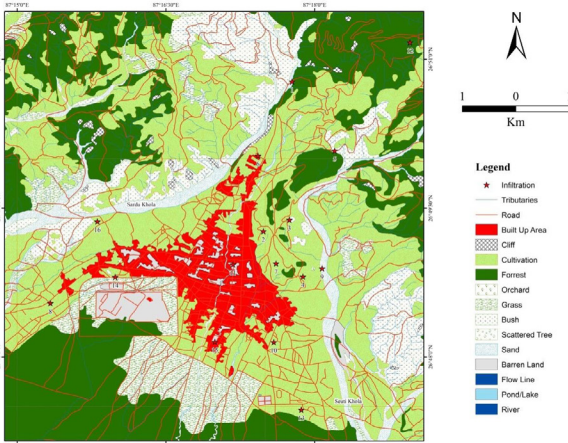


धरानमा जलवायु परिवर्तनबाट पानीको स्रोत जोगाउने उपायको खोजी

कौस्तुभराज न्यौपाने, डमिन्द्र दाहाल, रोशन मान बज्राचार्य, सुचिता श्रेष्ठ, चन्द्र लाल पाण्डे, कमल देवकोटा, हेमन्त ओझा

धरानमा पानीको लागि किन संघर्ष चलिरहेको छ ?

यो प्रश्नसँग भौगोलिक, भौगर्भिक, सामाजिक, सांस्कृतिक तथा आर्थिक पाटाहरू जोडिएका छन्। पूर्वी नेपालको ऐतिहासिक व्यापारिक केन्द्र, शिक्षा र स्वास्थ्यको प्रमुख स्थल, धरान तराई र पहाडको संगमको रूपमा रहेको भावर क्षेत्रमा अवस्थित छ। यहाँको जमिनको सतह हल्का भिरालो छ। ढुंगा, गिट्टी, बालुवा र कंकड वस्तुहरू जमेर बनेको बलौटे भू-बनोटका कारणले यस क्षेत्रलाई भावर पनि भनिन्छ, जो हिमालयको तल्लो पेटो पनि हो। औसत २ हजार मिलिमिटर वर्षा हुने धरानमा पानीका देखिने स्रोतहरू जस्तै पोखरी, तलाउ, कुवा र ढुंगे धाराहरू सीमित छन्। यसको कारण धरानको ग्रेग्रानयुक्त भौगर्भिक भू-बनोट र वर्षायाममा सिमित वर्षाको स्वरूप पनि हो। जस्तै, वर्षभरी पर्ने पानीको ८० प्रतिशत मनसुन अर्थात गृष्म ऋतुका चार महिनामा हुन्छ भने बाँकी ८ महिनामा हुन्छ। त्रिभुवन विश्वविद्यालयको धरानस्थित केन्द्रीय प्रविधि क्याम्पसको सहकार्यमा (पानी) छान्ने दोहोरो रिड (Double ring infiltration method) विधि अपनाई सियासले गरेको एक अध्ययन अनुसार माटोको पानी सोस्ने दर, बजार वरपरको क्षेत्रमा औसत १२४ मिमी/घण्टा र ९ देखि ४०० मिमी/घण्टाको दायरा (रेन्ज) मा छ। यसको अर्थ धरानको भूसतहका दुइटा गुणहरू प्रष्ट देखियो - पहिलो, उच्च दरमा पानी सोस्ने (Infiltration) र दोस्रो, यसको पानी नअडिने भिरालोपन। धरानवासीले दैनिक जसो पानीको लागि लडाइ गरि रहनु पर्नाको पछाडि यी दुई मुख्य प्राकृतिक कारण हुन्।



चित्र १. धरान उपमहानगरपालिका वरिपरि माटो पानी सोस्न सक्ने क्षमताको (इन्फिल्ट्रेशन) मापन स्थलहरू।

तीव्र जनसंख्या वृद्धि, अव्यवस्थित सहरीकरण र जलवायु परिवर्तनले धरानमा सहज पानी आपूर्तिमा दीर्घकालीन चुनौती थपेका छन्। सन् २००१ देखि २०११ को दस वर्षमा धरानको

प्रमुख सन्देशहरू

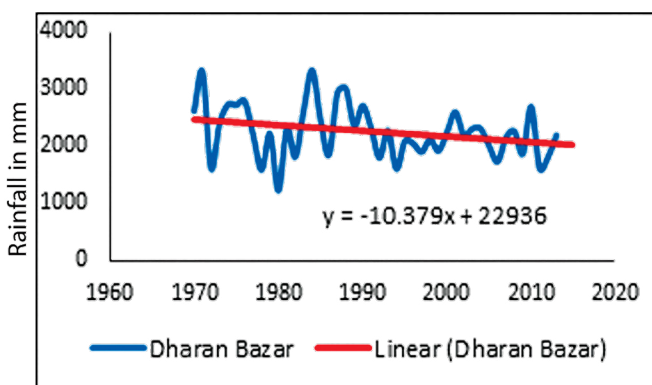
- बृहद हिमालय क्षेत्रमा पानीको संकटको सामना गरि रहेको सहरहरू मध्ये धरान पनि एक हो। चाल्ने जस्तो छिट्टै भरिपूर्ण भूसतहले गर्दा धरानमा परेको पानी जमिनमा छिट्टै सोसिएर र बगेर जाने हुनाले सतहमा रहन पाउँदैन। पानी सोस्ने भूबनोट, अधिक वर्षा र तराइ पहाडको संगम स्थल गरि धरानका तीनवटा विशेषता छन्।
- यस क्षेत्रमा हुने तीव्र वर्षाको व्यवस्थापनले धरानलाई बहुपक्षीय फाइदा पुग्ने देखिन्छ। जसमा बढ्दो पानी संकट टार्न उपयोगी भूमिगत जलभण्डार पुनर्भरण, आकस्मिक भलबाढीको नियन्त्रण र भूक्षय न्युनीकरण पर्दछन्।
- तीव्र सहरीकरणको विस्तारले धरानलाई दक्षिणका इटहरी र विराटनगरसंग एकाकार गर्ने सम्भावना भएकाले पनि प्रदेश १ भरी नै यसलाई गम्भीर चासोका साथ हेरिएको छ।
- बहुविधागत विज्ञको टोलीले सन् २०१६ देखि २०१९ मा गरेको कार्यगत अनुसन्धानले परीक्षण पश्चात् बढ्दो पानी संकटलाई टार्न उपाय स्वरूप धरान उपमहानगरपालिका स्तरमा अन्य कामका अतिरिक्त आकाशे पानी संकलन गरी भूमिगत जल पुनर्भरण गर्न “एक घर एक खाल्डो” प्रवर्द्धन गर्न सघाएको छ।
- जमीनमुनिको जलचक्र र जल भण्डारको वास्तविक स्थिति अबै बुझिएको छैन, त्यसैले भूमिगत जलभण्डारको नियमित अनुगमन र थप अनुसन्धानको आवश्यकता छ।
- वैज्ञानिक अध्ययनमा आधारित भएर संवाद र स्थानीयस्तरमा सहकार्य गर्न पानी चौतारी जस्ता संयन्त्रहरूलाई स्थापना गर्नु जरुरी छ। यसबाट वैज्ञानिक ज्ञान र दृष्टिकोणलाई स्थानीय योजना र निर्णय पद्धतिमा समाहित गर्दै जाने परिपाटीलाई टेवा पुग्नेछ।

जनसंख्या ४१ प्रतिशतले बढेको छ (केन्द्रीय तथ्यांक विभाग, २०११)। फलस्वरूप, विशाल दक्षिणी तराइबाट कोशी क्षेत्रको पहाडी भूभाग जाने प्रवेशद्वारका रूपमा धरान बजार शिक्षा, स्वास्थ्य, संस्कृति, व्यापार र पर्यटनको आधुनिक केन्द्रको रूपमा विस्तार हुँदै गएको छ।

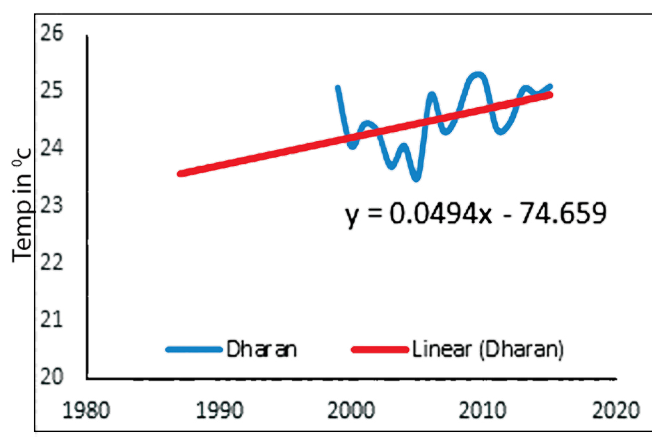
यसर्थ, भौगोलिकता सँगै तीव्ररूपमा बढिरहेको जनसंख्या र व्यवसायहरूले धरानमा पानीको माग र आपूर्ति बीचको खाडल भन्नु बढाएको छ।

पानीको आपूर्तिका बाधक तत्वहरू

खानेपानी वितरण गरिरहेको नेपाल खानेपानी संस्थानका अनुसार हाल धरानमा प्रतिदिन १०० देखि १३० लाख लिटर बीचमा पानी आपूर्ति हुने गरेको छ। नगरमा पानीको उच्च मागलाई ध्यानमा राखी धरानले थप तीनवटा ट्युबवेलहरू खनेको छ र अरु आठ वटा नयाँ ट्युबवेलहरूबाट थप १५२.२ लाख लिटर प्रतिदिन पानी निकाल्ने योजना छ। तथापि, अझै पनि यसले ३०० लाख लिटर प्रतिदिनको माग पूरा गर्दैन (पौडेल, २०१०) र यसले पाइपद्वारा जोडिएका ८५ प्रतिशत घरको माग मात्र धान्न सक्छ। नदीले घेरिएको भए तापनि आसपासका धेरै क्षेत्रमा हिउँदमा (सुख्खा मौसममा) पानीको चर्को अभाव छ। केही नगरवासीले उनीहरू पानी लिन १० किलो मिटर टाढासम्म जाने गरेको र सामुदायिक धारामा सुख्खा मौसमको बेलामा प्राय भगडा पनि हुने गरेको उल्लेख गरेका छन्।



चित्र २. धरान क्षेत्रको वर्षाको प्रवृत्ति



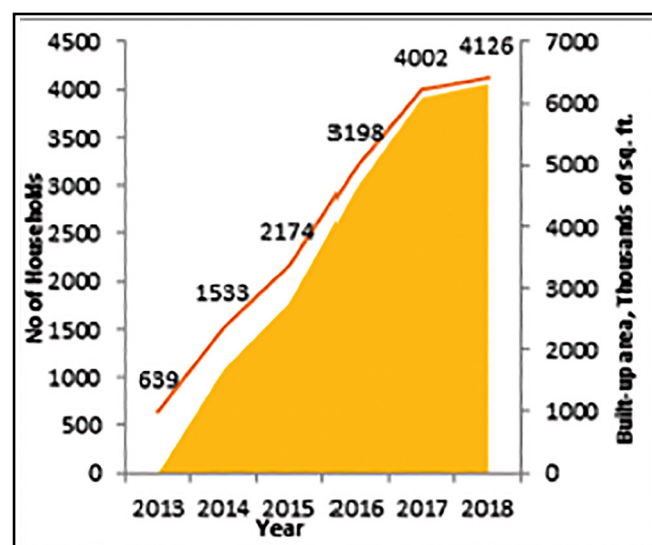
चित्र ३. धरान क्षेत्रको तापक्रमको प्रवृत्ति

सरकारी व्यवस्थापनमा चलेका यी आपूर्तिका स्रोत बाहेक, ठूला होटेल, संस्थाहरू, कलखारखाना, उद्योग, निजी पानी आपूर्तिकर्ताहरूले र पानीको बोतल बेच्ने कम्पनीहरू समेतले गहिरो ट्युबवेलबाट प्रशस्तै पानी निकाली रहेका छन्। उदाहरणको लागि, बी.पी. कोईराला स्वास्थ्य विज्ञान प्रतिष्ठानले आफ्नै क्याम्पस प्राङ्गणमा आन्तरिक खपतको लागि तीन वटा गहिरो ट्युबवेलहरूबाट पानी आपूर्ति गर्दै आएको छ।

सन् २०१७ मा चुरे क्षेत्रमा ठूलो वर्षा हुँदा नगरको दक्षिणी भूभाग देखि विराटनगरसम्म आकस्मिक भलबाढी (flash flood) ले त्यस अघि कहिलै नदेखेको डुवान गरायो। धरानका दुईटै खोलाले थाम्न नसक्ने बाढी किनारा नाघेर सहर बस्तिमा पसेको थियो।

हालसालैका वर्षहरूमा, जलवायु परिवर्तनको प्रभाव (असर) उल्लेख्य रूपमा बढिरहेको तथ्यलाई धरान र वरिपरिका स्थानमा तीव्रताका साथ भइरहेको वर्षाको स्वरूपको परिवर्तन र औसत तापमानमा क्रमश हुँदै गरेको वृद्धिले प्रमाणित गर्दछन्।

सहरीकरण सँगसँगै बढेको निर्माणस्थल र पदमार्ग (सडक, सहायक सडक र भवन इत्यादि) को कारणले गर्दा पानी नसोस्ने सतह बढेको छ। यसले सतही बहाव निकै बढाएको छ भने भूमिगत जलभण्डार भरिन कम भइरहेको छ। तीव्रवेगको वर्षाभन्दा विस्तारै पर्ने भरिले बाढी कम, भूमिगत जलभण्डार पुनर्भरण बेसी गर्न सक्छ। यसैबीचमा, जनसंख्याको उच्च वृद्धि र पानीको बढ्दो मागले भूमिगत जलभण्डारमा बढी दबाव पर्ने गरेको छ।



चित्र ४. सन् २०१३ देखि २०१८ सम्म धरानको घर संख्या र निर्माणस्थलको वृद्धिको प्रवृत्ति

धरानमा पानीको दीगो व्यवस्थापन गर्न उठेका गम्भीर सवालहरू

धरानमा बाह्य र भूमिगत दुवै स्रोत दीगोपन, जलवायु परिवर्तनका जोखिम र तीव्र सहरीकरणको दृष्टिकोणबाट हेर्दा संवेदनशील र जोखिमयुक्त देखिन्छन्। पानीको स्रोतमा घटबढ भए जस्तै पानीको माग पनि सुख्खा र वर्षायाममा उल्लेख्य रूपमा तलमाथि भइरहेको हुन्छ। सर्दु र खर्दु खोलाहरू पानी पर्दा मात्रै राम्रोसँग बग्ने स्रोत बन्दै गइरहेका छन्। हुन त एसियाली विकास बैंकको आर्थिक सहयोगमा भर्खरै बनेको पानीको आपूर्ति प्रणालीमा धरानवासीको आशा जागेको छ। तर, केही स्थानीय नेताले तीनवटा कारण देखाउँदै यसको दीगोपनमा शंका गरेका छन्। पहिलो, जलवायु परिवर्तनले ल्याउने

अनिश्चितता, दोस्रो, तीव्र विस्तारित बसोबाससँगै पानीको मागमा डरलाग्दो वृद्धि, र तेस्रो, यस्तो प्रणाली संचालन गर्न लाग्ने उच्च लागत र पूर्वाधारको कमीलाई उनीहरूले शंकाको दृष्टिकोणबाट हेरेका छन् ।



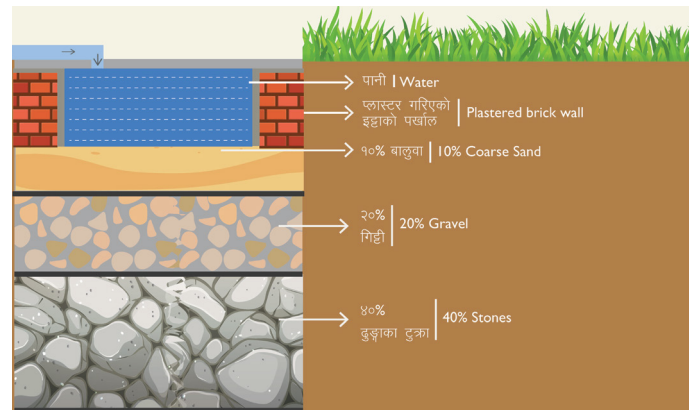
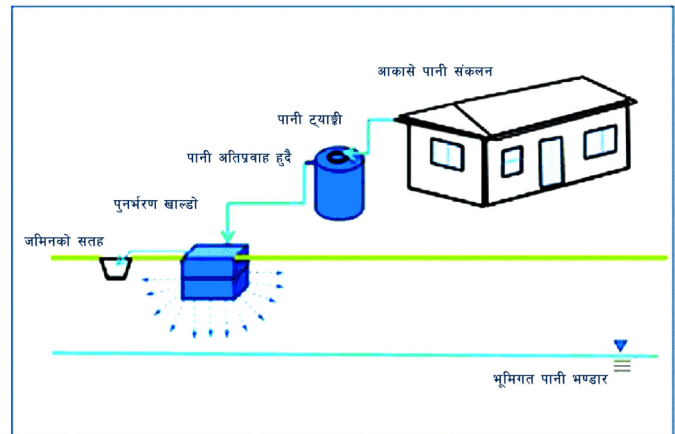
चित्र ५. सुकदैगरेको नदीबाट पानी भिक्दै केटाकेटी

अगाडिको बाटो

अप्रिल २०१६ देखि गरिएको अध्ययनले जलवायु परिवर्तन र तीव्र सहरीकरणको सन्दर्भमा धरानमा पानीको दीगो प्रबन्ध सुनिश्चित गर्न सहभागितामूलक योजना तर्जुमा र कार्यमूलक अनुसन्धान सम्पन्न भएको छ । यो माध्यमले तीनवटा नमूनाहरूको पहिचान र परीक्षण गरी सिफारिस गरिएको छ, जसको छोटकरीमा व्याख्या यस प्रकार छ :

पानी चौतारी: यो एउटा संवाद, सहकार्य र सहमति गर्ने विशेष मञ्च हो । यसमा विविध सरोकारवाला जस्तै पानी अभियन्ता, विज्ञ, उद्योगी एवम् व्यापारिक प्रतिष्ठानहरूलाई पानीका मुद्दा र चुनौती माथि छलफल गर्न निम्त्याइन्छ (पान्डे र बज्राचार्य, २०१७) । सम्बन्धित नगरपालिका वा सार्वजनिक निकायको अगुवाइमा सरोकारवालाहरू चौतारीमा आएर छलफल गर्छन् र पानीका विविध आयामसँग सम्बन्धित समस्या औल्याउँदै यसको समाधानको खोजी गर्छन् । धरानमा सहभागितापूर्ण निर्णय गर्ने कुरालाई सहजीकरण गर्ने, सरोकारवालामा अपनत्व निर्माण गर्दै, र सहरको पानी प्रणालीलाई व्यवस्थित गर्ने सवालमा ६ वटा पानी चौतारी सम्पन्न भइ स्थानीय ज्ञान र आवश्यकता पहिचान गर्नमा तिनको महत्वपूर्ण योगदान रह्यो (पान्डे र बज्राचार्य, २०१७, श्रेष्ठ र न्यौपाने, २०१८) । चौतारीमा सरोकारवालालाई जमीनमुनिको पानीको दीगोपनमा चासो देखाए । अनुसन्धान टोलीका सदस्यहरूले सहजीकरण गर्दै आकाशे पानी संकलन गर्ने संरचनामा आधारित रही पुनर्भरण गर्ने खाल्डो लगायतका विकल्पहरू प्रस्तुत गरे । सो अनुसन्धान टोलीले अध्ययनबाट प्राप्त ज्ञान र सूचनालाई पानी चौतारीमा प्रस्तुत गर्दै भूमिगत पानीलाई पुनर्भरण गर्ने र सडक भेलको मात्रा कम गर्ने, दुवै कार्य गर्न सक्ने प्रविधिको प्रवर्द्धन गर्यो । अलि विशाल अर्थमा चौतारीले, सियासको अनुसन्धानले सूचना दिए बमोजिम र सहरमा अवस्थित विभिन्न अनुसन्धान र प्राज्ञिक संस्थाहरूले संकलन गरेको प्रमाण तथ्यांक अनुसार सहरमा दीगो हुने गरी पानी व्यवस्थापन अभ्यासलाई समुदाय बीच फैलाउन योगदान गर्यो ।

भूमिगत जल पुनर्भरण खाल्डो: पानी सोस्ने भूसतह र उच्च वर्षाको फाइदा लिँदै धरान उपमहानगरपालिकाले नयाँ सार्वजनिक वा निजी घरमा भूमिगत जल पुनर्भरण खाल्डो बनाउन अनिवार्य गर्नुपर्ने नीति अवलम्बन गरेको छ । यस्तो खाल्डोको आकार र अवस्थिति निजी घरको आवश्यकतासँग सुहाउने गरी डिजाइन गरिएको छ । धरानमा भूमिगत जल पुनर्भरण खाल्डो बनाउन अनिवार्य गर्नुपर्ने कुरामा विश्वविद्यालयका प्राज्ञिक सदस्य, भवन डिजाइनर र धरान उपमहानगरपालिकाका प्राविधिक टोली बीच पानी चौतारीमा सहमति बन्यो । स्थानीय निर्माणकर्मी, डकर्मी तथा सिकर्मीहरूलाई अभिमुखीकरण तालिम दिइयो ताकि तिनीहरूले भूमिगत जल पुनर्भरण खाल्डो बनाउन सहयोग गर्न सक्न् । भूमिगत जल पुनर्भरण खाल्डोको सम्भावित योगदान तलको संक्षिप्त चित्र ६ मा प्रस्तुत गरिएको छ ।



चित्र ६. छानाको पानीको जगेर्ना प्रणालीको पुनर्प्रयोजनसँग भूमिगत जल पुनर्भरण खाल्डोको नमूना

नीति अनुसन्धान विज्ञ समूह: अध्ययन, प्रकाशन र अनुसन्धानका निष्कर्षको आदान प्रदान गर्ने लक्ष्य राखी विज्ञ समूहको परिचालन गर्ने तरिका (विधि) द्वारा नवप्रवर्तन प्रवर्द्धन गर्ने कुरामा स्थानीय सरकारी संस्था गम्भीर नभएको पाइएको छ । राष्ट्रिय र अन्तर्राष्ट्रिय स्तरका अनुसन्धानकर्ताहरू सङ्गलन भएको समूहले तथ्य, वैज्ञानिक अन्तरदृष्टि र ज्ञानको भण्डारको तुलना गर्ने र जाँच्ने अवसर दिन सक्छ । यसले सरोकारवालालाई पानीको सुरक्षा लगायत विभिन्न क्षेत्रहरूमा तथ्यमा आधारित योजनाको संस्कृतिको उन्नतिमा सघाउन सक्छ । राष्ट्रिय स्तरका पानी अनुगमन, वातावरणीय योजना,

प्राविधिक डिजाइन र सामाजिक विश्लेषणमा विशेषज्ञता भएका बहुसंख्यक अनुसन्धान र प्राज्ञिक संस्थाहरू भएको धरानमा सियासले यसलाई एउटा अवसरको रूपमा पहिचान गरेको छ ।

कृतज्ञता

यो कार्यमुलक अनुसन्धानलाई सबल बनाउन क्याम्पस (CAMPS) प्रोजेक्ट (आयोजना) मार्फत अन्तर्राष्ट्रिय विकास अनुसन्धान केन्द्रको (IDRC) सहयोगलाई सियास कृतज्ञतापूर्वक धन्यवाद ज्ञापन गर्दछ । हामी धरान उपमहानगरपालिका, धरान खानेपानी व्यवस्थापन बोर्ड, केन्द्रीय प्रविधि क्याम्पस, होटेल संघ, धरान, महिला सञ्जाल, धरान र धरानको पानी चौतारीका सहभागीहरूलाई कृतज्ञता व्यक्त गर्दछौं । सन् २०१९ मार्चमा प्रकाशित अंग्रेजी संस्करणको यो नीति सन्देश नेपाली अनुवाद गर्न सहयोग प्रदान गर्ने Climate and Knowledge Development Network (CDKN) / ICLEI दक्षिण एसिया, प्रति आभार व्यक्त गर्दछौं ।

सन्दर्भ सूची

- Central Bureau of Statistics, “National population and housing census 2011 (National report),” Kathmandu, Nepal, 2011.
- D. Paudel, “Study report of Economic valuation of Watershed Scheme for Sardu Watershed Conservation,” 2010.
- K. Sudmeier-Rieux, J.-C. Gaillard, S. Sharma, J. Dubois, and M. Jaboyedoff, “Chapter 7 Floods, Landslides, and Adapting to Climate Change in Nepal: What Role for Climate Change Models?,” Community, Environment and Disaster Risk Management, vol. 11, no. 2012, pp. 119–140, 2012.
- C. L. Pandey and R. M. Bajracharya, “Climate Adaptive Water Management Practices in Small and Midsized Cities of Nepal: Case Studies of Dharan and Dhulikhel,” Sustainability: The Journal of Record, vol. 10, no. 5, pp. 300–307, 2017.
- S. Shrestha and K. R. Neupane, “City level water forums: exploring innovations to address ‘too much and too little water’ in Dharan, an urbanising city of Nepal,” in 5th International Climate Change Adaptation Conference Cape Town South Africa 18-21 JUNE 2018, p. 166.



प्रकाशक



Southasia Institute of Advanced Studies (SIAS)

PO BOX 23499, NK Singh Marg-306

Min Bhawan, Kathmandu

Phone : +977-1-4469801

Website : www.sias-southasia.org

थप जानकारी

कौस्तुभराज न्यौपाने,

kaustuv@sias-southasia.org

सहयोगी संस्थाहरू



International Development Research Centre
Centre de recherches pour le développement international



International Development Research Centre (IDRC)

PO Box 8500 Ottawa, Ontario

Canada K1G 3H9

Phone: +1- 613-236-6163