**ISSN Print:** 2394-7500
**ISSN Online:** 2394-5869
**Impact Factor (RJIF):** 8.4
IJAR 2023; 9(12): 320-326
www.allresearchjournal.com
Received: 07-10-2023
Accepted: 18-11-2023

**Lalji Patel**
Research Scholar, Madhyanchal Professional University, Bhopal, Madhya Pradesh, Inida

**Dr. Vikrant Jain**
Professor, Madhyanchal Professional University, Bhopal, Madhya Pradesh, Inida

**Corresponding Author:**
**Lalji Patel**
Research Scholar, Madhyanchal Professional University, Bhopal, Madhya Pradesh, Inida

# अनूपपुर जिले की टिपन नदी बेसिन में ट्रेस और जहरीली धातुओं का आकलन एवम जल गुणवत्ता सूचकांक का अध्ययन

**Lalji Patel and Dr. Vikrant Jain**

**सारांश**
भाषाविज्ञानी "पोलुएरे" - जिसका अर्थ है "संदूषण" - शब्द की उत्पत्ति लैटिन से बताते हैं। यह शब्द एक आम आदमी द्वारा गढ़ा गया था। जब कोई चीज़ पर्यावरण को प्रदूषित करती है तो उसे प्रदूषण कहते हैं। जब खतरनाक पदार्थ हवा, पानी या भूमि में मौजूद होते हैं और जीवित चीजों और पर्यावरण को प्रभावित कर सकते हैं, तो हम कहते हैं कि पर्यावरण प्रदूषित है।गुप्ता एवं अन्य के अनुसार। (2009), पानी की संक्षारकता काफी हद तक उसके पीएच से प्रभावित होती है। पीएच संख्या जितनी अधिक अम्लीय होगी, पानी उतना ही अधिक संक्षारक होगा। कुल क्षारीयता और विद्युत चालकता पीएच के साथ सकारात्मक रूप से जुड़ी हुई थी। कारंथ एट अल के शोध के अनुसार। (1987), गर्मी के महीनों के दौरान, तापमान बढ़ता है और ऑक्सीजन का स्तर गिरता है, जनसंख्या वृद्धि, खेती के उन्नत तरीकों, औद्योगीकरण और कई अन्य मानव निर्मित प्रक्रियाओं जैसी मानवीय गतिविधियों के परिणामस्वरूप पानी विभिन्न विषाक्त पदार्थों से अधिक प्रदूषित हो रहा है। औद्योगिक कार्य, खदान संचालन, वानिकी गतिविधियाँ और घरेलू सीवरेज सभी टिपन नदी के पानी के प्रमुख प्रदूषक हैं। "स्टेशन" नदी के वे स्थान हैं जहाँ पानी के नमूने लिए जाते हैं। नमूना स्टेशनों का चयन वर्तमान जल स्थिति की सटीक तस्वीर के लिए किया जाता है। उपर्युक्त कारणों की जांच के लिए चौदह नमूना स्टेशनों का चयन किया गया। ये सैंपलिंग स्टेशन नदी के पानी की गुणवत्ता का विश्लेषण और जांच करने के लिए पर्याप्त अवसर प्रदान करते हैं, जो वर्तमान शोध के लिए महत्वपूर्ण है। सैंपलिंग स्टेशन-1, तिलगा (एस1): तिलगा उप-बेसिन शंख नदी में मंदिरा बांध के ऊपर स्थित है। टिपन का औद्योगिक क्षेत्र उतना खतरनाक नहीं है जितना लगता है। फिर भी, यदि पर्याप्त पर्यावरण प्रबंधन लागू नहीं किया गया, तो समस्या और भी बदतर होने की संभावना है। यदि संसाधन की दीर्घकालिक व्यवहार्यता, साथ ही उस पर निर्भर समुदायों की व्यवहार्यता सुनिश्चित करनी है, तो टिपन और उसके आसपास ताजे पानी की आपूर्ति की गुणवत्ता महत्वपूर्ण है।

**कूटशब्दः** नदी, भौतिक और रासायनिक घटक, अपशिष्ट जल, पैरामीटर, पीएच

**प्रस्तावना**
जब हानिकारक पदार्थ पर्यावरण में छोड़े जाते हैं तो इसे प्रदूषण कहा जाता है। प्रदूषक इन खतरनाक पदार्थों का उचित नाम है। भाषाविज्ञानी "पोलुएरे" - जिसका अर्थ है "संदूषण" - शब्द की उत्पत्ति लैटिन से बताते हैं। यह शब्द एक आम आदमी द्वारा गढ़ा गया था। जब कोई चीज़ पर्यावरण को प्रदूषित करती है तो उसे प्रदूषण कहते हैं। जब खतरनाक पदार्थ हवा, पानी या भूमि में मौजूद होते हैं और जीवित चीजों और पर्यावरण को प्रभावित कर सकते हैं, तो हम कहते हैं कि पर्यावरण प्रदूषित है। किसी पारिस्थितिकी तंत्र की जैव विविधता में गड़बड़ी के अनपेक्षित परिणाम हो सकते हैं, जिनमें से एक प्रदूषण है।

## पीएच
पीएच संख्या जितनी अधिक अम्लीय होगी, पानी उतना ही अधिक संक्षारक होगा। कुल क्षारीयता और विद्युत चालकता पीएच के साथ सकारात्मक रूप से जुड़ी हुई थी। कारंथ एट अल के शोध के अनुसार। (1987), गर्मी के महीनों के दौरान, तापमान बढ़ता है और ऑक्सीजन का स्तर गिरता है,

जिससे प्रकाश संश्लेषक गतिविधि में कमी आती है और कार्बन डाइऑक्साइड और बाइकार्बोनेट का अवशोषण होता है, जिसके कारण पीएच में वृद्धि होती है। पानी का pH कई चीज़ों के कारण बदल सकता है। भौतिक रासायनिक स्थितियों में परिवर्तन का कार्बन डाइऑक्साइड, कार्बोनेट-बाइकार्बोनेट संतुलन पर अधिक प्रभाव पड़ता है, जैसा कि उच्च पीएच मानों से पता चलता है। पलानीचामी एट अल के अनुसार, हाइड्रोजन आयनों की सांद्रता पीएच द्वारा मापी जाती है। (2000)। यह अम्लता या क्षारीयता की डिग्री को इंगित करता है। यथास्थान माप से पता चला कि पानी के नमूनों का पीएच विभिन्न समय बिंदुओं पर 5.40 और 6.00 के बीच उतार-चढ़ाव करता रहा। निष्कर्षों के अनुसार, पीएच मान बीआईएस और डब्ल्यूएचओ दिशानिर्देशों की आदर्श सीमा से परे पाया गया। सुलोचना एट अल के शोध के अनुसार। (2005), नदी का पानी मानव उपभोग के लिए अनुपयुक्त है। जिन नदी जलस्रोतों का पीएच 5.5 या उससे कम है, वे विशेष रूप से असुरक्षित हैं।

## विद्युत चालकता

पानी में किसी घोल की विद्युत चालकता उसके चालकता मान से निर्धारित की जाती है। आयनों की समग्र सांद्रता, गतिशीलता, संयोजकता और सापेक्ष सांद्रता, साथ ही तरल का तापमान, इस क्षमता को निर्धारित करते हैं। अधिकांश अकार्बनिक लवण, क्षार और अम्ल के घोल में चालकता काफी अधिक होती है। दूसरी ओर, आसुत जल की चालकता 1 μmhos/cm से कम है। माइक्रो एमएचओ (ओम पीछे की ओर) या एमएचओ (चालकता) कम चालकता वाले प्राकृतिक जल में चालकता की इकाई है, या अन्य मामलों में जब प्रतिरोध कोई मुद्दा नहीं है।

## घुलित ऑक्सीजन

प्रेमलता और अन्य के अनुसार, सबसे महत्वपूर्ण मापदंडों में से एक। (2009) का झील के पानी पर शोध, घुलनशील ऑक्सीजन स्तर है। जीवाणु गतिविधि, प्रकाश संश्लेषण, पोषण उपलब्धता, स्तरीकरण, और अन्य जानकारी का अनुमान प्रत्यक्ष और अप्रत्यक्ष रूप से जल निकायों के साथ इसके लिंक से लगाया जा सकता है। ग्रीष्मकाल में बढ़ते तापमान और सूक्ष्म जीव गतिविधि में वृद्धि (मॉस 1972, मॉरिससेट 1978, कटारिया 1996) दोनों के परिणामस्वरूप घुलनशील ऑक्सीजन के स्तर में गिरावट देखी गई। गर्मियों में घुलनशील ऑक्सीजन और कार्बन मोनोऑक्साइड की मात्रा बढ़ते तापमान और इन गैस सांद्रता पर लंबी अवधि की तीव्र धूप के प्रभाव दोनों का परिणाम है। ऐसा लगता है कि गर्मियों में लंबे दिनों और तेज़ धूप के कारण प्रकाश संश्लेषण के दौरान फाइटोप्लांकटन $CO_2$ का उपयोग करता है और अधिक तेज़ी से ऑक्सीजन छोड़ता है। गर्मियों में देखी जाने वाली उच्च $O_2$ गुणवत्ता रीडिंग को इसके द्वारा समझाया जा सकता है (कृष्णमूर्ति 1990)। यादव एट अल द्वारा मीठे पानी के तालाब में घुली हुई ऑक्सीजन (डीओ) की मात्रा मापी गई। (2013) मानसून सीजन के दौरान 5.86 मिलीग्राम/लीटर था। इसका श्रेय इस तथ्य को दिया गया कि इस समय पानी की अशांति ने वायुमंडलीय ऑक्सीजन को अधिक आसानी से फैलने की अनुमति दी और ऑक्सीजन कम तापमान पर अधिक घुलनशील है।

## कार्बोनेट

जैसे ही पीएच 8.3 तक पहुंचता है, कार्बोनेट मौजूद होते हैं। एक संकेतक के रूप में फिनोलफथेलिन का उपयोग करके, इसे मानकीकृत हाइड्रोक्लोरिक एसिड के साथ अनुमापन द्वारा निर्धारित किया जाता है। जब पीएच 8.3 से नीचे चला जाता है, तो कार्बोनेट समान मात्रा में बाइकार्बोनेट में बदल जाते हैं। अनुमापन पीएच मीटर या पोटेंशियोमेट्रिक विधि का उपयोग करके भी किया जा सकता है।

## साहित्य समीक्षा

फैबियो हेनरिक रामोस ब्रागा और अन्य (2022) पानी की गुणवत्ता के मूल्यांकन के लिए पारंपरिक तकनीकों में ज्यादातर कुछ रासायनिक विशेषताओं की तुलना पूर्व निर्धारित बेंचमार्क से करना शामिल है। जल की गुणवत्ता के मूल्यांकन के उद्देश्य से वैश्विक स्तर पर जल गुणवत्ता सूचकांक का उपयोग किया जाता है। नाइट्राइट, नाइट्रेट, विद्युत चालकता और कुल घुले हुए ठोस पदार्थ मूल्यांकन किए गए प्राथमिक मीट्रिक हैं। इस जांच में मुनीम और इगुआरा नदियों का मूल्यांकन करने के लिए जल गुणवत्ता सूचकांक (डब्ल्यूक्यूआई) और सूक्ष्मजीवविज्ञानी अध्ययनों का उपयोग किया गया था। बाद में, इस शोध में एकत्र किए गए डेटा को सहसंबंधित करने के लिए बहुभिन्नरूपी सांख्यिकीय विश्लेषण का उपयोग किया गया। प्रमुख घटक विश्लेषण का उपयोग करते हुए, हम देखे गए नमूना स्थानों को तीन समूहों में वर्गीकृत करने में सक्षम थे: गीले मौसम की विशेषताएं तापमान, एस्चेरिचिया कोलाई और मैलापन पाई गईं; शुष्क मौसम की विशेषताएं फॉस्फोरस, कुल घुलनशील ठोस पदार्थ और जैव रासायनिक ऑक्सीजन की मांग पाई गईं। विचाराधीन सीज़न में, चार मुख्य घटक डेटा में कुल भिन्नता का 81.20 प्रतिशत थे। जिन संघों की जांच की गई, उनसे पता चला कि बारिश के मौसम में गंदगी (~36.51 एनटीयू) और ई. कोलाई (~443.63 सीएफयू/100 एमएल) का स्तर सबसे अधिक था। शुष्क मौसम के दौरान फॉस्फोरस (~4.25 mg·L−1), कुल घुलित ठोस पदार्थ (145.46 mg·L−1), और घुलित ऑक्सीजन (~9.89 mg·L−1) की मात्रा अपने चरम पर थी।

प्रतिमा रानी द्विवेदी एवं अन्य; (2014)छत्तीसगढ़ के कोरिया जिले में चरचा कोलियरी की भौतिक-रासायनिक विशेषताओं की वर्तमान स्थिति का आकलन करना इस शोध का उद्देश्य था। पानी का तापमान, पीएच, मैलापन, कुल घुलित ठोस पदार्थ, कुल कठोरता, क्लोराइड, फॉस्फेट, नाइट्रेट, घुलित ऑक्सीजन और जैविक ऑक्सीजन की मांग उन भौतिक-रासायनिक मापदंडों में से थे जिनकी अप्रैल से मई 2012 के दौरान एक महीने के दौरान जांच की गई थी। निष्कर्षों के आधार पर, पानी आवासीय उद्देश्यों, सिंचाई और मछली पालन के लिए उपयोग करने के लिए सुरक्षित है क्योंकि इसकी भौतिक-रासायनिक विशेषताएं स्वीकार्य सीमा के भीतर हैं।

सजिता वी एट अल (2016) इस अध्ययन का उद्देश्य कई भौतिक-रासायनिक मापदंडों के संबंध में केरल के तिरुवनंतपुरम जिले के अथियानूर पंचायत में तालाब के पानी की गुणवत्ता का मूल्यांकन करना था। इन मापदंडों में तापमान, पीएच, विद्युत चालकता, कुल घुलनशील ठोस पदार्थ, कुल क्षारीयता, घुलित ऑक्सीजन, कुल कठोरता, लवणता, कैल्शियम, मैग्नीशियम, क्लोराइड, सोडियम और पोटेशियम शामिल हैं। निष्कर्षों का मूल्यांकन किया गया और बीआईएस और डब्ल्यूएचओ द्वारा निर्धारित जल गुणवत्ता मानदंडों के साथ तुलना की गई। क्षेत्र के तालाब के पानी की समग्र स्थिति को मापने के लिए, एकत्रित आंकड़ों का उपयोग करके जल गुणवत्ता सूचकांक की गणना की गई थी। नमूने घरेलू उपयोग के लिए उपयुक्त माने गए हैं, क्योंकि WQI निष्कर्षों के अनुसार, वे अच्छी श्रेणी में आते हैं।

सादिक खान (2021)जीवित रहने के लिए, मनुष्य पानी पर निर्भर हैं, एक ऐसा संसाधन जो सीमित भी है और कीमती भी। हालाँकि, मानव गतिविधि के कारण नदी का स्वरूप बदल गया है, जिससे जल प्रदूषण की समस्याएँ पैदा हुई हैं और क्षेत्र की आकृति विज्ञान बदल गया है। राज्य प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड और इसी तरह के

संगठन प्रदूषण को संबोधित करने के लिए काम करते हैं। हालाँकि, जैसा कि शुद्ध परिणाम से पता चलता है, ऐसा लगता है कि कोई महत्वपूर्ण सुधार नहीं हुआ है। हालाँकि, ऐसे उदाहरण हैं जब प्राकृतिक दुनिया सब कुछ अपने आप ठीक कर लेती है। कथित तौर पर कोविड-19 महामारी ने प्राकृतिक संसाधनों के वैश्विक पुनर्वितरण के लिए उत्प्रेरक के रूप में काम किया है। इस शोध का उद्देश्य जल गुणवत्ता सूचकांक (डब्ल्यूक्यूआई) का उपयोग करके यह निर्धारित करना है कि सीओवीआईडी-19 लॉकडाउन ने सोन नदी की पूरी लंबाई में पानी की गुणवत्ता को कैसे प्रभावित किया। घरेलू सीवेज के सीधे निपटान की समस्या के कारण, इस शोध से यह भी पता चलता है कि नदी का पानी पीने से मल-मौखिक संक्रमण का खतरा है। लॉकडाउन से पहले, लॉकडाउन के बाद और लॉकडाउन के बाद की अवधि में 16 परीक्षण स्थलों पर पानी की गुणवत्ता में गिरावट आई। यह ध्यान देने योग्य है कि पूरी अवधि के दौरान, लॉकडाउन से पहले, उसके दौरान और बाद में लिए गए नमूनों में से कोई भी स्वीकार्य सीमा (डब्ल्यूक्यूआई) के भीतर नहीं आया < 25). तालाबंदी से पहले और बाद में, डीओ का स्तर क्रमशः 69% और 88% स्थानों पर था। इसके अलावा, लॉकडाउन के दौरान और लॉकडाउन के बाद क्रमशः 69% और 75% स्थानों पर BOD5 का स्तर बढ़ा।

विघे संकेत टी एट अल (2021) जनसंख्या वृद्धि, खेती के उन्नत तरीकों, औद्योगीकरण और कई अन्य मानव निर्मित प्रक्रियाओं जैसी मानवीय गतिविधियों के परिणामस्वरूप पानी विभिन्न विषाक्त पदार्थों से अधिक प्रदूषित हो रहा है। वर्तमान मुद्दा यह है कि शहरी कचरे को हटाने के कारण नदी का पानी अपशिष्ट जल में बदल गया है। लोग पानी के बिना नहीं रह सकते. बीमारियों से बचने और व्यक्तिगत आनंद को बेहतर बनाने के लिए यह आवश्यक है कि उसे उच्च गुणवत्ता वाला पानी उपलब्ध हो। पानी की गुणवत्ता परीक्षण के लिए रंग, तापमान, कुल घुलनशील ठोस पदार्थ, कुल कठोरता, पीएच, घुलनशील ऑक्सीजन, रासायनिक ऑक्सीजन की मांग और अन्य भौतिक-रासायनिक पैरामीटर आवश्यक हैं।

अराफात रहमान एट अल (2021) जल के भौतिक-रासायनिक मापदंडों के मौसमी परिवर्तन की जांच, संभावित प्रदूषण स्रोतों की पहचान, और तुलनीय विशेषताओं के साथ महीनों की निगरानी करते हुए, इस शोध ने बांग्लादेश की तुराग नदी में पानी की गुणवत्ता में गिरावट की डिग्री निर्धारित करने की मांग की। चार अलग-अलग मौसमों के दौरान लिए गए पानी के नमूनों में निम्नलिखित मापदंडों को मापा गया: तापमान, पीएच, घुलित ऑक्सीजन की सांद्रता (डीओ), विद्युत चालकता (ईसी), क्लोराइड आयनों की सांद्रता (सीएल–), कुल क्षारीयता (टीए), मैलापन, एकाग्रता कुल विघटित ठोस (टीडीएस), कुल निलंबित ठोस (टीएसएस) की सांद्रता, और कुल कठोरता (टीएच)। इन मूल्यांकनों के लिए उपयोग की जाने वाली विधियाँ मानक थीं। सभी मौसमों के दौरान, विश्लेषणात्मक निष्कर्षों से पता चला कि ईसी, सीएल- एकाग्रता, टीए, मैलापन, डीओ एकाग्रता, बीओडी 5 और सीओडी को छोड़कर, 40% पानी की गुणवत्ता सूचकांक विभिन्न अधिकारियों द्वारा अनुशंसित स्वीकार्य सीमा के भीतर थे। सांख्यिकीय विश्लेषण से पता चला कि, 95% आत्मविश्वास सीमा के साथ, 52% विरोधाभास काफी हद तक भिन्न थे। कुल विचरण में चार कारकों का योगदान 94.29% है, जो कारक विश्लेषण में मापदंडों के बीच सबसे बड़ा मेल दर्शाता है। टीडीएस, बीओडी5, सीओडी, ईसी, टर्बिडिटी, डीओ और सीएल- सहित प्रमुख प्रदूषक, औद्योगिक निर्वहन और विषाक्त रसायनों के उच्च स्तर से उत्पन्न हुए थे, और वे प्रदूषण लोडिंग के प्राथमिक कारण थे। क्लस्टर विश्लेषण से पता चला कि सतही जल की गुणवत्ता मौसम के साथ बदलती है, जो अक्सर वर्षा या अन्य स्रोतों से प्रदूषण का संकेत है। सर्दियों में प्रदूषकों का स्तर सबसे अधिक था, लेकिन अन्य भौतिक-रासायनिक संपत्ति मूल्य मौसम के साथ बदल गए। जैसे-जैसे मौसम बदलता गया और वर्षा बढ़ती गई, तुराग नदी का पानी स्व-परिष्करण की प्रक्रिया से गुजरा: गीला मौसम > शरद ऋतु > वसंत > ग्रीष्म > शरद ऋतु।

धसवादिकर उषा सीताराम एट अल (2022)हवा, पानी और मिट्टी के भौतिक, रासायनिक और जैविक पहलुओं में होने वाले परिवर्तनों के कारण दुनिया भर के लोग खतरे में हैं। बढ़ती प्रदूषित जल आपूर्ति उद्योग के विस्तार, उर्वरक के उपयोग और जनसंख्या वृद्धि जैसी मानवीय गतिविधियों का प्रत्यक्ष परिणाम है। इसलिए, दूषित पदार्थों के लिए नियमित रूप से जल आपूर्ति का परीक्षण करना महत्वपूर्ण है। कई जल-जनित बीमारियाँ, जैसे हैजा, हेपेटाइटिस, पेचिश, टाइफाइड और अन्य, पीने के पानी से फैलती हैं जो मानव उपभोग के लिए उपयुक्त नहीं है। उच्च गुणवत्ता का पानी कई बीमारियों को दूर करके जीवन बचाता है। इसलिए, रंग, तापमान, अम्लता, कठोरता, पीएच, घुलनशील ऑक्सीजन, जैविक ऑक्सीजन की मांग, क्षारीयता, सल्फेट और क्लोराइड सहित पानी की गुणवत्ता का आकलन करने के लिए उपयोग किए जाने वाले कई भौतिक रासायनिक मापदंडों के बारे में जानकार होना महत्वपूर्ण है। पैरामीटर अनुसंधान में सहायता के लिए, हमने भौतिक रासायनिक मापदंडों के साथ कई जल विश्लेषण रिपोर्ट शामिल की हैं। आप वास्तविक जल नमूनों के मूल्य की तुलना करने और मापदंडों के बारे में अधिक जानने के लिए उनका उपयोग कर सकते हैं।

बिलेवु ओ. एफ एट अल (2022)लोगों को स्वच्छ पेयजल तक विश्वसनीय, दीर्घकालिक पहुंच प्रदान करना एक गंभीर वैश्विक मुद्दा बना हुआ है। ओयो राज्य के इबादान में अवबा बांध और राष्ट्रीय बागवानी अनुसंधान संस्थान (एनआईएचओआरटी), साथ ही लागोस राज्य में ओगुन नदी, वे स्थान थे जहां से पानी के नमूने लिए गए थे। इन लोकप्रिय जल निकायों की स्थिति का आकलन करना इस शोध के पीछे प्रेरक शक्ति थी। स्थानीय आबादी और उनकी गतिविधियों को ध्यान में रखते हुए साइट चयन प्रक्रिया की जानकारी दी गई। सैंपलिंग प्रक्रिया के लिए अप्रैल और जून 2021 के महीनों का उपयोग किया गया। हमने पीएच, ईसी, लवणता, टीडीएस, क्लोराइड, बीओडी और डीओ सहित कई भौतिक रासायनिक विशेषताओं को देखा। बर्जर के अनुसार, औसत लवणता मान 0.6735 ± 0.22 मिलीग्राम/लीटर था, जबकि यूआई 0.2675 ± 0.14 मिलीग्राम/लीटर था। 0.0000001 मिलीग्राम/लीटर की कटऑफ की तुलना में, ये संख्याएँ बहुत अधिक और उल्लेखनीय हैं। अन्य दो साइटों की तुलना में, इबादान विश्वविद्यालय के अवबा बांध में एकत्र किए गए नमूने उच्च गुणवत्ता वाले प्रतीत होते हैं। ये परिणाम बीओडी और टीडीएस माप से प्राप्त हुए हैं, जो क्रमशः 3.75 ± 0.28 मिलीग्राम/लीटर और 259.7 ± 156.89 मिलीग्राम/लीटर थे। यह शोध पानी की गुणवत्ता के मुद्दे पर प्रकाश डालता है और विषाक्त पदार्थों के अनियंत्रित निपटान से इस पर नकारात्मक प्रभाव कैसे पड़ा है। यह मानव उपयोग के लिए इन जल निकायों का उपयोग करने से पहले पर्याप्त उपचार की आवश्यकता पर जोर देता है। जलीय पौधे भी इनमें से कुछ प्रदूषकों को अवशोषित करके और ऑक्सीजन जारी करके बेहतर गुणवत्ता में योगदान दे सकते हैं।

डॉ. सी. नागमणि एवं अन्य (2015)पानी की गुणवत्ता स्थापित करने के लिए, पाँच ब्लॉकों का उपयोग किया गया: बैंगलोर के शहरी और ग्रामीण क्षेत्रों से पानी के नमूने (एचएएल तीसरा चरण, जिसे कावेरी जल भी कहा जाता है), कोलार जिले के श्रीनिवासपुरा से पानी के नमूने, बोरवेल से पानी के नमूने, और खनिज पानी. जिसमें

प्रत्येक ब्लॉक से पानी के नमूनों का उनकी भौतिक रासायनिक स्थिति के लिए परीक्षण किया जा रहा है। इस अध्ययन ने भौतिक-रासायनिक विश्लेषण में मापे गए अन्य गुणवत्ता मानकों के अलावा कुल घुलनशील ठोस (टीडीएस), आयनों, धनायनों और कुल कठोरता (टीएच) के अनुसार पांच अलग-अलग ब्लॉकों से पानी के नमूनों को वर्गीकृत किया, जिनकी तुलना विश्व द्वारा निर्धारित जल गुणवत्ता मानकों से की जाती है। स्वास्थ्य संगठन (डब्ल्यूएचओ)। प्रत्येक पानी के नमूने का पीएच लगभग तटस्थ था। शहरी और ग्रामीण पानी की तुलना करते समय, टीडीएस, संचालन और कठोरता सभी पहले की तुलना में अधिक थे। प्रत्येक पैरामीटर स्वीकार्य सीमा से काफी अंदर था। निष्कर्ष प्रस्तुत किए गए और जांच की गई।

## शोध पद्धति

### सामग्री और विधियां

जून 2022 से मई 2023 तक हर महीने नौ अलग-अलग स्टेशनों से पानी के नमूने एकत्र किए गए, जैसा कि उपरोक्त तालिका में बताया गया है, साफ और सूखी पॉलिथीन की बोतलों में। रासायनिक विश्लेषण की पूरी अवधि के दौरान 10 °C पर विभिन्न मापदंडों के परीक्षण के लिए पानी के नमूने एकत्र और संरक्षित किए गए थे। पानी के नमूनों का विश्लेषण रासायनिक प्रयोगशाला, रसायन विज्ञान विभाग, आईटीईआर, एसओए विश्वविद्यालय, भुवनेश्वर में मानक तरीकों (एपीएचए 2005) का उपयोग करके किया गया था। खेत में ही नमूना लेने के तुरंत बाद पानी के नमूनों का पीएच और घुलनशील ऑक्सीजन मापा गया। रासायनिक विश्लेषण से पहले नमूनों को निस्पंदन के अधीन किया गया था। टीडीएस का निर्धारण ग्रेविमेट्रिक प्रक्रिया द्वारा किया गया था जबकि कुल कठोरता ईडीटीए कॉम्प्लेक्सोमेट्रिक अनुमापन विधि (एपीएचए 2005) द्वारा की गई थी। डीओ और बीओडी के आकलन के लिए विंकलर की क्षार आयोडाइड-एज़ाइड विधि का पालन किया गया। नाइट्रेट का निर्धारण वर्णमिति प्रक्रिया (एपीएचए 2005) द्वारा किया गया था। मल कोलीफॉर्म जनसंख्या का विश्लेषण एमपीएन/100 एमएल विधि द्वारा एम-एफसी माध्यम पर 44.5 °C तापमान पर उगाकर किया गया और 48 घंटों के बाद गिना गया।

### नमूनाकरण स्टेशनों का चयन

औद्योगिक कार्य, खदान संचालन, वानिकी गतिविधियाँ और घरेलू सीवरेज सभी टिपन नदी के पानी के प्रमुख प्रदूषक हैं। "स्टेशन" नदी के वे स्थान हैं जहाँ पानी के नमूने लिए जाते हैं। नमूना स्टेशनों का चयन वर्तमान जल स्थिति की सटीक तस्वीर के लिए किया जाता है। उपर्युक्त कारणों की जांच के लिए चौदह नमूना स्टेशनों का चयन किया गया। ये सैंपलिंग स्टेशन नदी के पानी की गुणवत्ता का विश्लेषण और जांच करने के लिए पर्याप्त अवसर प्रदान करते हैं, जो वर्तमान शोध के लिए महत्वपूर्ण है। सैंपलिंग स्टेशन-1, तिलगा (एस1): तिलगा उप-बेसिन शंख नदी में मंदिरा बांध के ऊपर स्थित है। बेसिन का एक छोटा हिस्सा छत्तीसगढ़ में स्थित है, जबकि बेसिन का अधिकांश हिस्सा झारखंड में स्थित है।

भौतिक-रासायनिक परीक्षण के लिए निर्दिष्ट अनुसार ट्रेस धातु विश्लेषण (पारा को छोड़कर) के लिए नमूनों को पूर्व-साफ़ किए गए पॉलीप्रोपाइलीन कंटेनरों में समानांतर में परीक्षण किया जाता है। प्रसंस्करण के तुरंत बाद, एक लीटर नमूने पर 5 एमएल सांद्र HNO3 लगाया जाता है। भाप स्नान के माध्यम से वाष्पीकरण अम्लीय नमूने को केंद्रित करता है। अम्लीकृत नमूने को 25 एमएल की मात्रा में घटाया जाता है और एएएस अध्ययन के लिए संग्रहीत किया जाता है। एयर-एसिटिलीन फ्लेम मोड में, धातु आयनों की जांच के लिए पर्किन एल्मर एनालिस्ट 200 परमाणु अवशोषण स्पेक्ट्रोफोटोमीटर (एएएस) का उपयोग किया जाता है।

**तालिका 1:** जल गुणवत्ता मापदंडों को निर्धारित करने के लिए उपयोग की जाने वाली विभिन्न प्रयोगशाला विधियाँ।

| क्र.सं. | पानी की गुणवत्ता पैरामीटर | इकाई | प्रयुक्त विधि | जगह |
|---|---|---|---|---|
| 1 | नमूने में बी.ओ.डी | मिलीग्राम/एल | विंकलर की क्षार आयोडाइड-एज़ाइड विधि | प्रयोगशाला |
| 2 | नमूने में टी.डी.एस | मिलीग्राम/एल | थर्मास्टाटिक ओवन | प्रयोगशाला |
| 3 | पानी का पी.एच नमूना | पीएच इकाइयाँ | WTW पोर्टेबल मल्टी- मीटर-340i | बगल में |
| 4 | पानी में DO का नमूना | मिलीग्राम/एल | विंकलर की क्षार आयोडाइड-एज़ाइड विधि | बगल में |
| 5 | मल में कोलीफॉर्म की मात्रा मौजूद होती है पानी का नमूना | एमपीएन/1000 मि.ली | तापमान 44.5 0C पर एम-एफसी माध्यम | प्रयोगशाला में |
| 6 | NO-3 की मात्रा | मिलीग्राम/एल | वर्णमिति प्रक्रिया | प्रयोगशाला में |
| 7 | सीएल- | मिलीग्राम/एल | सिल्वर नाइट्रेट अनुमापन तरीका | प्रयोगशाला में |
| 8 | इसलिए$^{2-4}$ | मिलीग्राम/एल | | |
| 9 | प्रवाहकत्त्व | महो/सेमी | WTW मल्टीमीटर 340i | बगल में |
| 10 | सीए$^{2+}$ | मिलीग्राम/एल | EDTA-2Na और EBT के साथ अनुमापन सूचक | प्रयोगशाला में |
| 11 | मिलीग्राम$^{2+}$ | मिलीग्राम/एल | EDTA के साथ अनुमापन- संकेतक के रूप में 2Na और EBT | प्रयोगशाला में |

सुरक्षित पेयजल के महत्व को नजरअंदाज नहीं किया जा सकता। बढ़ती जनसंख्या के साथ पीने के पानी की आवश्यकता तेजी से बढ़ रही है। चूंकि पानी जीवित रहने के लिए एक जैविक अनिवार्यता है, इसलिए इसकी उपलब्धता, दक्षता और गुणवत्ता मानव जीवन के लिए महत्वपूर्ण है। इसे ध्यान में रखते हुए, उपयोगी जल आपूर्ति को पर्याप्त रूप से वितरित, उपयोग और निगरानी की जानी चाहिए।

## परिणाम

### टिपन नदी बेसिन में ट्रेस और जहरीली धातुओं का आकलन

टिपन नदी के पानी की गुणवत्ता का विश्लेषण भारी धातुओं जैसे: Cu, Cr, Fe, As, Zn, As, Cd, Hg और Pb के लिए किया गया था। सभी मापदंडों के अधिकतम, न्यूनतम और औसत मान तालिका 5.1,5.2 और 5.3 में दिए गए हैं। उपयोग की जाने वाली इकाइयाँ µ gm/L (ppb) हैं।

**तालिका 2:** पहले, दूसरे और तीसरे स्टेशनों पर टिपन नदी में भारी धातुओं के अधिकतम, न्यूनतम और औसत मूल्यों का माप

| पैरामीटर | S1(तिल्गा) | | | S2 (देवास) | | | S3(देवरी) | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | मिन | अधिकतम | अर्थ | मिन | अधिकतम | अर्थ | मिन | अधिकतम | अर्थ |
| | μ जीएम/एल (पीपीबी) | | | μ जीएम/एल (पीपीबी) | | | μ जीएम/एल (पीपीबी) | | |
| आयरन (Fe) | 0.071 | 2.503 | 0.100 | 0.01 | 1.269 | 0.567 | 0.042 | 3.299 | 1.105 |
| ऐस्वनिक(अस) | 0.33 | 2.89 | 1.107 | 0.06 | 1.92 | 0.853 | 0.52 | 3.95 | 2.087 |
| कैडमियम (सीडी) | 0.02 | 0.51 | 0.203 | 0.02 | 0.32 | 0.164 | 0.00 | 0.42 | 0.107 |
| क्रोमिमम (सीआर) | 0.02 | 16.28 | 2.022 | 0.01 | 8.56 | 0.660 | 0.18 | 13.20 | 1.090 |
| तांबा(Cu) | 6.63 | 39.29 | 10.73 | 6.65 | 20.81 | 11.845 | 6.68 | 19.67 | 10.750 |
| निकेल(नी) | 0.00 | 22.49 | 10.260 | 0.00 | 24.50 | 10.179 | 0.00 | 24.70 | 14.940 |
| लीड(पीबी) | 0.62 | 8.20 | 4.567 | 0.23 | 8.13 | 4.023 | 3.08 | 14.41 | 7.695 |
| जिंक (Zn) | 0.005 | 1.850 | 0.371 | 0.006 | 1.355 | 0.197 | 0.004 | 1.835 | 0.390 |
| पारा (एचजी) | 0.000 | 0.63 | 0.310 | 0.00 | 0.610 | 0.480 | 0.00 | 0.55 | 0.233 |

**तालिका 3:** चौथे, पांचवें और छठे स्टेशनों पर टिपन नदी में भारी धातुओं के अधिकतम, न्यूनतम और औसत मूल्यों का मापन

| पैरामीटर | एस4(आरएसपी) | | | S5(गोमलाई) | | | S6(शहडोल संभाग) | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | मिन | अधिकतम | अर्थ | मिन | अधिकतम | अर्थ | मिन | अधिकतम | अर्थ |
| | μ जीएम/एल (पीपीबी) | | | μ जीएम/एल (पीपीबी) | | | μ जीएम/एल (पीपीबी) | | |
| आयरन (Fe) | 0.283 | 5.248 | 1.786 | 0.049 | 1.164 | 0.509 | 0.030 | 2.30 | 0.748 |
| ऐस्वनिक(अस) | 0.68 | 4.62 | 2.412 | 0.18 | 3.18 | 1.084 | 0.12 | 2.54 | 1.350 |
| कैडमियम (सीडी) | 0.08 | 0.620 | 0.280 | 0.01 | 0.43 | 0.257 | 0.02 | 1.19 | 0.276 |
| क्रोमिमम (सीआर) | 0.26 | 16.20 | 3.264 | 0.06 | 10.00 | 0.740 | 1.95 | 9.08 | 4.945 |
| तांबा(Cu) | 7.62 | 22.63 | 12.34 | 6.66 | 24.92 | 11.840 | 3.26 | 38.81 | 7.380 |
| निकेल(नी) | 0.02 | 16.210 | 15.260 | 0.00 | 12.75 | 9.349 | 0.00 | 12.10 | 10.325 |
| लीड(पीबी) | 4.62 | 18.32 | 8.92 | 0.19 | 13.69 | 6.064 | 0.04 | 17.49 | 7.567 |
| जिंक (Zn) | 0.008 | 2.320 | 0.484 | 0.005 | 0.860 | 0.234 | 0.028 | 1.853 | 0.366 |
| पारा (एचजी) | 0.000 | 0.68 | 0.316 | 0.00 | 0.610 | 0.480 | 0.00 | 0.57 | 0.315 |

**तालिका 4:** 7वें, 8वें और 9वें स्टेशनों पर टिपन नदी में भारी धातुओं के अधिकतम, न्यूनतम और औसत मूल्यों का मापन

| पैरामीटर | S7 (सोहागपुर कोयला क्षेत्र) | | | S8(कमसलंगा) | | | S9(जेनापुर) | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | मिन | अधिकतम | अर्थ | मिन | अधिकतम | अर्थ | मिन | अधिकतम | अर्थ |
| | μ जीएम/एल (पीपीबी) | | | μ जीएम/एल (पीपीबी) | | | μ जीएम/एल (पीपीबी) | | |
| आयरन (Fe) | 0.080 | 3.20 | 0.848 | 0.064 | 2.94 | 0.764 | 0.031 | 2.366 | 0.849 |
| ऐस्वनिक(अस) | 0.18 | 3.28 | 1.620 | 0.12 | 2.92 | 1.240 | 0.61 | 9.24 | 2.437 |
| कैडमियम (सीडी) | 0.08 | 1.32 | 0.321 | 0.06 | 1.06 | 0.282 | 0.00 | 0.86 | 0.186 |
| क्रोमिमम (सीआर) | 2.24 | 11.24 | 4.21 | 1.68 | 10.24 | 3.64 | 0.60 | 22.79 | 1.180 |
| तांबा(Cu) | 4.32 | 36.42 | 8.62 | 3.84 | 28.41 | 7.64 | 5.45 | 39.70 | 8.525 |
| निकेल(नी) | 0.08 | 12.14 | 8.46 | 0.04 | 10.26 | 6.49 | 0.00 | 14.39 | 9.703 |
| लीड(पीबी) | 0.08 | 18.62 | 8.238 | 0.06 | 15.62 | 7.143 | 0.89 | 17.24 | 7.813 |
| जिंक (Zn) | 0.042 | 1.928 | 0.462 | 0.036 | 1.828 | 0.392 | 0.000 | 1.635 | 0.311 |
| पारा (एचजी) | 0.000 | 0.610 | 0.332 | 0.00 | 0.425 | 0.218 | 0.000 | 059 | 0.253 |

## पीने के प्रयोजन के लिए उपयुक्तता के लिए भौतिक-रासायनिक मापदंडों के संदर्भ में टिपन नदी के लिए जल गुणवत्ता सूचकांक का निर्धारण

### पैरामीटर्स का चयन

### जल गुणवत्ता सूचकांक

जल गुणवत्ता सूचकांक का उपयोग करके मूल्यांकन करने पर नाइजीरिया के हाथ से खोदे गए कुओं का पानी कोलीफॉर्म और नाइट्रेट से दूषित पाया गया है। जल गुणवत्ता सूचकांक (डब्ल्यूक्यूआई) एक ही मूल्य में पानी की गुणवत्ता से संबंधित डेटा प्रदान करता है। WQI जल की समग्र गुणवत्ता पर जल प्रदूषण की मात्रा में विभिन्न मापदंडों के प्रतिकूल प्रभाव को निर्धारित करता है। जल गुणवत्ता सूचकांक को भौतिक-रासायनिक और जैविक सूचकांकों के संदर्भ में मापा जा सकता है। भौतिक-रासायनिक सूचकांक क्षेत्र इकाई पानी के नमूने में कई भौतिक-रासायनिक मापदंडों के मूल्यों का समर्थन करती है, जबकि जैविक सूचकांक क्षेत्र इकाई जैविक डेटा से प्राप्त होती है। यहां बीओडी, टीडीएस, पीएच, डीओ और क्षारीयता जैसे भौतिक-रासायनिक मापदंडों के आधार पर अध्ययन क्षेत्र के जल गुणवत्ता सूचकांक की गणना करने का प्रयास किया गया है। भूजल की गुणवत्ता का आकलन करने के लिए जल गुणवत्ता सूचकांक में बाईस मापदंडों को ध्यान में रखा जाता है और सहसंबंध कारक का माप मापदंडों के बीच संबंध के महत्व को निर्धारित करता है। चिल्का लैगून की पानी की गुणवत्ता की निगरानी मानसून पूर्व और मानसून के बाद की अवधि के दौरान की गई थी। जो प्री-मानसून समय के दौरान टीडीएस और नमक की अनुमेय सीमा में वृद्धि को दर्शाता है। इस पेपर में, चौंतीस जल निकायों के जल गुणवत्ता सूचकांक को निर्धारित करने के लिए पीएच, टीडीएस, ईसी, बीओडी और डीओ

जैसे विभिन्न मापदंडों की निगरानी की जाती है। बांग्लादेश में फरीदपुर-बरिशाल सड़क।

**तालिका 5:** पीने के उद्देश्य के लिए जल गुणवत्ता सूचकांक

| WQI के रेंज मान | पानी की गुणवत्ता |
|---|---|
| WQI 25 से कम के बराबर है | पीने के लिए उत्तम |
| WQI 26 और 50 के बीच | पीने के लिए अच्छा है |
| WQI 51 और 75 के बीच | पीने के लिए गरीब |
| WQI 76 और 100 के बीच | पीने के लिए बहुत खराब गुणवत्ता |
| WQI 100 से अधिक | पीने के उद्देश्य से अनुपयुक्त |

## निष्कर्ष

टिपन का औद्योगिक क्षेत्र उतना खतरनाक नहीं है जितना लगता है। फिर भी, यदि पर्याप्त पर्यावरण प्रबंधन लागू नहीं किया गया, तो समस्या और भी बदतर होने की संभावना है। यदि संसाधन की दीर्घकालिक व्यवहार्यता, साथ ही उस पर निर्भर समुदायों की व्यवहार्यता सुनिश्चित करनी है, तो टिपन और उसके आसपास ताजे पानी की आपूर्ति की गुणवत्ता महत्वपूर्ण है। वर्तमान थीसिस वांछित परिणाम प्राप्त करने के लिए विभिन्न प्रकार के कार्यों में लगी हुई है। दो साल के नमूना चक्र में, सतह और भूजल के नमूने एकत्र किए गए। पानी के नमूनों का परीक्षण रसायन विज्ञान प्रयोगशाला, आईटीईआर, एसओए में निर्धारित भौतिक, रासायनिक और जैविक जल गुणवत्ता मापदंडों का उपयोग करके किया गया था।

उदाहरण के लिए, विद्युत चालकता और मैलापन, बस इसी श्रेणी में आते हैं। दूसरी ओर, भौतिक विशेषताओं को रासायनिक संरचना से पूरी तरह से अलग नहीं किया जा सकता है, और इस अध्ययन में उपयोग की जाने वाली कुछ विधियाँ इस तथ्य पर आधारित हैं। नदी के पानी से रेडियोधर्मी धातुओं को हटाने में नैनोकणों के अनुप्रयोग का परिचय देता है। यह अध्याय अधिशोषण की अवधारणाओं, अधिशोषण प्रक्रिया, अधिशोषण के लिए नियंत्रण कारक और भारी धातुओं सहित अपशिष्ट जल के उपचार के लिए उपयोग किए जाने वाले नैनोमटेरियल और प्रकारों को संबोधित करता है। उनके उच्च सतह क्षेत्र और छोटे कण आकार के कारण, भारी धातुओं और अपशिष्ट जल उपचार पर नैनोकणों के विशेष गुणों की बड़े पैमाने पर जांच की गई है। इस रिपोर्ट के अनुसार, लैंगमुइर विधि का उपयोग निकल और जस्ता के लिए किया जा सकता है। इस प्रकार का सक्रिय कार्बन धातुओं के उच्च प्रतिशत को कम करता है और इसका उपयोग स्थानीय लोगों द्वारा भारी धातु संदूषण की समस्याओं से निपटने के लिए किया जा सकता है। इन धातुओं की निष्कासन दर लगभग 71% दर्ज की गई है।

## संदर्भ


1. बंजारा, भूमिका और सिंह, राजेंद्र और बंजारा, जी पी.। रायपुर जिले के नदी, शहरी और ग्रामीण तालाबों के भौतिक रासायनिक मापदंडों पर एक अध्ययन। विकास अनुसंधान के अंतर्राष्ट्रीय जर्नल. 2019;09:24986-24989.
2. कोरी, आरएस, कोरी, आर., सक्सेना, ए., उपाध्याय, एन., रॉय, एसए, और मिश्रा, एस. पूर्वी क्षेत्र के विशेष संदर्भ में नर्मदा नदी का भौतिक रासायनिक अध्ययन, इंडस्ट्रीज़ जे. प्योर ऐप। बायोसाइंस. 2020;8(3):154-161. दोई:http://dx.doi.org/10.18782/2582-2845.8090
3. सोलंकी, मीनाक्षी और सारस्वत, हिना। नर्मदा नदी, मध्य प्रदेश, भारत के भौतिक-रासायनिक मापदंडों का उपयोग करके जल गुणवत्ता का विश्लेषण। उन्नत अनुसंधान के अंतर्राष्ट्रीय जर्नल. 2021;9:754-757. 10.21474/आईजेएआर01/12352.
4. जैन, निधि और येवतीकर, रुद्राणी और रक्समवार, तारुल।। नदी के भौतिक-रासायनिक मापदंडों और जल गुणवत्ता सूचकांक का तुलनात्मक अध्ययन। मैटेरियल्स टुडे: कार्यवाही।; 2022. 10.1016/j.matpr.2021.09.508।
5. पाटिल, पी. और सावंत, डीवी और देशमुख, आरएन। जल के परीक्षण के लिए भौतिक-रासायनिक पैरामीटर - एक समीक्षा। इंट. जे. पर्यावरण. विज्ञान. 2012;3:1194-1207.
6. कुरेशिमत्वा यूएम, मौर्य आरआर, गामित एसबी, पटेल आरडी, सोलंकी एचए चांदलोडिया झील, अहमदाबाद, गुजरात, भारत के भौतिक-रासायनिक मापदंडों और जल गुणवत्ता सूचकांक (डब्ल्यूक्यूआई) का निर्धारण। जे एनवायरन एनल टॉक्सिकोल. 2015;5:288. doi:10.4172/2161-0525.1000288
7. सूर्य देव और अन्य "नेपाल के धनकुटा नगर पालिका में पीने योग्य पानी के भौतिक-रासायनिक मापदंडों का आकलन" डीओआई:10.11648/j.sjac.20150302.11
8. मा जे, वू एस, शेखर एनवीआर, बिस्वास एस, साहू एके। पर्यावरणीय प्रभावों के साथ खाद्य अपशिष्ट जल में भौतिक रासायनिक मापदंडों और भारी धातुओं के स्तर का निर्धारण। बायोइनॉर्ग केम अप्ला. 2020 अगस्त 20;2020:8886093। डीओआई: 10.1155/2020/8886093। पीएमआईडी: 32884567; पीएमसीआईडी: पीएमसी7455830.
9. शैलेश. एस. देशमुख और अन्य "जल गुणवत्ता मापदंडों का भौतिक रासायनिक विश्लेषण: एक समीक्षा" जेटिर जून 2019, खंड 6, अंक 6
10. ब्रागा, एफएचआर; डुत्रा, एमएलएस; लीमा, एनएस; सिल्वा, जीएम; मिरांडा, आरसीएम; फ़िरमो, डब्ल्यूसीए; मौरा, एआरएल; मोंटेइरो, एएस; सिल्वा, एलसीएन; सिल्वा, डीएफ; और अन्य। मारान्हाओ अमेज़ॅन, ब्राज़ील में जल गुणवत्ता सूचकांक (डब्ल्यूक्यूआई) पर भौतिक रासायनिक मापदंडों के प्रभाव का अध्ययन। जल 2022;14:1546. https://doi.org/10.3390/w14101546
11. प्रतिमा रानी द्विवेदी और अन्य "चर्चा कोलियरी, कोरिया जिला, छत्तीसगढ़, भारत में भौतिक-रासायनिक मापदंडों का उपयोग करके पानी की गुणवत्ता का विश्लेषण" विज्ञान और प्रौद्योगिकी में हालिया शोध. 2014;6(1):48-50 आईएसएसएन: 2076-5061
12. सजिथा वी एट अल "अथियानूर पंचायत, केरल, भारत में जल गुणवत्ता सूचकांक का उपयोग करके भौतिक-रासायनिक मापदंडों और तालाब जल गुणवत्ता मूल्यांकन का अध्ययन" एमर लाइफ साइंस रेस. 2016;2(1):46-51
13. सादिक खान "मल-मौखिक संचरण के संभावित खतरों के साथ शहडोल जिले (एमपी) में सोन नदी के जल गुणवत्ता सूचकांक पर कोविड-19 लॉकडाउन का प्रभाव" खंड 65, अंक 8, 2021 बनारस हिंदू विश्वविद्यालय के वैज्ञानिक अनुसंधान जर्नल
14. विघे संकेत टी एट अल "पानी के भौतिक-रासायनिक पैरामीटर-एक समीक्षा" खंड 9, अंक 1 जनवरी 2021 | आईएसएसएन: 2320-2882
15. अराफ़ात रहमान और अन्य "बांग्लादेश में एक शहरी नदी में पानी के भौतिक रासायनिक गुणों और उनकी मौसमी भिन्नता का आकलन" जल विज्ञान और इंजीनियरिंग खंड 14, अंक 2, जून 2021, पृष्ठ 139-148

16. धसवादिकर उषा सीताराम एट अल पानी के परीक्षण के लिए भौतिक-रासायनिक मापदंडों का अध्ययन: एक समीक्षा वर्ल्ड जर्नल ऑफ़ एडवांस्ड रिसर्च एंड रिव्यूज़, 2022;14(03):570-575
17. ओएफ बिलेवु एट अल आईओपी सम्मेलन। सेवा: पृथ्वी पर्यावरण। विज्ञान. 2022;1054:012045
18. डॉ. सी. नागमणि और अन्य "पानी के नमूनों का भौतिक-रासायनिक विश्लेषण" इंटरनेशनल जर्नल ऑफ साइंटिफिक एंड इंजीनियरिंग रिसर्च, वॉल्यूम आईएसएसएन; c2015. p, 2229-5518