Water: **Brief**

18

Water balance analysis to support sustainable river basin management in desert rivers

The case of River Luni, India

August 2020

INDIA-UK
Water Centre
भारत-यूके
जल केन्द्र

Water Brief 18 Pani RE v0.3.indd 1 28/08/2020 15:57:14

18

Water balance analysis to support sustainable river basin management in desert rivers

The case of River Luni, India

मरूस्थली नदियों में स्थायी नदी बेसिन प्रबंधन को बनाये रखने के लिए जल संतुलन विश्लेषण

लूनी नदी का मामला, भारत

CITATION

Pani, P and Carling, P (2020). Water balance analysis to support sustainable river basin management in desert rivers. Water Brief 18. 21 pp. India-UK Water Centre. Wallingford, UK and Pune, India

पी पाणी, एवं पी कार्लिंग (2020)। मरूस्थली नदियों में स्थायी नदी बेसिन प्रबंधन को बनाये रखने के लिए जल संतुलन विश्लेषण। जल संक्षिप्त 18। 21 पीपी भारत- यूके जल केंद्र। वॉलिंगफॅर्ड, यूके और पुणे, भारत।

Front Cover Photo: Groundwater exposed in scour hole of bed of Luni river during dry season. Photograph courtesy of Professor Paul Carling
All other images: Unsplash, Pexels, Pixabay

Natural Environment Research Council

सत्यमेव जयते

The India-UK Water Centre (IUKWC) promotes cooperation and collaboration between the complementary priorities of NERC-MoES water security research.

भारत-यूके जल केंद्र एम.ओ.ई.एस - एन.ई.आर.सी (यूके) जल सुरक्षा अनुसंधान की परिपूरक प्राथमिकताओ के बीच सहकार्यता और सहयोग को बढ़ावा देता है ।

This *State of Science Brief* was produced as an output from an India-UK Water Centre supported Researcher Exchange on 'A water balance analysis to support sustainable river basin management in desert River Luni, India'.

विज्ञान सार संक्षेप की यह स्थिति भारत यूके जल केंद्र समर्थित अनुसंधानकर्त्ता के आदान प्रदान पर आधारित "भारत की मरूस्थली नदी लूणी को स्थायी नदी बेसिन प्रबंधन हेतु बनाये रखने के लिए एक जल संतुलन विश्लेषण" नामक विषय का प्रतिफल था। ।

Water Brief 18 Pani RE v0.3.indd 2 28/08/2020 15:57:14

18

1. Background

The Luni River system is one of the major river systems in Rajasthan. It forms the largest drainage basin (34,866 km^2) in the Thar desert region of northwest India and is the main surface water source in western parts of the desert. Though ephemeral, the river is of great importance to the present and future development of the region as it not only supports an extensive ecosystem, but also plays an important role in delivering water for agriculture, drinking, and industrial use to many growing cities in the basin. The inhabitants of this vulnerable arid and semi-arid region live on the margins of water scarcity. Improvements in sustainable water resource management, underpinned by better understanding of the regions hydrological regimes, has the potential to positively influence the majority of livelihoods in the region, as well as sustaining the integrity of natural ecosystems.

The Researcher Exchange focussed on the IUKWC cross-sectoral theme ‘using new scientific knowledge to help stakeholders set objectives for freshwater management’. Specifically, it aimed to explore how science could underpin a balanced and sustainable river basin management system to fulfil the basic water needs of stakeholders of the Luni River basin. This Water Brief outlines the key research gaps and recommendations in water balance and river systems research which were considered during this Exchange.

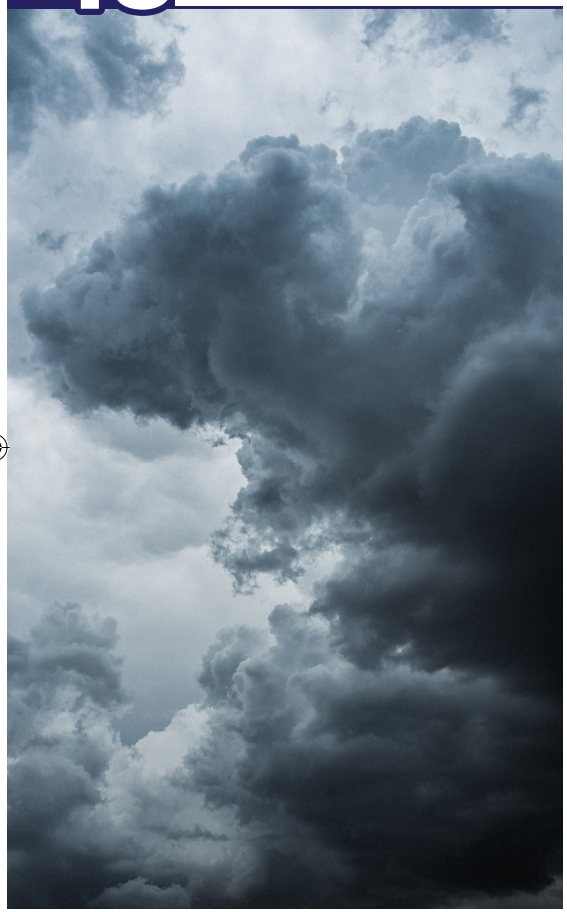
Water Brief 18 Pani RE v0.3.indd 2 28/08/2020 15:57:15

1. पृष्ठभूमि

लूणी नदी प्रणाली राजस्थान की प्रमुख नदी प्रणालियों में से एक है। यह उत्तर पश्चिम भारत के थार मरुस्थलीय क्षेत्र में सबसे बड़ा जल निकाय बेसिन (34,866 वर्ग किमी) बनाती है तथा यह रेगिस्तान के पश्चिमी भागों में प्रमूख सतही जल स्रोत है। हालाँकि अल्पकालिक यह नदी, इस क्षेत्र के मौजूदा एवं भावी विकास के लिए बहुत महत्वपूर्ण है क्योंकि यह न केवल एक व्यापक पारिस्थितिकी तंत्र की मदद करती है, बल्कि कई बढ़ते शहरों में कृषि, पेयजल तथा औद्योगिक उपयोग के लिए पानी पहुंचाने में भी बेसिन महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है। इस अतिसंवेदनशील शुष्क एवं अर्ध-शुष्क क्षेत्र के निवासी पानी की कमी की वजह से अभावग्रस्त में रहते हैं। इस क्षेत्र में अधिकांश आजीविका को सकारात्मक रूप से प्रभावित करने तथा प्राकृतिक पारिस्थितिक तंत्र की अखंडता को बनाए रखने की क्षमता स्थायी जल संसाधन प्रबंधन में सुधार, क्षेत्रों की बेहतर समझ वाले जलविज्ञान संबंधी व्यवस्थाओ के जरिए की जा सकती है।

शोधकर्ता एक्सचेंज ने आईयूकेडब्ल्यूसी पार-क्षेत्रीय थीम 'हितधारकों को मीठे पानी के प्रबंधन के लिए उद्देश्यों को निर्धारित करने में मदद करने के लिए नए वैज्ञानिक ज्ञान का उपयोग करना' पर ध्यान केंद्रित किया। विशेष रूप से, इसने यह पता लगाने का लक्ष्य रखा कि विज्ञान कैसे लुनी नदी बेसिन के हितधारकों की पानी की बुनियादी जरूरतों को पूरा करने के लिए एक संतुलित एवं स्थायी नदी बेसिन प्रबंधन प्रणाली को रेखांकित कर सकता है। यह जल संक्षिप्त प्रमुख अनुसंधान अंतराल और जल संतुलन और नदी प्रणालियों अनुसंधान में सिफारिशों को रेखांकित करता है जो इस आदान प्रदान के दौरान विचार किए गए थे।

Water Brief 18 Pani RE v0.3.indd 3 28/08/2020 15:57:16



2. Key Findings

The River Luni basin is a complex environment due to its desert setting, climatic conditions and anthropogenic factors. One example of this complexity can be seen in relation to flooding in the basin.

Even though it is a desert river, flooding is common in the River Luni. The basin exhibits a 'flood in a desert' phenomenon, whereby huge spikes in hydrological fluxes during the monsoon are followed by rapid recessions. This sudden excess followed by significant scarcity further complicate water management in the region.

Research suggests that River Luni has experienced several extreme flood events over the past few centuries, with the 1979 flood being a historical event (Kale, 2003; Dhir *et al*., 1982). Sometimes a day of rainfall, which alters soil moisture content in parts of the catchment, can trigger a water surge in the river (Sharma and Vangani, 1982). The annual average rainfall for the upper Luni basin is 300-400mm, however over a 5-day period in 1979, the rainfall received far exceeded this average, with the Guhiya sub-basin receiving 613.5 mm, followed by the Upper Luni (586.5 mm), Bandi (568.8 mm) and Jojri (553.3 mm) sub-basins (Sharma *et al,* 1982). This historic flood resulted in the destruction of over 93,000 homes, the loss of more than 100,000 cattle, damage to over 3,000 wells, and at least 374 human lives being lost and 119 missing, as well as over 55, 000 ha of land being rendered unproductive due to sand-casting (Sharma &

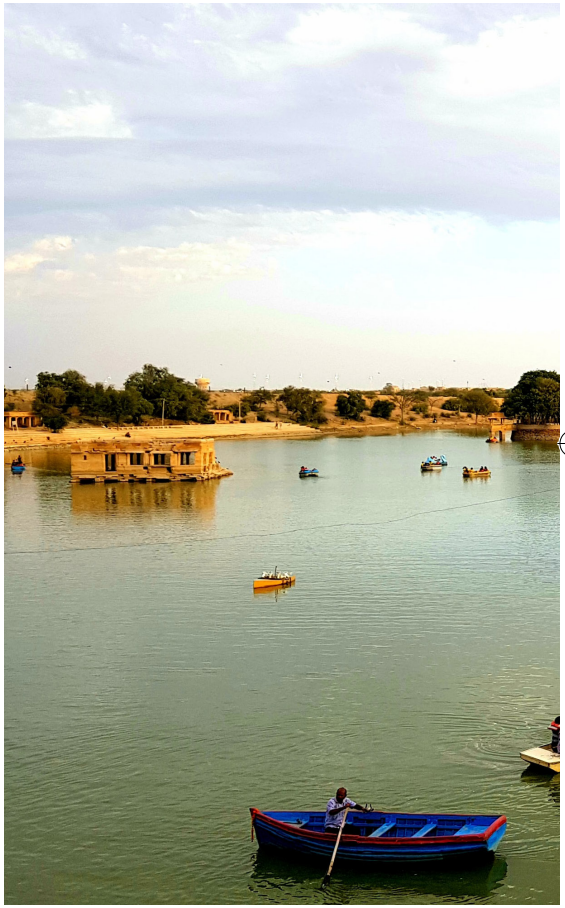
Water Brief 18 Pani RE v0.3.indd 4 28/08/2020 15:57:17

2. मुख्य निष्कर्ष

मरुस्थलीय वातावरण, जलवायु परिस्थितियों और मानवजनित कारकों के कारण लूणी नदी बेसिन एक जटिल वातावरण है। इस जटिलता का एक उदाहरण बेसिन में बाढ़ के संबंध में देखा जा सकता है।

भले ही यह एक रेगिस्तानी नदी है, लेकिन लूणी नदी में बाढ़ आम है। बेसिन एक रेगिस्तान में 'बाढ़' की घटना को प्रदर्शित करता है, जिसमें मानसून के दौरान हाइड्रोलॉजिकल फ्लक्स में भारी स्पाइक्स के बाद तेजी से मंदी आती है। इस अचानक अधिकता के बाद क्षेत्र में जल प्रबंधन में काफी कमी आ गई।

शोध से पता चलता है कि रिवर लूनी में पिछली कुछ शताब्दियों में कई चरम बाढ़ की घटनाओं का अनुभव हुआ है, 1979 की बाढ़ एक ऐतिहासिक घटना है (काले, 2003; धीर एट अल।, 1982)। कभी-कभी वर्षा का दिन, जो जलग्रहण के कुछ हिस्सों में मिट्टी की नमी को बदल देता है, नदी में पानी की वृद्धि को गति दे सकता है (शर्मा और वांगनी, 1982)। ऊपरी लूनी बेसिन के लिए वार्षिक औसत वर्षा 300-400 मिमी है, हालांकि 1979 में 5 दिनों की अवधि में, इस औसत से अधिक वर्षा हुई, गुहिया उप-बेसिन में 613.5 मिमी, ऊपरी लूनी (586.5 मिमी) के बाद बारिश हुई।), बांदी (568.8 मिमी) और जोजरी (553.3 मिमी) उप-बेसिन (शर्मा एट अल, 1982)। इस ऐतिहासिक बाढ़ के कारण 93,000 से अधिक घरों का विनाश हुआ, 100,000 से अधिक मवेशियों की हानि, 3,000 से अधिक कुओं को नुकसान, और कम से कम 374 मानव जीवन खो दिया गया और 119 लापता हो गए, साथ ही 55 से अधिक, 000 हेक्टेयर भूमि का प्रतिपादन किया गया। रेत-ढलाई के कारण अनुत्पादक (शर्मा और वांगनी, 1982)



Water Brief 18 Pani RE v0.3.indd 5 28/08/2020 15:57:17

Vangani, 1982).

Major floods in Luni have resulted in significant alterations to channel morphology and disturbance of the river ecosystems. Changes to the width-depth ratio of the channel stretches are observed, with channels widening in several stretches after the floods. High suspended sediment concentrations and discharge are commonly observed at the basin outflow.

Despite the dynamic nature of this desert river during flood events, few new channels have been formed. Observations made from the 2006 flooding in Barmer district and in 2007 in the middle part of the Luni Basin, indicate that even after breaching the river banks and embankments, sometimes by over 3 km, the surge of flood water followed certain century old palaeochannels and abandoned channels. These pre-defined sand covered or partially sand covered courses remain the primary carriers of excess water during such events.

Several of the flow paths and dry channels are buried between flood events due to the progression of sand dunes, as well as being populated or disturbed by humans. One such example is the Kawas depression – originally a shallow natural depression which was deepened and widened through decades of gypsum mining for commercial purposes. As a result, in 2006 flood water from the nearby Rohil River was held back in the depression and did not recede for a few months due to the presence of

Water Brief 18 Pani RE v0.3.indd 6 28/08/2020 15:57:18

लूनी में बड़ी बाढ़ से चैनल आकृति विज्ञान और नदी पारिस्थितिक तंत्र की अशांति में महत्वपूर्ण परिवर्तन हुए हैं। चैनल स्ट्रेच की चौड़ाई-गहराई अनुपात में परिवर्तन देखा जाता है, जिसमें बाढ़ के बाद कई स्ट्रेच में चैनल चौड़ा होता है। बेसिन के बहिर्वाह पर उच्च निलंबित तलछट सांद्रता और निर्वहन आमतौर पर देखे जाते हैं।

बाढ़ की घटनाओं के दौरान इस रेगिस्तानी नदी की गतिशील प्रकृति के बावजूद, कुछ नए चैनल बनाए गए हैं। बाड़मेर जिले में २००६ में बाढ़ और लूणी बेसिन के मध्य भाग में २०० in में किए गए अवलोकन से संकेत मिलता है कि नदी के तटबंधों और तटबंधों के टूटने के बाद भी, कभी-कभी ३ किमी से अधिक, बाढ़ के पानी के बहाव ने कुछ शताब्दी पुरानी जलाशयों का पीछा किया और छोड़ दिया चैनल। ये पूर्व-परिभाषित रेत कवर या आंशिक रूप से रेत से ढके हुए पाठ्यक्रम ऐसे आयोजनों के दौरान अतिरिक्त पानी के प्राथमिक वाहक बने रहते हैं।

रेत के टीलों की प्रगति के साथ-साथ मनुष्यों द्वारा आबादी या अशांत होने के कारण प्रवाह के कई मार्ग और शुष्क चैनल बाढ़ की घटनाओं के बीच दबे हुए हैं। ऐसा ही एक उदाहरण कावास अवसाद है - मूल रूप से एक उथला प्राकृतिक अवसाद है जो वाणिज्यिक उद्देश्यों के लिए जिप्सम खनन के दशकों के माध्यम से गहरा और चौड़ा किया गया था। नतीजतन, 2006 में रोहिल नदी के बाढ़ के पानी को वापस अवसाद में रखा गया था और मोटी जिप्सम परतों की उपस्थिति के कारण कुछ महीनों तक नहीं गिरा था।

कावासा में, 2006 में, बाढ़ के पानी के आगे प्रवाह को उच्च रेत के टीलों के बहाव द्वारा प्रतिबंधित कर दिया गया था। बेसिन में कहीं और इसी तरह के उदाहरण हैं, जैसे कि उत्तराई में, जो मानसून के दौरान नियमित रूप से बाढ़ आता है, जो पास की पहाड़ियों और स्थानीय लिथोलॉजी में उत्पन्न होने वाली एक धारा के बगल में स्थित है। इस तरह के कमजोर क्षेत्र, संपत्ति, पशुधन और मानव जीवन के लक्षित संरक्षण की अनुमति देने के लिए

Water Brief 18 Pani RE v0.3.indd 7 28/08/2020 15:57:19

thick gypsum layers.

In Kawas, in 2006, the onward flow of flood waters was restricted by a chain of high sand dunes downstream. There are similar examples elsewhere in the basin, such as at Utarlai, which floods regularly during the monsoon due to its location next to a stream originating in nearby hills and the local lithology. Vulnerable areas such as these highlight the need for enhanced understanding of the interactions between local geomorphology and flood risk in the region, in order to allow targeted protection of property, livestock, and human life.

It is this backdrop of a highly seasonal hydrological regime and a low geomorphologic threshold, that necessitates the development of specific river basin management approaches for the basin. The Researcher Exchange sought to begin the development of such a framework by exploring the river dynamics of Luni and its unique features.

3. Knowledge and Data Gaps & Recommendations

To-date few studies have focused on the River Luni and as a result the basin requires more scientific research and *in situ* data generation to understand its geomorphic vulnerability and its potential to act as a major water resource to ensure long term sustainability and water security in

Water Brief 18 Pani RE v0.3.indd 8 28/08/2020 15:57:19

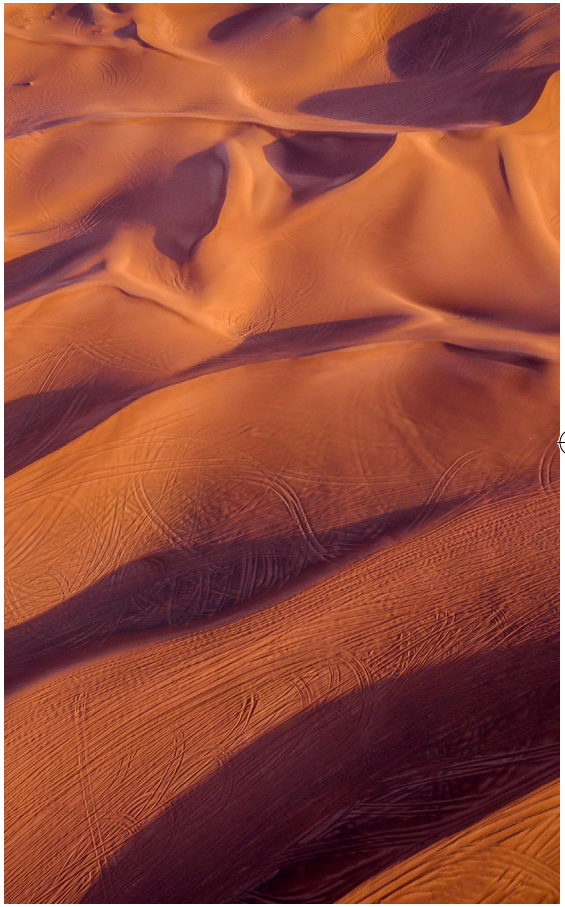
इस क्षेत्र में स्थानीय भू-आकृति विज्ञान और बाढ़ के जोखिम के बीच बातचीत की उन्नत समझ की आवश्यकता को उजागर करते हैं।

यह एक अति मौसमी हाइड्रोलॉजिकल शासन और कम भू-आकृति विज्ञान सीमा की पृष्ठभूमि है, जो बेसिन के लिए विशिष्ट नदी बेसिन प्रबंधन दृष्टिकोण के विकास की आवश्यकता है। शोधकर्ता एक्सचेंज ने लुनी की नदी की गतिशीलता और इसकी अनूठी विशेषताओं की खोज करके इस तरह के ढांचे को विकसित करने की मांग की।

3. ज्ञान और डेटा अंतराल और सिफारिशें

टू-डेट कुछ अध्ययनों ने लूनी नदी पर ध्यान केंद्रित किया है और इसके परिणामस्वरूप बेसिन को अपनी भू-आकृति भेद्यता को समझने के लिए अधिक वैज्ञानिक अनुसंधान और स्वस्थानी डेटा पीढ़ी की आवश्यकता है और दीर्घकालिक स्थिरता और जल सुरक्षा सुनिश्चित करने के लिए एक प्रमुख जल संसाधन के रूप में कार्य करने की इसकी क्षमता है। यह रेगिस्तानी इलाका।

इस आदान-प्रदान के माध्यम से पहचाने गए हमारे वैज्ञानिक ज्ञान और डेटा के प्रमुख अंतराल, और जो पूर्ण जल संतुलन मॉडल के विकास के लिए आवश्यक हैं और लूनी नदी के लिए दीर्घकालिक प्रबंधन दृष्टिकोणों की प्रगति इस प्रकार हैं:



Water Brief 18 Pani RE v0.3.indd 9 28/08/2020 15:57:20

this desert region.

The key gaps in our scientific knowledge and data that were identified through this Exchange, and which are prerequisites to development of a complete water balance model and the advancing of long-term management approaches for River Luni are as follows:

3.1. Land Use-Land Cover (LULC)

Ecological data and assessments of land use practices are critical for the region, because changing land-use in these environments impact significantly on surface water availability and flood events.

Luni's alluvial plain in the Thar desert has been experiencing substantial land use–land cover change for the last few decades. There is a very close relationship between the response of fluvial systems and the aeolian processes in the region however gaps in our understanding of these remain. In the last few decades the high rate of mining activities and change of livelihood practices have altered the land use of the basin, which has had a significant impact on the river system and water balance of the river. Flattening of dunes for agriculture, and development of mines and water storage ponds in interdune areas have, in some villages, resulted in extreme flood damage due to flood water retention. Similarly, villages neighbouring ephemeral streams face similar threats as the natural orientation of drainage lines over the last few decades have been

Water Brief 18 Pani RE v0.3.indd 10 28/08/2020 15:57:21

3.1. भूमि उपयोग-भूमि कवर (LULC)

क्षेत्र के लिए भूमि उपयोग प्रथाओं के पारिस्थितिक डेटा और आकलन महत्वपूर्ण हैं, क्योंकि इन वातावरणों में भू-उपयोग बदलने से सतह की जल उपलब्धता और बाढ़ की घटनाओं पर काफी प्रभाव पड़ता है।

थार रेगिस्तान में लूणी के जलोढ़ मैदान में पिछले कुछ दशकों से भूमि उपयोग परिवर्तन का पर्याप्त अनुभव हो रहा है। इस क्षेत्र में फ़्लूवियल सिस्टम और एओलियन प्रक्रियाओं की प्रतिक्रिया के बीच एक बहुत करीबी रिश्ता है, हालांकि इन अवशेषों की हमारी समझ में अंतराल है। पिछले कुछ दशकों में खनन गतिविधियों की उच्च दर और आजीविका प्रथाओं के परिवर्तन ने बेसिन के भूमि उपयोग को बदल दिया है, जिसका नदी प्रणाली और नदी के जल संतुलन पर महत्वपूर्ण प्रभाव पड़ा है। कुछ गांवों में कृषि के लिए टिब्बों के समतल होने, और खदानों और जल भंडारण तालाबों के विकास के परिणामस्वरूप बाढ़ के पानी के प्रतिधारण के कारण बाढ़ की अत्यधिक क्षति हुई है। इसी प्रकार, गाँव के पड़ोसी पंचांग धाराएँ भी ऐसे ही खतरों का सामना करती हैं क्योंकि पिछले कुछ दशकों में जल निकासी लाइनों की प्राकृतिक अभिविन्यास मानवीय हस्तक्षेपों द्वारा बदल दिया गया है।

भूमि उपयोग-भूमि परिवर्तन जैसे कि इनसे क्षेत्र की जल निकासी व्यवस्था गड़बड़ा गई है। इस तरह के परिवर्तनों और क्षेत्रों के जल विज्ञान के बीच बातचीत की बेहतर समझ की आवश्यकता है।

Water Brief 18 Pani RE v0.3.indd 11 28/08/2020 15:57:21

changed by human interventions.

Land use-land cover changes such as these have disturbed the drainage system of the region. A better understanding of the interactions between such changes and the regions hydrology is needed.

3.2. River morphology

The Luni river system is the lifeline of this desert ecosystem. Though it carries saline water in some stretches, after receiving a few days of rainfall it provides huge volumes of fresh water within the basin.

There are several government programmes and village level/individual efforts to maintain water requirements for drinking and retaining soil moisture for crops. Anicuts, check dams and embankments have been constructed in order to store and check excess runoff.

The physical nature of some river stretches, as described in section 2, means that high water levels are not contained and result in overflowing of the bank into historical channels. When these channels have been altered or are populated, this often triggers immediate flooding. Improved awareness is needed to ensure that land-use planning/governance and long-term river-management practice take into account the potential inundation of these areas during high flows.

As a result of the Research Exchange, research has been initiated to

Water Brief 18 Pani RE v0.3.indd 12 28/08/2020 15:57:22

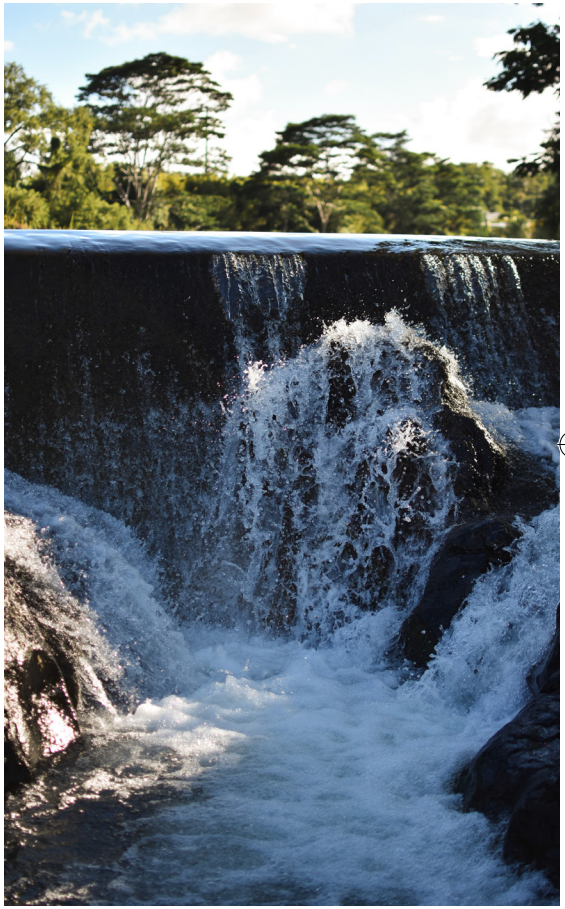
3.2. नदी आकृति विज्ञान

लूणी नदी प्रणाली इस रेगिस्तानी पारिस्थितिकी तंत्र की जीवन रेखा है। हालांकि यह कुछ हिस्सों में खारा पानी पहुंचाता है, वर्षा के कुछ दिनों के बाद यह बेसिन के भीतर ताजे पानी की बड़ी मात्रा प्रदान करता है।

फसलों के लिए मिट्टी की नमी को बनाए रखने और बनाए रखने के लिए पानी की आवश्यकताओं को बनाए रखने के लिए कई सरकारी कार्यक्रम और ग्राम स्तर / व्यक्तिगत प्रयास हैं। अतिरिक्त अपवाह को संग्रहीत करने और जांचने के लिए एंकट्स, चेक डैम और तटबंधों का निर्माण किया गया है।

धारा 2 में वर्णित कुछ नदी की भौतिक प्रकृति, इसका मतलब है कि उच्च जल स्तर समाहित नहीं है और इसके परिणामस्वरूप बैंक ऐतिहासिक चैनलों में बह जाते हैं। जब ये चैनल बदल दिए गए हैं या आबाद हो गए हैं, तो यह अक्सर तत्काल बाढ़ को ट्रिगर करता है। यह सुनिश्चित करने के लिए बेहतर जागरूकता की आवश्यकता है कि उच्च प्रवाह के दौरान भूमि-उपयोग योजना / शासन और दीर्घकालिक नदी-प्रबंधन अभ्यास इन क्षेत्रों की संभावित बाढ़ को ध्यान में रखें।

रिसर्च एक्सचेंज के परिणामस्वरूप, स्ट्रीम पावर, सेडिमेंट्स ट्रांसपोर्ट और चैनल माइग्रेशन पैटर्न का अनुमान लगाने के लिए 70 साल के दैनिक डिस्चार्ज, सेडिमेंट लोड और रिवर क्रॉस सेक्शन डेटा का उपयोग करके अनुसंधान शुरू किया गया है। वर्तमान अनुसंधान और संभावित भविष्य की चैनल क्षमताओं को समझने के लिए और अधिक शोध की आवश्यकता है, विशेष रूप से बेसिन में बाढ़ की चपेट में आने वाली नदी के हिस्सों में।



Water Brief 18 Pani RE v0.3.indd 13 28/08/2020 15:57:22

estimate stream power, sediments transport and channel migration patterns using 70 years of daily discharge, sediment load, and river cross section data. Further research is needed to understand current and potential future channel capacities, especially in stretches of river vulnerable to flooding in the basin.

3.3. Groundwater – surface water interaction

Groundwater recharge rates and pathways in the Luni basin requires further investigation. The local lithology and rock type in the region impact these pathways, with impervious parts of the basin contributing to high runoff rates and flash flooding. Further scientific studies into variations in permeability, ground-surface water interactions and plant-soil interactions are required to inform land use planning and the siting of the ponds and other structures for flood management and water storage during lean periods.

3.4. Monitoring frameworks

Generation of baseline data for the River Luni basin is crucial to underpinning future research to inform decision making, and the development of customised policy instruments for the region in the future.

For example, analysis of rainfall patterns was possible in some parts of the basin during the Researcher Exchange but data gaps limited the extension of this to the whole basin. More than 200 raingauges have been

Water Brief 18 Pani RE v0.3.indd 14 28/08/2020 15:57:23

3.3. भूजल - सतही जल अंतःक्रिया

लूणी बेसिन में भूजल पुनर्भरण दर और रास्ते आगे की जांच की आवश्यकता है। क्षेत्र में स्थानीय लिथोलॉजी और रॉक प्रकार इन मार्गों को प्रभावित करते हैं, बेसिन के अभेद्य भागों के साथ उच्च अपवाह दर और फ्लैश फ्लडिंग में योगदान करते हैं। पारगम्यता में भिन्न वैज्ञानिक अध्ययन, भूमि-सतह के पानी की बातचीत और संयंत्र-मिट्टी की बातचीत के लिए भूमि उपयोग की योजना और तालाबों और अन्य संरचनाओं के बैठने और बाढ़ प्रबंधन और दुबली अवधि के दौरान जल भंडारण के लिए आवश्यक हैं।

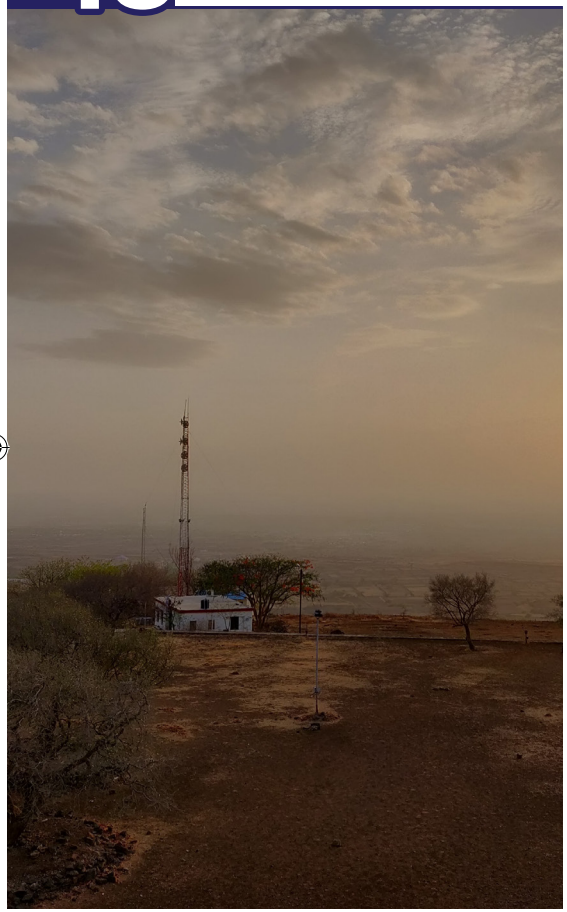
3.4. निगरानी ढांचे

निर्णय लेने और भविष्य में क्षेत्र के लिए अनुकूलित नीति साधनों के विकास को सूचित करने के लिए भविष्य के अनुसंधान को कम करने के लिए लूनी बेसिन के लिए बेसलाइन डेटा की उत्पत्ति महत्वपूर्ण है।

उदाहरण के लिए, शोधकर्ता एक्सचेंज के दौरान बेसिन के कुछ हिस्सों में वर्षा के पैटर्न का विश्लेषण संभव था लेकिन डेटा अंतराल ने पूरे बेसिन तक इसका विस्तार सीमित कर दिया। केंद्रीय शुष्क क्षेत्र अनुसंधान संस्थान (CAZRI) द्वारा लूणी बेसिन में 200 से अधिक रैंगिग स्थापित किए गए हैं। हालाँकि, अधिकांश स्टेशन बेसिन के निचले हिस्से में अपर्याप्त नेटवर्क कवरेज के साथ, बेसिन के ऊपरी हिस्से में स्थित हैं। केंद्रीय जल आयोग (CWC) राज्य सरकार के अनुसार बेसिन में वर्षा के आंकड़ों को भी एकत्र करता है। डेटा अंतराल पानी के संतुलन मॉडल और हैम्पर बाढ़ शमन योजना बनाने की हमारी क्षमता को सीमित करता है। कुछ प्रकार के मॉडलिंग कार्य के लिए, जैसे कि गतिशील डेटा-आधारित मॉडल, स्थानिक कवरेज महत्वपूर्ण है।

बेसिन में अपग्रेडेड, परकोलेशन, भूजल पुनर्भरण, वाष्पीकरण और वर्षा की निगरानी

Water Brief 18 Pani RE v0.3.indd 15 28/08/2020 15:57:23



installed in the Luni basin by the Central Arid Zone Research Institute (CAZRI). Most of these stations, however, are located in the upper part of the basin, with insufficient network coverage in the lower part of the basin. The Central Water Commission (CWC) also collects rainfall data in the basin, as do the State Government. Data gaps limit our ability to build water balance models and hampers flood mitigation planning. For certain types of modelling work, such as the dynamic data-based model, spatial coverage is critical.

There is a need for improved, regular, long-term hydrological data collection in the basin, including runoff, percolation, groundwater recharge, evapotranspiration, and rainfall monitoring. These data, along with information related to river morphology and land-use/land-cover need to cover the entire basin, in order to develop a structured, systematic understanding that can contribute to comprehensive decision making.

4. Capacity Development Requirements

Long-term sustainable river basin management will be dependent on trained professionals, NGOs, and farmers developing and implementing watershed management practice frameworks suitable to their respective locations. A general improvement in public awareness of water issues including the youth, will be an important component of this. Capacity development interventions are therefore required to build skills and

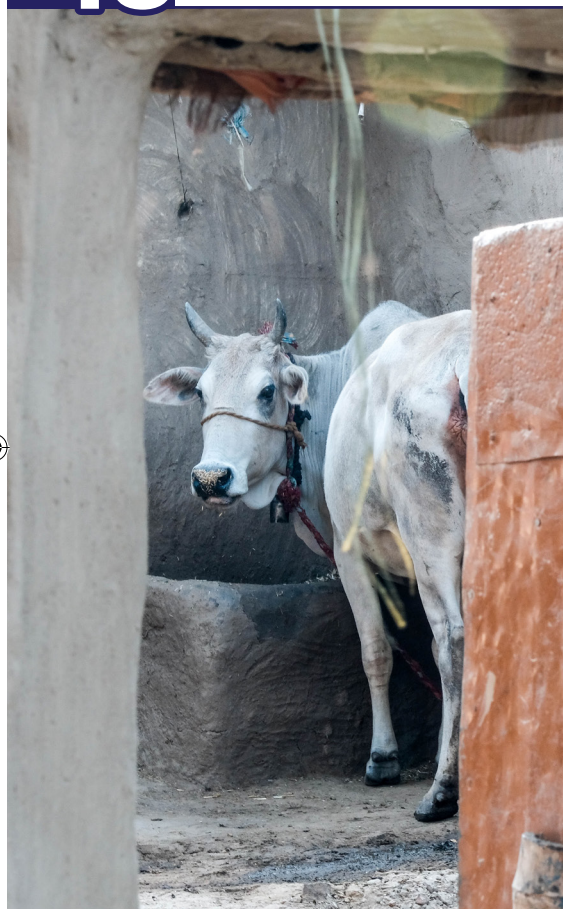
Water Brief 18 Pani RE v0.3.indd 16 28/08/2020 15:57:24

सहित नियमित रूप से दीर्घकालिक जल विज्ञान डेटा संग्रह में सुधार की आवश्यकता है। इन आंकड़ों के साथ, नदी आकृति विज्ञान और भूमि-उपयोग / भूमि-कवर से संबंधित जानकारी के साथ-साथ संपूर्ण बेसिन को कवर करने की जरूरत है, ताकि एक संरचित, व्यवस्थित समझ विकसित हो सके जो व्यापक निर्णय लेने में योगदान दे सके।

4. क्षमता विकास आवश्यकताएँ

दीर्घकालिक स्थायी नदी बेसिन प्रबंधन प्रशिक्षित पेशेवरों, गैर सरकारी संगठनों, और अपने संबंधित स्थानों के लिए उपयुक्त वाटरशेड प्रबंधन अभ्यास ढांचे को विकसित करने और लागू करने वाले किसानों पर निर्भर करेगा। युवाओं सहित पानी के मुद्दों के बारे में सार्वजनिक जागरूकता में एक सामान्य सुधार, इसका एक महत्वपूर्ण घटक होगा। इसलिए बेसिन के भीतर स्थानीय स्तर पर कौशल और ज्ञान के निर्माण के लिए क्षमता विकास हस्तक्षेप की आवश्यकता होती है। बेसिन के भीतर हितधारकों की ऐसी समावेशी भागीदारी लंबे समय में स्थायी और सफल रिवर लूनी बेसिन प्रबंधन में योगदान कर सकती है।

Water Brief 18 Pani RE v0.3.indd 17 28/08/2020 15:57:24



knowledge at a local level within the basin. Such an inclusive involvement of stakeholders within the basin can contribute to sustainable and successful River Luni basin management in the long run.

5. Future

The River Luni is central to the livelihoods and development of the Thar desert region of India. In order to better understand the river basin's geomorphic vulnerability and water resources potential, more scientific research and *in situ* data generation is required. This will enable the development of improved hydrological models to support decision making on water availability and flood-risk management.

A sustainable river basin approach that integrates ecosystem services needs to be adopted for long-term sustainability of the River Luni region. A mixed method research approach is needed combining the river's cross sectional data, hydrological records and Focus Group Discussion (FGD) data with satellite image analysis and other secondary data (such as census, village directory, forest data, and agricultural census data) in an integrated GIS platform. Such advances would allow us to explore links between past hydrological variability, regional geomorphology and land use practices, particularly across the main flood-prone regions of the Luni River.

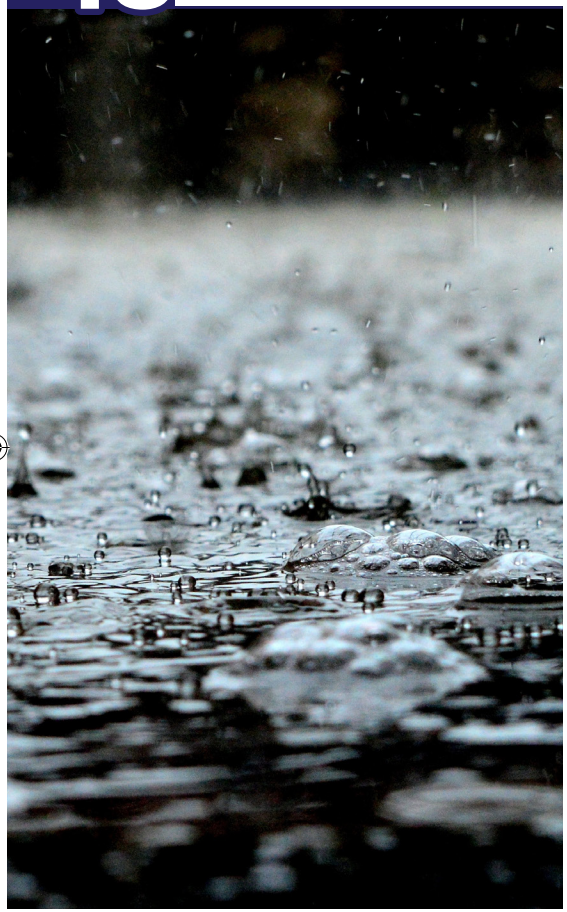
Water Brief 18 Pani RE v0.3.indd 18 28/08/2020 15:57:25

5. भविष्य

लूनी नदी भारत के थार रेगिस्तान क्षेत्र की आजीविका और विकास के लिए केंद्रीय है। नदी बेसिन की भू-आकृति भेद्यता और जल संसाधनों की क्षमता को बेहतर ढंग से समझने के लिए, अधिक वैज्ञानिक अनुसंधान और सीटू डेटा उत्पादन में आवश्यक है। यह जल उपलब्धता और बाढ़-जोखिम प्रबंधन पर निर्णय लेने में सहायता करने के लिए बेहतर हाइड्रोलॉजिकल मॉडल के विकास को सक्षम करेगा।

एक स्थायी नदी बेसिन दृष्टिकोण जो पारिस्थितिकी तंत्र सेवाओं को एकीकृत करता है, उसे लूनी क्षेत्र की दीर्घकालिक स्थिरता के लिए अपनाया जाना चाहिए। एक मिश्रित विधि अनुसंधान दृष्टिकोण को नदी के क्रॉस सेक्शनल डेटा, हाइड्रोलॉजिकल रिकॉर्ड और फ़ोकस ग्रुप डिस्कशन (FGD) डेटा को सैटेलाइट इमेज विश्लेषण और अन्य माध्यमिक डेटा (जैसे कि जनगणना, ग्राम निर्देशिका, वन डेटा, कृषि जनगणना डेटा) के साथ एकीकृत करने की आवश्यकता है। जीआईएस मंच। इस तरह के अग्रिम हमें विशेष रूप से लूणी नदी के मुख्य बाढ़-ग्रस्त क्षेत्रों में पिछले जल विज्ञान परिवर्तनशीलता, क्षेत्रीय भू-आकृति विज्ञान और भूमि उपयोग प्रथाओं के बीच संबंधों का पता लगाने की अनुमति देंगे।

Water Brief 18 Pani RE v0.3.indd 19 28/08/2020 15:57:25



6. Citations

Dhir, R. P., Kolarkar, A. S., Sharma, K. D., Vangani, N. S., Saxena, S. K., Sen, A. K., Ramakrishna, Y.S., Murthy, K.N.K., Singh, N., & Tak, B. L. (1982). July 1979 Flash flood in the Luni. Central Arid Zone Research Institute, Jodhpur, Technical Bulletin, (6).

Goswami, U., Sarma, J. N., & Patgiri, A. D.(1999) River channel changes of the Subansiri in Assam, India, Geomorphology 30: 227–244.

Kale, S. V. (2003) Geomorphic Effects of Monsoon Flood on Indian Rivers, Natural Hazards 2: 65–84.

Sharma, K.D. & Vangani, N.S. (1982) Flash flood of July 1979 in the Luni basin—a rare event in the Indian desert, Hydrological Sciences Journal, 27:3, 385-397 (DOI: 10.1080/02626668209491117).

Sharma, K. D., Vangani, N. S., Chatterji, P. C., and Singh, G.: 1982, A severe flood in Luni Basin, western Rajasthan during July 1979 – A case study, Mausum, 33, 377–384 (https://metnet.imd.gov.in/mausamdocs/533315.pdf).

Water Brief 18 Pani RE v0.3.indd 20 28/08/2020 15:57:26

6. उद्धरण

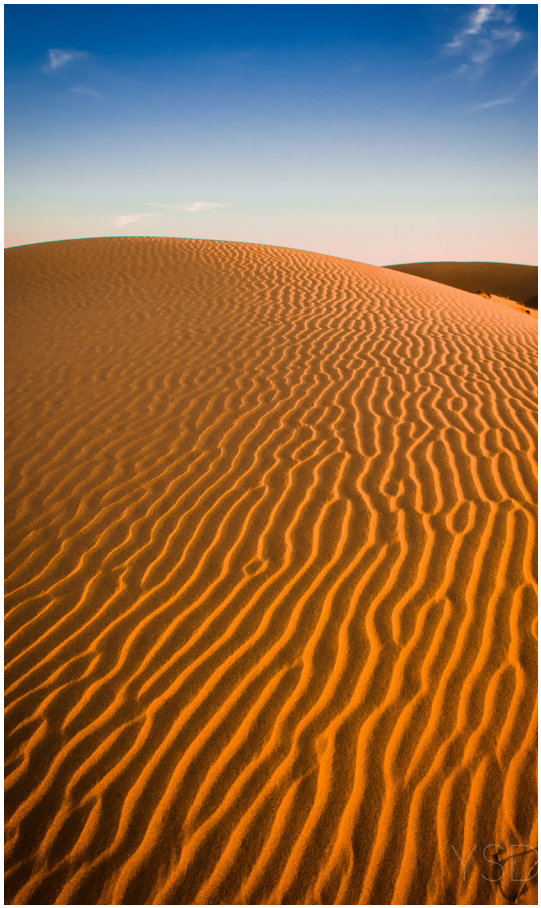
धीर, आर। पी।, कोलारकर, ए.एस. शर्मा, के। डी।, वांगनी, एन। एस।, सक्सेना, एस। के।, सेन, ए। के।, रामकृष्ण, वाई.एस., मूर्ति, के। के। के। सिंह, एन।, और टेक, बी। एल। (1982)। जुलाई 1979 लुनी में बाढ़। केंद्रीय शुष्क क्षेत्र अनुसंधान संस्थान, जोधपुर, तकनीकी बुलेटिन, (6)

गोस्वामी, यू।, सरमा, जे। एन। और पाटगिरी, ए। डी। (1999) असम, भारत में सुबनसिरी के नदी चैनल परिवर्तन, भू-आकृति विज्ञान 30: 227-244

काले, एस। वी। (२००३) भारतीय नदियों पर मानसून की बाढ़ के भू-प्रभाव, प्राकृतिक खतरे २: ६५- 2४।

शर्मा, के.डी. और वांगनी, एन.एस. (१ ९ July२) लूनी बेसिन में जुलाई १ ९ of ९ की फ्लैश बाढ़- भारतीय रेगिस्तान में एक दुर्लभ घटना, हाइड्रोलॉजिकल साइंसेज जर्नल, २85: ३, ३ :५-३९ of (डीओआई: १०.१० /० / ०२६२६६६२० ९ ४ ९ ११ of१ of

शर्मा, केडी, वांगनी, एनएस, चटर्जी, पीसी, और सिंह, जी .: 1982, जुलाई 1979 के दौरान लूनी बेसिन, पश्चिमी राजस्थान में एक भयंकर बाढ़ - एक केस अध्ययन, मौसुम, 33, 377-384 (https): metnet .imd.gov.in / mausamdocs / 533315.pdf)



Back cover photo: Groundwater exposed in scour hole of bed of Luni river during dry season. Photograph courtesy of Professor Paul Carling

Water Brief 18 Pani RE v0.3.indd 21 28/08/2020 15:57:27

INDIA-UK Water Centre
भारत-यूके जल केन्द्र

Natural Environment Research Council

सत्यमेव जयते

UK Centre for Ecology & Hydrology

@IndiaUKWater

www.iukwc.org

Water Brief 18 Pani RE v0.3.indd 22 28/08/2020 15:57:28