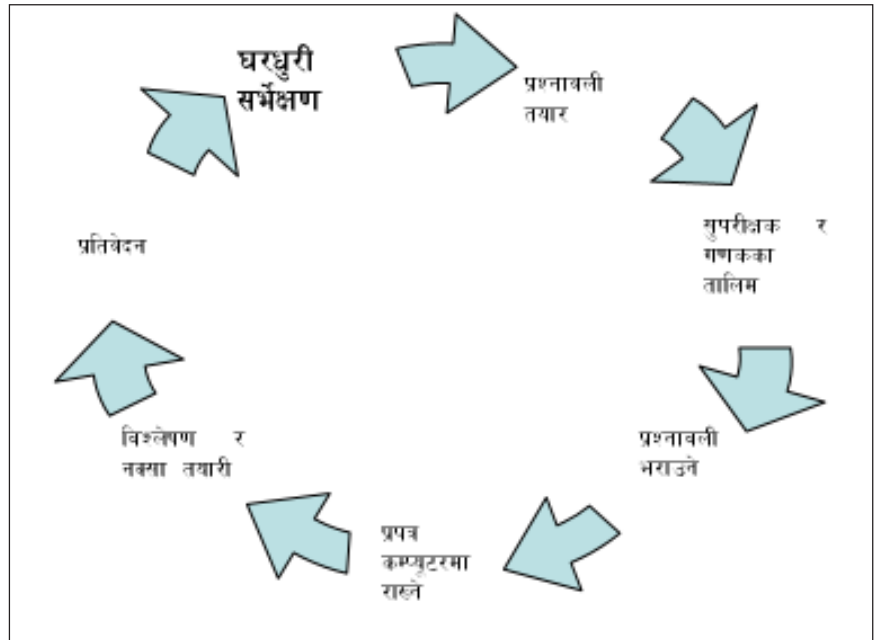
चित्र नं. ७

८. घरघुरि सर्वेक्षण (House Hold Survey):

नगरको दिगो विकास तथा गरिबी निवारण गर्नलाई प्रत्येक घरका परिवारको स्थिति, स्वास्थ्य सेवा, घरजग्गाको भौतिक स्थिति, आर्थिक स्थिति, खानेपानी, विद्युत आदि पूर्वाधार तथा सामाजिक संस्थाका स्थितिबारे जानकारी तथा तिनका स्थान्य (Spatial) फैलावट आदिका बारेमा जान्नु आवश्यक हुन जान्छ ।

यिनै कुराबारे जानकारी सङ्कलन गर्न प्रश्नावली तयार गरी प्रत्येक घरबाट भराई त्यसलाई नक्सामा ढाल्ने कामलाई घरघुरि सर्वेक्षण भनिन्छ । यस कार्यलाई चित्र नं. ८ मा दर्शाइए अनुरूप गर्न सकिन्छ ।

१) नगरपालिका र विशेषज्ञहरूले प्रश्नावली छपाइ सुपरिवेक्षक र गणकहरूलाई तालिम दिइ



चित्र नं. ८

स्थलगत भ्रमण गरी प्रत्येक घरमा प्रश्नावली भर्ने कार्य गर्दछ ।

२) घर नम्बर राखेर सम्पूर्ण नगरपालिका प्रश्नावलिका उत्तर कम्प्युटरमा Excel Format मा राख्न लगाउनु पर्दछ ।

३) त्यसलाई विश्लेषण गरि प्रतिवेदनका लागि तथ्याङ्क र नक्साका लागि घर नं सहितको तालिका तयार गर्नु पर्ने हुन्छ ।

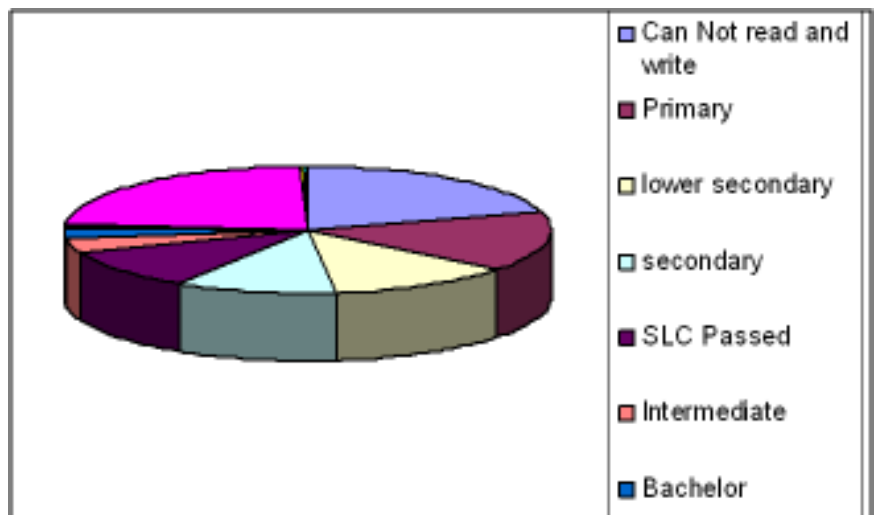
४) नक्साको घर नम्बरसँग घरघुरि सर्वेक्षणका गुणात्मक तालिकाको रूपमा राख्नु पर्छ । घरघुरि सर्वेक्षणको प्रतिवेदनको गुणात्मक चित्र नं. ९ र तालिकाको नमूना तालिका नं. ९ मा दिइएको छ ।

नगर सूचना प्रणालीबाट धेरै कुरा निकाल्न

सकिन्छ । यो निर्णय प्रक्रियाको सहयोगि साधन हो । उदाहरणको लागि केहि नमूना नक्साहरू चित्र नं. १० मा दिइएको छ ।

१०. निष्कर्ष र सुझाव :

नगरको विकास गर्न, नगरमा बस्ने जनतालाई सेवा सुविधा उपलब्ध गराउन तथा गरिबी निवारण गर्न विद्यमान सेवा सुविधा, पूर्वाधार तथा आर्थिक, सामाजिक स्थिति कस्तो छ र स्थान्य वितरण कस्तो छ भन्ने कुरा थाहा नभई कुन विकास कार्यक्रम सञ्चालन गर्न गाह्रो हुने भएको र यी सबै जानकारी दिन सक्ने नगर सूचना प्रणाली एक प्रमुख सहायक साधन हुन गएको छ । साथै नगरपालिकाको आफ्नो आय स्रोतको पनि मूल्याङ्कन गर्नु पर्ने र बढाउन पर्ने



चित्र नं. ९

भएको छ । तसर्थ नगरपालिकाको विकासका लागि यो नगर सूचना प्रणाली अतिनै महत्वपूर्ण

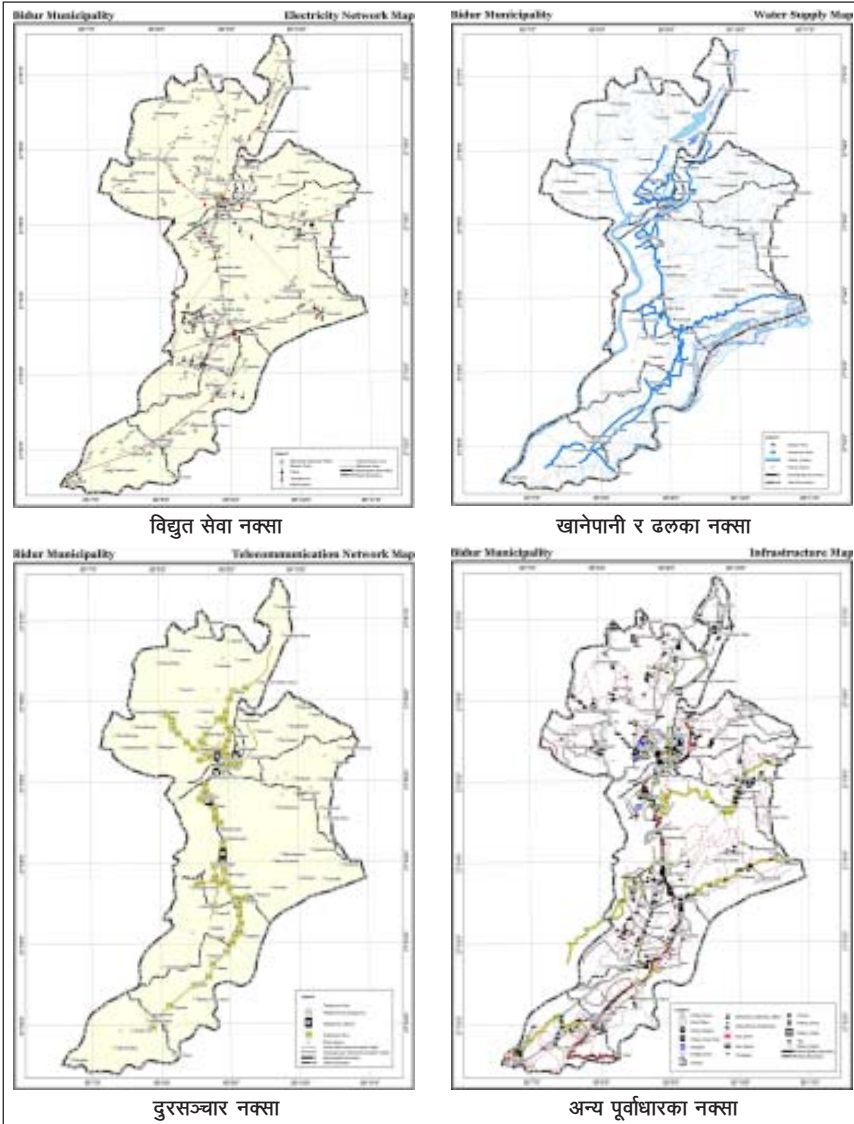
पूर्वाधार हो । यो सूचना प्रणाली स्थापना कार्य नेपालकै विशेषज्ञबाट तयार भए पनि

नगरपालिकाकै आफ्नै स्रोतबाट सञ्चालन र अद्यावधिक गर्न सकिन्छ ।

Education Level	Female	Male	Total	%
Can Not read and write	3912	2654	6566	20.3
Primary	2419	2554	4973	15.4
lower secondary	1862	2150	4012	12.4
secondary	1645	1844	3489	10.8
SLC Passed	1430	1765	3195	9.9
Intermediate	601	782	1383	4.3
Bachelor	216	470	686	2.1
Masters	84	149	233	0.7
Above Masters	64	89	153	0.5
informal education	3305	4112	7417	23.0
not stated	67	33	100	0.3
unidentified	82	14	96	0.3
total	15687	16616	32303	100.0

Source: Household Survey, under Urban Mapping 2007.

तालिका नं. १



चित्र नं. १०

यस्ता नगर सूचना प्रणाली स्थापना कार्य गर्दा पहिलो बर्षमा नाप नक्सा गर्ने वा आधारभूत आङ्कीय नक्सा तयार गर्ने र दोश्रो वर्षमा घरघुरि सर्वेक्षण पश्चात् नगर सूचना प्रणाली स्थापना गर्नु पर्ने हुन्छ । नगरपालिकामा घर नम्बर दिने, नयाँ घरको नम्बर दिने आङ्कीय नक्सा सूचना अद्यावधिक गर्नलाई सर्वे एकाई वा घर नं. एकाई खडा गर्नु पर्ने पनि हुन्छ । साथै नगर पालिकाबाट यस्ता सूचनाहरू नियमित अद्यावधिक राख्ने नीति तय गरि सो अनुसार अद्यावधिक गर्नुपर्ने हुन्छ ।

११. सन्दर्भ सामाग्री

1. Spanish Cadastral Information System, Current status and I T Renovation Strategy, C C Fernandez, Euro CIS. July 2003. www.eurocadastre.org
2. ISO Standards in Cadastral Information System in Germany, M Seifert, FIG XXII International Congress, 2002. http://opengis.org.
3. Cadastral Information System of Sofia, A Lazarov and H Dechev, FIG XXII International Congress, 2002. www.fig.net
4. Getting Started with GIS, A Guide for Municipalities, Massachusetts, USA, October 2002, www.mass.gov/mgis
5. Street Addressing System of Kathmandu Metropolitan City. KVMP, 2000
6. Preparation and Supply of Urban Map of Bidur Municipality and Supply of Computer Hardware of Bidur Municipality. Project Report (unpublished), Kathmandu, Nepal, Oli, P. P., and Rai, S. (2008).
Vol. 1- Main Report,
Vol. 2- Socio- economic Profile and Urban Indicator,
Vol. 3- ठेगाना प्रणाली निर्देशिका (Addressing System Manual),
Vol. 4- Municipal GIS data Manual and
Vol. 5- Municipal spatial Profile and Resources Maps.

१२. साभार

विदुर नगरपालिकाको नगर सूचना प्रणाली स्थापना गर्न र सो कार्यमा आवश्यक सहयोग गर्ने नगर विकास तथा भवन निर्माण विभाग, शहरी वातावरण सुधार आयोजना (UEIP) तथा विदुर नगरपालिका र त्यहाँ कार्यरत प्रमुख तथा विशेषज्ञप्रति आभार व्यक्त गर्दछु ।

