

उत्तर प्रदेश प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड

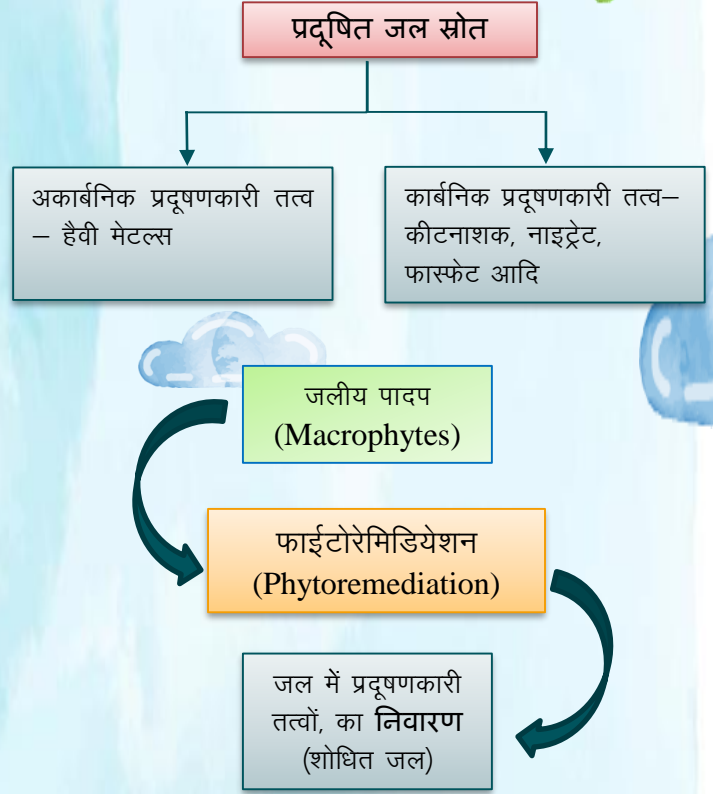
फाइटोरेमिडियेशन (Phytoremediation)

फाइटोरेमिडियेशन (Phytoremediation), पौधों द्वारा प्रदूषित जल के शोधन हेतु वैकल्पिक स्वस्थानी (In situ) जैविक उपचार तकनीक है।

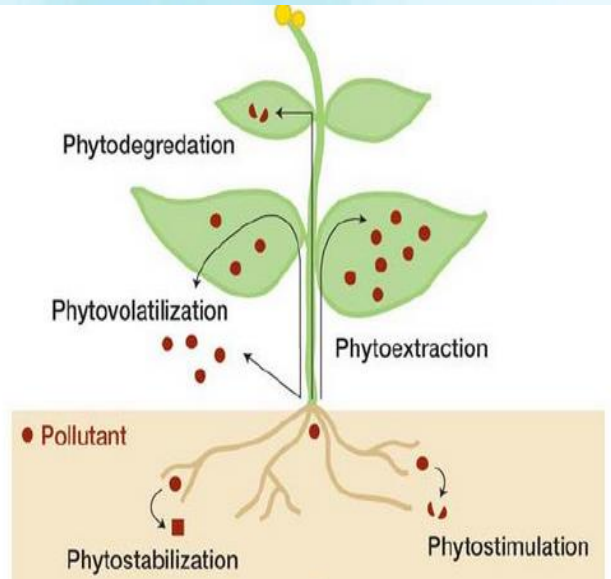
इस तकनीक के द्वारा मृदा, भूमिगत जल, नालों से निस्तारित प्रदूषित जल का शोधन कुछ विशेष प्रजाति के जलीय पौधों (Aquatic Macrophytes) द्वारा किया जाता है।

प्रदूषित जल का पादपों द्वारा उपचार (फाइटोरेमिडियेशन) हेतु प्रयोग में लाये जाने वाले जलीय पादप (Aquatic Macrophytes)

- फाइटोरेमिडियेशन से उपचार हेतु लगभग 150 जलीय पादप प्रजातियाँ (Aquatic Macrophytes) प्रयोग में लायी जाती है।
- इन प्रजातियों के प्रयोग से प्रदूषित जल में विभिन्न प्रदूषणकारी तत्वों, हैवी मेटल्स आदि में महत्वपूर्ण कमी आती है।



प्रदूषित जल का पादपों द्वारा उपचार (फाइटोरेमिडियेशन)



प्रदूषित जल के फाइटोरेमिडियेशन में प्रयोग में आने वाली प्रमुख पादप प्रजातियां

क्र० सं०	पादप प्रजाति (मैक्रोफाइट्स)	सामान्य नाम
1	<i>Phragmites</i> spp (Poaceae)	Reed (Narkul, Doka-Ghas)
2	<i>Typha</i> spp. (Typhaceae)	Elephant Grass (Patera)
3	<i>Scirpus</i> spp. (Cyperaceae)	Club-rush (Bul-rush, wood club-rush)
4	<i>Iris</i> spp. (Iridaceae)	Junox (Flags)
5	<i>Juncus</i> spp. (Juncaceae)	Common rush (Soft rush)
6	<i>Eleocharis</i> spp. (Spikerush)	Spikerushes, Spikeedges
7	<i>Hydrilla verticiliata</i>	Water thyme
8	<i>Ceratophyllum demersum</i>	Hornwort, coontail
9	<i>Vallisneria natans</i>	Eelgrass, Tape grass, Vallis
10	<i>Myriophyllum verticillatum</i>	Myraid leaf
11	<i>Potamogeton crispus</i>	Curlyleaf pond weed (Sawal)
12	<i>Nymphaea tetragona</i>	Red pygmy water lily (Kumuda)
13	<i>Nymphoides peltata</i>	Floating heart (Fringed water lily)
14	<i>Trapa bispinosa</i>	Water chestnut
15	<i>Marsilea quadrifolia</i>	Water clover (Pepperwort)
16	<i>Eichhornia crassipes</i>	Water hyacinth (Jalkumbhi)
17	<i>Hydrocharis dubia</i>	Frogbit
18	<i>Lemna minor</i>	Common duckweed

फाइटोरेमिडियेशन हेतु प्रयोग में लाये जाने वाले कुछ जलीय पादपों (Aquatic Macrophytes) के फोटोग्राफ्स



पतेरा (Typha)



नरकुल (Common Reed)



हाइड्रिला (water thyme)



हाइड्रिला (water thyme)

निर्मित वेटलैंड (Constructed Wetland Technique)

- निर्मित वेटलैंड नालों से निस्तारित प्रदूषित जल के शोधन हेतु एक बेहतर एवं सस्ता वैकल्पिक स्वस्थानी जैविक उपचार तकनीक है तथा फाइटोरेमिडिएशन सिद्धांत पर आधारित है।
- निर्मित वेटलैंड के सामान्यतः निम्न कम्पोनेन्ट्स होते हैं—
 - स्क्रीन बार
 - एरोबिक आक्सीडेशन पांड
 - फिजिकल फिल्टर जोन
 - निर्मित वेटलैंड
- निर्मित वेटलैंड (आक्सीडेशन पांड, वेटलैंड) का परिमाण (क्युमदजपवद), नाले में प्रदूषित जल की मात्रा, फ्लो रेट, स्थल की उपलब्धता आदि पर निर्भर करती है।
- वेटलैंड में निर्मित कुंड को छोटी बजरी से ढक कर ऊपर से सुदृढ़ दिखने वाला नल बांस प्रजाति का पौधा लगाया जाता है।
- एरोबिक आक्सीडेशन पांड एवं फिजिकल फिल्टर जोन से शुद्धिकृत होकर दूषित जल वेटलैंड में निर्मित कुंड में भरता है। वेटलैंड के कुंड में भरी गई बजरी छनने का काम करती है।
- नल बांस का पौधा दूषित जल से प्रदूषणकारी तत्वों को अवशोषित करता है तथा पानी में आक्सीजन की मात्रा में वृद्धि करता है।
- पौधों की जड़े गहराई तक पहुंच कर प्रदूषित जल में विद्यमान अपशिष्टों को समाप्त करने में अहम भूमिका निभाती है।
- कुंड में प्रदूषित जल पहुंचने के बाद दो-तीन दिनों में स्वच्छ होकर सतह पर आ जाता है। उपचारित जल ढाल के साथ पत्थरों बजरी आदि से निर्मित झरनानुमा आउटलेट के द्वारा निस्तारित किया जाता है।

निर्मित वेटलैंड

स्क्रीन बार

लोहे की जाली से निर्मित स्क्रीन बार जिसके द्वारा ठोस अपशिष्ट पृथक होते हैं।

एरोबिक आक्सीडेशन पांड

गहराई 1 से 1.5 मीटर तथा प्रदूषित जल को 8-10 घंटे संचयन (Retention) की क्षमता

फिजिकल फिल्टर जोन

फिजिकल फिल्टर जोन्स जिसमें फिल्टर चैम्बर्स अलग-अलग आकार के पत्थर के टुकड़ों के द्वारा निर्मित किनारों से आपस में पृथक होते हैं।

निर्मित वेटलैंड

20 घंटे जल संचयन (Retention) की क्षमता कुंड को छोटी बजरी से ढक कर ऊपर से नल बांस प्रजाति का पौधा लगाया जाता है।

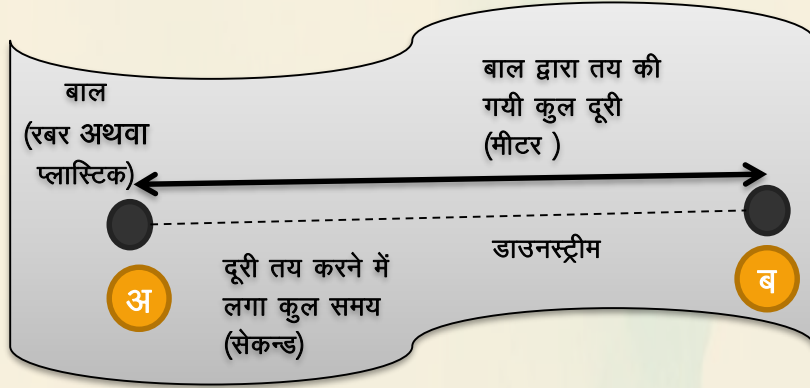
जल निकासी बिन्दु (उपचारित जल)

उपचारित जल ढाल के साथ पत्थरों, बजरी आदि से निर्मित झरनानुमा आउटलेट के द्वारा निस्तारित किया जाता है।

निर्मित वेटलैंड बनाये जाने से पूर्व एकत्रित जानकारी/आंकड़े

- नाले के स्ट्रेच का सर्वेक्षण (Field Book)
- समुचित स्थल का चयन
- जल बहाव दर (फ्लोरेट) का मापन
- विभिन्न कम्पोनेन्ट्स हेतु निर्धारित जल संचयन आदि (Retention times) की जानकारी

नाले में जल का वेग ज्ञात करने की विधि



नाला

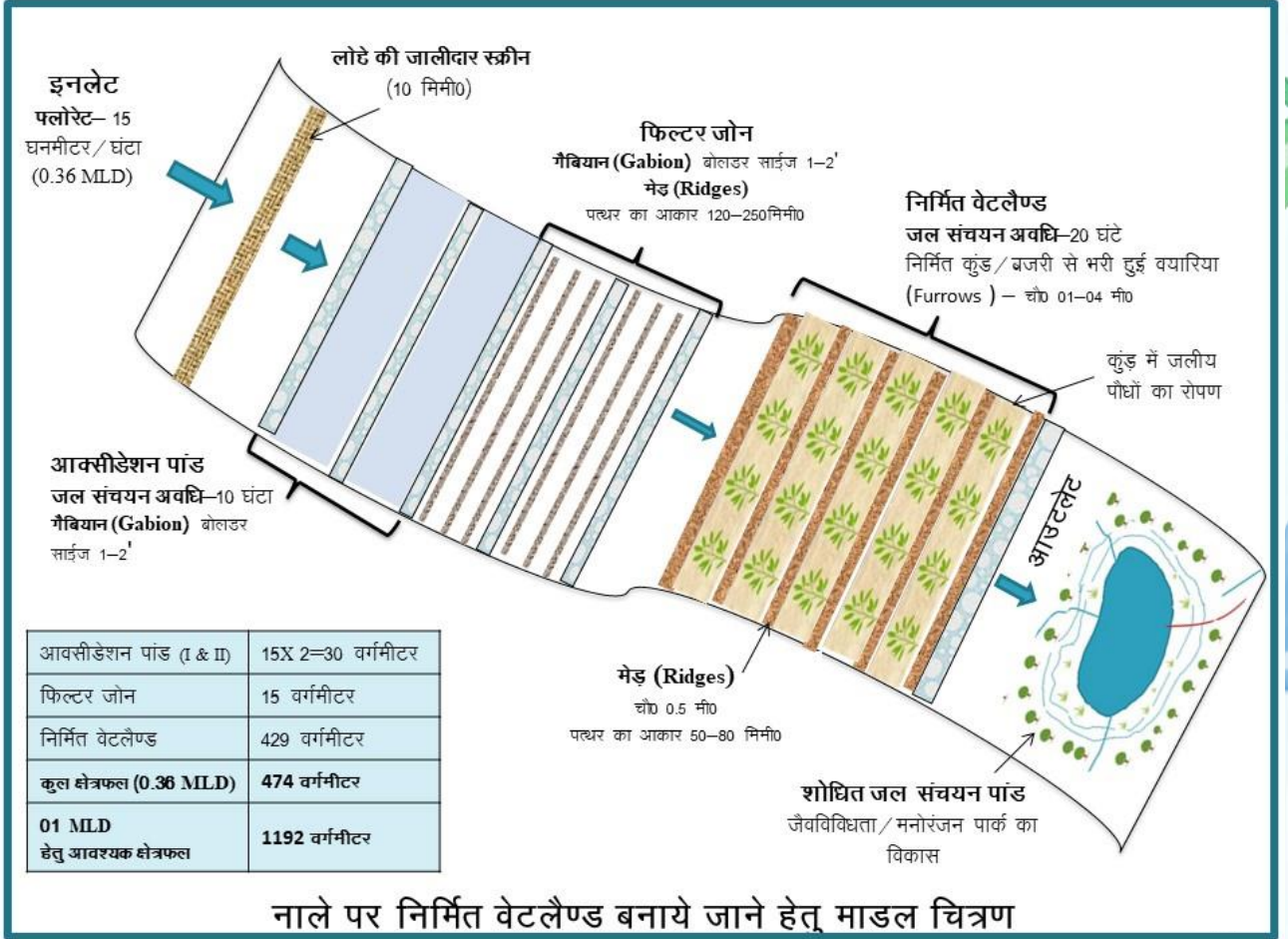
$$\text{जल का वेग (मीटर/सेकन्ड)} = \frac{\text{बाल द्वारा तय की गयी कुल दूरी (मीटर)}}{\text{दूरी तय करने में लगा कुल समय (सेकन्ड)}} \times 0.8$$

नाले में फ्लोरेट ज्ञात करने की विधि

- क्रास सेक्सन (चौड़ाई x गहराई) का मापन (वर्ग मीटर)
- जल का वेग (Velocity) का मापन (मीटर/सेकन्ड)
- फ्लोरेट का मापन (घनमीटर/घंटा) = क्रास सेक्सन (वर्ग मीटर) x वेग(मीटर/सेकन्ड) x 3600
- आक्सीडेशन पांड, वेटलैंड का आकार/परिमाण जल के कुल आयतन (फ्लोरेट x रिटेंशन टाइम) की गणना पर आधारित होगी।
- वेटलैंड के निर्माण हेतु स्थल की उपलब्धता सीमित होने की दशा में चेकडैम के द्वारा फ्लोरेट को नियंत्रित कर जल की मात्रा को निर्धारित किया जा सकता है।

प्रदूषित जल का वैकल्पिक जैविक उपचार विधि द्वारा शुद्धिकृत किये जाने के लाभ

- वैकल्पिक जैविक उपचार विधि से प्रदूषित जल में प्रदूषणकारी तत्वों की मात्रा में महत्वपूर्ण कमी (सुधार) होता है तथा आक्सीजन की मात्रा में वृद्धि होती है।
- र्यावरण में कार्बन फुट प्रिन्ट (कार्बनडाई आक्साइड गैस, ग्रीनहाउस गैसेज) में कमी आती है तथा साथ ही कार्बन प्रच्छादन (Carbon Sequestration) में भी अहम भूमिका होती है जिससे मिट्टी के बायोमास एवं पोषक तत्वों में वृद्धि होती है।
- निर्मित वेटलैंड में सूक्ष्मजीवी विविधता अधिकतम होने के कारण कार्बनिक प्रकार के प्रदूषणकारी तत्वों के साथ ही अन्य प्रकार के प्रदूषणकारी तत्वों का भी जैविक विघटन तेजी से होता है।
- प्रवासीय पक्षी आकर्षित होते हैं। इसके अतिरिक्त प्राकृतिक सौंदर्य तथा जन सामान्य के मनोरंजन का भी एक केंद्र होता है।
- भूमिगत जल रिचार्ज का भी एक संसाधन है।
- जल के उपचार के साथ ही नदियों के परिस्थितिकी (Ecosystem) को भी पुनर्जीवित करने में अहम भूमिका रहती है।



महत्वपूर्ण लिंक्स

- ✓ <https://scientiaricerca.com/sritag/SRITAG-03-00094.php>
- ✓ <http://www.upecp.in/WetlandMgmtPlan.aspx>
- ✓ https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://greentribunal.gov.in/sites/default/files/news_updates/Report%2520of%2520Oversight%2520Committee,Lucknow,U.P.%2520in%2520MA%2520NO.%252026%2520of%25202019%2520IN%2520OA%2520No.%2520325%2520of%25202015%2520titled%2520Lt%2520Col%2520Sarvadamani%2520Singh%2520Oberoi%2520vs%2520Union%2520of%2520India%2520and%2520others.pdf&ved=2ahUKEwj7MbcycHyAhWCbisKHT6QBjQQFnoECAQQAQ&usq=AOvVaw3P9ICVyh1bRHGNpPZSsr1O&cshid=1629530594020
- ✓ https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://vedas.sac.gov.in/vedas/downloads/ertd/Wetland/P_2_Wetlands_Database_Preparation_J_G_Patel.pdf&ved=2ahUKEwjtnJXax8HyAhWVwzqGHcwKAZ8QFnoECAsQAQ&usq=AOvVaw3sPuUw8m2jRaDz1gR91tR2
- ✓ https://greentribunal.gov.in/sites/default/files/news_updates/Compliance%20Report%20in%20O.A.%20No.%2006%20of%202012.pdf
- ✓ https://vedas.sac.gov.in/vedas/downloads/atlas/Wetlands/Wetland_Technical_Guideline.pdf
- ✓ http://dbtindia.gov.in/sites/default/files/Print_Version_of_CW_Manual-23_May-2019.pdf
- ✓ <http://www.indiaenvironmentportal.org.in/files/file/Alternative-treatment-technologies-for-wastewater-treatment-in-drains.pdf>



(For More Information Scan Here)

