

जल विज्ञान एवं जल संसाधन
पर

प्रथम राष्ट्रीय जल संगोष्ठी



राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान

जलविज्ञान भवन, रुड़की- 247667 (उत्तरखंड)

फोन:- 01332-272106, फैक्स:- 01332-272123,

Email: nihmail@nih.ernet.in, Web: www.nih.ernet.in

मथुरा जनपद की भूजल-संपदा का आंकलन एवं विकास

जितेन्द्र नारायण राय¹

सारांश

कहा गया है "जल ही जीवन है" । यह सत्य भी है क्योंकि किसी भी जीवन के लिये चाहे वह पेड़ पौधा, जानवर या मनुष्य हो जल अत्यन्त आवश्यक है । जल की उपलब्धता मनुष्यों के जीवन में उनके घरेलू उपयोग तथा सिंचाई के लिए अत्यन्त आवश्यक है । मथुरा जिले की भूजल-संपदा मूलरूप से कठोर लवण युक्त तथा खारेपन के कारण समस्या मूलक है । इस स्वच्छ भूजल के निष्कासन में भूजलीय, भूभौतिकीय एवं सुदूर-सर्वेदन तकनीकी का प्रयोग किया जाता है ।

मथुरा जनपद उत्तर प्रदेश के पश्चिमी किनारे पर राजस्थान के भरतपुर जिले से लगा है यहां पर प्रमुख नदी यमुना है, जो उत्तर से दक्षिण को बहती है, तथा इसका जल प्रदूषण युक्त है । यमुना का पश्चिमी प्रभाग कछार की असमेकित रेतीले एवं कुछ चट्टानों द्वारा बना है । इसकी मोटाई बहुत कम है क्योंकि नीचे बेसमेन्ट के पत्थर पाये जाते हैं । यहां स्वच्छ भूजल 20 मी० से 50 मी० की गहराई में केवल उपयुक्त स्थानों में ही उपलब्ध है ।

यह लेख मथुरा जिले में उपलब्ध भूजल संपदा (929 मी. क्यू.मी.) तथा उसके उपयोग (472 मी. क्यू.मी.) में सहायक तकनीकों से दर्शाए प्रक्षेत्र तथा उपलब्ध भूजल संसाधन (363 मी. क्यू.मी.) का वर्णन करता है ।

प्रस्तावना

मथुरा जिला, जहां स्वच्छ भूजल केवल कुछ स्थानों पर अल्प मात्रा में पाया जाता है, भूजल वैज्ञानिकों, प्रशासकों के लिए एक चुनौती का विषय है । स्वच्छ भूजल के खोज एवं निकासी का कार्य भूजलीय, भूभौतिकीय एवं सुदूर सर्वेदन तकनीकी द्वारा किया जा रहा है । यह कार्य पेयजल की उपलब्धता में अति आवश्यक है ।

स्थान स्थिति

मथुरा जिले का क्षेत्रफल 3799 वर्ग किमी० है तथा यह 27°17" से 26°00" उत्तरी देशान्तर तथा 77°15" से 78°15" पूर्वी अक्षांश तक फैला है । यह उत्तर प्रदेश का पश्चिमोत्तर जनपद है । इसके उत्तर में हरियाणा प्रदेश, दक्षिण में आगरा जनपद, पूर्व में एटा तथा अलीगढ़ जनपद एवं पश्चिम में राजस्थान का भरतपुर जिला है ।

भूजल संसाधन की उपस्थिति

किसी भी स्थान की भूमिजल की उपबधता भूमि संरचना और उसके पारगम्यता पर निर्भर है । इस दृष्टिकोण

¹- वैज्ञानिक "स", केन्द्रीय भूमि-जल बोर्ड, उत्तरी क्षेत्र, लखनऊ ।

से मथुरा में पाई जाने वाली भूगर्भीय संरचनाओं को दो वर्गों में बांटा जा सकता है :-

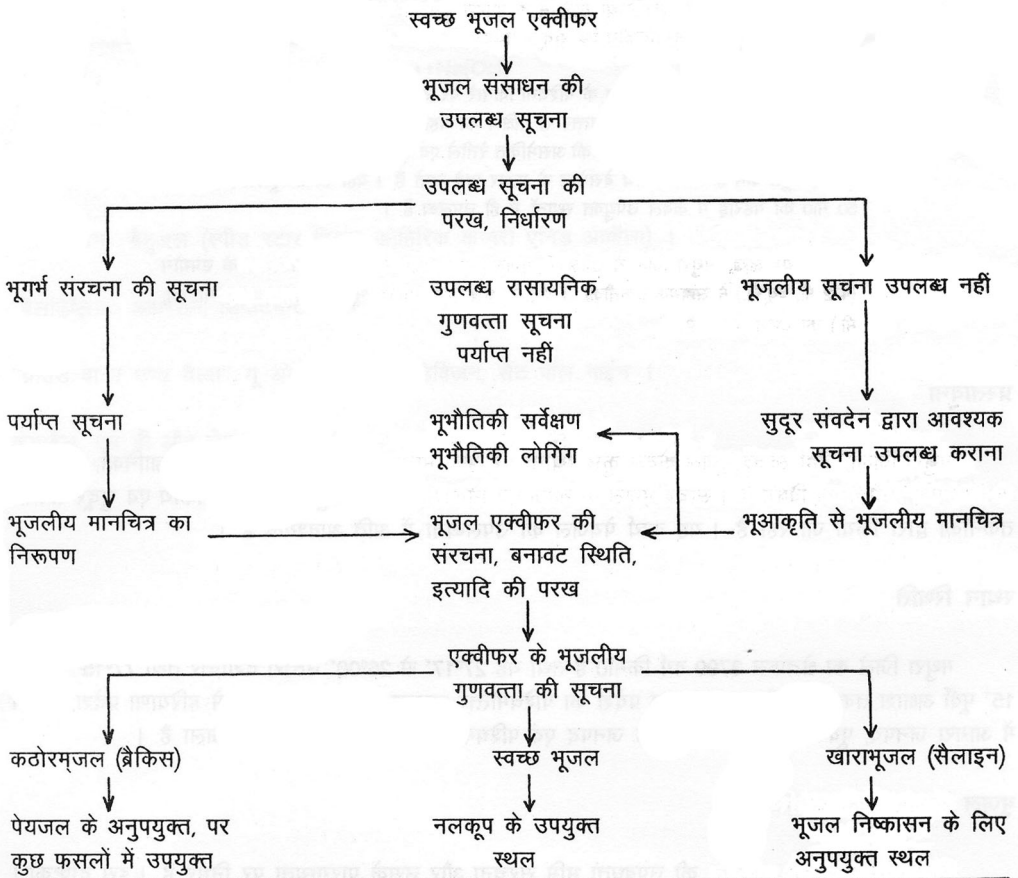
- (अ) असमेकित (ब) अर्द्धसमेकित ।

- (अ) इसमें यमुना के पूर्व एवं पश्चिम का कछार क्षेत्र जो रेत, बालू एवं कंकर का बना है ।
 (ब) गोवर्धन के पास का पहाड़ी क्षेत्र जो दिल्ली समूह के पुराना कल्प की चट्टानों से बना है ।

इस उपरोक्त भूसंरचना में भूजल सामान्य स्थिति में वायुमण्डलीय दबाव तथा अर्द्धशैलीय दबाव (सेमी-कफाइन्ड) की स्थिति में प्राप्त होता है । जैसा कि पहले कहा जा चुका है कि इस जनपद में भूजल प्राप्ति में प्रमुख कठिनाई इसकी रासायनिक गुणवत्ता का है । स्वच्छ भूजल के खोज की कार्य पद्धति तालिका-1 में दी गयी है ।

तालिका - 1

स्वच्छ भूजल एक्वीफर की खोज प्रणाली



इस जनपद में भूजल देहली समूह तथा रेतीले भूसंरचना के क्वाटरनरी युग के पत्थरों में पाया जाता है । चट्टान मुख्य रूप से जनपद के पश्चिमी किनारे पर रीड्ज के रूप में मिलते हैं । यह अल्वर क्वाट्रजाइट के रूप में गोवर्ध के

पास मिलता है । इसका स्ट्राइक उत्तर-पूर्व तथा दक्षिण-पश्चिम में तथा झुकाव (डीप) 30° उत्तर पश्चिम दिशा में है । यह क्वाट्रजाइट, ज्वाइन्ट तथा फ़ेक्चर युक्त हैं तथा कुछ स्थानों पर काफी खुले हैं । जिससे वर्षा के जल का रिसाव हो सकता है । अजबगढ़ समूह के पत्थरों में क्वाट्रजाइट तथा स्लेट है तथा यह रिज के रूप में वरसाना (उ. 27°33' से 27° 2340") तक फैला है । दक्षिणी और उत्तरी रिज का झुकाव (डीप) 30° उत्तर पूर्व तथा 60° उत्तर पश्चिम में है । अजबगढ़ समूह के कुछ पत्थर नन्दगांव (उ. 27° 38 24", 77° 23 10") के पास भी पाये गये हैं ।

जनपद का असमेकित रेतीला भाग मुख्य रूप से सील्ट, क्ले तथा कंकड़ द्वारा बना है । कंकड़ मुख्य रूप से क्ले के साथ पाया जाता है । इन चट्टानों के अतिरिक्त पूर्व काल के पत्थर सेही, भैंसा, सूरीरकलान, वृन्दावन तथा माहोली में, इस असमेकित रेतीले भू-भाग के नीचे पाया गया है । यह समेकित चट्टानी भाग मुख्यरूप से दिल्ली समूह या विन्ध्याचल समूह की चट्टानों से बना है ।

मुख्य रूप से भूजल रेत की रन्ध्रों तथा चट्टानों के खण्डित तथा विखंडित स्थानों में फंसा पाया जाता है । रेतीले प्रक्षेत्र में भूजल की उपलब्धता का विवरण तालिका नं.-2 में किया गया है । भूजल संबंधित यह जानकारी भूजल सर्वेक्षण रासायनिक गुणवत्ता भूजल के रासायनिक विश्लेषण द्वारा प्राप्त किया गया है ।

तालिका नं.-2

मथुरा जनपद में ब्लाक स्तर पर स्वच्छ भूजल के खोज में भूजलीय तकनीकी का प्रयोग

क्रमांक	ब्लाक	एक्वीफर	भूजलीय भूजल की गहराई मी. ज. स.	सर्वेक्षण बैडराक की गहराई मी.	भूजल की गुणवत्ता	बालूयुक्त स्तर मी. ज. स.
1	2	3	4	5	6	7
1.	मथुरा	रेतीला सील्ट बालू कंकड़	5 से 12	चूना-पत्थर स्लेट 188 से 195	कठोर खारा स्वच्छ कुछ स्थानों पर	6.40 से 23.47 32.05 से 43.28 152.09 से 158.50 162.76 से 176.76
2.	फराह	उपरोक्त	6 से अधिक	जानकारी नहीं	कठोर उपरोक्त	-----
3.	गोवर्धन	उपरोक्त	6 से अधिक	क्वाट्रजाइट 162.40	उपरोक्त	-----
4.	शया	उपरोक्त	4 से 8	-----	उपरोक्त	-----
5.	नबड़ील	उपरोक्त	10 से 13	185	उपरोक्त	-----
6.	नंदगांव	उपरोक्त	8 से अधिक	-----	उपरोक्त	40 से 60.00
7.	बलदेव	उपरोक्त	6 से अधिक	-----	उपरोक्त	-----
8.	शादाबाद	उपरोक्त	6 से 10	-----	उपरोक्त	-----
9.	शाहपुर	रेतीला सील्ट बालू कंकड़	9 से अधिक	-----	कठोर खारा स्वच्छ कुछ स्थानों पर	-----
10.	माट	उपरोक्त	6 से 8	चूना-पत्थर 276 मी.	उपरोक्त	-----
11.	छाता	उपरोक्त	6 से 12	160.32 मी.	स्वच्छ भूजल केवल कुछ स्थानों पर	28.65 से 92.96
12.	चमुहान	उपरोक्त	4 से 8	-----	मुख्य रूप से कठोर तथा खारा	-----

ज.स. = जमीन की सतह, मी. = मीटर ।

ब्लाक स्तर पर इस जानकारी के बाद यह ज्ञात हो जाता है कि इस जनपद में स्वच्छ भूजल केवल कुछ स्थानों पर ही मिलता है । अब ये कुछ विशेष स्थान कुछ विशेष तकनीकी द्वारा रेखांकित किये जाते हैं । इसमें सुदूर संवेदन तथा भूभौतिकीय तकनीक का बहुत बड़ा योगदान है ।

सुदूर संवेदन द्वारा भूजलीय मानचित्रण

हम जानते हैं कि पृथ्वी पर स्वच्छ जल का प्रमुख स्रोत वर्षा है । वर्षा का जल जमीन पर आता है, तथा भूआकृति से गुजरता हुआ आगे बहता है । वर्षा के जल का कुछ भाग रिस-रिस कर जमीन के भीतर जाता है, तथा भूजल का भंडार बनाता है । शेष भाग बह कर नदियों में चला जाता है । मथुरा जनपद में 620 सेमी सामान्य वर्षा होती है । सन् 1991 के सांख्यिकी गणना के अनुसार, वर्षा एवं अन्य साधनों से प्रतिवर्ष 929 मी. क्यू.मी. पानी भूजल का भंडार बनाता है तथा शेष नदियों में बह जाता है । भूजल के रासायनिक विश्लेषणों से पता लगा है कि वर्षा के बाद भूजल की गुणवत्ता कुछ अच्छी हो जाती है तथा ग्रीष्म काल आते-आते इसका कठोरपन तथा खारापन बढ़ जाता है ।

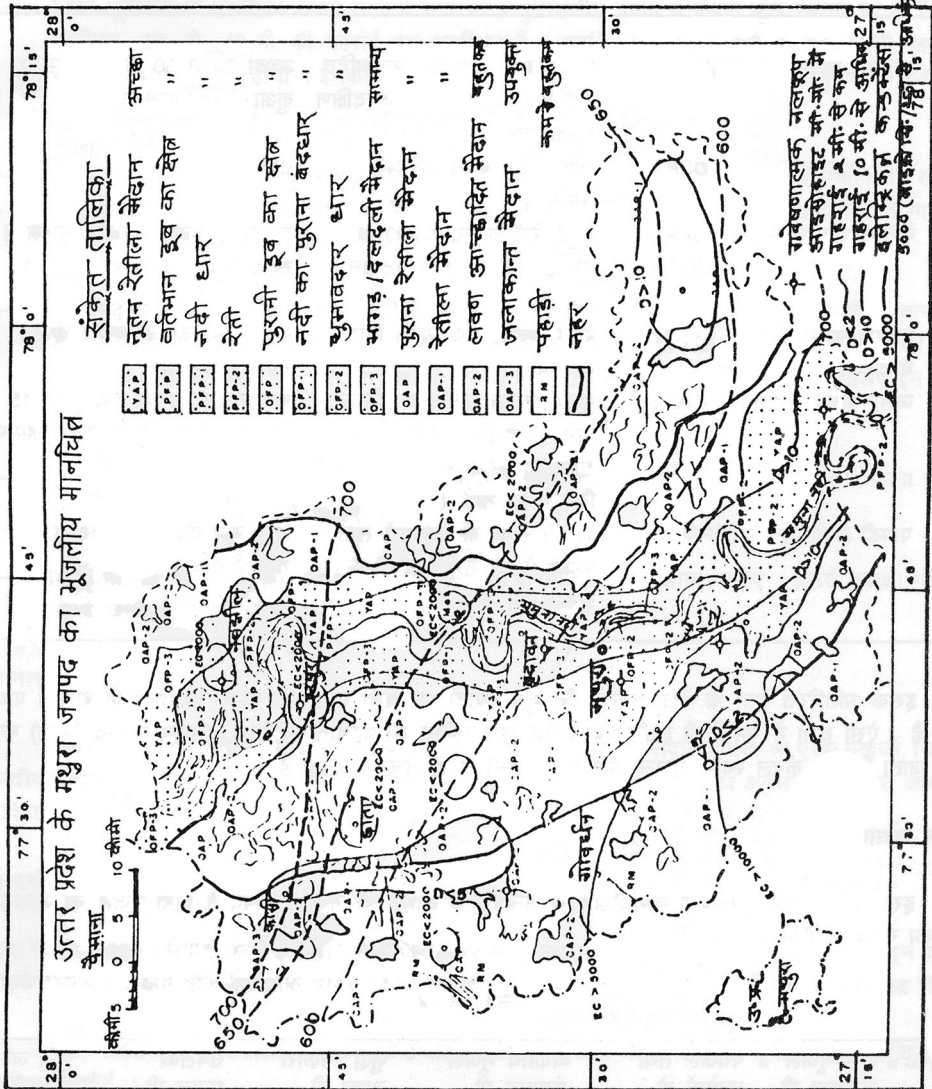
जमीन पर आया वर्षा जल, भूआकृति से बहुत अधिक प्रभावित होता है । मथुरा जनपद के भूआकृति का वर्णन तथा उसमें पाये जाने वाले भूजल के लिए सुदूर संवेदन तकनीक से प्राप्त चित्रों तथा आकृतियों का अध्ययन किया गया । (मानचित्र नं. 1) इसका विवरण तालिका नं. 3 में दिया गया है ।

उपरोक्त मानचित्र तथा तालिका से पता लगता है कि स्वच्छ भूजल केवल यमुना नदी के किनारे उसके पुराने छोर तथा रेतीले मैदान में कहीं-कहीं मिलता है । पुराना रेतीला मैदान (OAP1) तथा लवण आच्छादित मैदान (OAP2) का फैलाव जनपद में ज्यादा है और इससे एक्वीफर की उपलब्धता 200 मी. या कठोर चट्टान (बेसमेन्ट) तक है । पर इस भूआकृति इकाई में कठोर एक खारा भूजल ही अधिक मिलता है । स्वच्छ भूजल केवल कुछ स्थानों पर ही पाया जाता है । ऐसे स्थानों की खोज के लिए भूभौतिकी सर्वेक्षण का कार्य अत्यन्त आवश्यक समझा जाता है । केन्द्रीय भूमि जल बोर्ड ने इस सर्वेक्षण के द्वारा कुछ सभागों, ब्लाकों जैसे नंदगांव इत्यादि में स्वच्छ भूजल का पता लगाया है ।

तालिका नं.-3

सुदूर संवेदन द्वारा भूआकृति चिन्हांकन तथा प्राप्त भूजल उपलब्धता

क्रमांक	भूआकृति इकाई	मानचित्र	विवरण प्रतीक	भूजल उपलब्धता
1-	वर्तमान नदी	FPF1	बाढ़ के समय जल प्लावित, सूखे के समय कम पानी	बहुत अच्छा 30 से 40 मी. गहराई तक इन्फिल्ट्रेशन तथा कलेक्टर कुंआ सफल ।
2-	रेती	FPF2	बाढ़ के समय डूब में, गर्मी में सूखा ।	उपरोक्त
3-	नदी की पुरानी धार	OFPI	यमुना की पुरानी धार चन्द्राकार, मोड़दार गहराई के साथ टोलक-गद्दी मुसमाना, नवझील में, कुलाना, सकराया मथुरा ब्लाक में ।	अच्छे से बहुत अच्छा कुंआ तथा उधला नलकूप सम्भावित ।



क्रमांक	भूआकृति इकाई	मानचित्र	विवरण प्रतीक	भूजल उपलब्धता
4-	पुरानी मोड़धार धार	OFP2	रेतीला तल, वनस्पति आच्छादित नदी किनारा जैसे माट के दक्षिण में जहांगीर, डगवाली ।	अच्छा 20 से 30 मी. ज.त. से । कुंआ तथा उथला नलकूप संभावित ।
5-	भगड़/दलदल (बैक-स्वैम्प)	OFP3	बाढ़ से डूब वाली दलदली जमीन ।	उपरोक्त
6-	रेतीला समतल मैदान	OAP1	बलुई, रेतीला मैदान 200 मी. गहराई तक या कड़ी चट्टान तक ।	साधारण, कठोर नमकीन भूजल । स्वच्छ भूजल कुछ स्थानों पर ।
7-	लवण आच्छादित मैदान	OAP2	बलुई, क्लेई, कंकड़युक्त मैदान, रेह युक्त ।	कम, मुख्य रूप से कठोर तथा खारा भूजल ।
8-	जला-क्रान्त मैदान	OAP3	मुख्य रूप से जमीन का निचला भाग । नंदगांव नवझील तथा शायबाद ब्लाक में नहरों के किनारे का भाग ।	साधारण से अच्छा केवल 10-15 मी. तक केवल कुंओं तथा हैन्डपम्प के लिये ।
9-	पहाड़ी (रिसीड्यूल हिल)RM		दिल्ली समूह के चट्टानों तथा पहाड़ियों का समूह पहाड़ी के झुकाव की तरफ ।	बहुत कम केवल कुछ 10-15 मी. गहराई तक ।

इसके अतिरिक्त ऐसा भी देखा गया है कि कुछ स्थानों पर खारा भूजल दो स्वच्छ एक्वीफर के बीच में पाया जाता है । ऐसी दशा में भूभौतिकी लॉगिंग द्वारा ऐसे खारे स्थानों की पहचान कर उन्हें नलकूप में बन्द (सील) कर दिया जाता है तथा केवल स्वच्छ भूजल वाले भाग (जोन) से ही नलकूप बनाते हैं ।

भूजल संसाधन

इस प्रकार भूजलीय सर्वेक्षण तथा वैज्ञानिक अन्वेषण के आधार पर मथुरा जनपद में प्राप्त भूजल का आंकड़ा तालिका नं. 4 में दिया गया है ।

तालिका नं.-4

जनपद	कुल भूजल संसाधन मी. क्यू.मी./वर्ष	पेयजल तथा उद्योगों के लिए उपलब्ध जल मी. क्यू. मी./वर्ष	व्यवहार्य भूजल संसाधन मी. क्यू.मी./वर्ष	शुद्ध निकास झाफ्ट मी. क्यू.मी./वर्ष	उपलब्ध भूजल मी. क्यू.मी./वर्ष	भूमि जल विकास की अवस्था
मथुरा	929	139	790	427	363	54%

उपरोक्त तालिका से पता लगता है कि अभी मथुरा जनपद में भूजल की काफी उपलब्धता है पर यह कठोर एवं खारा होने के कारण, अधिक उपयोगी नहीं है । इस सम्बन्ध में निम्न सुझाव हैं :-

सुझाव

- 1- स्वच्छ भूमिजल के एक्वीफर केवल सामान्य स्तर पर वायुमण्डलीय दबाव में केवल कुछ स्थानों पर ही हैं। यह एक्वीफर 30 से 40 मी. की गहराई तक अवस्थित हैं। इसलिए भूजल-निकासी के साधनों की गहराई के सम्बन्ध में ध्यान रखना होगा। इनकी गहराई इससे अधिक न हो इससे कठोर तथा खारे भूजल के एक्वीफर से बचा जा सकता है।
- 2- ऊपरी एक्वीफर के नीचे का क्षेत्र मुख्य रूप से कठोर तथा खारे जल से भरा है। पर कहीं-कहीं यह खारापन नदी, तालाब, नहरों के स्वच्छ जल के रिसाव के कारण इनकी रासायनिक गुणवत्ता कुछ अच्छी हो गई है। ऐसे स्थानों पर पेयजल के लिए कूप तथा हैन्डपम्प लगाये जा सकते हैं।
- 3- नदियों द्वारा बनाये गये भूभाग जैसे- नदियों की पुरानी बन्दधार, घुमावदार-धार इत्यादि जिनकी पहचान सुदूर संवदेन तकनीक से बड़ी आसानी से हो जाती है। स्वच्छ भूजल पाये जाने के उपयुक्त स्थल हैं। पर जमीन का झुकाव नदी कर तरफ है। अतः ऐसे स्थानों पर भी खारे पानी की सम्भावना अधिक है। इसलिए इन स्थानों पर भूभौतिकी सर्वेक्षण द्वारा स्वच्छ भूजल का पता लगाया जाना चाहिए।
- 4- भूभौतिकी लागिंग द्वारा नये खुदाई किये गये नलकूपों में स्वच्छ भूजल वाले भाग को चिन्हित किया जाना चाहिए। तब नलकूप पूर्ण किया जाना चाहिए।
- 5- किसी भी नलकूप को उसके वर्णित अधिकतम निकासी से अधिक नहीं चलाना चाहिए। इससे उसकी गुणवत्ता बिगड़ जाती है।

आभार

लेखक, अध्यक्ष (चेयरमैन) डा० आर० के० प्रसाद, केन्द्रीय भूमिजल बोर्ड, फरीदाबाद तथा श्री एस० मुखर्जी, निदेशक केन्द्रीय भूमिजल बोर्ड, उत्तरी क्षेत्र का अत्यन्त आभारी है। जिन्होंने इस क्षेत्र में कार्य का अवसर दिया तथा आवश्यक सुविधायें उपलब्ध कराईं।

सन्दर्भ

राय, जे.एन. 1989 : रिपोर्ट आन हाइड्रोजियोलॉजिकल स्टडीज फार पीन प्वाइन्टिंग आफ वेल्थ साइट्स इन दी आइडेन्टीफाइड प्रब्लम भीजलेस आफ आगरा डिसट्रिकट क्यू.पी.टे.मी. रिपोर्ट नं. 7 सी.जी.डब्ल्यू.बी. अनपबलिस्ड रिपोर्ट।

राय जे. एन. 1993 : हाइड्रोजियोलॉजी एण्ड ग्राउन्ड वाटर पोटेंशियल आफ मथुरा डिसट्रिकट यू.पी.सी.जी. डब्ल्यू.बी. अनपबलिस्ड रिपोर्ट।

सिन्हा, बी.पी.सी. 1966 : प्रोग्रेस रिपोर्ट आन दी डिटेल्ड जियोहाइड्रोलॉजिकल इन्वेस्टिगेशन इन पार्ट आफ आगरा एण्ड मथुरा डिसट्रिकट्स आफ यू.पी.जी.एस.आई. अनपबलिस्ड रिपोर्ट।

सुब्रमनियम, मा. 1983: हाइड्रोजियोलॉजी एण्ड ग्राउन्ड वाटर डिप्लामेंट पोटेंशियल आफ मथुरा डिसट्रिकट्स यू.पी., सी. जी.डब्ल्यू.बी. अनपबलिस्ड रिपोर्ट।