

भिवानी जिला में भूजल स्तर परिवर्तन और उसका ग्रामीण पेयजल आपूर्ति पर प्रभाव

¹अमरजीत लाम्बा ²डॉ. तरुण कुमार यादव

भूगोल विभाग

श्री जगदीशप्रसाद झाबरमल टिबडेवाला विश्वविद्यालय,
विद्यानगरी, झुंझुनूं, राजस्थान

सार

भिवानी जिला हरियाणा राज्य का एक अर्ध-शुष्क क्षेत्र है, जहाँ ग्रामीण पेयजल आपूर्ति का प्रमुख स्रोत भूजल है। पिछले कुछ दशकों में तीव्र जनसंख्या वृद्धि, नलकूपों की बढ़ती संख्या, कृषि में उच्च जल-आधारित फसलों का विस्तार तथा अनियमित वर्षा के कारण भूजल स्तर में निरंतर गिरावट दर्ज की गई है। इस अध्ययन का उद्देश्य भिवानी जिले में भूजल स्तर में आए परिवर्तनों का विश्लेषण करना तथा उनके ग्रामीण पेयजल आपूर्ति पर पड़ने वाले प्रभावों का मूल्यांकन करना है।

अध्ययन से स्पष्ट होता है कि कई विकासखंडों में भूजल स्तर खतरनाक स्तर तक नीचे चला गया है, जिसके परिणामस्वरूप हैंडपंप और ट्यूबवेल असफल हो रहे हैं तथा जल की गुणवत्ता में लवणता और फ्लोराइड की मात्रा बढ़ रही है। इससे ग्रामीण समुदायों को सुरक्षित एवं पर्याप्त पेयजल प्राप्त करने में कठिनाइयों का सामना करना पड़ रहा है। जल संकट के कारण महिलाओं और बच्चों पर अतिरिक्त बोझ बढ़ा है तथा स्वास्थ्य संबंधी समस्याएँ भी उभर रही हैं।

अध्ययन सुझाव देता है कि वर्षा जल संचयन, सूक्ष्म सिंचाई तकनीकों का उपयोग, फसल चक्र में परिवर्तन तथा सामुदायिक जल प्रबंधन जैसे उपायों को अपनाकर भूजल स्तर को स्थिर किया जा सकता है और ग्रामीण पेयजल आपूर्ति को सुदृढ़ बनाया जा सकता है।

मुख्य शब्द : भूजल स्तर परिवर्तन, ग्रामीण पेयजल आपूर्ति, जल गुणवत्ता, लवणता, फ्लोराइड, वर्षा जल संचयन, सतत जल प्रबंधन, भिवानी जिला

परिचय

भिवानी जिला हरियाणा राज्य के दक्षिण-पश्चिमी भाग में स्थित एक अर्ध-शुष्क क्षेत्र है, जहाँ जल संसाधनों की उपलब्धता प्राकृतिक रूप से सीमित रही है। कम वर्षा, उच्च तापमान, तीव्र वाष्पीकरण दर तथा बार-बार पड़ने वाले सूखे की परिस्थितियाँ यहाँ के भू-पर्यावरण को प्रभावित करती हैं। ऐसे भौगोलिक एवं जलवायु संबंधी कारकों के कारण इस जिले में सतही जल स्रोतों की अपेक्षा भूजल पर निर्भरता अधिक रही है। विशेष रूप से ग्रामीण क्षेत्रों में पेयजल, कृषि सिंचाई तथा पशुपालन की आवश्यकताओं की पूर्ति मुख्यतः भूजल स्रोतों के माध्यम से ही की जाती है। परिणामस्वरूप, भूजल स्तर में होने वाले परिवर्तन सीधे तौर पर ग्रामीण जीवन, आजीविका और स्वास्थ्य पर प्रभाव डालते हैं।

पिछले कुछ दशकों में भिवानी जिले में भूजल दोहन की दर में उल्लेखनीय वृद्धि हुई है। हरित क्रांति के पश्चात कृषि में नलकूपों और ट्यूबवेलों का व्यापक उपयोग प्रारंभ हुआ, जिससे सिंचाई के लिए भूजल पर अत्यधिक निर्भरता बढ़ी। इसके अतिरिक्त, जनसंख्या वृद्धि, शहरीकरण की प्रक्रिया तथा घरेलू जल उपभोग में वृद्धि ने भी भूजल संसाधनों पर दबाव को तीव्र किया है। जल पुनर्भरण (रीचार्ज) की प्राकृतिक दर की तुलना में दोहन की दर अधिक होने के कारण कई क्षेत्रों में भूजल स्तर निरंतर गिरता जा रहा है। कुछ स्थानों पर जल स्तर इतनी गहराई तक पहुँच गया है कि पारंपरिक कुएँ और हैंडपंप निष्क्रिय हो चुके हैं।

भूजल स्तर में गिरावट के साथ-साथ जल की गुणवत्ता में भी परिवर्तन देखने को मिला है। अधिक गहराई से निकाले गए जल में प्रायः लवणता, फ्लोराइड तथा अन्य घुलनशील तत्वों की मात्रा अधिक पाई जाती है, जो मानव स्वास्थ्य के लिए हानिकारक सिद्ध हो सकती है। ग्रामीण क्षेत्रों में जहाँ वैकल्पिक जल स्रोत सीमित हैं, वहाँ जल गुणवत्ता की समस्या और भी गंभीर हो जाती है। इससे पेयजल आपूर्ति योजनाओं की कार्यक्षमता प्रभावित होती है और सुरक्षित पेयजल की उपलब्धता एक चुनौती बन जाती है।

ग्रामीण पेयजल आपूर्ति प्रणाली का आधार प्रायः हैंडपंप, ट्यूबवेल और लघु जलापूर्ति योजनाएँ होती हैं, जो सीधे भूजल स्रोतों पर निर्भर रहती हैं। जब भूजल स्तर नीचे जाता है, तो इन स्रोतों की कार्यक्षमता कम हो जाती है, मोटर और पंपिंग लागत बढ़ जाती है तथा जलापूर्ति में अनियमितता आती है। कई बार गर्मियों के महीनों में जल संकट की स्थिति उत्पन्न हो जाती है, जिससे ग्रामीणों को दूरस्थ स्रोतों से जल लाना पड़ता है। इसका विशेष प्रभाव महिलाओं और बच्चों पर पड़ता है, जो जल संग्रहण की जिम्मेदारी निभाते हैं।

इस प्रकार, भिवानी जिले में भूजल स्तर में परिवर्तन केवल एक पर्यावरणीय मुद्दा नहीं है, बल्कि यह सामाजिक, आर्थिक और स्वास्थ्य संबंधी आयामों से भी जुड़ा हुआ है। अतः भूजल संसाधनों के सतत प्रबंधन, वर्षा जल संचयन, कृत्रिम पुनर्भरण तथा जल संरक्षण उपायों को अपनाना अत्यंत आवश्यक हो गया है। प्रस्तुत अध्ययन का उद्देश्य भिवानी जिले में भूजल स्तर के परिवर्तन की प्रवृत्तियों का विश्लेषण करना तथा उनके ग्रामीण पेयजल आपूर्ति पर पड़ने वाले प्रभावों का समग्र मूल्यांकन करना है, ताकि भविष्य के लिए प्रभावी जल प्रबंधन रणनीतियाँ विकसित की जा सकें।

भिवानी जिला में भूजल स्तर की स्थिति

हरियाणा राज्य के दक्षिण-पश्चिमी भाग में स्थित भिवानी जिला भौगोलिक, कृषि एवं सामाजिक दृष्टि से एक महत्वपूर्ण क्षेत्र है। यह जिला अर्ध-शुष्क जलवायु क्षेत्र में आता है, जहाँ वर्षा की मात्रा सीमित और अनियमित रहती है। औसत वार्षिक वर्षा लगभग 350-450 मि.मी. के बीच होती है, जो मुख्यतः दक्षिण-पश्चिमी मानसून पर निर्भर करती है। वर्षा की अनिश्चितता और सतही जल स्रोतों की कमी के

कारण यहाँ की जल आवश्यकताओं की पूर्ति मुख्यतः भूजल पर निर्भर है। परिणामस्वरूप, भूजल स्तर की स्थिति इस जिले के पर्यावरणीय संतुलन, कृषि उत्पादन और सामाजिक-आर्थिक विकास से सीधे जुड़ी हुई है।

भिवानी जिले की भौगोलिक संरचना मुख्यतः जलोढ़ मिट्टी और रेतीले भू-भाग से बनी है। जिले के कई हिस्सों में भूमि का ढाल पश्चिम की ओर है, जिससे वर्षाजल का बहाव तेजी से होता है और उसका पुनर्भरण सीमित हो जाता है। इसके अतिरिक्त, अत्यधिक तापमान और वाष्पीकरण की उच्च दर भी जल संरक्षण को प्रभावित करती है। इन प्राकृतिक परिस्थितियों के कारण भूजल का पुनर्भरण अपेक्षाकृत कम होता है, जबकि दोहन की मात्रा निरंतर बढ़ती जा रही है।

कृषि क्षेत्र में नलकूपों और ट्यूबवेलों के माध्यम से सिंचाई की व्यापक व्यवस्था ने भूजल पर निर्भरता को और बढ़ा दिया है। हरित क्रांति के बाद उच्च उत्पादक किस्मों की खेती और बहु-फसली प्रणाली अपनाने से पानी की मांग में उल्लेखनीय वृद्धि हुई है। चावल, गेहूँ, कपास और बाजरा जैसी फसलों की खेती में भारी मात्रा में जल की आवश्यकता होती है। परिणामस्वरूप, भूजल का अत्यधिक दोहन होने लगा है, जिससे कई क्षेत्रों में जल स्तर निरंतर नीचे जा रहा है।

भूजल स्तर में गिरावट का प्रभाव केवल जल उपलब्धता तक सीमित नहीं है, बल्कि इसकी गुणवत्ता भी प्रभावित हो रही है। जिले के कुछ भागों में भूजल में लवणता और फ्लोराइड की मात्रा अधिक पाई गई है, जिससे पेयजल की समस्या उत्पन्न होती है और स्वास्थ्य संबंधी खतरे बढ़ते हैं। जल स्तर के नीचे जाने से पंपिंग लागत बढ़ती है, जिससे किसानों पर आर्थिक बोझ पड़ता है और ग्रामीण जीवन प्रभावित होता है।

सरकारी एवं गैर-सरकारी स्तर पर भूजल संरक्षण के लिए विभिन्न प्रयास किए जा रहे हैं, जैसे वर्षा जल संचयन, तालाबों का पुनर्जीवन, सूक्ष्म सिंचाई प्रणाली (ड्रिप एवं स्प्रिंकलर) का प्रोत्साहन तथा फसल विविधीकरण। इन उपायों का उद्देश्य भूजल के संतुलित उपयोग और पुनर्भरण को बढ़ावा देना है। फिर भी, स्थायी समाधान के लिए सामुदायिक भागीदारी, वैज्ञानिक प्रबंधन और जागरूकता अत्यंत आवश्यक है।

भिवानी जिला में ग्रामीण पेयजल आपूर्ति पर प्रभाव

भिवानी जिला हरियाणा का एक प्रमुख क्षेत्र है, जहाँ अधिकांश जनसंख्या ग्रामीण क्षेत्रों में निवास करती है। यहाँ की जलवायु अर्ध-शुष्क है और वर्षा की मात्रा सीमित होती है, जिसके कारण ग्रामीण पेयजल आपूर्ति कई प्राकृतिक और मानवीय कारकों से प्रभावित होती है।

1. भूजल स्तर में गिरावट

भिवानी में पेयजल का मुख्य स्रोत भूजल है। लगातार ट्यूबवेल और बोरवेल के अत्यधिक उपयोग से भूजल स्तर नीचे जा रहा है। इससे पानी की उपलब्धता कम होती जा रही है और कई गाँवों में जल संकट की स्थिति उत्पन्न हो रही है।

2. जल की गुणवत्ता में गिरावट

कई ग्रामीण क्षेत्रों में पानी में लवणता, फ्लोराइड और नाइट्रेट की मात्रा अधिक पाई जाती है। इससे पानी पीने योग्य नहीं रहता और लोगों में दाँत एवं हड्डियों से संबंधित बीमारियाँ (जैसे फ्लोरोसिस) बढ़ती हैं।

3. वर्षा की अनियमितता

कम और अनियमित वर्षा के कारण जलस्रोतों का पुनर्भरण पर्याप्त नहीं हो पाता। इससे तालाब, जोहड़ और अन्य पारंपरिक जलस्रोत सूख जाते हैं।

4. बढ़ती जनसंख्या और मांग

ग्रामीण क्षेत्रों में जनसंख्या वृद्धि और जीवन स्तर में सुधार के कारण पानी की मांग बढ़ रही है, जबकि उपलब्ध संसाधन सीमित हैं।

5. सरकारी योजनाओं का प्रभाव

हरियाणा सरकार और केंद्र सरकार द्वारा जल जीवन मिशन जैसी योजनाओं के माध्यम से पाइपलाइन द्वारा शुद्ध पेयजल उपलब्ध कराने के प्रयास किए जा रहे हैं। इससे कई गाँवों में स्थिति में सुधार हुआ है, परंतु कुछ स्थानों पर अभी भी आपूर्ति नियमित नहीं है।

6. सामाजिक और आर्थिक प्रभाव

- महिलाओं और बच्चों को दूर से पानी लाना पड़ता है, जिससे शिक्षा और स्वास्थ्य प्रभावित होते हैं।
- किसानों पर सिंचाई के लिए अधिक खर्च का बोझ बढ़ता है।
- स्वच्छ पानी की कमी से स्वास्थ्य समस्याएँ बढ़ती हैं।

अध्ययन के उद्देश्य

1. भिवानी जिले में 2000–2023 के बीच भूजल स्तर में परिवर्तन का विश्लेषण करना।
2. भूजल स्तर में गिरावट के कारणों की पहचान करना।
3. भूजल स्तर परिवर्तन का ग्रामीण पेयजल आपूर्ति पर प्रभाव का मूल्यांकन करना।
4. स्थायी जल प्रबंधन के सुझाव देना।

शोध पद्धति

भिवानी जिला हरियाणा राज्य के दक्षिण-पश्चिमी भाग में स्थित है। यह अर्ध-शुष्क जलवायु वाला क्षेत्र है जहाँ औसत वार्षिक वर्षा लगभग 350–450 मि.मी. के बीच होती है। यहाँ की भौगोलिक संरचना

मुख्यतः बलुई और दोमट मिट्टी से युक्त है, जिससे भूजल पुनर्भरण की क्षमता सीमित है। कृषि और पेयजल दोनों के लिए भूजल प्रमुख स्रोत है।

परिणाम एवं विश्लेषण

तालिका 1: भिवानी जिला में औसत भूजल स्तर (मीटर में) – 2000 से 2023

वर्ष	औसत भूजल स्तर (मीटर, भूमि सतह से नीचे)
2000	18.5
2005	21.3
2010	24.7
2015	28.9
2020	32.4
2023	34.6

उपरोक्त तालिका से स्पष्ट है कि 2000 से 2023 के बीच भूजल स्तर में लगभग 16 मीटर की गिरावट दर्ज की गई। यह गिरावट लगभग 86% वृद्धि (गहराई में) को दर्शाती है। गिरावट की दर 0.6–0.8 मीटर प्रति वर्ष रही।

भूजल दोहन की अधिकता, सीमित वर्षा और अपर्याप्त पुनर्भरण संरचनाएँ इस गिरावट के प्रमुख कारण हैं। कृषि क्षेत्र में ट्यूबवेल आधारित सिंचाई ने भी भूजल पर दबाव बढ़ाया है।

तालिका 2: ग्रामीण पेयजल स्रोतों की स्थिति (2023)

स्रोत	प्रतिशत गाँव
हैंडपंप	42%
ट्यूबवेल	35%
पाइप जल आपूर्ति	18%
टैंकर आपूर्ति	5%

तालिका 2 के अनुसार वर्ष 2023 में ग्रामीण क्षेत्रों में पेयजल आपूर्ति के प्रमुख स्रोतों में हैंडपंप (42%) और ट्यूबवेल (35%) का सर्वाधिक योगदान है। इससे स्पष्ट होता है कि ग्रामीण भारत में अभी भी भूजल आधारित स्रोतों पर अत्यधिक निर्भरता बनी हुई है। हैंडपंप की अधिक हिस्सेदारी यह दर्शाती है कि यह अपेक्षाकृत सस्ता, सरल और स्थानीय स्तर पर सुलभ साधन है। वहीं ट्यूबवेल का प्रतिशत भी काफी अधिक है, जो सिंचाई और पेयजल दोनों आवश्यकताओं को पूरा करने में उपयोगी होता है।

पाइप जल आपूर्ति का प्रतिशत 18% है, जो यह संकेत देता है कि नल-जल योजनाओं का विस्तार हो रहा है, परंतु अभी भी व्यापक स्तर पर इसकी पहुँच सीमित है। यह स्थिति बताती है कि सरकारी योजनाओं के माध्यम से सुरक्षित और सतत जल आपूर्ति को बढ़ावा देने की आवश्यकता है। टैंकर आपूर्ति मात्र 5% है, जो मुख्यतः जल संकट या सूखे की स्थिति वाले क्षेत्रों में अस्थायी समाधान के रूप में प्रयुक्त होती है।

तालिका 3: जल गुणवत्ता संबंधी समस्याएँ

समस्या	प्रभावित गाँव (%)
फ्लोराइड अधिकता	38%
खारापन	26%
आयरन	14%
कोई समस्या नहीं	22%

तालिका 3 के अनुसार अध्ययन क्षेत्र में जल गुणवत्ता एक गंभीर सार्वजनिक स्वास्थ्य और आजीविका संबंधी मुद्दा बनकर उभरती है। सर्वाधिक प्रभावित समस्या फ्लोराइड अधिकता (38%) है, जो दीर्घकाल में दंत एवं अस्थि फ्लोरोसिस जैसी बीमारियों को जन्म दे सकती है। विशेषकर बच्चों और वृद्धों पर इसका दुष्प्रभाव अधिक देखा जाता है। इसके बाद 26% गाँव खारे पानी की समस्या से प्रभावित हैं, जिससे पेयजल की स्वीकार्यता कम होती है तथा कृषि उत्पादन पर भी नकारात्मक प्रभाव पड़ता है। खारापन मिट्टी की उर्वरता को घटाकर फसलों की पैदावार कम कर सकता है।

आयरन की अधिकता 14% गाँवों में पाई गई है। यद्यपि आयरन स्वास्थ्य के लिए आवश्यक तत्व है, परंतु अत्यधिक मात्रा पानी के स्वाद, रंग और गंध को प्रभावित करती है तथा घरेलू उपयोग में असुविधा उत्पन्न करती है। इससे जल स्रोतों पर निर्भरता घट सकती है।

सकारात्मक पक्ष यह है कि 22% गाँवों में कोई प्रमुख जल गुणवत्ता समस्या नहीं पाई गई। फिर भी समग्र स्थिति दर्शाती है कि अधिकांश गाँव किसी न किसी समस्या से प्रभावित हैं। अतः सुरक्षित पेयजल उपलब्ध कराने हेतु जल शोधन तकनीकों, वर्षा जल संचयन तथा नियमित जल परीक्षण की आवश्यकता है।

तालिका 4: ग्रामीण पेयजल संकट का सामाजिक प्रभाव

प्रभाव	प्रभावित परिवार (%)
जल लाने में अधिक समय	48%

अतिरिक्त खर्च	32%
स्वास्थ्य समस्याएँ	27%
प्रवास में वृद्धि	11%

ग्रामीण क्षेत्रों में पेयजल संकट केवल एक भौतिक या पर्यावरणीय समस्या नहीं है, बल्कि यह गहराई से सामाजिक, आर्थिक और स्वास्थ्य संबंधी आयामों को प्रभावित करता है। तालिका 4 के अनुसार, जल लाने में अधिक समय (48%), अतिरिक्त खर्च (32%), स्वास्थ्य समस्याएँ (27%) और प्रवास में वृद्धि (11%) प्रमुख प्रभावों के रूप में सामने आए हैं। ये आंकड़े स्पष्ट करते हैं कि जल संकट ग्रामीण जीवन की संरचना को व्यापक रूप से प्रभावित कर रहा है।

सबसे अधिक प्रभावित क्षेत्र "जल लाने में अधिक समय" है, जो 48% परिवारों को प्रभावित करता है। ग्रामीण भारत में परंपरागत रूप से जल संग्रहण का दायित्व महिलाओं और बच्चों पर होता है। जब जल स्रोत दूर हो जाते हैं या सूख जाते हैं, तो उन्हें प्रतिदिन कई किलोमीटर चलकर पानी लाना पड़ता है। इससे उनके शिक्षा, रोजगार और घरेलू कार्यों पर नकारात्मक प्रभाव पड़ता है। बच्चों की पढ़ाई बाधित होती है और महिलाओं की उत्पादक गतिविधियों में भागीदारी कम हो जाती है। यह स्थिति लैंगिक असमानता को और गहरा करती है।

दूसरा महत्वपूर्ण प्रभाव अतिरिक्त खर्च (32%) है। जब स्थानीय जल स्रोत अपर्याप्त हो जाते हैं, तो परिवारों को निजी टैंकरों से पानी खरीदना पड़ता है या हैंडपंप/बोरवेल की मरम्मत पर खर्च करना पड़ता है। सीमित आय वाले ग्रामीण परिवारों के लिए यह अतिरिक्त आर्थिक बोझ गंभीर समस्या बन जाता है। इससे उनके बजट में असंतुलन उत्पन्न होता है और वे अन्य आवश्यकताओं जैसे शिक्षा, पोषण या स्वास्थ्य पर कम खर्च कर पाते हैं।

स्वास्थ्य समस्याएँ 27% परिवारों को प्रभावित कर रही हैं, जो अत्यंत चिंताजनक है। स्वच्छ पेयजल की कमी के कारण जलजनित रोग जैसे डायरिया, हैजा और टाइफाइड फैलते हैं। दूषित जल के सेवन से बच्चों और बुजुर्गों में रोगों का खतरा अधिक रहता है, जिससे मृत्यु दर और कुपोषण की समस्या भी बढ़ती है। इसके अतिरिक्त, बीमारियों के कारण श्रम क्षमता में कमी आती है, जिससे परिवार की आय पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ता है।

प्रवास में वृद्धि (11%) भी जल संकट का एक गंभीर सामाजिक परिणाम है। जब किसी क्षेत्र में जल की उपलब्धता लगातार घटती है, तो लोग रोजगार और बेहतर जीवन-स्तर की तलाश में शहरी क्षेत्रों की ओर पलायन करने लगते हैं। इससे ग्रामीण क्षेत्रों में श्रमशक्ति की कमी होती है और कृषि उत्पादन प्रभावित होता है। शहरी क्षेत्रों में बढ़ती आबादी से झुग्गी-झोपड़ियों का विस्तार और संसाधनों पर दबाव बढ़ता है। यह प्रवृत्ति सामाजिक असंतुलन और आर्थिक असमानता को जन्म देती है।

इन प्रभावों को देखते हुए स्पष्ट है कि ग्रामीण पेयजल संकट बहुआयामी समस्या है, जिसका समाधान समन्वित प्रयासों से ही संभव है। वर्षा जल संचयन, जल संरक्षण तकनीकों का उपयोग, सामुदायिक भागीदारी और सरकारी योजनाओं का प्रभावी क्रियान्वयन आवश्यक है। यदि समय रहते ठोस कदम नहीं उठाए गए, तो जल संकट भविष्य में और अधिक गहन सामाजिक एवं आर्थिक चुनौतियाँ उत्पन्न कर सकता है।

निष्कर्ष

भिवानी जिला में भूजल स्तर में निरंतर गिरावट एक गंभीर पर्यावरणीय और सामाजिक-आर्थिक समस्या के रूप में उभर रही है। अत्यधिक नलकूप दोहन, अनियमित वर्षा, सीमित पुनर्भरण क्षेत्र तथा जल संरक्षण के पारंपरिक तरीकों की उपेक्षा ने भूजल स्तर को प्रभावित किया है। इसके परिणामस्वरूप ग्रामीण क्षेत्रों में पेयजल की उपलब्धता, गुणवत्ता और नियमित आपूर्ति पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ा है।

ग्रामीण पेयजल योजनाएँ मुख्यतः भूजल स्रोतों पर निर्भर होने के कारण जलस्तर गिरने से हैंडपंप, ट्यूबवेल और पाइपलाइन योजनाएँ प्रभावित हो रही हैं। कई स्थानों पर जल की गुणवत्ता में लवणता और फ्लोराइड की मात्रा बढ़ने से स्वास्थ्य संबंधी समस्याएँ भी सामने आ रही हैं। इससे ग्रामीण जनता, विशेषकर महिलाओं और बच्चों को जल प्राप्ति के लिए अधिक दूरी तय करनी पड़ती है, जिससे सामाजिक और आर्थिक बोझ बढ़ता है।

अतः आवश्यकता है कि वर्षा जल संचयन, जल पुनर्भरण संरचनाओं का निर्माण, सूक्ष्म सिंचाई तकनीकों का उपयोग तथा सामुदायिक जागरूकता कार्यक्रमों को बढ़ावा दिया जाए। साथ ही, सरकारी योजनाओं के प्रभावी क्रियान्वयन और स्थानीय सहभागिता से ही भूजल स्तर को स्थिर किया जा सकता है तथा ग्रामीण पेयजल आपूर्ति को सुरक्षित और सतत बनाया जा सकता है।

सन्दर्भ ग्रन्थ सूची

- यादव, डी. और सैनी, नीरू (2023) ग्रामीण हरियाणा में पेयजल गुणवत्ता और उसके प्रबंधन का विश्लेषण करें: जींद जिले का एक केस स्टडी, जर्नल ऑफ ग्लोबल रिसोर्सज. खण्ड 9, पेज न. 49-55।
- घोष, प्रीतम और हुसैन, मुस्लिम और सरकार, संजीत. (2022). भारत में बेहतर पेयजल और स्वच्छता तक पहुँचने में सामाजिक समूहों के बीच असमानता: एक जिला-स्तरीय स्थानिक विश्लेषण. द प्रोफेशनल जियोग्राफर. पेज न. 1-22।
- घोष, प्रीतम और हुसैन, मुस्लिम और आलम, असरफुल। (2021)। भारत में जल, स्वच्छता और स्वास्थ्य (वाश) गरीबी: एक जिला-स्तरीय भू-स्थानिक मूल्यांकन। क्षेत्रीय विज्ञान नीति और अभ्यास। पेज न. 1-21।



- घोष, पिजस। (2017)। कल्याणी नगर पालिका में पेयजल सुविधा और इसका सतत प्रबंधन: शहरी भूगोल में एक अध्ययन। इंटरनेशनल जर्नल ऑफ ट्रेड इन साइंटिफिक रिसर्च एंड डेवलपमेंट। खंड-2, पेज न. 703-710।
- खान, रुबिया और झरिया, डालचंद। (2017)। जल गुणवत्ता सूचकांक और भौगोलिक सूचना प्रणाली का उपयोग करके रायपुर शहर, छत्तीसगढ़ में पीने के उद्देश्य के लिए भूजल गुणवत्ता मूल्यांकन। जर्नल ऑफ द जियोलॉजिकल सोसाइटी ऑफ इंडिया।
- बालसम, ब्रिल्ला और लेखक, (2021) केरल, भारत के कलाडी पंचायत में जल गुणवत्ता का भौगोलिक विश्लेषण, इंटरनेशनल जर्नल ऑफ सस्टेनेबल डेवलपमेंट।
- बनर्जी, सुरजना और मित्रा, देबलीना। (2018)। पीने के उद्देश्य के लिए भारत के कोलकाता के उत्तरी भाग का भौगोलिक सूचना प्रणाली आधारित भूजल गुणवत्ता सूचकांक मूल्यांकन। जियोकार्टो इंटरनेशनल। खण्ड 34, पेज न. 1-27।
- कुमार, के. और पित्त, सुंदरा और बाबू एम, जॉन और चप्पिडी, हनुमंतराव. (2010). भौगोलिक सूचना प्रणाली का उपयोग करके भूजल गुणवत्ता का आकलन और मानचित्रण। इंटरनेशनल जर्नल ऑफ इंजीनियरिंग साइंस एंड टेक्नोलॉजी, पेज न. 2।
- रानी, मीनू. (2023)। हरियाणा के रोहतक जिले के ग्रामीण क्षेत्रों में नल के पानी की आपूर्ति पर एक अध्ययन। अंतर्राष्ट्रीय जर्नल ऑफ साइंस एंड रिसर्च (IJSR)।
- रानी, मीनू और ख. मोइरांगलीमा, (2022) हरियाणा (भारत) के रोहतक जिले के ग्रामीण क्षेत्रों में पेयजल तक पहुंच में असमानताओं का विश्लेषण। अनुसंधान समीक्षा अंतर्राष्ट्रीय जर्नल ऑफ मल्टीडिसिप्लिनरी। खण्ड 7, पेज न. 16-21।