



नेपाल सरकार

विज्ञान, प्रविधि तथा वातावरण मन्त्रालय

वैकल्पिक ऊर्जा प्रवर्द्धन केन्द्र

पिको जलविद्युत आयोजना डिजाईनको लागि तयार गरिएको पुस्तिका
भाग १

असार २०७१

विषय सूची

१. प्रारम्भिक.....	२
२. पिको जलविद्युत भनेको के हो ?.....	२
३. विस्तृत सर्भेक्षण गर्दा ध्यान दिनुपर्ने कुराहरु	४
४. विस्तृत डिजाईन गर्दा ध्यान दिनुपर्ने कुराहरु :	५
५. प्रारम्भिक संभाव्यता अध्ययन प्रतिवेदन तयार गर्दा ध्यान दिनुपर्ने कुराहरु :	७
६. विस्तृत संभाव्यता अध्ययन प्रतिवेदन तयार गर्दा ध्यान दिनुपर्ने कुराहरु :	७
७. विस्तृत संभाव्यता अध्ययन प्रतिवेदनको लागि तोकिएको मापदण्ड (अनुसूची ६)	७
८. पिको जलविद्युत परियोजनाको निर्माण प्रक्रया	१४
९. अनुसूचीहरु :	१५

१. परिचय

नेपाल सरकार, विज्ञान प्रविधि तथा वातावरण मन्त्रालय अर्न्तगत वैकल्पिक ऊर्जा प्रवर्द्धन तथा विस्तारको लागि वि.स. २०५३ सालमा विकास समिति ऐन अर्न्तगत “वैकल्पिक ऊर्जा प्रवर्द्धन केन्द्र”(वै.ऊ.प्र.के.) को स्थापना भएको हो । यस केन्द्रले वैकल्पिक ऊर्जा क्षेत्रमा राष्ट्रिय नीति निर्माणमा सहयोग गर्ने, यस सम्बन्धी अल्पकालीन तथा दीर्घकालीन कार्यक्रम तथा योजना तर्जुमा गर्ने, विभिन्न संघ संस्थाहरूसँग समन्वय गर्ने, कार्यक्रमको अनुगमन तथा गुणस्तर नियन्त्रण गर्ने, यस क्षेत्रमा प्राप्त हुने अनुदानलाई परिचालन गर्ने कार्यहरु गर्दै आईरहेको छ ।

यस केन्द्रको स्थापनाकाल देखि हालसम्म मिनिग्रीड सहयोग कार्यक्रम, ग्रामीण ऊर्जा विकास कार्यक्रम संचालन गर्दै हाल ग्रामीण जीविकोपार्जनका लागि नवीकरणीय ऊर्जा तथा राष्ट्रिय ग्रामीण तथा नवीकरणीय ऊर्जा कार्यक्रम संचालनमा रहेका छन् । हाल संचालनमा रहेको राष्ट्रिय ग्रामीण तथा नवीकरणीय ऊर्जा कार्यक्रमले नवीकरणीय ऊर्जा अनुदान नीति २०६९ र नवीकरणीय ऊर्जा अनुदान परिचालन कार्यविधि २०७० अर्न्तगत रहेर नयाँ (१ मेगावाट सम्म) तथा पुनःस्थापना (१० किलोवाट भन्दा माथि) योग्य पिको, लघु तथा साना जलविद्युत आयोजनाहरुलाई सहयोग गर्दछ । यो कार्यक्रम डेनिस सरकार, नर्वेजियन सरकार, जर्मन सरकार, क्यानेडियन सरकार लगायतका विभिन्न अर्न्तराष्ट्रिय दातृ निकायको सहयोगमा Mid July 2012 देखि Mid July 2017 गरी ५ वर्षको लागि संचालनमा रहेको छ ।

पिको जलविद्युत कार्यक्रम अर्न्तगत १० किलोवाट सम्म क्षमताका जलविद्युत आयोजनाहरु पर्दछन् ।

२. पिको जलविद्युत भनेको के हो ?

नवीकरणीय ऊर्जा अनुदान नीति २०६९ ले पिको जलविद्युत भन्नाले १० किलोवाटसम्म जडित क्षमता भएका पेल्ट्रिक सेट, सुधारिएको पानी घट्ट विद्युतीकरण र १० किलोवाटसम्मका सम्पूर्ण जलविद्युत आयोजनालाई जनाउँदछ । पिको जलविद्युत भित्र पनि तल उल्लेखित निम्न तीन प्रकारका जलविद्युत आयोजनाहरु पर्दछन् ।

(१) **पेल्ट्रिक सेट** : साधारणतया पहाडी वस्तीहरुमा रहेका खानेपानी योजनामा प्रयोग गर्ने पाईप वा सानो पाईप प्रयोग गरिएका ३ किलोवाटसम्मका र पेल्टन टर्बाईन प्रयोग गरिएका सरल विद्युत उत्पादन गर्ने सेटहरु पर्दछन् । यो एउटा स्थानीय स्तरमा विकास गरिएको सरल प्रविधि हो ।

(२) **सुधारिएको पानी घट्ट विद्युतीकरण** : नवीकरणीय ऊर्जा अनुदान नीति २०६९ ले परम्परागत पानी घट्टलाई सुधारिएको पानी घट्टमा विकास गर्न साथै सुधारिएको पानी घट्टमा जेनेरेटर जोडी विद्युत उत्पादन गर्नको लागि समेत अनुदानको व्यवस्था गरेको छ र ५ किलोवाटसम्म यस्ता आयोजनाहरु सुधारिएको पानी घट्ट विद्युतीकरण अर्न्तगत पर्दछन् ।

सुधारिएको पानी घट्ट विद्युतीकरण :

परम्परागत घट्टलाई त्यसको अधिकांश पूर्वाधारहरु यथास्थितिमा नै राखी काठको मदानीको सट्टा फलामे मदानी राखी भईरहेको क्षमतामा वृद्धि गर्न सकिने किसिमको घट्टलाई सुधारिएको घट्ट भनिन्छ । सुधारिएको घट्टमा काठको ढुँडको सट्टामा एच.डि.पि.ई. अथवा फलामको ढुँड र साथमा नोजल जडान गरिएको हुन्छ । यस घट्टमा जेनेरेटरको प्रयोग गरी स्थानीय स्तरमा विद्युतीकरण गर्न सकिने र क्षमता अनुसार पिसानी मात्र नभै धान कुटने हलर तथा अन्य विविध उपकरण समेत चलाउन सकिन्छ ।

सुधारिएको पानी घट्ट विद्युतीकरणको लागि ध्यान दिनुपर्ने कुराहरु :

- १) पानीको श्रोत स्थायी हुनु पर्छ (कम्तीमा ९ महिना चल्ने) । बिजुलीपनि उत्पादन गर्ने भए पानीको श्रोत कम्तीमा ११ महिनासम्म बग्ने हुनुपर्दछ ।
- २) घट्टघर र कुलो बाढी/पहिरोले नभेटने ठाउँमा हुनुपर्छ ।
- ३) सकेसम्म कुलो छोटो बनाउनुपर्छ ।
- ४) उचाइ ९ज्भबम० २ देखि ७ मिटर हुनुपर्छ ।
- ५) घट्टघर बलियो जमिनमा बनाउनुपर्छ ।
- ६) घट्टघरको लम्बाई चौडाई ग्राहकहरुलाई आउन जान र बस्न सजिलो हुने, पिसेका र पिस्ने अन्नहरु राख्न पुग्ने हिसाबले बनाउनुपर्छ ।साधारणतया घट्टघरको (छोटो मदानी) लम्बाई ह चौडाई ४.५ ह ४ मि.हुनुपर्छ भने घट्टघरको (लामो मदानी) लम्बाई ह चौडाई ८ ह ४ मि.हुनुपर्छ ।

सुधारिएको पानी घट्टका प्रमुख संरचनाहरु :

सिभिल संरचना:

यस अर्न्तगत खासगरी निर्माण स्थलमा नै बनाइने संरचनाहरु पर्दछन् । यी संरचनाहरु स्थायी हुन्छन् र यिनको निर्माण सकभर स्थानिय भेगमा पाइने कच्चा पदार्थबाट स्थानिय बासिन्दाहरुबाटै गराइन्छ । यस सम्बन्धी विभिन्न अङ्गहरु तथा तिनका कामहरु तल उल्लेख गरिएका छन् ।

क्र. स	प्रमुख अङ्ग	कार्य विवरण
१.	वेयर	वेयरले खोलामा पानीको साधारण बहावलाई छेकी पानीको गहिराई बढाइ दिन्छ जसले गर्दा कुलोमा सजिलै पानी जान्छ ।
२.	इन्टेक	इन्टेकले आवश्यक मात्राको पानी खोलाबाट फर्काएर कुलोमा पठाउँछ ।
३.	जाली	जालीले खोलाको पानीसँगै बगेर आउने भारपात,दुङ्गा,मुढा इत्यादि कुलोमा जान नदिई मुहानमै रोक्छ ।
४.	कुलो	कुलोले इन्टेकबाट पसेको पानीलाई ढुङ्सम्म लैजाने काम गर्छ ।
५.	फोर वे	यसले बालुवालाई थिग्राउने र पानी ढुङमा पठाउने काम गर्छ ।
६.	स्पल वे	यसले कुलोमा आएको पानी मध्ये बढी भएको पानीलाई फेरी खोलामा पठाउँछ ।
७.	घट्ट घर	घट्ट जडान तथा निर्माण भएको ठाउँमा स्थानीय श्रोत साधन र सिपबाट बनाईएको सानो घर जसभित्र घट्ट रहन्छ ।

मेकानिकल संरचना:

यस अन्तर्गत खासगरी वर्कशप, कारखाना वा अन्य उद्योगमा निर्माण वा उत्पादन भई आउने मेकानिकल संरचना (फलामका सर-समानहरु) पर्दछन् । प्रमुख मेकानिकल अङ्गहरु यस प्रकार छन् ।

क. पेनस्टक पाईप/(डुँड)

अग्लो ठाउँमा रहेको पानीलाई चापयुक्त रूपमा टर्बाइनसम्म पु-याउने पाइपलाई डुँड भनिन्छ । साधारणतया डुँड भन्नाले फोरवेवाट मदानीसम्म पुप्याउने पाइपलाई बुझाउँछ । डुँड जमिन माथि वा जमिन मुनि गाडेर जडान गर्न सकिन्छ तर जमिन मुनि गाडेर जडान गर्दा हल्लिएर विग्रने र अन्य कारणले फुटने डर हुदैन । सुधारिएको घट्ट विद्युतीकरणको लागि फलामे वा एच.डी.पी.ई. पाईप दुवैको प्रयोग गर्न सकिन्छ ।

ख. टर्बाइन रनर

१. बनेपा मोडल

२. भगवती मोडेल

३. NYS मोडेल

माथि उल्लेखित तीनवटा मोडलहरुको पि.सि.डि. फरक फरक हुने भएकोले साईटको अवस्था हेरी सुधारिएको घट्ट सहयोग कार्यक्रम/ग्रामीण प्रविधि केन्द्रद्वारा तयार पारिएको मापदण्ड गनुपर्दछ । यसमा लामो मदानी मात्रै प्रयोग गरिन्छ ।

(३) अन्य पिको जलविद्युत : ३ किलोवाट देखि १० किलोवाटसम्मको हकमा पेल्टन, क्रसफ्लो तथा अन्य टर्बाइनहरु प्रयोग गरिएका तथा टर्बाइन र जेनेरेटरलाई सिधै वा बेल्टको प्रयोग गरि जोडिएका आयोजनाहरु यस प्रकारका पिको जलविद्युत अन्तर्गत पर्दछन् ।

३. विस्तृत सर्भेक्षण गर्दा ध्यान दिनुपर्ने कुराहरु :

प्रारम्भिक सर्भेक्षण उपभोक्ता आँफैले विज्ञहरुलाई नियुक्त गरी वा जिल्ला विका समिति अर्न्तगतको जिल्ला वातावरण, ऊर्जा तथा जलवायु परिवर्तन शाखाका प्राविधिकले गर्नेछन् । विस्तृत संभाव्यता अध्ययन केन्द्रले मान्यता दिएका कन्सल्टेन्सी कम्पनीहरुबाट प्रतिस्पर्धाको आधारमा कम्पनी छानेर गर्नुपर्दछ र जिल्ला वातावरण, ऊर्जा तथा जलवायु परिवर्तन शाखाले यस प्रकृत्यामा सहयोग गर्दछन् । विशेष गरी विस्तृत सर्भेक्षण गर्दा निम्न कुराहरुमा ध्यान दिनु आवश्यक छ ।

- सर्भे टोली केन्द्रबाट मान्यता प्राप्त हो की हैन भन्ने निश्चित गर्नु पर्दछ ।
- सर्भे टोलीसँग सर्भे गर्ने आवश्यक उपकरणहरु भए नभएको स्पष्ट गर्नुपर्दछ । सामान्यतया एबनी लेभल, जिपिएस, दूरी नाप्ने फिता, डिजिजल क्यामेरा, कन्डक्टिभिटी मिटर प्रयोग गर्ने गरिन्छ ।
- पानी सामान्यतातया सुख्खा मौसममा नाप्नु पर्दछ । नोभेम्बर देखि मे महिनासम्म पानी नाप्नु उपयुक्त हुन्छ । यदी ठूलो खोलाबाट वा खोलाको तल माथि पिको तथा लघु जलविद्युत आयोजनाहरु छन् र प्रस्तावित मुहानमा सुख्खा समयमा उपलब्ध हुने पानीको तथ्यांक लिन सकिने स्थितिमा बाह्रै महिना पनि विस्तृत सर्भेक्षण गर्न सकिन्छ ।
- सर्भेक्षण गर्दा फरक फरक ठाउँबाट विद्युत निकाल्ने संभावनाको अध्ययन गरी अति उपयुक्त विकल्पमा विस्तृत सर्भे गर्नुपर्दछ । अति उपयुक्त भन्नाले संभावित विभिन्न मुहान र पावरहाउसहरु मध्य कुन विकल्पमा सवैभन्दा कम कुलो, बढी पानी, बढी उचाई र गाउँसँगको दूरी सवैभन्दा कम र पहिरो नजाने खालको जमिन छ भन्ने बुझ्नु पर्दछ ।
- यदी प्रस्तावित कुलोबाट खानेपानी, सिंचाई, माछापालन, पानीको मनोरन्जनात्मक उपयोग लगायत बहुउपयोगी तरिकाले उपयोग गर्न सकिने स्थिति छ भने त्यस्ता स्थलहरुलाई प्राथमिकतामा राख्नुपर्दछ ।
- कुलो वा पाईप लाईनको सर्भे गर्दा खोल्सी तथा पहिरो भएको स्थल पार गरेर जानुपर्ने भएमा सोको विस्तृत सर्भे गर्नुपर्दछ ।
- विद्युत वितरण लाईनको सर्भेक्षण गर्दा सवैभन्दा कम दूरी हुने गरी सर्भे गर्नुपर्दछ ।
- विस्तृत सर्भेक्षण गरिएको मुहान, कुलो वा पाई राख्ने स्थल, फोरवे, पेनस्टक पाईप, पावरहाउस तथा विद्युत वितरण लाईनहरुमा स्पष्ट देखिने गरी ईनामेल पेन्ट वा काठका किल्लाहरुले संकेत गर्नुपर्दछ ।
- सर्भेक्षण गर्दा मुहान, कुलो वा पाई राख्ने स्थल, फोरवे, पेनस्टक पाईप, पावरहाउस तथा विद्युत वितरण गर्ने गाउँ र सामुदायिक छलफल गर्दाको फोटो पनि लिनुपर्दछ ।
- मुहान, फोरवे, पावरहाउस र विद्युतीकरण हुने गाउँको जिपिएस तथ्यांक समेत लिनुपर्दछ ।
- सर्भेक्षण गर्दा स्थानीय स्तरमा प्रवर्द्धन गर्न सकिने लघु तथा साना व्यवसायहरुको विवरण समेत लिनुपर्दछ ।
- एकल महिला, पिछडिएका वर्ग, विपत्ती पिडित, गरिव, द्वन्द्वबाट प्रभावित तथा सरकारले पहिचान गरेका लोपोन्मुख जनजाति आदिको लागि प्रति घरधुरी रु. २,५०० का दरले थप अनुदान रकम उपलब्ध गराइने भएकोले सोको विस्तृत विवरण समेत सर्भेक्षणको क्रममा भर्नुपर्दछ ।

४. विस्तृत डिजाईन गर्दा ध्यान दिनुपर्ने कुराहरु :

पिको जलविद्युत आयोजनाको विस्तृत सर्भेक्षण गर्दा निम्न कुराहरुमा ध्यान दिनु आवश्यक हुन्छ ।

(क) डिजाईनको लागि प्रस्ताव गरिएको पानी केन्द्रले तोकेको मापदण्ड अनुसार ठीक छ की छैन स्पष्ट हुनु पर्दछ । सामान्यतया खोलामा छोड्ने पानी र कुलोमा खेर जाने पानी बाहेक गरी कमसेकम ११ महिना प्रस्तावित आयोजनामा पूर्ण क्षमतामा विद्युत उत्पादन हुनुपर्दछ ।

(ख) पिको जलविद्युत आयोजनामा सकेसम्म अस्थायी प्रकारको मुहान प्रयोग गर्न सकिन्छ र बाढी आउने समयमा कुलो वा पाईपमा पानी बढी नजाने गरी छेकवार लगाउनु पर्दछ ।

(ग) पानीलाई कुलो वा पाईप कुनबाट लैजानु उपयुक्त हो त्यो स्पष्ट हुनुपर्दछ । सामान्यतया थोरै पानी भएका पिको जलविद्युतको हकमा एच.डि.पि. पाईप (सामान्यतया ३० लिटरसम्म) र बढी पानी (सामान्यतया ३० लिटर भन्दा बढी) भएका आयोजनाहरुमा कुलो प्रयोग गर्नु उपयुक्त हुन्छ ।

(घ) विद्युत क्षमता निर्धारण गर्दा पेनस्टक पाईपको Efficiency, टर्वाईनको Efficiency, जेनेरेटरको Efficiency र Drive Mechanism को efficiency लाई आधार मानेर संभव कुल efficiency मात्र लिनु पर्दछ । सामान्यतया सुधारिएको पानी घट्ट विद्युतीकरणमा कुल efficiency ४० देखि ५० प्रतिशतसम्म, पेल्ट्रिक सेटमा ५० प्रतिशत र १० किलोवाटसम्मका आयोजनाहरुको हकमा ५० देखि ५५ प्रतिशत सम्म लिन सकिन्छ ।

(ङ) कुलोमा पानी लैजाँदा विद्युत उत्पादनको लागि चाहिने पानी भन्दा १० देखि २० प्रतिशतसम्म बढी पानी लैजानुपर्दछ ।

(च) पाईपमा पानी लैजाँदा यदि पाईपमा चुहावट छैन भने डिजाईन गरिएको पानीमा बढी ५ प्रतिशतसम्म बढी पानी लैजानुपर्दछ ।

(छ) यदि मुलको पानी सिधै विद्युत उत्पादनमा लगाएको छ भने फोरबे ट्यांकी मात्रै प्रयोग गर्नु उपयुक्त हुन्छ । खोलामा बाढीको समयमा उल्लेख्य मात्रामा हुंगा, गिटी, बालुवा आउने स्थिति भएको अवस्थामा ग्राभेल ट्राप पनि आवश्यक हुन्छ ।

(ज) ग्राभेल ट्राप, फोरबे जस्ता ट्यांकीहरु प्रस्ताव गरिएको स्थलबाट पानीलाई कुलो वा पेनस्टक पाईप बाहेक सुरक्षित तरिकाले खोलामा फाल्नको लागि उपयुक्त स्थल छनौट गर्नुपर्दछ ।

(झ) पेनस्टक पाईप फलामे वा एच.डि.पि. पाईप दुवै प्रयोग गर्न सकिन्छ । सामान्यतया ३ किलोवाट क्षमता सम्मका पिको जलविद्युत आयोजनामा एच.डि.पि. पाईप प्रयोग गर्नु उपयुक्त हुन्छ ।

(ञ) पेनस्टक पाईपको गोलाई र मोटाई पानीको क्षमता र उचाईको आधारमा राख्ने गरिन्छ । सामान्यतया फलामे पाईपको हकमा क्रसफ्लो टर्वाईन प्रयोग गरिएको छ भने ३ मिलिमिटर मोटाई प्रयाप्त हुन्छ भने एच.डि.पि. पाईपको हकमा २५ मिटरसम्म उचाई हुँदा 2.5 kgf/cm² , २५ देखि ४० मिटरसम्म उचाई हुँदा 4.0 kgf/cm², ४० देखि ६०

मिटरसम्म उचाई हुँदा 6.0 kgf/cm² र ६० देखि १०० मिटरसम्म उचाई हुँदा 10.0 kgf/cm² को पाईप प्रयोग गर्न सकिन्छ ।

(ट) अनुमानित पाईपको भित्री गोलाई मिलिमिटरमा निम्न अनुसार निकाल्न सकिन्छ तर विस्तृत डिजाईनमा डिजाईन मापदण्ड नै प्रयोग गर्नुपर्ने हुन्छ ।

Diameter (mm) = 41xQ^{0.38} , Where Q = Design Discharge (लिटर प्रति सेकेण्डमा)

तर एच.डि.पि. पाईप बजारमा उपलब्ध हुँदा बाहिरी गोलाई पाईपको भएकोले बाहिरी गोलाईमा पाईपको मोटाई घटाएर भित्री गोलाई लिनुपर्ने हुन्छ ।

(ठ) यदी पेनस्टक पाईपमा फलामे पाईप प्रयोग गरिएको छ भने जमिन भन्दा माथि र पोलिथिन पाई (एच.डि.पि.) प्रयोग गरिएको छ भने जमिन मुनि गाड्नु पर्दछ ।

(ड) फलामे पाईपको प्रयोग भएको अवस्थामा फोरवेसँगै, पावरहाउससँगै र पाईपको बीच भागमा कुनै कोण पर्ने भएमा **Anchor Block** प्रयोग गरिन्छ । साथै फलामे पाईपको हकमा झण्डै ५ मिटरको दूरीमा **Support Pier** समेत प्रयोग गर्नुपर्दछ ।

(ढ) **Anchor Block** लगत्तै फलामे पाईपको हकमा **Expansion Joint** पनि प्रयोग गर्नु पर्दछ । पोलिथिन पाईप प्रयोग भएको स्थितिमा **Expansion Joint** आवश्यक पर्दैन ।

(ण) पावरहाउस प्रस्ताव गरिएको जमिन बाढी पहिरोको जोखिम नभएको र खोलाले धार परिवर्तन गरी वा जमिन खियाउन नसक्ने स्थानमा प्रस्ताव गर्नुपर्दछ ।

(त) वितरण लाईनको डिजाईन गर्दा काठका पोलहरु स्थानीय रुपमा उपलब्ध छैनन् भने फलामे पोलहरु प्रयोग गर्ने र गाउँको सवैभन्दा टाढाको दूरीमा भोल्टेज ड्रप १० प्रतिशत भन्दा बढी नहुने गरी गर्नुपर्दछ ।

(थ) हरेक ५०० मिटरको दूरीमा **Earthing** र **lightening Arrestors** हरु पनि राख्नुपर्दछ । पावरहाउसका उपकरणहरुको सुरक्षाको लागि पनि **Earthing** राख्नुपर्दछ ।

समग्रमा, डिजाईन गर्दा वैकल्पिक ऊर्जा प्रवर्द्धन केन्द्रले तोकेको मापदण्ड पूरा गर्नुपर्दछ ।

५. प्रारम्भिक संभाव्यता अध्ययन प्रतिवेदन तयार गर्दा ध्यान दिनुपर्ने कुराहरु :

जिल्ला विकास समितिको जिल्ला परिषदबाट स्वीकृत भई संबन्धित उपभोक्ता समितिको निवेदन प्राप्त भईसकेपछि जिल्ला वातावरण ऊर्जा तथा जलवायु परिवर्तन शाखामा प्राप्त भईसकेपछि परियोजना प्राविधिक तवरले उपयुक्त हुने देखिएमा प्रारम्भिक सर्भेक्षणको लागि ऊर्जा तथा वातावरण अधिकृत आफैं वा उपभोक्ता समितिले कन्सल्टेन्सी कम्पनीलाई सर्भेक्षण एवं प्रतिवेदन तयारीको लागि जिम्मेवारी दिन सक्दछन् । यसरी स्थलगत सर्भेक्षण भई केन्द्रबाट स्वीकृत पूर्व संभाव्यता अध्ययनको नमूना प्रतिवेदन ढाँचा (अनुसूची १) अनुसारको प्रारम्भिक संभाव्यता अध्ययनको प्रतिवेदनलाई ऊर्जा तथा वातावरण अधिकृतले उपयुक्त देखेमा केन्द्रमा रहेको सामुदायिक विद्युतीकरण उप ईकाईबाट थप स्वीकृति लिने काम गर्दछन् ।

६. विस्तृत संभाव्यता अध्ययन प्रतिवेदन तयार गर्दा ध्यान दिनुपर्ने कुराहरु :

पिको जलविद्युत आयोजना अर्न्तगत १० किलोवाटसम्म जडित क्षमता भएका पेल्ट्रक सेट, सुधारिएको पानी घट्ट विद्युतीकरण र १० किलोवाटसम्मका सम्पूर्ण जलविद्युत आयोजनाहरु पर्ने भएकोले माथि उल्लेखित पिको जलविद्युतहरुको छुट्टाछुट्टै निम्न प्रतिवेदनको खाका तयार पारिएको छ र सोही खाका अनुसार तल उल्लेखित प्रतिवेदन तयार गर्नुपर्दछ ।

(१) पेल्ट्रक सेट परियोजना विस्तृत प्रतिवेदन ढाँचा

(२) सुधारिएको पानी घट्ट विद्युतीकरणको विस्तृत पतिवेदन ढाँचा

(३) अन्य पिको जलविद्युतको विस्तृत प्रतिवेदन ढाँचा

७. विस्तृत संभाव्यता अध्ययन प्रतिवेदनको लागि तोकिएको मापदण्ड (अनुसूची ६)

पिको जलविद्युत परियोजनाको सर्भेक्षण, डिजाईन तथा प्रतिवेदन "Guidelines for Detailed Feasibility Studies of Micro-Hydro Projects" को मापदण्ड अनुसार गर्नुपर्दछ । पिको जलविद्युत जडित क्षमताको दृष्टिकोणमा सानो भए पनि पिको जलविद्युत परियोजना भित्र पर्ने विद्युत परियोजनाको डिजाईनको लागि "Guidelines for Detailed Feasibility Studies of Micro-Hydro Projects" मा भएका सम्पूर्ण मापदण्ड लागू हुन्छन् र त्यसैले विस्तृत संभाव्यता अध्ययन प्रतिवेदन तयार गर्दा पेश गर्नुपर्ने नक्शाहरु तथा विद्युतीय तथा मेकानिकल सामान तथा उपकरणहरुको प्रतिवेदनमा उल्लेख गर्नुपर्ने न्यूनतम स्पेसीफिकेसन यहाँ प्रस्तुत गरिएको छ ।

Technical Requirements for Pico Hydropower Project

S.N.	Drawing	Description	Corresponding Details in Report
a.	Map of project area	Show the project area, including that covered by distribution, using published maps (e.g., trekking maps, district maps, etc.)	Mention the location of the project, distance from roadhead, routes to site and villages covered by the distribution network.

b.	General layout of the scheme	Show the locations of all major components, from intake to Powerhouse/tailrace.	Describe the layout briefly.
c.	Longitudinal Profile fo the Scheme	Show the profile with levels from intake to Powerhouse: Note: Not mandatory for schemes with less than 5 kW installed capacity.	
d.	General layout plan of the headworks	Show the locations of the weir, intake, bank protection structures, etc.	
e.	Intake details	Show a plan and sections of the weir, intake and other structures. Show dimensions,ground and water levels (normal & flood),especially at the intake so that the hydraulics can be cross-checked.	Describe key structures--their types and modes of operations; present flood considerations.
f.	Gravel trap, settling basin, forebay and spillways	Show a plan and sections of these structures. Show water and ground levels and the types and dimensions of structures (length, width and thickness). Show gates, spillways and flushing arrangements should be shown. An experienced contractor should be able to construct the structures based on these drawings.	Describe the location, dimensions and type of each structure. Mention operational aspects such as emptying frequency and sediment flushing mechanisms in the settling basin.
g.	Crossings	Show a plan and sectional details of crossings. Include details about both the obstacle and the construction of the proposed structure.	Describe the locations, dimensions and types of all crossings. Describe their alignment, need, basis of selection, and any precautions that need to be taken.

h.	Headrace	Show representative canal sections including ground and water levels, dimensions and side slopes. Show one section for each typical slopes. Show one section for each typical stretch. Also indicate the type of canal (e.g., stone masonry with cement mortar) and the longitudinal slope. In short, provide all the information needed so that the hydraulics can be checked. If a headrace pipe is used, show its type and dimensions as well as burial details for each representative section.	Provide the dimensions and types of canal/pipe. Describe the alignment and locations of additional spillways.
i	Penstock	Show the penstock profile including ground levels, pipe alignment and locations of anchor blocks. Mention pipe thickness and, if it is flange-connected, show details dimensions of the flanges and the number and diameters of bolts.	Mention the type of pipe, diameter, thickness, total weight, and individual lengths. Describe the alignment.
j	Anchor Blocks and Support Piers	Show plans and cross-sections of all anchor blocks. Show one support pier for each straight section of pipe length. For both structures, show ground levels and pipe and/or deflection angles.	Mention the locations, numbers and types of anchor blocks and support piers.
k	Powerhouse and tailrace	Show a general layout plan and cross-sections of the powerhouse detailed enough that a contractor could build it. Include door and window openings, the depth of foundations, walls, roofing, etc. Ensure that there is adequate space for all the equipment and	Mention the dimensions and location of the power house as well as the type of wall and roofing materials used and any specific features. Mention the overall dimensions and type of structure of the the machine foundation. See above.

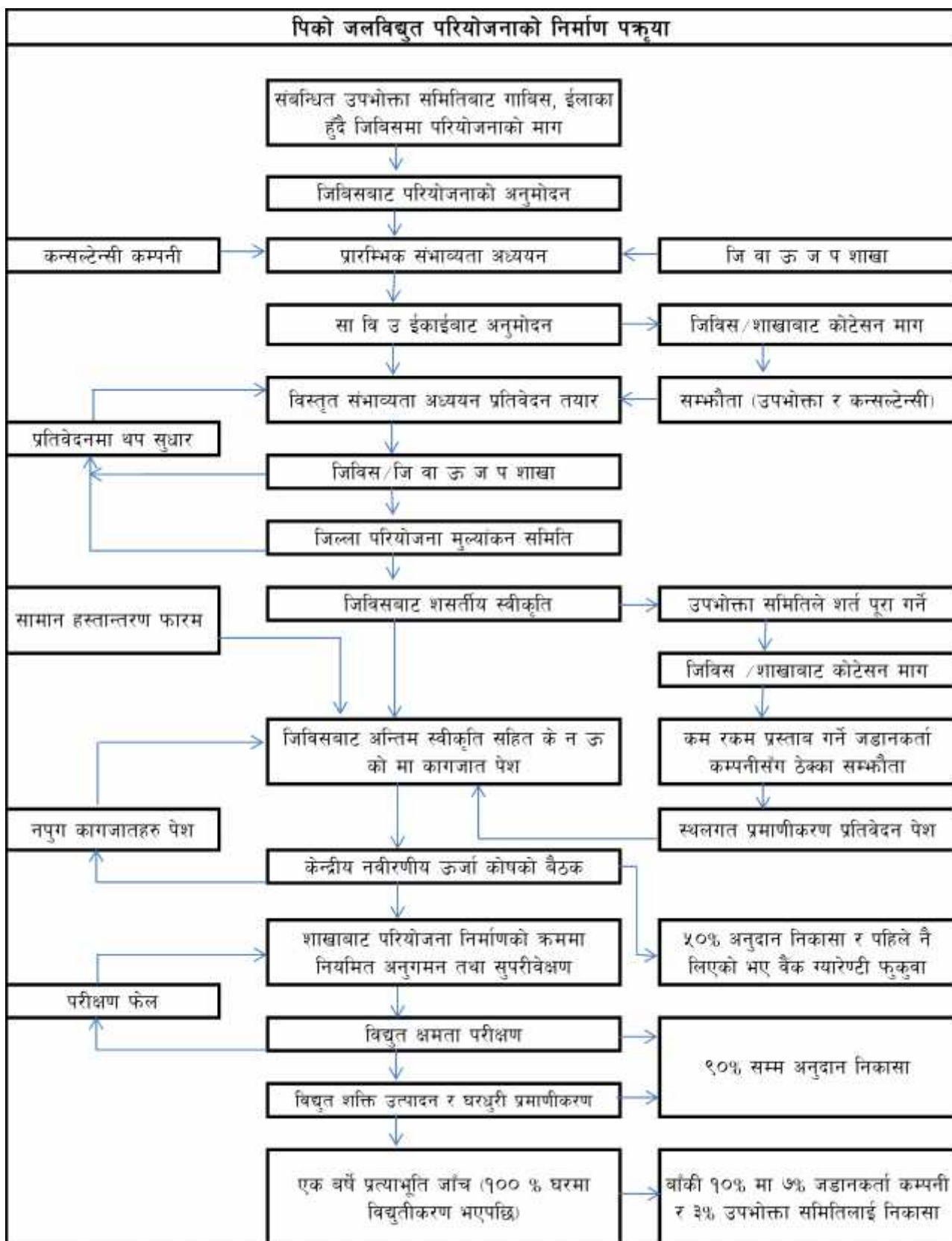
		for operators to walk around. Show separate plans and cross-sections of the machine foundation. It should match the proposed electromechanical units, e.g., if a belt drive is mentioned, the machine foundation should not show direct coupling. Note: this drawing is not mandatory for schemes with less than 5 kW installed capacity. Requirements for the tailrace are similar.	
l	Trashrack	Show the position of the coarse trash rack at the intake and the fine trash rack at forebay. bars. Note: this drawing is not mandatory for schemes with less than 5 kW installed capacity.	Mention the overall size of the trashrack, the angle at which it will be installed and the type of bars used.
m.	Gates, flush cones and other flow control structures	Show the dimensions, positions and functions of these structures. Note: this drawing is not mandatory for schemes with less than 5 kW	Describe the gates and their operational procedures.
n.	Expansion joints	Show the locations of these joints in the penstock profile drawings.	Mention the locations and number of joints.
o.	Turbine	Show the turbine coupled (direct or with a belt drive) with the generator in plan and section (at least one) in the powerhouse drawing. Note: this drawing is not mandatory for schemes with less than 5 kW installed capacity.	Mention the type of turbine and indicate the shaft power it requires as well as its overall efficiency. For a pelton turbine, mention the number of jets.
p.	End-uses	If end-uses (milling, grinding, etc.) are installed in the powerhouse, show the drive connections (line-shaft, belt) and the equipment in the plan for the powerhouse.	

q.	Generator	<p>Include the same information as for a turbine for drawing. Note this drawing is not mandatory for schemes with less than 5 kW installed capacity.</p>	<p>Mention the capacity and type of generator and these specifications: Voltage, phase, rated speed, frequency, power factor, runaway speed, efficiency, insulation, enclosure, lubrication, bearing life (in hours) and type of excitation system. Also mention the factors (altitude, temperature, ELC, Power factor) considered while sizing the capacity of the generator.</p>
r.	Main Circuit Diagram of powerhouse	<p>Give an overview of the electrical system in a single line diagram including the following:</p> <ul style="list-style-type: none"> * All connecting points between the components (Generator, extension/IGC, Ballast Control, MCCB, Lightning Arrestors). * Earthing Connections (Generator neutral, equipment and lightning arrestors) * General specification of the equipment * Size of the copper cable * Size of MCCB/MCB & Sizes of the fuses 	<p>Load Controller (ELC/ELC-Extension/IGC): Mention detailed specifications.</p> <p>Ballast: Mention the type and size of the tank.</p> <p>Control and Protection System: Describe briefly the control and protection system implemented in the scheme. Give brief description of the measuring (current, voltage, frequency, kW, kWh meter) and the protection instruments (OV, UV, OF, HF, OC, EF) instruments incorporated in the control panel. Provide the specifications of the panel board.</p> <p>Voltage-regulating System (AVR): Describe the system and its operational system and its operational characteristics.</p> <p>Switchgear: Mention the type, size and capacity of the breaker.</p> <p>Cable/Wire: Mention type and size of the cable to be</p>

			<p>used for connecting electrical equipment in the powerhouse. Describe the powerhouse wiring, including the size of the cable and the protection system adopted.</p> <p>Earthing: Explain the earthing system implemented in the powerhouse, mentioning the type and number of earthings.</p>
s.	Transmission/ Distribution Diagram	<p>Give an overview of transmission/distribution system in a single line diagram that includes the following details.</p> <p>Locations of transformers, switches and fuses, earthing points, and lightning arrestors.</p> <p>Distance between two nodes</p> <p>size and types of the cable/wire</p> <p>Subscribed load at each node during peak hours</p> <p>Name the village at each load point</p> <p>Size of the transformers and switch/fuse unit</p> <p>Type of the system (1 or 3-Phase)</p> <p>For schemes with less than 5 kW installed capacity, the transmission/distribution lines may be included in the general layout plan.</p>	<p>Transformer: Provides detailed specifications.</p> <p>Type of system: Identify the type.</p> <p>Conductor: Mention the type, size and length of the conductor.</p> <p>Voltage drop: Mention the voltage drop at each node of the distribution system.</p> <p>Poles: Provide detailed specifications (type, size, number, etc.)</p> <p>Stay Sets: Mention the number required.</p> <p>Lightning Arrestors/Earthings: Mention the type, size and number of lightning arrestors and earthings required.</p> <p>Insulators/D-clamp: Mention the type, size and number needed.</p> <p>Service wire/cable: Mention the type, size and length of the wire/cable and the length required per household.</p>

			<p>Load-Limiting device: Describe the load-limiting device to be installed in households.</p> <p>Switch/Fuse Unit: Mention the type, size and number of switch/fuse unit installed at the branch points of the distribution system.</p>
--	--	--	---

८. पिको जलविद्युत परियोजनाको निर्माण प्रक्रया



९. अनुसूचीहरु :

क्र.स.	फारमको नाम	कैफियत
१	पूर्व संभाव्यता अध्ययन प्रतिवेदनको नमूना प्रतिवेदन ढाँचा	अनुसूची १
२	पेल्ट्रिक सेट परियोजना विस्तृत प्रतिवेदन ढाँचा	अनुसूची ३.१
३	सुधारिएको पानी घट्ट विद्युतीकरण परियोजना विस्तृत प्रतिवेदन ढाँचा	अनुसूची ३.२
४	अन्य पिको जलविद्युत परियोजना विस्तृत प्रतिवेदन ढाँचा	अनुसूची ३.३
५	विस्तृत संभाव्यता अध्ययन प्रतिवेदनको लागि तोकिएको मापदण्ड	अनुसूची ६

अनुसूची १, ३.१, ३.२ र ३.३ यसै पुस्तिका साथ समावेश गरिएको छ ।