

अलीगढ़ नगर उत्तर प्रदेश में भू-जल की गुणवत्ता

किरण सिंह

पूजा महरोत्रा
केन्द्रीय भू-जल बोर्ड, लखनऊ

संजीव महरोत्रा

सारांश

जल सभी प्राणियों तथा पेड़ पौधों की भौगोलिक आवश्यकता है। जल के बिना जीवन असंभव है। जल सभी जीवधारियों के जैव कार्यों को प्रभावित करता है। विभिन्न कार्यों के लिए जल की शुद्धता के विभिन्न माप दण्ड होते हैं। हो सकता है कि पीने योग्य जल कृषि के लिए अधिक उपयोगी न हों, इसी प्रकार उद्योगों के लिए उपयोगी जल इतना विषैला हो कि मनुष्य के लिए उपयोगी न हो। पिछले कुछ दशकों से उत्तर प्रदेश कृषि के साथ औद्योगिक क्षेत्रों में प्रगतिशील है, इसलिए राज्य के अनेक शहरों में जल प्रदूषण की समस्या के साथ-साथ नई-नई बीमारियाँ भी पैदा हो रही हैं।

प्रस्तुत तकनीकी प्रपत्र में अलीगढ़ क्षेत्र के जल नमूने यह दर्शाते हैं कि चार स्थानों में - अलीगढ़ फोर्ट (हैण्ड पम्प), जवाहर पार्क (हैण्ड पम्प), फूलपुर चौराहा (हैण्डपम्प), तथा ए.डी.ए. कालोनी में पोटेसियम आयन की मात्रा क्रमशः 260,105,96 तथा 70 मिली. ग्रा. प्रति लीटर पायी गयी है। जबकि साधारण परिस्थिति में पोटेसियम की मात्रा भू-जल में 10 मिली. ग्रा. प्रति लीटर मापी गयी है। इसी प्रकार आयरन आयन की मात्रा शाहपुर कुतुब (हैण्ड पम्प) में 3.5 मिली ग्रा. प्रति लीटर, सतनाम सर्विस (हैण्ड पम्प) में 3.5 मिली ग्रा. प्रति लीटर तथा रैसलगंज (हैण्ड पम्प) में 7.1 मिली ग्रा. प्रति लीटर पायी गयी है जो कि बी.आई.एस. (1991) की अधिकतम अनुज्ञेय सीमा 1.0 मिली ग्रा. प्रति लीटर से अधिक है। इन स्थानों का जल उपयोग करने पर मानव के स्वास्थ्य पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ सकता है।

1. भू-विज्ञान :

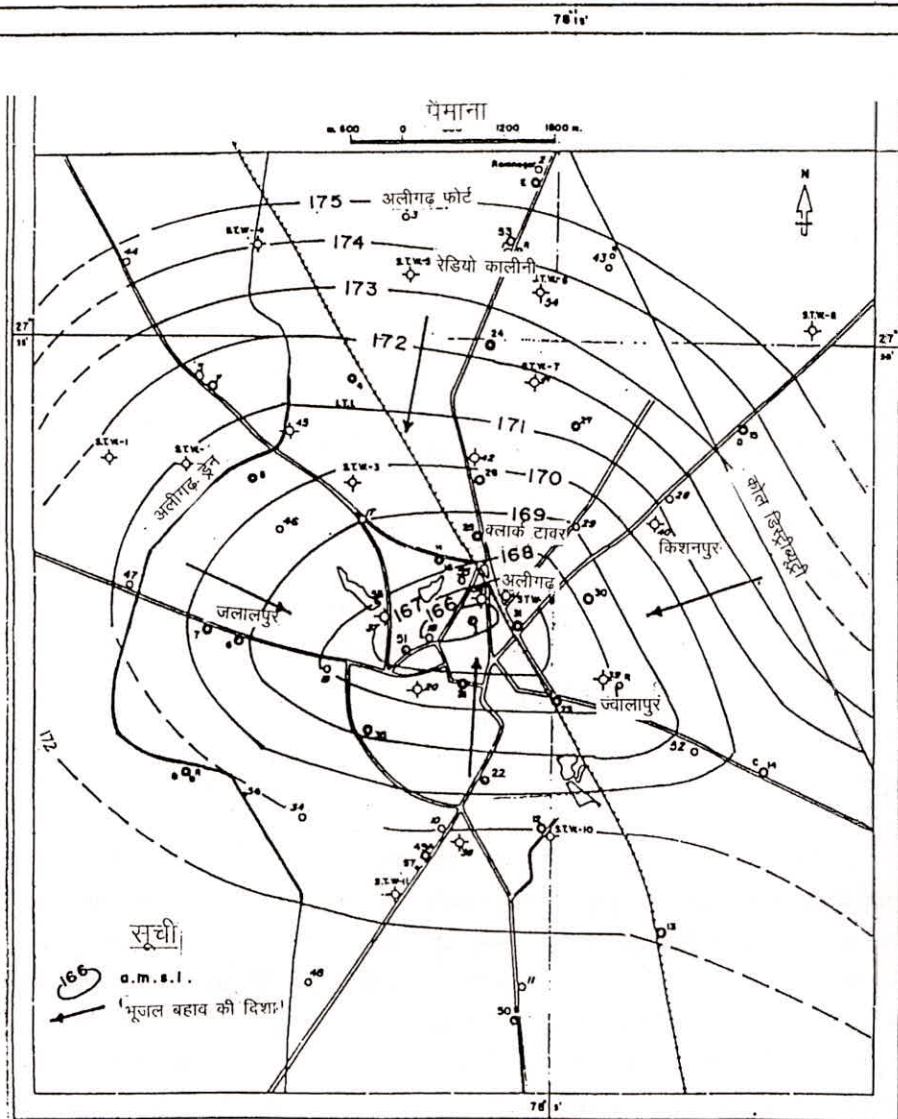
गंगा यमुना दोआब में अवस्थित अलीगढ़ नगर कंकड़ मिली हुई मृत्तिका के 2-12 मी. मोटे सतही संस्तर से आच्छादित है। इस मृत्तिका संस्तर के 305 मी. भू सतह के नीचे गहराई तल जल भूत का एक समूह विद्यमान है। इस जल भूत समूह (लाल-शैल) पाया गया है। इस एकल जल भूत प्रणाली में बहुत से मृत्तिका के संस्तर अतिनिहित होने के कारण यह पांच स्तरीय रूप लिये हुये है। सबसे छिछली जल भूत तंत्र 2 से 66 मी. भू सतह के नीचे गहराई के मध्य स्थिति है जिसकी मोटाई 12 से 56 मी. तक पायी गयी है। इस जल भूत का निर्माण महीन से मध्यम-कणीय बालू से हुआ है, जो कि गहरायी में जाने पर क्रमशः दीर्घ कणीय होती जाती है।

इस जल भूत के नीचे 32 से 100 मी. भू-सतह के नीचे गहराई के मध्य पुनः मृत्तिका का एक संस्तर पाया गया है जिसकी मोटाई 5 से 47 मी. तक है।

2. भूजल विज्ञान :

अलीगढ़ नगर क्षेत्र में वर्षा-पूर्व काल के भू जल स्तर की गहराई का परास 12.8 से 19.40 मी. भू सतह के नीचे तक पाया गया है। क्षेत्र के मध्य भाग में भूजल स्तर की गहराई सबसे अधिक पायी गयी है। वर्षा-पूर्व काल के जलस्तर समोच्च रेखाओं (वाटर टेबल कन्टूरस)-चित्र-2

चित्र 2 : अलीगढ़ शहर, उत्तर प्रदेश में जल स्तर समोच्च रेखाएं



से यह स्पष्ट होता है कि नगर के मध्य भाग में भूजल-द्रोणी (ग्राउण्ड वाटर ट्रफ) का निर्माण हो रहा है जिसके केन्द्र की ओर सभी दिशाओं से भूजल प्रवाहित होकर केन्द्रित हो रहा है। वर्षा-पश्चात काल में भूजलस्तर समोच्च रेखाओं के विन्यास में कोई परिवर्तन नहीं पाया गया है, क्योंकि भूस्तर में नगण्य उतार-चढ़ाव हुआ है जो कि शहरी क्षेत्र में भूजल के अत्यधिक दोहन की ओर इंगित करता है। क्षेत्र में छिछले जलभृतों में भूजल अपरिरूद्ध स्थिति में, तथा गहरे जलभृत में अर्ध परिरूद्ध में परिरूद्ध स्थिति में उपलब्ध है।

3. प्रस्तावना :

पोटेशियम (के) पौधों के लिए आवश्यक पोषक तत्व है। कोशकीय संगठन के नियमन तथा अत्यधिक कोलाइडी कणों के इमलसन को स्थिर करके जीवद्रव्य के समुचित मात्रा में हाइड्रेशन को बनाये रखने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। पोटेशियम की कमी से जल में पोषक तत्व असंतुलित हो जाते हैं। जल में पोटेशियम की अपर्याप्त मात्रा से कार्बोहाइड्रेट-मेटा बोलिज्म भी प्रभावित होता है। मृदा में पोटेशियम ज्यादातर सिलिकेट खनिज के रूप में पाया जाता है, जैसे माइकास एवं फलस्फार जो कि अपक्षय के कारण धीरे-धीरे पोटेशियम का मृदा विलय हो जाता है और यही पोटेशियम पौधे जल के साथ ग्रहण कर लेते हैं। पोटेशियम की थोड़ी मात्रा मृत्तिका में आयन एक्सचेंज सम्मिश्र में पायी जाती है जो पौधों के लिए उपलब्ध रहती है।

आयरन मनुष्य के लिए आवश्यक तत्व है। यह कई प्रकार के प्रोटीन एवं एनजाइम का आवश्यक घटक है। शरीर की इन्द्रियों एवं तन्तु यकृत एवं तिल्ली में आइरन की अधिकतम सान्द्रता होती है, उसके बाद गुर्दे, दिल एवं पाचन रस की थैली एवं दिमाग में आइरन की मात्रा पायी जाती है। मनुष्य में कुछ बिमारियों के कारण यकृत में आयरन की सान्द्रता 10 ग्राम तक बढ़ जाती है। आयरन की कमी से मानव में उदासीनता, थकान, श्रम करने पर धडकन बढ़ जाना, तथा जीभ पर जख्म हो जाते हैं (डाबी, 1951) बच्चों की बढ़त कम हो जाती है तथा प्रतिरोध की क्षमता भी कम हो जाती है। पीने के पानी में आयरन की अधिकता से पानी का स्वाद कसैला हो जाता है, बर्तनों में दाग पड़ जाते हैं तथा कपड़े धोने के लिए (लाण्डरी) में इस पानी का उपयोग अवांक्षनीय हो जाता है। जल वितरण व्यवस्था में आइरन पाइप में आइरन जंग के रूप में जम जाता है, जिसे 'रेड राट' कहते हैं जिसके द्वारा पाइप में अवरोध हो जाता है। इसी संदर्भ में आइरन को सामान्य सीमा पेयजल के लिए 0.1 मि.ग्रा./प्रति ली. वांक्षनीय है और यह सीमा 0.3 मि.ग्रा./ली. तक मान्य है। अध्ययन क्षेत्र अलीगढ़ शहर के जल नमूने यह दर्शाते हैं कि कई स्थानों में आइरन की सान्द्रता पेयजल के निर्धारित अधिकतम सीमा से भी अधिक पायी गयी है जो जल की गुणवत्ता को घटाता है। पौधों के लिए नाइट्रेट एक आवश्यक पोषक है। यह एमीनोएसिड एमाइडस अल्कलाइड, प्रोटीन तथा कोशिका के जीव द्रव्य का संग्रहक है। इसकी कमी से प्रोटीन की कमी हो जाती है जिसके परिणाम स्वरूप ऊतकों का निर्माण भी कम हो जाता है।

भारत वर्ष में सामान्यतः मृदाओं में तनों को छोड़कर, नाइट्रोजन की कमी होती है। जिसके कारण किसान फसलों की पैदावार बढ़ाने के लिए यूरिया, एन.पी.के. आदि नाइट्रोजन उर्वरकों का प्रयोग करते हैं। नाइट्रोजन का कुछ भाग पौधों द्वारा प्रयोग हो जाता है और कुछ भाग निक्षालित

होकर नीचे के संतृप्त मंडल (भूजल) में चला जाता है, जिससे भूजल में नाइट्राजन का सांद्रण बढ़ जाता है और कुछ सिंचाई के वापसी रिसाव द्वारा भी भूजल में पहुंच जाता है।

4. नमूना एकत्रीकरण एवं प्रयोग विधि :

अध्ययन क्षेत्र के जल नमूनों को विशेष प्लास्टिक की बोतलों में एकत्रित किया गया एवं विश्लेषण हेतु प्रयोगशाला में मानक विधियों अमेरिकन पब्लिक हेल्थ एसोसियेशन (1998) के आधार पर विश्लेषण किया गया। आइरन का विश्लेषण एटामिक एबसारपशन स्पेक्टोफोटोमीटर (शिमादजु-ए. एस. 6701 एफ) द्वारा किया गया इन भूजल नमूनों को 21 विशेष प्लास्टिक की बोतलों में 1:1 HNO₃ डाल कर हाइड्रोजन आयन की सांद्रता 1.5 करके, एकत्र किया गया।

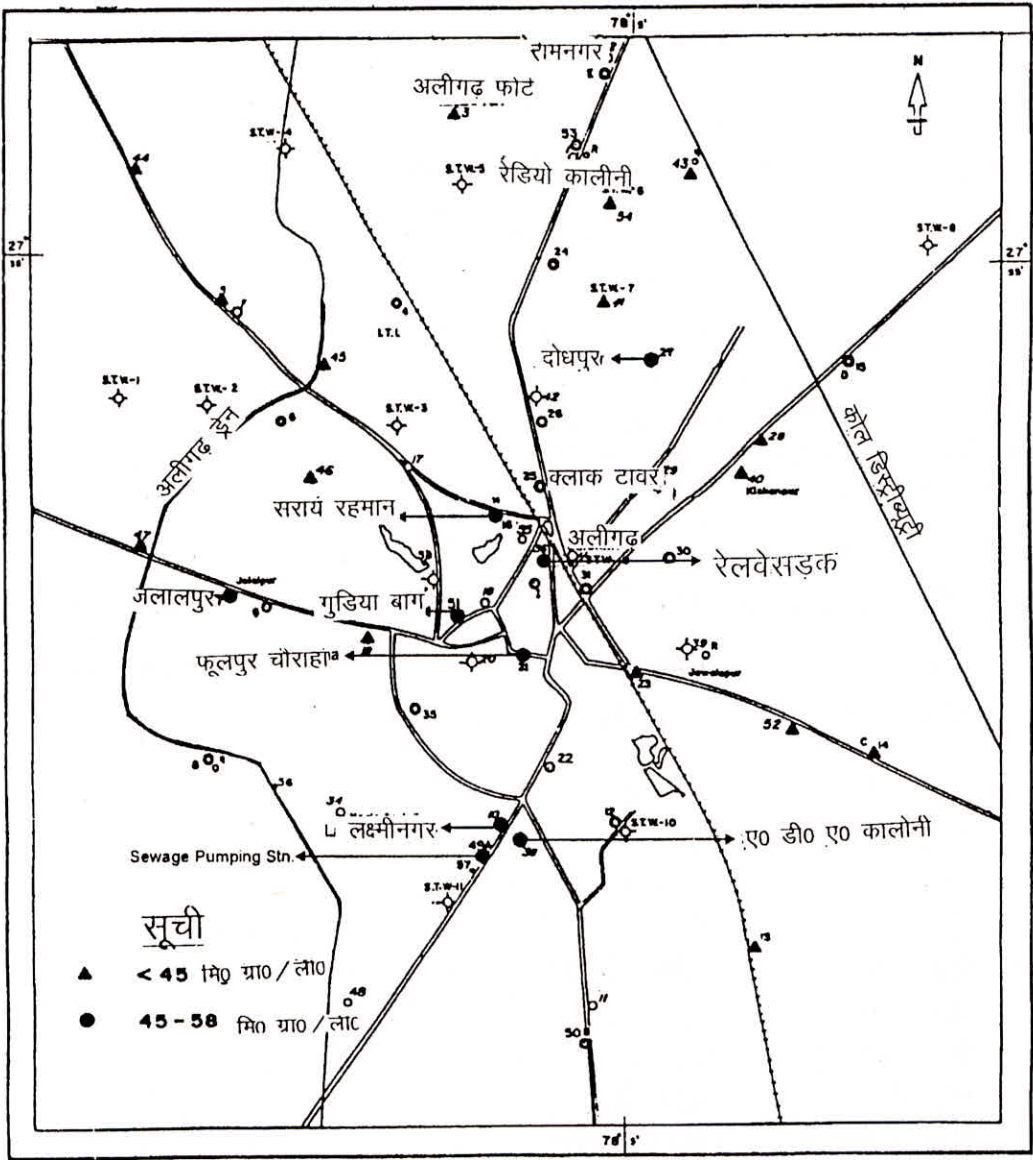
5. परिणाम एवं चर्चा :

अध्ययन क्षेत्र के विश्लेषण के आंकड़े यह दर्शाते हैं (तालिका-2) कि वर्षा पूर्व काल में नाइट्रेट की सांद्रता अनुज्ञेय सीमा 45 मि.ग्रा./ली. के अन्दर ही है (बी.आई.एस.) लेकिन वर्षा के बाद यह स्थिति बदल जाती है और भूजल में नाइट्रेट आयन की सांद्रता बढ़ जाती है। तालिका 1, चित्र 1 में दर्शाये स्थानों में नाइट्रेट अपनी अनुज्ञेय सीमा से अधिक है। यहां का जल ग्रहण करने पर स्वास्थ्य पर विपरीत प्रभाव पड़ सकता है। वर्षा काल के पूर्व जल स्तर की गहरायी अधिक होती है एवं वहां पर मृत्तिका की एक मोटी सतह होती है, जिसके कारण नाइट्रेट भूजल तक नहीं पहुंच पाता है और इसकी सांद्रता कम होती है। लेकिन वर्षा के जल में घुलित आक्सीजन, नाइट्रोजन यौगिकों के आक्साइड बना देती है तथा उन्हें नाइट्रोजन में परिवर्तित कर देती है जो बड़े वेग से जल के साथ भूगर्भ में जाकर भूजल में मिल जाती है।

सारणी 1 : वर्षा के पश्चात अधिक नाइट्रेट सांद्रता दर्शाते जल नमूने

भूजल स्रोत	स्थान	विद्युत चालकता (माइक्रो सीमेन/सेमी०)	नाइट्रेट (मि०ग्रा०/ली०)
पी०एच०पी०	लक्ष्मी नगर	2457	49
जी०पी०एच०	फूलपुर चौराहा	2400	56
जी०पी०एच०	जलालपुर	901	56
जी०पी०एच०	सराय रहमान	1745	46
जी०पी०एच०	सिवाग पम्प स्टेशन	2210	48
जी०पी०एच०	दुद्धपुर	1076	45
जी०पी०एच०	गुड़ियाबाग	3288	57
जी०पी०एच०	ए०डी०ए०कालोनी	2547	46
जी०पी०एच०	रेलवे रोड	1774	58

चित्र 1 : अलीगढ़ शहर, उत्तर प्रदेश में नाइट्रेट की सान्द्रता दशति भूजल नूमना केन्द्र



पोटेशियम युक्त खाद जैसे KCl (पोटेशियम क्लोराइड) एवं K_2SO_4 (पोटेशियम सल्फेट), कम्पोस्ट, तथा खाद के प्रयोग से मृदा में घुलित अवस्था में पोटेशियम संघटक अधिक मात्रा में पाया जाता है। तालिका संख्या-2 यह दर्शाती है कि पोटेशियम की सान्द्रता कई ट्यूबवेल एवं हैण्डपम्पों में अधिक है। अलीगढ़ फोर्ट तथा जवाहर रोड़ के नलकूपों में पोटेशियम की मात्रा 100 मि. ग्रा. /ली. से अधिक है। फूलपुर चौराहा तथा ए.डी.ए. कालोनी में पोटेशियम की मात्रा क्रमशः 96

सारणी 2 : विद्युत चालकता एवं नाइट्रेट के साथ पोटेशियम की अधिक सान्द्रता दर्शाते जल नमूने।

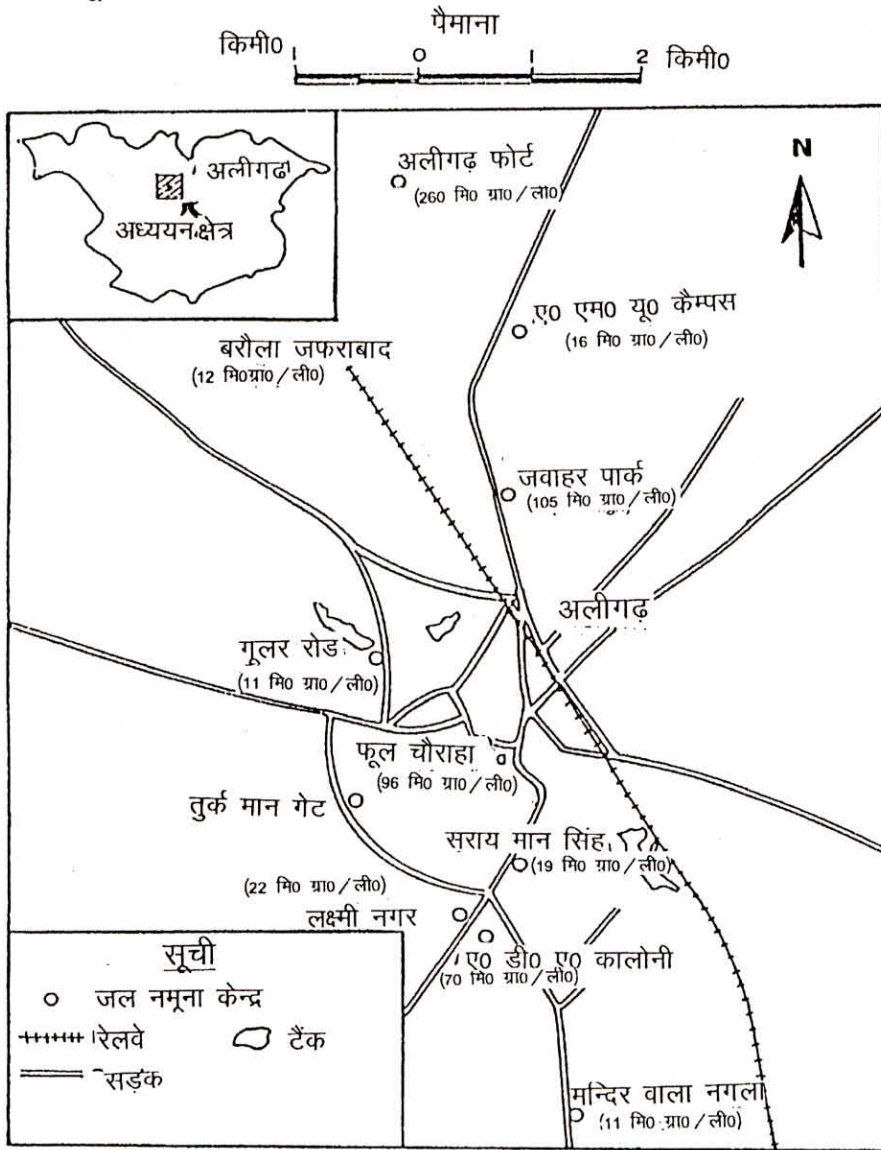
भूजल स्रोत	स्थान	विद्युत चालकता (माइक्रो सीमेन/सेमी०)	नाइट्रेट (मि०ग्रा०/ली०)	पोटेशियम (मि०ग्रा०/ली०)
एच०पी०	बरोला	630	10	12
टी०डब्लू	गुलार रोड	1140	15	11
एच०पी०	ए० फोर्ट	1415	4	260
एच०पी०	जवाहर रोड	1460	20	105
एच०पी०	ए०एम०यू० कैम्प	1535	8	16
एच०पी०	सराय मैन सिंह	1730	18	19
एच०पी०	एम०डब्लू नागला	1940	23	11
एच०पी०	फूलपुर चौराहा	2128	25	96
एच०पी०	लक्ष्मीनगर	2205	21	22
एच०पी०	ए०डी०ए० कालोनी	2305	22	70
एच०पी०	जे० गढ़	3425	22	52

सारणी 3 : आइरन की अधिक सान्द्रता दर्शाते जल नमूने 1.0 मि.ग्र./ली.

स्रोत	स्थान	आयरन (मि०ग्रा०/ली०)
पी०एच०पी०	जमलापुर	1.3
पी०एच०पी०	शाहपुर	3.5
पी०एच०पी०	लक्ष्मीनगर	1.3
पी०एच०पी०	मन्दिरवाला नागला	1.4
पी०एच०पी०	बन्नादेवी	1.5
पी०एच०पी०	शाहजमाल	3.078
पी०एच०पी०	सतनान सर्विस	3.5
पी०एच०पी०	कहीरमैथ बाईपास	1.9
पी०एच०पी०	रैसलगज	7.1
पी०एच०पी०	शाहिबाबाद	1.1
पी०एच०पी०	फूलपुर चौराहा	1.2
पी०एच०पी०	सीवेज पम्पिंग स्टेशन	1.4

तथा 70 मि.ग्र./ली. पायी गयी है। पोटेशियम की इतनी अधिक मात्रा अत्यधिक पोटेशियम खाद का प्रयोग करने पर सिंचाई के पानी के साथ की कुछ मात्रा पोटेशियम की उद्देहित होती है, जिससे मध्यमी क्षेत्र के स्तरों की परिवर्तनीय क्षमता संतृप्त होने के उपरान्त पोटेशियम भूजल में मिल जाता है एवं उसे प्रदूषित करता है।

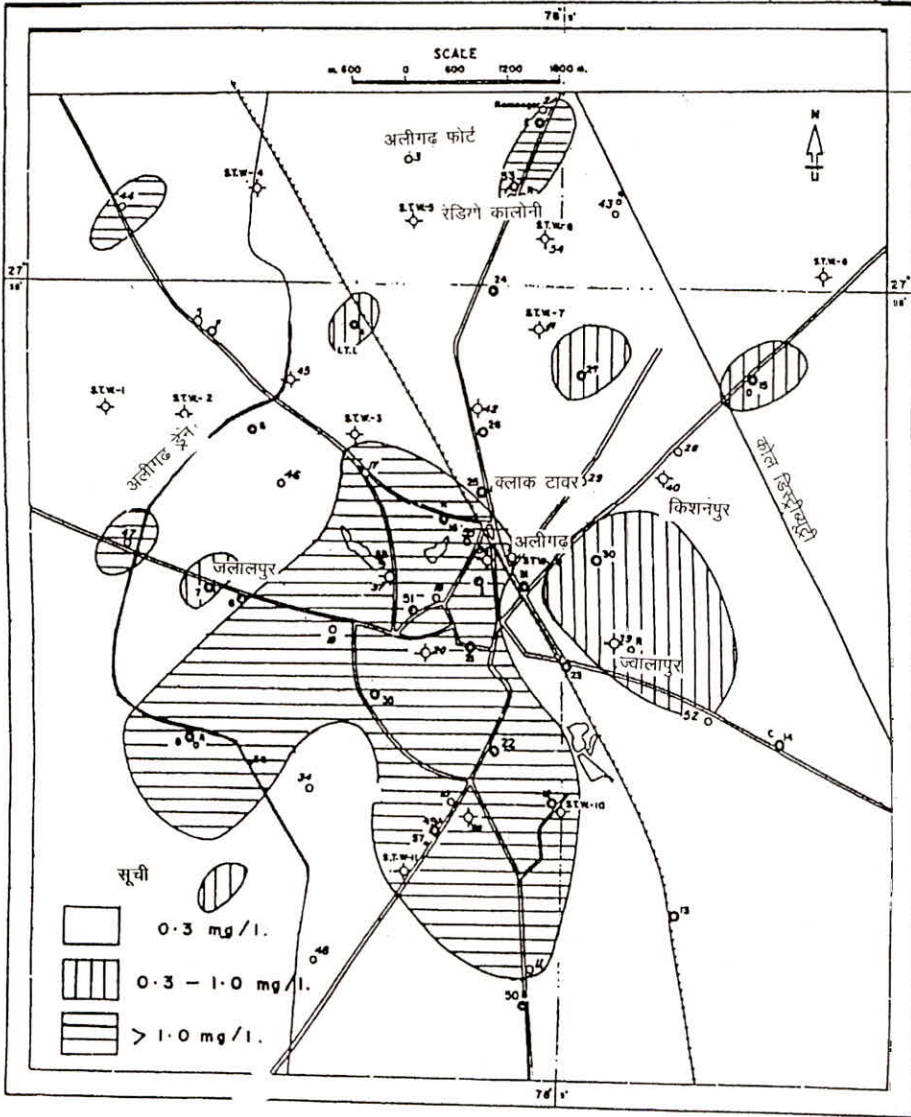
चित्र 3 : अलीगढ़ शहर, उत्तर प्रदेश में पोटेशियम की अधिक सान्द्रता दर्शाते भू-जल नमूना केन्द्र



6. निष्कर्ष :

अन्ततः यह निष्कर्ष है कि अध्ययन क्षेत्र अलीगढ़ शहर, उत्तर प्रदेश में भूमि जल गुणवत्ता का संकट एक प्रमुख समस्या है। भूजल में आइरन, पोटेशियम एवं नाइट्रेट अधिक होने के कारण ऐसे जल का प्रयोग स्वास्थ्य पर विपरीत प्रभाव डाल सकता है। शहरी अध्ययन क्षेत्र के भूजल में नाइट्रेट, पोटेशियम की अधिक सान्द्रता मुख्यतः भूगर्भ में गन्दे पानी, मल मूत्र के निकासी पाइपों से रिसाव, सोकापट रिसाव और घरेलू कचरे आदि मुख्य स्रोत है, जो कि वर्षा के जल के साथ

चित्र 4 : अलीगढ़ शहर, उत्तर प्रदेश के भू-जल में आयरन की मात्रा को दर्शाते बिन्दु



भूजल तक पहुंच जाते हैं तथा भूजल को प्रदूषित करते हैं। वर्षा काल के पूर्व भूजल स्तर की गहराई अधिक होती है और 2-12 मी. मोटी मृत्तिका की सतह होने के कारण प्रदूषक भूजल तक नहीं पहुंच पाते लेकिन वर्षा के पश्चात भूरासायनिक पर्यावरण के बदलाव से प्रदूषक ज्यादा गतिशील हो जाते हैं तथा विलय द्वारा भूजल के संतृप्त क्षेत्र तक पहुंच जाते हैं। वर्षा के बाद अधिक सांद्रता का कारण अध्ययन क्षेत्र की जल भूगर्भीय प्रवृत्ति - बन्द तंत्र जैसी है जिससे केन्द्र की ओर सभी दिशाओं से भूजल प्रवाहित होकर आ रहा है तथा कोई भी प्राकृतिक निकास न होने के कारण प्रदूषक की सांद्रता दक्षिण मध्य क्षेत्र में अधिक है।

7. आभार :

प्रस्तुत शोध पत्र को भेजने की अनुमति प्रदान करने के लिए लेखकगण श्री ओ.पी. पाल क्षेत्रीय निदेशक के भू.ज.प्र. उत्तरी क्षेत्र लखनऊ के आभारी हैं एवं श्री एम.एस. गौतम तथा श्री ए.के. माथुर वैज्ञानिक डी रासायनिक प्रयोगशाला केन्द्रीय भूमि जल परिषद्, लखनऊ को शोध पत्र को हिन्दी में प्रस्तुत करने का प्रोत्साहन एवं तकनीकी मार्ग दर्शन हेतु आभार प्रकट करते हैं।

8. संदर्भ :

- (1) बी.आई.एस. (1991) इण्डियन स्टैण्डर्ड स्पेसिफिकेसन्स फॉर ड्रिंकिंग वाटर, बी.एस. 10500
- (2) हेम जे.डी. (1985) स्टूडी एण्ड इन्टरप्रेशान ऑफ केमिकल करेक्टरसिटिक्स ऑफ नेचुरल वाटर, यू.एस.जी.एस. वाटर सपलाई पेपर 2254 पी.जी. 12-13, पी.जी.-26
- (3) हैण्डा बी.के. (1974) मेथड्स ऑफ कलेक्शन एण्ड एनालिसिस ऑफ वाटर सैम्पल्स, टेक्निकल मैनुअल
- (4) इनऑर्नमेंटल स्टडीज बोर्ड (1973) वाटर क्वालिटी क्राटेरिया, 1922 कमेटी ऑफ वाटर क्वालिटी क्राटेरिया ई.पी.ए., वासिंगटन डी.सी. ई.पी.ए.आर. 373
- (5) ए.पी.एच.ए. (1998) स्टैण्डर्ड मेथड्स फार द इक्जामिनेशन ऑफ वाटर एण्ड वेस्ट वाटर अमेरिकन पब्लिक हेल्थ एसोसिएशन, ए.डब्लू.डब्लू.ए., ए.आई.एच.ए., वासिंगटन, डी.सी.
- (6) वी.के. सहगल, आर.के. सहगल, वाई.पी. कक्कण (1989) नाइट्रेट पोलुशन ऑफ ग्राउण्ड वाटर इन लखनऊ सिटी-6
- (7) ब्रिटानिका (1973) इनसाइक्लोपीडिया ब्रिटानिका, वॉल्यूम 2, 1973-74, पी.पी. 1119
- (8) फेयरबैंकस, वी.एफ. फैही, ज.एल. एण्ड ब्यूटर, ई. (1971) क्लीनिकल डिस्ऑर्डरसआफ आइरन मेटाबॉलिज्म II एडीसन, गुरून स्ट्रैटन, न्यू यार्क, पी.पी. 486

