

# ग्रामीण तालाब के जीर्णोद्धार में सहायक रूटजोन वेटलैण्ड तकनीकी: घरेलू अपशिष्ट जल का प्राकृतिक तरीके से शुद्धीकरण

ओमकार सिंह, राजेश सिंह, वी.सी. गोयल, दिगम्बर सिंह, निहाल सिंह

राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान, रुड़की  
E-mail: omkar.nihr@gov.in

## सारांश

ग्रामीण तालाब मानव जीवन के परम्परा से जल के उपयोग व संरक्षण के स्रोत रहें हैं। आजकल के आधुनिक समय में ग्रामीण तालाब को सबसे अधिक विनाश/जीर्ण-शीर्ण करने में घरेलू प्रदूषित जल, तालाब का अतिक्रमण, सिंचाई का पम्प व घरेलू कचरा से अधिक हो रहा है। जिसके कारण ग्रामीण तालाब गांव के कचरा डम्पिंग का स्थान हों गये हैं। जिसके कारण ग्रामीण तालाब मरणाशन अवस्था/अति-संकट में हैं। जिसमें तालाब में युट्राफिकेशन की स्थिति बनती है जिसके अन्तर्गत तालाब में जहरीला शैवाल (माईक्रोसिस्टीस) उत्पन्न हो जाता है। राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान, रुड़की के शोध और विकास कार्य के तहत इब्राहिमपुर गांव जो कि हरिद्वार जिला उत्तराखण्ड राज्य के तालाब का जीर्णोद्धार किया जिसमें जलकुम्भी एवं अन्य खरपतवारों की तालाब से निकासी, तालाब से सिल्ट व प्रदूषित जल की निकासी, तालाब की बाउन्ड्री की मरम्मत एवं कटीले तारों द्वारा सुरक्षात्मक उपाय व गांव के अपशिष्ट जल के शोधन के लिए प्राकृतिक शुद्धीकरण संयंत्र (नेचुरल ट्रीटमेंट सिस्टम/कंस्ट्रक्टेड वेटलैण्ड) स्थापित किया गया है जिसमें घरेलू प्रदूषित जल का प्राकृतिक तरीके से शुद्धीकरण कर ग्रामीण तालाब में प्रवाहित करने का कार्य किया गया है। जिससे तालाब की जल भण्डारण क्षमता में 58 प्रतिशत वृद्धि हुई है।

की-वर्ड्स : ग्रामीण तालाब, गंदा पानी, रूट जोन उपचार, इब्राहिमपुर गांव, जिला हरिद्वार।

## Abstract

Ponds are traditional means of water conservation and stored water is used for domestic & agricultural purposes. However, due to various reasons many village ponds are dying-storage capacity is depleting & water quality is degraded and ponds have reached upto severe eutrophication levels. Hence, we need to rejuvenate the village ponds by green and cheap technology (Natural Treatment Systems), so that the same can be replicated in large number of ponds at reasonable cost. In the present study, NIH has rejuvenated a village pond located in Ibrahimpur-Masahi village (Bhagwanpur Block, District Haridwar, Uttarakhand). The water storage capacity of the pond has been increased after rejuvenation works (de silting). In this pond, root zone based natural treatment system (phytoremediation techniques) has been developed for treatment of domestic village wastewater entering into pond. A regular water quality monitoring is continuing to evaluate the performance this natural treatment system with reference to nearby control pond at Masahi.

**Key words:** Village Pond, dirty water/domestic wastewater, Rootzone Wetland Technique, Ibrahimpur Masahi, Dist. Haridwar

## उद्देश्य

ग्रामीण तालाब मानव जीवन के परम्परा से जल के संरक्षण व उपयोग के स्रोत रहें हैं। जिसमें घरेलू उपयोग, सिंचाई, सफाई व सांस्कृतिक आदि हैं। आजकल के आधुनिक समय में ग्रामीण तालाब को सबसे अधिक क्षतिग्रस्त व विनाश करने में सिंचाई का पम्प (सम्बरसीबल), घरेलू प्रदूषित जल, तालाब का अतिक्रमण व घरेलू कचरा से अधिक हो रहा है। जिसके कारण ग्रामीण तालाब मरणाशन अवस्था/अति-संकट में हैं। जिसमें तालाब में युट्राफिकेशन की स्थिति बनती है जिसके अन्तर्गत तालाब में जहरीला शैवाल (माईक्रोसिस्टीस) उत्पन्न हो जाता है जो कि पशुओं व जानवरों की मृत्यु का कारण है व बहुत सी जल से उत्पन्न बिमारियां होती हैं तथा तालाब में कार्बनिक बोझ बड़ जाता है जिससे तालाब से जहरीली गैसों का रिसाव (ग्लोबल वार्मिंग गैस) बढ़ जाता है और जमीनीय जल में भारी तत्व का रिसाव होने लगता है। तालाब के फ्लोरा व फ्यूना दोनों संकटाउत्पन्न स्थिति में आगये हैं। तालाबों की ऐसी अवस्था देखकर उ.प्र. सरकार ने "तालाब विकास, सुरक्षा व संवरक्षण प्राधिकरण" के बिल (2017) तालाब जीर्णोद्धार के बारे में बनाया गया है। गांव में ग्रामीण समुदाय के सहयोग (ग्राम पंचायत भागीदारी) व राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान, रुड़की के शोध और विकास कार्य के तहत तालाब



का जीर्णोद्धार:—जिसमें जलकुम्भी एवं अन्य खरपतवारों की तालाब से निकासी, तालाब से सिल्ट व प्रदूषित जल की निकासी, तालाब की बाउन्डी की मरम्मत एवं कटीले तारों द्वारा सुरक्षात्मक उपाय व गांव के अपशिष्ट जल के शोधन के लिए प्राकृतिक शुद्धीकरण संयंत्र (नेचुरल ट्रीटमेंट सिस्टम/कंस्ट्रक्टेड वेटलैण्ड) स्थापित किया गया है जिसमें घरेलू प्रदूषित जल का प्राकृतिक तरीके से शुद्धीकरण कर ग्रामीण तालाब में प्रवाहित करने का कार्य किया गया है। इस तकनीकी के अर्न्तगत गन्दे नाले के अन्त में (तालाब में मिलने से पहले) संयंत्र स्थापित किया जाता है जिसे कंस्ट्रक्टेड वेटलैण्ड कहते हैं इस प्राकृतिक शुद्धीकरण संयंत्र में सबसरफेस कंस्ट्रक्टेड वेटलैण्ड स्थापित किया है। यह एक संपोषित उपचारपर्यावरण मित्र तकनीकी है जो कि प्राकृतिक संपदा, जैवविविधता व प्राकृतिक सौन्दर्यता को बढ़ाने वाली है जोकि बिना बिजली, बिना मशीन व बिना केमिकल के स्वतः सतत सहज जड़ आधारिय चलने वाली तकनीकी है। इससे घरेलू प्रदूषित जल का उपचार के बाद पुनः उपयोग किया जाता है। गांव में ग्रामीण चौपालों पर ग्रामीण समुदाय को तालाब के संरक्षण व महत्व को बताया गया।

### अध्ययन क्षेत्र

प्रयोग के लिये इब्राहिमपुर गांव जो कि हरिद्वार जिला उत्तराखण्ड राज्य (चित्र 1, 2) में है। इसमें पांच गांव जुड़े हैं। जिसमें पाँच तालाब हैं जोकि सोलानी नदी के जलागम क्षेत्र में हैं। इस वर्तमान अध्ययन में तालाब में एक इनलेट है जिसमें घरेलू प्रदूषित जल का बहाव 31 मी<sup>3</sup>/दिन है। तालाब की भौगोलिक स्थिति (Lat/Long 29°58'24.4'', 77°53'22.3'') हैं। इस क्षेत्र का वर्षा का औसत 1050 मिमी होता है। तापमान लगभग 11° शीत ऋतु व 45° ग्रीष्म ऋतु में होता है। यहां की मिट्टी लोमी है जिसमें 50-55 प्रतिशत रेती, 35-42 प्रतिशत सिल्ट व 8-15 प्रतिशत मिट्टी होती है।

**पद्धति :** आधार आकड़ें (डेमोग्राफी, लेण्ड युसेज, क्राप, वाटर सोर्सस व युटिलाईजेशन, तालाब) सरकारी संस्था से इक्कठे किये गये थे। इसमें घरेलू प्रदूषित जल का तालाब में इनफ्लो, ग्रीट चेम्बर व रूटजोन (सबसरफेस कंस्ट्रक्टेड वेटलैण्ड) इनलेट-आउटलेट के जल नमूना लेना, प्रिजर्व करना व विश्लेषण आदि में स्टेण्डर्ड मेथड का ही अनुकरण किया गया है। तालाब के युट्राफिकेटेड की स्थिति का निर्धारण टी.एस.आई. कार्सन के अनुसार हुआ है। नेचुरल ट्रीटमेंट सिस्टम में घरेलू प्रदूषित जल का बहाव 31 मी<sup>3</sup>/दिन है तथा नेचुरल ट्रीटमेंट सिस्टम को तीन भागों में बाट सकते हैं 1. प्रि-ट्रीटमेंट (ग्रीट चेम्बर), 2. रूटजोन (सबसरफेस कंस्ट्रक्टेड वेटलैण्ड) व 3. तालाब(चित्र 3)।

1. प्रि-ट्रीटमेंट (ग्रीट चेम्बर) :- यह एक भौतिकिय उपचार प्रणाली है जिसमें स्क्रिनिंग बार व ग्रीट सेटलिंग चेम्बर होता है जिनका आयाम इस प्रकार हैं स्क्रिनिंग बार की लम्बाई 1.44 मी., चौड़ाई 1.44 मी हैं।  
ग्रीट चेम्बर :-लम्बाई 2.5 मी., चौड़ाई 1.44 मी. व गहराई 1.30 मी. के तीन चेम्बर होते हैं जिसका वोल्युम 14 मी<sup>3</sup> होता है
2. रूटजोन (सबसरफेस कंस्ट्रक्टेड वेटलैण्ड) :-17.5 मी., 17.5 मी., 20 मी. त्रिभुजाकार व गहराई 1 मी. जिसका क्षेत्रफल 143.6 मी<sup>2</sup> व वाल्युम 143.3 मी<sup>3</sup> होता है।
3. तालाब :-पेरीफेरी 215 मी.
4. क्षेत्रफल 2550 मी<sup>2</sup> व गहराई 3.29 मी. जिसका वाल्युम 8389.5 मी<sup>3</sup> हैं।

रूटजोन तकनीकी एक सहज सस्ता, सुन्दर व प्राकृतिक आधारित तकनीकी है जिसका आयाम उपरोक्त वर्णित है। जिसमें जलीय पौधों का रोपण किया जाता है जिनका नाम रीड- ग्रास : वानस्पतिक नाम फ्रेगमार्डिस कारका व कैना इन्डिका हैं रीड- ग्रास व कैना जलीय पौधों का रोपण 5 पौधों/मी.<sup>2</sup> किये गये हैं रूटजोन के विकसित होने के बाद प्रदूषित जल का उपचार साफ दृष्टिगोचर हो रहा है। तालाब के प्रदूषित जल का मापक विश्लेषण तालिका में वर्णित किया गया है इसके साथ ही तालाब में ग्लोबल वार्मिंग गैसे मिथेन का दुष्प्रभाव भी 90 प्रतिशत कम होने का बताया गया है। चित्र 2 (नेचुरल ट्रीटमेंट सिस्टम/कंस्ट्रक्टेड वेटलैण्ड), चित्र 3. नेचुरल ट्रीटमेंट सिस्टम द्वारा जैवविविधता व प्राकृतिक सौन्दर्यता का संरक्षण (CEH-UK/NIH data)।

तालिका 1. तालाब के जल का मापाक विश्लेषण जीर्णोद्धार के पहले 2015 व बाद में जनवरी 2018

जल का मापाक	ग्रीट चेम्बर इनलेट	रूटजोन इनलेट	रूटजोन आउटलेट	तालाब
पी. एच.	8.5	8.2	8.1	8.4
बी. ओ. डी.	280	250	120	70
टी. सी.	2419	2419	1203	24
नाइट्रेट	33	0.9	0.9	1.9

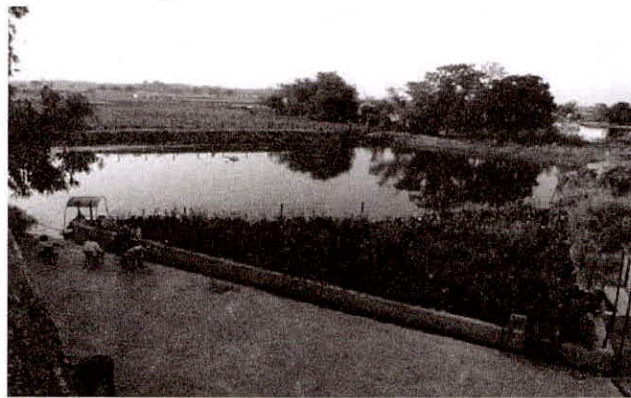
तालिका 2 : प्लान्ट डेनसिटी औसतन 5 रिप्लीकेट क्वार्टेट रेन्डम सेम्पलिंग मैथड

क्र.	दिनांक	रीड प्लान्ट	कैना प्लान्ट
1	28.11.18	1274	1225
2	12.12.18	1300	1400
3	30.1.19	6721	1473
4	13.2.19	8103	1687
5	28..2.19	9581	1573
6	8.5.19	35424	2088
7	4.6.19	67536	4176

चित्र 1.नेचुरल ट्रीटमेंट सिस्टम/कंस्ट्रक्टेड वेटलैण्ड तालाब सहित।



चित्र 2.नेचुरल ट्रीटमेंट सिस्टम/कंस्ट्रक्टेड वेटलैण्ड



चित्र 3. नेचुरल ट्रीटमेंट सिस्टम द्वारा जैवविविधता व प्राकृतिक सौन्दर्यता का संरक्षण (CEH-UK/NIH data)

चित्र-1 मराठी कला तालाब उपचार रीति (निवृत्त)		चित्र-2 इन्ड्रॉपपुर मराठी तालाब प्राकृतिक उपचार प्रणाली (कंस्ट्रक्टेड वेटलैण्ड)	
<b>संयोजक</b>	राष्ट्रीय कला पोलाब	इन्ड्रॉपपुर मराठी तालाब	इन्ड्रॉपपुर मराठी तालाब
संयोजक (संयोजक/संयोजक)	राष्ट्रीय कला पोलाब	इन्ड्रॉपपुर मराठी तालाब	इन्ड्रॉपपुर मराठी तालाब
संयोजक (संयोजक/संयोजक)	राष्ट्रीय कला पोलाब	इन्ड्रॉपपुर मराठी तालाब	इन्ड्रॉपपुर मराठी तालाब
संयोजक (संयोजक/संयोजक)	राष्ट्रीय कला पोलाब	इन्ड्रॉपपुर मराठी तालाब	इन्ड्रॉपपुर मराठी तालाब
संयोजक (संयोजक/संयोजक)	राष्ट्रीय कला पोलाब	इन्ड्रॉपपुर मराठी तालाब	इन्ड्रॉपपुर मराठी तालाब
संयोजक (संयोजक/संयोजक)	राष्ट्रीय कला पोलाब	इन्ड्रॉपपुर मराठी तालाब	इन्ड्रॉपपुर मराठी तालाब
संयोजक (संयोजक/संयोजक)	राष्ट्रीय कला पोलाब	इन्ड्रॉपपुर मराठी तालाब	इन्ड्रॉपपुर मराठी तालाब
संयोजक (संयोजक/संयोजक)	राष्ट्रीय कला पोलाब	इन्ड्रॉपपुर मराठी तालाब	इन्ड्रॉपपुर मराठी तालाब
संयोजक (संयोजक/संयोजक)	राष्ट्रीय कला पोलाब	इन्ड्रॉपपुर मराठी तालाब	इन्ड्रॉपपुर मराठी तालाब
<p><b>निष्कर्ष</b> यहां उल्लेख के अनुसार जल सफाई की प्रक्रिया में जो भी जोड़ भूमि की रक्षा के लिए और अधिकारिता को सुरक्षित रख सकते हैं।</p>			



## निष्कर्ष/परिणाम

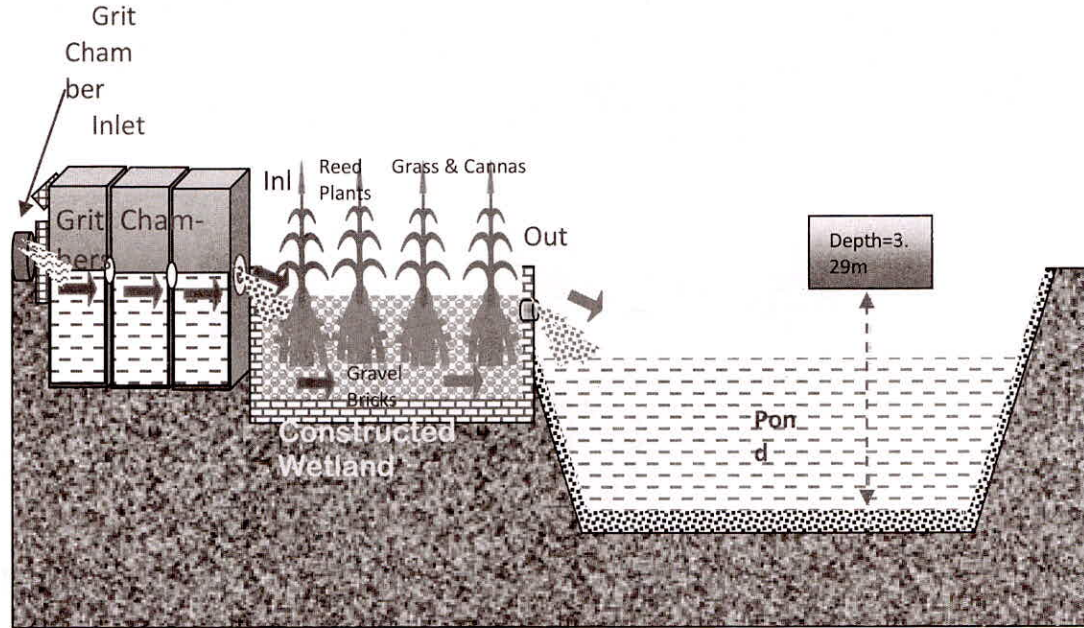
तालाब से जलकुम्भी एवं अन्य खरपतवारों की तालाब से निकासी, तालाब से सिल्ट व प्रदूषित जल की निकासी से तालाब की जल भण्डारण क्षमता में 58 प्रतिशत वृद्धि हुई है तथा तालाब की गहराई 2.3मी. से 3.29 मी. वृद्धि हुई है।

आठ माह में रीड पौधों व कैनना पौधों की संख्या (तालिका 2) क्रमशः 1274 से 67536 व 1225 से 4146 बढ़कर कर हो गयी हैं जो कि रूटजोन का सकारात्मक सुचकांक हैं।

## उपसंहार

उपरोक्त अध्ययन से यह निष्कर्ष मिलता है कि रूटजोन सब सरफेस कंस्ट्रक्टेड वेटलैण्ड एक संपोषित उपचार तकनीकी पर्यावरण मित्र तकनीकी हैं जो कि ग्रामीण तालाबों के जीर्णोद्धार के लिये सकारात्मक साबित होगी।

घरेलू प्रदूषित जल का रूटजोन उपचार तालाब कीयुट्राफिकेटेड की स्थिति को कम करता हैं तथा साथ ही तालाब के जल का डी.ओ.भी बढ़ाता हैं। जिससे तालाब का फ्लोरा व फ्यूना दोनों ही स्वस्थ रहेंगे। तालाब परिस्थितिकी तंत्र सहज सुन्दर आकर्षक व महकदार शोभित होने के साथ-साथ जैवविविधता को भी संपोषित कर रहा है। रूटजोन उपचार ग्लोबल वार्मिंग गैस मिथेन को भी कम करता हैं।



चित्र 4.नेचुरल ट्रीटमेंट सिस्टम/कंस्ट्रक्टेड वेटलैण्ड

## References

- APHA (2012). Standard Methods for the Examination of Water and Waste Waters, American Public Health Association, Washington, DC.
- CGWB (2009). Ground Water Brochure of Haridwar District, Uttarakhand, Uttaranchal Region, Dehradun.
- CGWB (2016). Report on Aquifer Mapping of Haridwar Dist., Uttarakhand, Dehradun.
- Carlson, R.E. (1977). A trophic state index for lakes. Limnology and Oceanography. 22:361-369.
- Billore, S.K., Singh, N., Sharma, J. K. and Das, P. (1999). Horizontal sub surface flow gravel bed constructed wetland with Fragmites Karka in Central.