

# भूमिगत जल गुणवत्ता का मूल्यांकन

(जिला झज्जर, हरियाणा: एक भौगोलिक अध्ययन)

डॉ. मुकेश कुमार

सह प्राध्यापक व अध्यक्ष, भूगोल विभाग, राजकीय महाविद्यालय बहू, जिला झज्जर, हरियाणा (भारत)।

## सारांश

अध्ययन क्षेत्र झज्जर जिला हरियाणा राज्य के दक्षिणी भाग में स्थित है। जोकि मुख्यतः यमुना बेसिन के अन्तर्गत जलोढ मैदान व बालू टिब्बे युक्त मैदानी प्रदेश के रूप जाना जाता है। यहाँ वर्षा का अत्यधिक अनिश्चित, अनियमित, अत्यल्प होना व प्रर्याप्त नहरी जल के अभाव में पांच विकास खण्डों में बंटा हुआ झज्जर जिला कृषि में जल की अत्यधिक माँग के कारण भूमिगत जल के अनियन्त्रित शोषण का शिकार है।

इस अध्ययन में आंकडा संग्रह व सूचनातंत्र के लिए मुख्यतः कृषि विभाग, केंद्रीय भूमिगत जल बोर्ड, केन्द्रीय मृदा लवणता अनुसंधान केंद्र व अन्य विभागों द्वारा प्रकाशित व गैर-प्रकाशित आंकडों का सहारा लिया गया है। स्थलीय जानकारी के लिए स्थलाकृतिक मानचित्रों का व तात्कालिक स्थिति के ज्ञान हेतु प्राथमिक आंकडों का उपयोग किया गया है। अध्ययन में विकासखण्ड अनुसार भूमिगत जल गुणवत्ता की स्थिति व इससे जनित समस्याओं के अध्ययन पर विशेष ध्यान केंद्रित किया गया है व जलसंसाधन की सतत उपलब्धता हेतु भूमिगत जल प्रबन्धन के उपायों को भी बताया गया है।

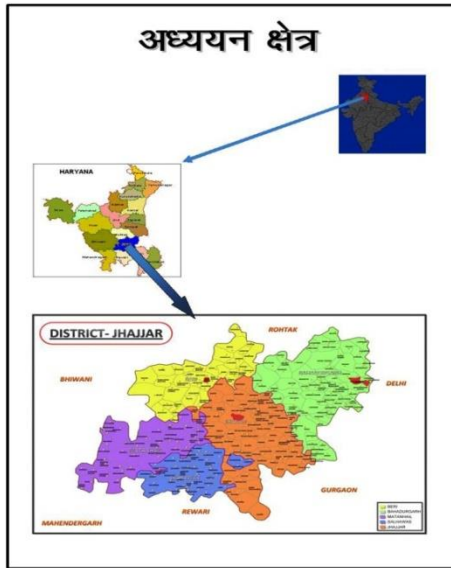
**शब्द कुंजी**— जलभृत, जलीय मानक, डार्क जोन, पी.एच. स्तर, टी.डी.एस. की मात्रा, क्षारीयता।

## ► सामान्य परिचय

किसी क्षेत्र में भूसतह के नीचे भूमिगत जल की उपलब्धता मूलतः उपरी धरातल की शैल संरचना पर ही निर्भर करती है। इसके अतिरिक्त वर्षा की मात्रा, तीव्रता, वाष्पीकरण की दर, सतही जल का वाह, भूमि का ढाल, वायु की शुष्कता, वनस्पति आवरण तथा मृदा प्रकृति भी इसकी उपलब्धता को नियंत्रित करते हैं। जिन पारगम्य चट्टानों में जल एकत्रित रहकर उन्हें जल-संतृप्त (water saturated) बनाता है, उन्हें जलभृत (Aquifer) कहा जाता है। भूमिगत जल की गहराई मुख्य रूप से अधः स्थिति वाली आधारी अपारगम्य चट्टान की गहराई पर निर्भर होती है, जिसके उपर जल संतृप्तक्षेत्र पाया जाता है। परन्तु वर्तमान में इसकी गहराई व गुणवत्ता को प्रभावित करने में मानवीय कारण अधिक उत्तरदायी हैं। संयुक्त राष्ट्र संघ की एक रिपोर्ट के अनुसार भारत भूमिगत जलदोहन करने वाले शीर्ष देशों में प्रथम पायदान पर है। यहाँ 251 घन कि. मी. प्रति वर्ष की दर से भूमिगत जल का दोहन किया जा रहा है। विश्व में दूसरे व तीसरे बड़े भूमिगत जल दोहन करने वाले देश चीन व संयुक्त राज्य अमेरिका भी भारत से आधी से भी कम दर अर्थात् प्रत्येक 112 घन कि. मी. प्रति वर्ष से भूमिगत जल का दोहन करते हैं। आज हमारी भू-जल सम्पदा का 2/3 भाग डार्क जोन में बदल चुका है तथा जलस्तर प्रतिवर्ष आधे से लेकर 2 मीटर तक नीचे जा रहा है। कुशल प्रबन्धन के बिना झीलें, तालाब/जोहड़ शुष्कप्रायः होते जा रहे हैं। सतही जलस्रोतों में प्रमुख जानी जाने वाली नदियां अधिकांशतः या तो लुप्त होती जा रहीं हैं या फिर वे मैला ढोने के माध्यम बन चुकीं हैं। जिससे भूमिगत जलसंसाधनों पर दबाव निरन्तर बढ़ता जा रहा है।

## ► अध्ययन क्षेत्र

15 जुलाई 1997 को रोहतक जिले से अलग होकर अस्तित्व में आया झज्जर जिला, हरियाणा राज्य के दक्षिणी जिलों में से एक प्रमुख जिला है। यह जिला 28°22' उत्तरी अक्षांश से 28°49' उत्तरी अक्षांश तक तथा 76°18' पूर्वी देशान्तर से 76°59' पूर्वी देशान्तर तक कुल 1834 वर्ग किलोमीटर क्षेत्रफल में फैला है। इसके उत्तर दिशा में रोहतक जिला, दक्षिण में रेवाड़ी व गुड़गांव जिले, पश्चिम में भिवानी जिला तथा पूर्व में राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र दिल्ली की सीमाएं लगतीं हैं। मुख्यतः 3 तहसिलों (झज्जर, बेरी व मातनहेल) में तथा झज्जर, बेरी, बहादुरगढ, मातनहेल व साल्हावास नामक 5 विकासखण्डों (Development Blocks) में बंटें हुए झज्जर जिले में कुल 261 गाँव आते हैं। 77.8 प्रतिशत ग्रामीण जनसंख्या रखने वाले इस जिले में 929 व्यक्ति प्रति वर्ग कि.मी. जनसंख्या घनत्व पाया जाता है।



अध्ययन क्षेत्र जिला झज्जर मुख्यतः यमुना बेसिन के जलोढ मैदान का भाग है तथा इसका दक्षिणी एवं दक्षिण-पश्चिमी भाग एक बालू टिब्बे युक्त मैदानी प्रदेश के रूप स्थित है। अपवाह तन्त्र के रूप में यहाँ नदियों का अभाव है। झज्जर विकासखण्ड की दक्षिणी सीमा पर विलुप्त बरसाती नदी साहिबी की शुष्क घाटी का अन्तिम छोर है। यमुना नदी के पश्चिमी तट से निकली जवाहरलाल नेहरु नहर व इसकी वितरिकाएं ही इस क्षेत्र में नदी जल लेकर आती हैं। अध्ययन क्षेत्र में औसतन समुद्र तल से उंचाई 222 मीटर पाई जाती है। जिले की सर्वाधिक उंचाई 276 मीटर है। जो जिले के दक्षिण-पश्चिम में पाई जाती है। झज्जर का मध्यवर्ती निम्न-भूमि का क्षेत्र हल्की परिवर्तनशीलता लिए हुए जिले के दक्षिण-पूर्वी भाग में एक हल्के गर्त की स्थिति रखता है। जिले के दक्षिणी भाग में मोटे कणों वाली बलुई तथा शेष क्षेत्र में चिकनी मिट्टी, गाद व दोमट मृदा का विस्तार पाया जाता है।

### ➤ शोध समस्या

उष्ण व अर्ध-शुष्क जलवायु वाला जिला झज्जर बंगाल की खाड़ी व अरब सागर की संयुक्त मानसून से औसतन 44.4 सेंमी. वर्षा प्राप्त करता है तथा वह भी केवल जुलाई से सितम्बर के औसतन 23 वर्षा दिनों में ही उपलब्ध है। अल्प वर्षा, नहरीजल की सीमित क्षेत्र में व अल्प अवधि में उपलब्धता रहने के कारण अधिकांशतः भूमिगत जल का ही सहारा लिया जाता है। जिले में उपलब्ध कुल भूमिगत जल में से 66-70 प्रतिशत भाग लवणीय है तथा शेष जल की गुणवत्ता भी निम्न है। इन सबके बावजूद भी जल की अत्यधिक मांग के कारण भूमिगत जल का अन्धाधुन्ध दोहन किया जाता है। जिससे यह समस्त क्षेत्र आज उपयुक्त जलप्राप्ति के अभाव में समस्या क्षेत्र के रूप में उभर कर सामने आया है।

### ➤ शोध उद्देश्य

- झज्जर जिले के सम्पूर्ण भूमिगत जल संसाधनों की गुणवत्ता की विस्तृत जानकारी प्रस्तुत करना।
- भूमिगत जलसंसाधन गुणवत्ता के समस्याक्षेत्रों की पहचान करना।
- भूमिगत जल संसाधनों के संरक्षण सम्बन्धी विभिन्न सुझाव तथा भावी रणनीति प्रस्तुत करना।

### ➤ विधितन्त्र एवं आंकड़ा स्रोत

भूमिगत जल सम्बन्धी आंकड़े केंद्रीय भूमिगत जल बोर्ड उत्तर-पश्चिमी क्षेत्र-चण्डीगढ़, केन्द्रीय मृदा लवणता अनुसंधान केंद्र- करनाल व कृषि विभाग हरियाणा से प्राप्त किए गए हैं। विभिन्न विभागों द्वारा प्रकाशित व गैर-प्रकाशित आंकड़ों का भी सहारा लिया गया है। स्थलाकृतिक स्वरूपों, प्रमुख जल इकाईयों, बस्तियों व अन्य सम्बंधित स्थलीय जानकारी के लिए भारतीय सर्वेक्षण विभाग देहरादून द्वारा प्रकाशित स्थलाकृतिक मानचित्रों मुख्यतः पत्रक संख्या H43W6, H43W7, H43W9, H43W10, H43W13, H43W14, 53D/15 को उपयोग किया गया। समस्या के कारणों व स्थिति को धरातलीय आधार पर जानने के लिए प्रश्नावली विधि के द्वारा प्राथमिक आंकड़े एकत्रित किए गए हैं। तत्पश्चात् उचित आरेखों के माध्यम से सूचनाओं के उचित विश्लेषण व विवेचन करते हुए अध्ययन क्षेत्र में जल संसाधनों की गुणवत्ता की स्थिति का ब्योरा प्रस्तुत किया गया है।

### ➤ विश्लेषण

#### ▪ पेयजल गुणवत्ता

जल ही जीवन का आधार है। इसके बिना जीव जगत की कल्पना भी नहीं की जा सकती। शुद्ध जल की उपलब्धता किसी क्षेत्र के सर्वांगीण जैविक विकास के लिए नितांत आवश्यक है। परन्तु अध्ययन क्षेत्र में पेयजल व दैनिक उपयोग में आने वाले जल की गुणवत्ता सर्वत्र सही नहीं पाई जाती है। वर्तमान समय में जबकि जलराशियों में अपशिष्ट पदार्थ भी सम्मिलित हो रहें हों तब तो इसकी गुणवत्ता की परख करना और भी आवश्यक हो जाता है। भारत उपलब्ध जलमात्रा के आधार विश्व का धनी देश माना जाता है। यहाँ सदावाहिनी नदियों की विशाल संख्या व भूमिगत जल के विस्तृत भण्डार पाए जाते हैं। परन्तु यह एक विचारणीय विषय है कि भारत में उपलब्ध जलराशी का 70 प्रतिशत भाग पीने योग्य नहीं है। भारत की अन्य नदियों की भांति स्वयं गंगा जैसी पवित्र नदी भी वर्तमान में

अधिकांश स्थानों पर प्रदूषित जल की समस्या से ग्रस्त होती जा रही है। अतः पेयजल के स्रोतों व उनकी गुणवत्ता का गहन अध्ययन किया जाना अति आवश्यक है। पेयजल व सिंचाई जल में पाए जाने वाले कुछ प्रमुख तत्वों के गुणवत्ता मानक स्तर निम्नवत् दिए गए हैं—

### सारणी संख्या 1

पेयजल व सिंचाई जल में पाए जाने वाले प्रमुख तत्वों में गुणवत्ता मानक (मात्रा मि.ग्रा. प्रति लीटर में)					
क्र.	तत्व		अनुमान्य मात्रा	अधिकतम सीमा	प्रभाव
1	गन्दलापन	Turbidity	अस्वीकार्य		अधिकता जीवाणुओं की उपस्थिति का संकेत है। सीधे तौर पर कोई हानि नहीं होती।
2	रंग	Colour	अस्वीकार्य	अस्वीकार्य	रंग पाया जाना अधिक मिनरल या दूषित होने का संकेत है। सीधे तौर पर कोई हानि नहीं होती।
3	स्वाद व गन्ध	Taste & Odour	अस्वीकार्य	अस्वीकार्य	सीधे तौर पर कोई हानि नहीं होती।
4	पीएच.	PH Value	6.5–8.5	9.2	जल की अम्लीय व क्षारीय प्रकृति बताता है। इससे जल का स्वाद बदल जाता है।
5	भारीपन	Hardness	300	600	अधिक मात्रा होने से साबुन में झाग नहीं बनते तथा बर्तनों व पाइपों पर सफेद परत जम जाती है। स्वास्थ्य पर कोई प्रतिकूल प्रभाव नहीं देखे गए हैं।
6	लोहा	Iron (Fe)	0.3	1.0	अधिक मात्रा होने से जल का स्वाद व रंग बदल जाता है। कपड़ों पर दाग लग जाते हैं तथा भोजन का रंग भी बदल जाता है।
7	क्लोराइड	Chloride (Cl <sub>2</sub> )	250	1000	अधिकता से पानी नमकीन हो जाता है। ऐसा जल पानी की पाइपों व फसलों को प्रभावित करता है। बहुत अधिक मात्रा स्वास्थ्य पर प्रतिकूल प्रभाव डालती है।
8	टी.डी.एस.	TDS	500	2000	—
9	फ्लोराइड	Fluoride (F)	1.0	1.5	कम मात्रा से दंत रोग हो जाते हैं तथा अधिक मात्रा से स्कैलटल फ्लोरोसिस हो जाता है जिससे अस्थियाँ टेढ़ी-मेढ़ी व भुरभुरी हो जाती हैं।
10	नाइट्रेट	Nitrate (NO <sub>3</sub> )	45	45	मात्रा के अधिक होने पर नवजात शिशुओं को ब्लू बेबी रोग हो जाता है। जिससे उनकी त्वचा नीली पड़ जाती है तथा मौत भी हो सकती है।
11	सल्फेट	Sulfate (SO <sub>4</sub> )	200	400	अधिक मात्रा अवांछित स्वाद का कारण बनती है।
12	कैल्शियम	Calcium (Ca)	75	200	—
13	मैगनीज	Magnesium (Mg)	30	100	—
14	क्षारीयता	Alkalinity (CaCl <sub>2</sub> )	200	600	अधिक क्षारीयता से जल का स्वाद बदल जाता है तथा इसकी गुणवत्ता कम हो जाती है। घरेलू कार्यों में भी इसके प्रतिकूल प्रभाव पड़ते हैं।

Source:- www.hry.nic.in/wssso

अध्ययन क्षेत्र में पेयजल का आधार मुख्यतः नलजल है। पेयजल की आपूर्ति का क्षेत्र में लगभग 73 प्रतिशत अंश रखने वाले ये नलजल मुख्यतः भूमिगत जल से ही जल की आपूर्ति करते हैं। भूमिगत जल के अतिरिक्त नलजल सप्लाय का दुसरा स्रोत नहरें हैं। अध्ययन क्षेत्र के कुल 247 आबाद गाँवों में से जल संसाधन मन्त्रालय की द्वारा प्रकाशित पेयजल जाँच प्रतिवेदन के आधार पर यह पाया गया कि सम्पूर्ण अध्ययन क्षेत्र मुख्यतः फ्लोराइड की अधिकता वाला जल पी रहा है। इस जल का पी.एच. मान भी 7 से अधिक है, जो दर्शाता है कि जल में क्षारीयता अधिक है।

#### ■ भूमिगत जल गुणवत्ता का विकास—खण्डानुसार विश्लेषण

अध्ययन क्षेत्र में भूमिगत जल की गुणवत्ता मापन के लिए मुख्यतः भूमिगत जल को पेयजल के रूप में उपयोग करने वाले वाले 71 गाँवों की जल जाँच रिपोर्ट को निम्न सारणी 2 में दिखाया गया है। जिसका अध्ययन करने पर स्पष्ट होता है कि पाँचों विकास खण्डों में झज्जर व साल्हावास विकास खण्ड सर्वाधिक निम्न गुणवत्ता वाले क्षेत्र रखते हैं। बहादुरगढ तथा बेरी विकासखण्डों में अपेक्षाकृत स्थिति संतोषजनक पाई जाती है।

## सारणी संख्या 2

जिला झज्जर में भूमिगत जल की गुणवत्ता (वर्ष 2013) (मात्रा मि.ग्रा. प्रति लीटर में)				
क्र. सं.	तत्व/गुण	अधिकतम सीमा	जिले में मापित स्तर	अधिकतम सीमा से अधिक स्तर वाले गाँव
1	गन्धलापन	अस्वीकार्य	कोई नहीं	कोई नहीं
2	रंग	अस्वीकार्य	कोई नहीं	कोई नहीं
3	स्वाद व गन्ध	अस्वीकार्य	कोई नहीं	कोई नहीं
4	पीएच.	9.2	7.0 से 8.47	कोई नहीं
5	भारीपन	600	94 से 2170	अमादल शाहपुर, मारौत, कन्वाह, कासनी, न्यौला, सुबाना, अमादलपुर, बीड़ सुनारवाला, हसनपुर, खेड़ी सुल्तानपुर, पाटौदा, शेखुपुर जाट।
6	लोहा	1.0	0 से 0.23	कोई नहीं
7	क्लोराईड	1000	0.24 से 1600	न्यौला, खेड़ी सुल्तानपुर, शेखुपुर जाट।
8	टी.डी.एस.	2000	146 से 3210	खेड़ी सुल्तानपुर, पाटौदा, शेखुपुर जाट, न्यौला, बीड़ सुनारवाला।
9	फ्लोराईड	1.5	7.0 से 18.6	गिरावड़, फतेहपुर, रैया, सुरहा, कारौढा, लडायन, शाहजहाँपुर, बाबेपुर, फतेहपुरी, कन्वाह, खुड्डन, कृजिया, साल्हावास, सुबाना, सुरेहती, न्यौला, बीड़ सुनारवाला।
10	नाइट्रेट	45	0.1 से 18.6	कोई नहीं
11	सल्फेट	400	1.0 से 1550	दुजाना, कन्वाह, कासनी, सुबाना, न्यौला, बीड़ सुनारवाला।
12	कैल्शियम	200	14.4 से 460	शेखुपुर जाट, न्यौला, बीड़ सुनारवाला।
13	मैंगनीज	100	12.96 से 276	बीड़ सुनारवाला, दुजाना, खेड़ी सुल्तानपुर, पाटौदा, शेखुपुर जाट, सिकंदरपुर, मारौत, कन्वाह, न्यौला।
14	क्षारीयता	600	70 से 800	जहागीरपुर।

Source: [http://indiawater.gov.in/imisreports/Reports/WaterQuality/rpt\\_WQM\\_HabitationWiseLabTesting\\_S.aspx?Rep=0&RP=Y](http://indiawater.gov.in/imisreports/Reports/WaterQuality/rpt_WQM_HabitationWiseLabTesting_S.aspx?Rep=0&RP=Y)

अध्ययन क्षेत्र में नाइट्रेट व लोहे की जल में मात्रा तय मानकों के अन्तर्गत है। शेष प्रमुख तत्वों के अनुसार अध्ययन क्षेत्र के अन्तर्गत भूमिगत जल की स्थिति निम्नवत् प्रस्तुत है—

#### फ्लोराईड की मात्रा

फ्लोराईड की मात्रा भूमिगत जल में चट्टानों के विघटन व अपघटन से सम्मिलित होती है। इसकी जल में अधिकतम सीमा 1.5 मिलीग्राम प्रति लीटर होनी चाहिए। अध्ययन क्षेत्र में फ्लोराईड का स्तर 7.00 से 18.6 मिलीग्राम प्रति लीटर तक पाया गया है। जो तय मानकों से अत्यधिक उच्च है जैसा कि सारणी 2 में स्पष्ट होता है। भूमिगत जल को मुख्यतः पेयजल के रूप में उपयोग करने वाले वाले 71 गाँवों में से अधिक फ्लोराईड वाले 9 गाँव साल्हावास विकासखण्ड में, 5 गाँव झज्जर विकासखण्ड में तथा 3 गाँव मातनहेल विकासखण्ड में पाए गए हैं। उच्च फ्लोराईड वाले गाँवों की संख्या सर्वाधिक साल्हावास विकासखण्ड में पाई जाती है।

अध्ययन क्षेत्र में फ्लोराईड की पेयजल में प्रतिकूल मात्रा एक प्रमुख समस्या बनी हुई है। फ्लोराईड की अनुमान्य मात्रा 1.0 मिलीग्राम प्रति लीटर होती है। इससे कम मात्रा पेयजल में पाए जाने से दंत रोग हो जाते हैं। जबकि 1.5 मिलीग्राम प्रति लीटर की अधिकतम मात्रा से अधिक स्तर पाए जाने पर अस्थि रोग, गुर्दों के रोग, लंगड़ापन आदि हो जाते हैं।

#### सारणी संख्या 3

फ्लोराईड का शरीर पर दुष्प्रभाव (मात्रा मि.ग्रा. प्रति लीटर में)			
क्र.सं.	फ्लोराईड की मात्रा	माध्यम	दुष्प्रभाव
1	1.0	जल	दाँतों में खोखलापन
2	2.0	जल	दाँतों का रंग खराब होना
3	8.0	जल	हड्डी रोग
4	20-80	जल और वायु	लेंगड़ा होना
5	50	भोजन और जल	थायरॉइड ग्रंथि में परिवर्तन
6	100	भोजन और जल	वृद्धि में बाधा
7	125 से अधिक	भोजन और जल	गुर्दों के रोग
8	2.5-5.0 ग्राम	अत्यधिक खुराक	मृत्यु संभव

स्रोत— गुर्जर, आर.के. व जाट, बी.सी. (2013), जल संसाधन भूगोल, रावत पब्लिकेशन्स, जवाहर नगर—जयपुर (राजस्थान), पृष्ठ सं. 180

अध्ययन क्षेत्र के 138 गाँवों के पेयजल जांच परिणाम यह दर्शाते हैं कि लगभग 98 गाँव फ्लोराईड की कम मात्रा से पीड़ित हैं, जबकि 15 गाँवों में अधिकतम मात्रा से अत्यधिक फ्लोराईड का स्तर पाया जाता है। इस प्रकार अध्ययन क्षेत्र मुख्यतः अल्प फ्लोराईड की मात्रा से पीड़ित है, जिसका सीधा असर छोटे बच्चों के स्वास्थ्य पर पड़ता है। इनमें दन्त रोग होने की संभावना प्रबल हो जाती है। झज्जर विकासखण्ड में निर्धारित मात्रा से अधिक फ्लोराईड स्तर रखने वाले गाँवों में प्रमुखतः गिरावड़, बीड़ सुनारवाला, फतेहपुर, रैया व

सुरहा शामिल हैं। साल्हावास विकासखण्ड में न्योला, बाबेपुर, फतेहपुरी, कन्वाह, खुड्डन, साल्हावास, सुबाना, सुरेहती आदि गाँवों में अत्यधिक फ्लोराईड की मात्रा पाई जाती है। सम्पूर्ण क्षेत्र में फ्लोराईड का स्तर 0.05 से 5.5 मिलीग्राम प्रति लीटर पाया जाता है।

### ✚ क्लोराईड की मात्रा

क्लोराईड सभी प्रकार के प्राकृतिक जल में न्यून मात्रा में उपलब्ध होता है। अत्यधिक घुलनशील यह तत्व चट्टानों के रन्ध्रों से होता हुआ नीचे रिसाव कर जाता है। जल में इसकी अधिकतम सीमा 1000 मिलीग्राम तक स्वीकार्य होती है। अध्ययन क्षेत्र में क्लोराईड की मात्रा 0.24 से 1600 मिलीग्राम प्रति लीटर तक पाई जाती है। कुल 71 गाँवों की रिपोर्ट में से उच्चतम क्लोराईड की मात्रा वाले 2 गाँव झज्जर में तथा एक गाँव साल्हावास विकासखण्ड में पाया जाता है।

### ✚ पी.एच. स्तर व क्षारीयता की मात्रा

सामान्यतः सम्पूर्ण जिले में पी. एच. स्तर 7 से अधिक पाया जाता है। जबकि इसकी उच्चतम स्वीकार्य सीमा 9.2 है तथा अध्ययन क्षेत्र में 7.00 से 8.47 तक की मात्रा लगभग प्रत्येक गाँव में पाई जाती है। अध्ययन क्षेत्र में अधिकतम स्वीकार्य सीमा से उच्च पी.एच. स्तर रखने वाला कोई गाँव नहीं है जोकि संतोषजनक है। सम्पूर्ण अध्ययन क्षेत्र का जल अधिकांश जगहों पर क्षारीय प्रकृति का है। इसका मानक स्तर 200 तथा उच्चतम स्वीकार्य सीमा 600 मिलीग्राम प्रति लीटर होता है। अधिकांश गाँवों में क्षारीयता स्तर 200 से अधिक ही पाया जाता है। उच्चतम सीमा से अधिक क्षारीयता वाले गाँव झज्जर विकासखण्ड में अधिक पाए जाते हैं। अतः क्षारीयता की समस्या अध्ययन क्षेत्र की प्रधान समस्याओं में से एक है। जल का पी.एच. मान सामान्यतः 7 होता है। इसे उदासीन बिंदु कहा जाता है। इस बिंदु पर पदार्थ न तो अम्ल होता है और न ही क्षारक। जिस विलयन का मान पी.एच. पैमाने पर 7 से अधिक पाया जाता है, वह विलयन क्षारक होता है। पी.एच. मान 7 से कम पाए जाने पर विलयन की प्रकृति अम्लीय होती है। पी.एच. पैमाने पर 0 से 14 अंक होते हैं। उदासीन बिंदु 7 से होने वाला विचलन अम्लों व क्षारकों की तीव्रता सूचित करता है। इस प्रदेश में पेयजल का पी.एच. मान 7.00 से 8.47 पाया जाता है, जिससे स्पष्ट होता है कि अध्ययन क्षेत्र के जल की प्रकृति सामान्यतः क्षारीय है। अध्ययन किए गए लगभग सभी गाँवों में यह मान 7 से अधिक पाया गया है। अतः कहा जा सकता है कि सम्पूर्ण अध्ययन क्षेत्र क्षारीयता प्रधान पेयजल रखता है। ऐसे जल का स्वाद परिवर्तित हो जाता है तथा इसके घरेलू क्षेत्रों में प्रतिकूल प्रभाव देखने को मिलते हैं।

### ✚ टी.डी.एस. की मात्रा

जल में घुलनशील तत्वों ( टी.डी.एस.) की मात्रा अध्ययन क्षेत्र में 146 से 3210 तक पाई जाती है। जबकि इनकी उच्चतम स्वीकार्य सीमा 2000 मिलीग्राम प्रति लीटर होती है। जिला झज्जर के इस समस्या से ग्रस्त क्षेत्रों के रूप में झज्जर विकास खण्ड के गाँव सर्वाधिक पाए जाते हैं। साल्हावास विकासखण्ड के न्योला गाँव में जिले का उच्चतम टी.डी.एस. स्तर 3210 मिलीग्राम प्रति लीटर तक पाया जाता है।

### ✚ सल्फेट की मात्रा

सल्फेट की उच्चतम सीमा भूमिगत जल में 400 मिलीग्राम प्रति लीटर स्वीकार्य है। अध्ययन क्षेत्र में सल्फेट का स्तर 1.0 से 1550 तक पाया जाता है। सर्वाधिक सल्फेट मात्रा वाले 4 गाँव साल्हावास विकासखण्ड में पाए जाते हैं। तत्पश्चात् झज्जर विकासखण्ड के गाँवों में उच्चतम स्तर पाए जाते हैं।

### ✚ कैल्शियम की मात्रा

कैल्शियम की अधिकतम मात्रा वाले गाँव भी अधिकांश झज्जर व साल्हावास विकासखण्डों में ही हैं। इसकी उच्चतम सीमा 200 है, जबकि अध्ययन क्षेत्र में यह 14.4 से 460 मिलीग्राम प्रति लीटर के बीच पाया जाता है।

### ✚ मैग्नीशियम की मात्रा

प्रदेश के भूमिगत जल में मैग्नीज का भी उच्च स्तर पाया जाता है। जिले में 12.96 से 276 मिलीग्राम प्रति लीटर का स्तर पाया जाता है। मैग्नीशियम से प्रभावित सर्वाधिक 6 गाँव साल्हावास में, एक गाँव मातनहेल में तथा 2 गाँव साल्हावास विकासखण्ड में स्थित हैं, जो इसके उच्चतम मानक 100 मिलीग्राम प्रति लीटर से भी अधिक मात्रा रखते हैं।



झज्जर जिले के सम्पूर्ण प्रदेश में फ्लोराईड की भांति भारीपन की भी उच्च मात्रा पाई जाती है। इसकी उच्चतम स्वीकार्य सीमा 600 मिलीग्राम प्रति लीटर होती है। 600 से अधिक मात्रा वाले झज्जर, साल्हावास व मातनहेल विकासखण्डों में 12 गाँव हैं। जबकि 1000 मिलीग्राम प्रति लीटर से अधिक स्तर रखने वाले इनमें से 6 गाँव हैं। सर्वाधिक भारीपन का स्तर शेखपुर जाट गाँव में 2170 मिलीग्राम प्रति लीटर पाया जाता है।

पेयजल में निर्धारित भारीपन की मात्रा 300 मिलीग्राम प्रति लीटर पाई जानी चाहिए। जबकि अध्ययन क्षेत्र में यह स्तर 94 से 2170 मिलीग्राम प्रति लीटर पाया जाता है। बहादुरगढ विकासखण्ड के अन्तर्गत छारा, डाबोदा, खरहर, मातन, माण्डोठी, रेवाड़ीखेड़ा आदि गाँव निर्धारित मात्रा से अधिक मात्रा में भारीपन रखते हैं। झज्जर विकासखण्ड के अमादलपुर, बीड़ सुनारवाला, हसनपुर, खेड़ी सुल्तानपुर, पाटोदा, शेखपुर जाट, कुकरोला, बाजीपुरटप्पा हवेली गाँवों में भी निर्धारित मानकों से उच्च स्तर का भारीपन पाया जाता है। बेरी विकासखण्ड के धांधलान, लकड़िया माजरा आदि तथा मातनहेल विकासखण्ड के मारोत, अमादलशाहपुर बंबूलिया, जमालपुर, खानपुर कलां, खापड़वास, खोरड़ा, खेड़ी होशदारपुर, मोहनबाड़ी व सुन्दरेहटी गाँवों के पेयजल में भी निर्धारित मात्रा से अधिक भारीपन विद्यमान है। भूमिगत जल आधारित पेय सप्लाई होने की दशा में यह स्थिति और भी जटिल हो जाती है क्योंकि नहर आधारित पेयजल सप्लाई में भारीपन की मात्रा अधिक नहीं पाई जाती। साल्हावास विकासखण्ड के गाँव कन्वाह, कासनी, न्योला, सुबाना, जटवाड़ा व निलाहेड़ी में तो उच्चतम निर्धारित मात्रा 600 मिलीग्राम प्रति लीटर से भी अधिक मात्रा में भारीपन पाया जाता है। भारीपन की सबसे अधिक मात्रा झज्जर विकासखण्ड के गाँव शेखपुर जाट में पाई जाती है। यहाँ पेयजल में 2170 मिलीग्राम प्रति लीटर तक भारीपन पाया जाता है। भारीपन के अधिक मात्रा में होने से साबुन में झाग नहीं बनते तथा बर्तनों व पाईपों पर सफेद परत जम जाती है जिससे जल आपूर्ति में भी बाधा पहुँचती है। यद्यपि इसके स्वास्थ्य पर पड़ने वाले प्रभावों का अभी विस्तृत अध्ययन नहीं किया गया है।

उपरोक्त विवरण से स्पष्ट होता है कि सम्पूर्ण अध्ययन क्षेत्र का भूमिगत जल निम्न गुणवत्ता का पाया जाता है। अध्ययन क्षेत्र में फ्लोराईड, मैग्नीशियम, भारीपन, टी.डी.एस. व क्लोराईड तत्वों की भूमिगत जल में उच्च मात्रा पाई जाती है। जिससे यह जल पेय व कृषि सिंचाई क्षेत्र के लिए अधिक उपयोगी नहीं पाया जाता है। केवल नहरों के समीप ही भूमिगत जल की गुणवत्ता का स्तर अच्छा पाया जाता है। ऐसे में अध्ययन क्षेत्र में विभिन्न जलीय समस्याएँ उत्पन्न हो रही हैं। पेयजल की गुणवत्ता पर वर्तमान समय में कृषि क्षेत्र से बहकर आए कीटनाशक भी अपना नकारात्मक प्रभाव छोड़ते हैं। इनकी हल्की मात्रा नशीला गुण रखती है। जबकि इनकी पेयजल में निर्धारित मात्रा से अधिक मिश्रण हो जाने से सिरदर्द, उल्टी आना, चक्कर आना व स्नायुतंत्र का प्रभावित हो जाना जैसे दुष्परिणाम होते हैं। अतः अध्ययन क्षेत्र में जल की गुणवत्ता पर, विशेष ध्यान केंद्रित करने की आवश्यकता है।

## ➤ प्रबन्धन (Management)

भूमिगत जल सम्बंधी समस्या क्षेत्र सम्पूर्ण अध्ययन क्षेत्र में समान नहीं हैं। उत्तरी क्षेत्र में जहाँ जल अतिरिक्त की समस्या है वहीं दक्षिणी क्षेत्र जलाभाव व जल की निम्न गुणवत्ता की समस्याओं से ग्रस्त है। अतः जल प्रबन्धन के लिए एक ही प्रकार के समाधान सम्पूर्ण अध्ययन क्षेत्र में लागू नहीं किए जा सकते। अतः जल उपलब्धता व उचित गुणवत्ता बनाए रखने के लिए कुछ सुझाव प्रदान किए जा रहे हैं। जिन प्रमुख उपायों को अपनाकर जल प्रबन्धन करते हुए जलसंसाधन की भावी उपलब्धता बनाए रखी जा सकती है तथा भूमिगत जल की गुणवत्ता को और निम्न जाने से रोका जा सकता है।

- कृषि क्षेत्र में होने वाली लगभग 60 प्रतिशत परम्परागत खुली सिंचाई को बन्द करके फव्वारा तथा टपका सिंचाई अपनाई जाए। लेज़र लैण्डलेवलर जैसी आधुनिक मशीनों से भूमि समतलीकरण करके जल की अधिक खपत से बचा जा सकता है तथा गेहूँ-धान जैसी फसलों में 10 से 20 प्रतिशत तक जल को बचाया जा सकता है। साथ ही कृषक अपनी लोकप्रिय गेहूँ-धान फसल प्रणाली को छोड़कर कम जलमांग वाली व अपेक्षाकृत अधिक लाभदायक फसल प्रणाली अपनाएं। लवणीय जल वाले क्षेत्रों में जौ, सरसों, सूरजमुखी बाजरा जैसी लवण सहनशील फसलें ही उत्पादित की जाएं। क्षारीय जल वाले क्षेत्रों में इस जल का कृषि सिंचाई में प्रयोग से पूर्व जिप्सम की उचित मात्रा डालकर आर.एस.सी. की मात्रा को उदासीन बना लेना चाहिए।
- औद्योगिक इकाइयों में जल भण्डारण हेतु बने कच्चे तालाबों को पक्का किया जाए जिससे समीपवर्ती क्षेत्रों में जलाक्रांतता की समस्या उत्पन्न न हो सके। जलाक्रांत समस्या अध्ययन क्षेत्र की प्रमुख समस्या है। अतः इससे ग्रस्त क्षेत्रों से भूमिगत जल निष्कासित कर जलाभाव वाले क्षेत्रों की ओर लम्बीपाईपों के माध्यम से भेजा जाना चाहिए। इसके अतिरिक्त जल के बाजारीकरण के लिए केवल ऐसे

क्षेत्रों में ही अनुमति प्रदान हो। ग्रामीण क्षेत्रों में खारे जल का विलवणीकरण कर इसे पेयजल की दृष्टि से आधुनिक तकनीकों की सहायता से मीठा बनाया जाए।

- घरेलू क्षेत्रों में जल का मितव्ययी प्रयोग हो। जल की व्यर्थ बर्बादी पर स्थानीय रूप से नियन्त्रण करने के लिए छोटी-छोटी स्थानिय समितियों का गठन हो।

अंततः अध्ययन क्षेत्र में जल प्रबंधन की दिशा में अपार संभावनाएं मौजूद हैं। अतः जल प्रबंधन के लिए जन सहयोग बढ़ाने हेतु व्यापक प्रचार-प्रसार व प्रोत्साहनों की नितांत आवश्यकता है। जल से जुड़ी प्रत्येक संस्था, इकाई तथा विभाग को एकजुटता के साथ प्रयास करना होगा ताकि पर्यावरण व जैविक दृष्टि से महत्वपूर्ण जल रूपी अमृत की इस धरा पर निरन्तर धारा बहती रहे। निष्कर्षतः इस शोधपत्र में वर्णित उपायों द्वारा निश्चित रूप से अध्ययन क्षेत्र में उचित जल प्रबंधन करते हुए उचित जल उपलब्धता तथा जलीय गुणवत्ता की समस्याओं को दूर किया जा सकता है।

### ➤ सन्दर्भ ग्रन्थ व पत्र/पत्रिकाएं

- Managing water under risk and uncertainty, UN world water development report-4 (2012-2017) Vol. 1 and Faster, More Inclusive and Sustainable Growth, Twelfth five year plan Vol. 1, Planning Commission, Govt. of India. Page no. 155
- [http://www.agriharyana.nic.in/gwc\\_dark.htm](http://www.agriharyana.nic.in/gwc_dark.htm)
- Environmental Assessment Document, Final Report. TA 7114-IND National Capital Region Planning Board Project, Page 9.
- Water Footprint: Reduce the impact, Science Reporter, June 2014, Monthly magazine, National Institute of Science Communication and Information Resources (NISCAIR) publication, New Delhi.
- Draft Final report Sept. 2010-, Preparation of Sub-Regional plan for Haryana Sub- region of NCR, page no.52 and Deptt. of town & country planning, Haryana.
- [www.cgwbchd.nic.in](http://www.cgwbchd.nic.in)
- [http://www.agriharyana.nic.in/gwc\\_fluctuations.htm](http://www.agriharyana.nic.in/gwc_fluctuations.htm)
- केन्द्रीय भूमिगत जल प्रतिवेदन-2007, जिला झज्जर (हरियाणा), जलसंसाधन मंत्रालय, भारत सरकार, उत्तर-पश्चिमी क्षेत्र, चण्डीगढ़ द्वारा प्रकाशित। पृष्ठ संख्या 11, 12.
- गुर्जर, आर.के. व जाट, बी.सी. (2013), जलसंसाधन भूगोल, रावत पब्लिकेशन्स, जवाहर नगर-जयपुर (राजस्थान), पृष्ठ सं. 15, 29, 77-79.
- जिला सांख्यिकीय सारांश झज्जर (हरियाणा) 2007, अर्थ तथा सांख्यिकीय विश्लेषण विभाग, हरियाणा सरकार, पृष्ठ संख्या 69. तथा
- दुबे, एम., दुबे, वी. व चन्देल, एस. (2013), भारत में पेयजल की समस्या एवं समाधान एक अध्ययन, प्रकाशित शोधपत्र, जल संरक्षण एवं प्रबंधन पुस्तक, राधा पब्लिकेशन्स, नई दिल्ली, पृष्ठ संख्या 256.
- त्रिवेदी, आर.एन. व शुक्ला, डी.पी. (1998), रिसर्च मैथडोलॉजी, कॉलेज बुक डिपो, जयपुर (राज.), पृष्ठ संख्या 217.
- Subrahmanyam, V.P. et al. (1979), Appraisal of Groundwater Potential of the dry climates of India: A climatic Approach, National Geographical Journal of India, P. 1-7.