Naveen Shodh Sansar (An International Refereed / Peer Review Research Journal)
RNI No.- MPHIN/2013/60638, ISSN 2320-8767, E- ISSN 2394-3793, Scientific Journal Impact Factor (SJIF)- 7.671
January to March 2024, E-Journal, Vol. I, Issue XLV

राजसमन्द जिले में भूमिगत जल की उपलब्धता का भौगोलिक अध्ययन

बद्रीलाल रेगर*

* शोधार्थी (भूगोल) मोहन लाल सुखाड़िया विश्वविद्यालय, उदयपुर (राज.) भारत

शोध सारांश – इस शोधपत्र में राजसमंद जिले के भूमिगत जल संसाधनों का व्यापक विश्लेषण प्रस्तुत किया गया है। अध्ययन का मुख्य उद्देश्य जिले में भूमिगत जल की उपलब्धता, उसके विकास और संबंधित समस्याओं की पहचान करना है। शोध परिणाम दर्शाते हैं कि जिले के सभी विकासखंडों में भूजल संसाधनों का अत्यधिक शोषण हो रहा है। वर्ष 2021-22 के दौरान मानसून पूर्व और पश्चात भूजल स्तर में महत्वपूर्ण अंतर देखा गया, जिसमें मानसून के बाद जल स्तर में सुधार हुआ, लेकिन यह सुधार पर्याप्त नहीं था। राजसमन्द जिले के विकासखंडों में वार्षिक पुन:पूर्ति योग्य भूजल संसाधनों की तुलना में जल का ड्राफ्ट (उपयोग) अधिक है, जिससे भूजल विकास का चरण 100 प्रतिशत से अधिक हो गया है। सबसे गंभीर स्थिति राजसमंद विकासखंड में देखी गई, जहां भूजल विकास का चरण 159.24 प्रतिशत तक पहुँच गया। समग्र रूप से, जिले का सकल वार्षिक भूजल ड्राफ्ट पुन:पूर्ति योग्य संसाधनों का 126.73 प्रतिशत है, जिससे स्पष्ट होता है कि जिले में जल संकट की संभावना अत्यधिक बढ़ रही है। यह स्थिति भविष्य में जल संकट की ओर संकेत करती है, जिससे निपटने के लिए तत्काल कदम उठाने की आवश्यकता है।

शब्द कुंजी– भूमिगत जल, भूमिगत जल की उपलब्धता, भूमिगत विकास, भूमिगत संरक्षण और भूमिगत जल उपभोग।

प्रस्तावना – पृथ्वी तल के नीचे स्थित भूगर्भिक स्तर की सभी रिक्तियों में विद्यमान जल को भू- जल कहते हैं, भू-जल शैलछिद्रों एवं दरारों में मिलता है, यह वर्षा की मात्रा एवं गति, वर्षा के समय वाष्पीकरण की मात्रा, तापमान, भूमि का ढाल, वायु की शुष्कता, शैल की रंध्रता तथा मृदा की जल अवशोषण की क्षमता से नियंत्रित होता है। प्रकृति में उपलब्ध कुल जल-संसाधन का 0.58 प्रतिशत भू-जल है, तथा संपूर्ण जलीय राशि के शुद्ध जल का भाग 2.67 प्रतिशत का 22.21 प्रतिशत भू-जल ही है, जो पृथ्वीतल की 4 किलोमीटर की गहराई तक स्थित है। पृथ्वी पर विद्यमान जल की कुल मात्रा 13,84,12,0000घन किलोमीटर है, जिसमें 80,00,042 घन किलोमीटर भू-जल है, इसके साथ ही 61,234 घन किलोमीटर मृदा जल भी पाया जाता है, भू-जल एवं मृदा जल दोनों को मिलाकर ही भू-जल की मात्रा का निर्धारण होता है।

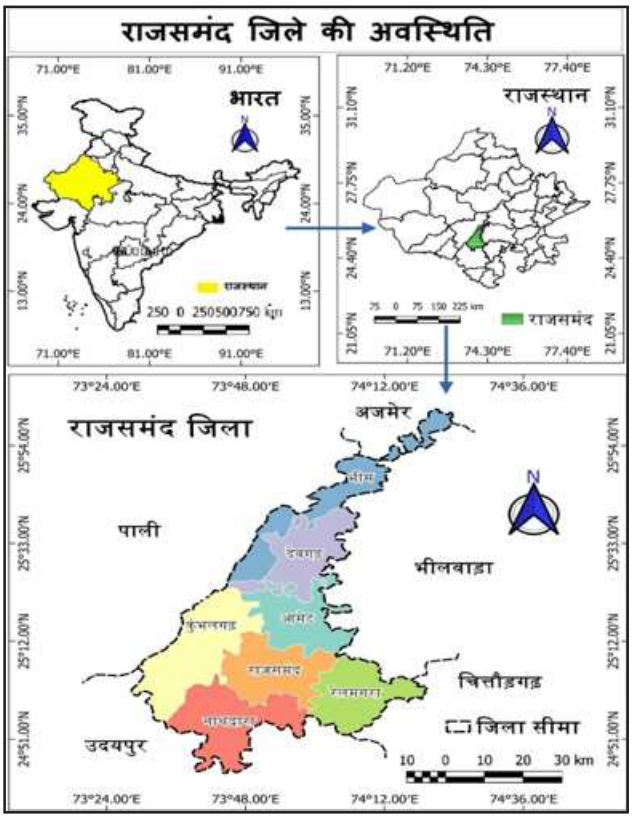
भारत एक मानसूनी जल वायु वाला देश है, यहाँ वर्षा का वितरण अत्यधिक असमान और विविधतापूर्ण है, जिसके कारण देश के कुछ भागों में अतिवृष्टि और कुछ भागों में अल्पवृष्टि एक सामान्य परिघटना है, अतरू अल्पवृष्टि और जलाभाव वाले क्षेत्रों में मानव जीवन की आवश्यकताओं की पूर्ति का संपूर्ण भार भूमिगत जल पर ही है, नीति आयोग के अनुसार देश में कृषि हेतु 75 प्रतिशत और पेय जल हेतु 80 प्रतिशत जल की पूर्ति भूमिगत जल से ही की जाती है। भू-जल पृथ्वी के अंदर पाया है एवं इसे आसानी से दूषित नहीं किया जा सकता है। यही कारण है कि भूमिगत जल का उपयोग सीधे किया जा सकता है। सतही जल की अपेक्षा भूमिगत पानी के उपयोग में कई सुविधाएं हैं। भूमिगत जल के जलाशयों में, सतही जलाशयों की तरह पानी का रिसाव नहीं होता और वाष्पीकरण भी बहुत कम होता है। सामान्यत: भूमिगत जल अतिशीघ्र जहाँ इस्तेमाल करना हो वहीं प्राप्त किया जा सकता है, किन्तु सतही जल के लिए जलाशय बनाने के लिए ठीक जगह खोजनी पड़ती है, साथ ही जल के बंटवारे का प्रबन्ध भी अत्यंत महंगा और जटिल होता है। भूमिगत जल के प्रदूषित होने का खतरा न के बराबर है और लागत खर्च शीघ्र ही वापस भी हो जाता है। भूमिगत जल से जल-जमाव जैसी समस्या भी उत्पन्न नहीं होती है। कृषि की दृष्टि से भूमिगत जल का विशेष महत्व है, क्योंकि इसे व्यक्तिगत स्तर पर भी भूमि से निकाला जा सकता है। अध्ययन क्षेत्र में अकाल के समय भूमिगत जल का विशेष महत्व हैं। यहाँ अकाल के समय मानव जीवन की समस्त आवश्यकताओं की पूर्ति भूमिगत जल से ही की जाती है। इसी तथ्य को दृष्टिगत रखते हुए शोधकर्ता द्वारा इस शोधपत्र में अध्ययन क्षेत्र राजसमंद जिले में भूमिगत जल की उपलब्धता का विश्लेषण किया गया है।

अध्ययन क्षेत्र – राजसमंद जिला, पश्चिमी भारत में अवस्थित राजस्थान राज्य का एक महत्वपूर्ण जिला है। राजसमंद जिले का कुल क्षेत्रफल 4,768 वर्ग किमी है, जो राजस्थान राज्य का 1.32 प्रतिशत है। अरावली की पहाड़ियाँ जिले की उत्तर-पश्चिमी सीमा बनाती है, जिनके परे पाली जिला अवस्थित है। अजमेर जिला उत्तर में, भीलवाड़ा जिला उत्तर-पूर्व, चित्तौड़गढ़ जिला दक्षिण-पूर्व में और उदयपुर जिला दक्षिण में स्थित है। राजसमंद जिला, उदयपुर जिला मुख्यालय से 67 किमी और राज्य की राजधानी जयपुर से 352 किमी दक्षिण में अवस्थित है। राजसमंद जिला राष्ट्रीय राजमार्ग 8 पर स्थित है। राजसमंद जिला 23^0 31' 49.64'' उत्तरी अक्षांश से $24^0$30' 16.57'' उत्तरी अक्षांश और $74^0$13' 19.93'' पूर्वी देशान्तर से $74^0$58' 59.58'' पूर्वी देशान्तर के मध्य स्थित है। राजसमंद जिला बनास नदी और उसकी सहायक नदियों के जलग्रहण क्षेत्र में स्थित है, यहाँ बहने वाली कुछ अन्य नदियाँ अरी, गोमती, चंद्रभागा है। अध्ययन क्षेत्र में कुल 11,56,597

Naveen Shodh Sansar (An International Refereed / Peer Review Research Journal)
RNI No.- MPHIN/2013/60638, ISSN 2320-8767, E- ISSN 2394-3793, Scientific Journal Impact Factor (SJIF)- 7.671
January to March 2024, E-Journal, Vol. I, Issue XLV

जनसंख्या निवास करती है, जिसमें 5,81,339 (50.6 प्रतिशत) पुरुष एवं 5,75,258 (49.74 प्रतिशत) महिला जनसंख्या है। यदि अध्ययन क्षेत्र में तहसील अनुसार जनसंख्या के वितरण पर दृष्टि डालें तो स्पष्ट होता है कि अध्ययन क्षेत्र में सर्वाधिक जनसंख्या नाथद्वारा तहसील में 2,44,731 है, वहीं न्यूनतम जनसंख्या देवगढ़ तहसील में 1,10,723 है।

मानचित्र- 1



शोध उद्देश्य – प्रस्तुत शोधकार्य के मुख्य उद्देश्य निम्नलिखित है:

1. राजसमंद जिले में भूमिगत जल की उपलब्धता का अध्ययन करना।
2. राजसमंद जिले में भूमिगत जल के विकास का अध्ययन करना।
3. राजसमंद जिले में भूमिगत जल की समस्याओं को चिह्नित करना एवं उनके निराकरण हेतु सुझाव प्रस्तुत करना।

शोध विधि – यह शोध कार्य विवरणात्मक एवं विश्लेषणात्मक शोध प्रविधि पर आधारित है। इस अनुसंधान कार्य हेतु शोधकर्ता द्वारा पूर्णतरू द्वितीयक प्रकार के आंकड़ों का उपयोग किया है, जिन्हें शोधकर्ता द्वारा विभिन्न सरकारी एवं गैर सरकारी संस्थाओं के कार्यालय और वेबसाइट से प्राप्त किया गया है। तत्पश्चात, इन आंकड़ों का विभिन्न सांख्यिकी विधियों में द्वारा विश्लेषित किया गया है, एवं उससे प्राप्त निष्कर्षों को तालिकाओं और आरेखों द्वारा प्रदर्शित किया गया है।

शोध परिणाम एवं परिचर्चा – राजसमंद जिले में वर्ष 2021-22 के दौरान मानसून पूर्व और मानसून पश्चात भूमिगत जल स्तर की गहराई में महत्वपूर्ण अंतर देखा गया। मानसून पूर्व भू-जल स्तर की न्यूनतम गहराई विभिन्न विकासखंडों में 2.5 मीटर से 10.08 मीटर के बीच रही, जबकि अधिकतम गहराई 13.49 मीटर से 26.15 मीटर के बीच दर्ज की गई। इसमें सबसे अधिक गहराई आमेट विकासखंड में 26.15 मीटर और न्यूनतम गहराई कुंभलगढ़ में 2.69 मीटर रही।

मानसून पश्चात जल स्तर में सुधार देखने को मिला, जहां न्यूनतम गहराई 1.81 मीटर से 3.44 मीटर के बीच रही और अधिकतम गहराई 6.30 मीटर से 15.95 मीटर तक दर्ज की गई। सबसे कम गहराई देवगढ़ में 1.81 मीटर और सबसे अधिक गहराई राजसमंद में 15.02 मीटर रही।

समग्र रूप से औसत गहराई मानसून पूर्व 4.64 मीटर से 16.81 मीटर के बीच रही, जबकि मानसून पश्चात यह गहराई 2.61 मीटर से 10.58 मीटर के बीच थी। ये आंकड़े स्पष्ट रूप से दर्शाते हैं कि मानसून के पश्चात भू-जल स्तर में उल्लेखनीय सुधार हुआ है, जिससे जिले में जल की उपलब्धता में बढ़ोतरी हुई है।

तालिका- 1: राजसमन्द जिले में मानसून पूर्व एवं मानसून पश्चात भूमिगत जल स्तर की गहराई, वर्ष 2021-22

विकासखण्ड	मानसून पूर्व	भू-जल स्तर तक गहराई (mbgl)	मानसून पश्चात	भू-जल स्तर तक गहराई (mbgl)
	न्यूनतम	अधिकतम	न्यूनतम	अधिकतम
आमेट	10.08	26.15	3.15	9.75
भीम	5.90	14.65	2.02	6.89
देवगढ़	3.24	18.04	1.81	15.95
खमनोर	3.22	17.11	2.39	6.30
कुंभलगढ़	2.69	14.55	2.8	10.25
रेलमगरा	2.5	13.49	2.7	9.95
राजसमन्द	4.91	13.73	3.44	15.02
औसत	4.64	16.81	2.61	10.58

स्रोत: केंद्रीय भूजल बोर्ड, पश्चिमी क्षेत्र, जयपुर

राजसमंद जिले में वर्ष 2021-22 के दौरान विकासखंड वार पुन:पूर्ति योग्य भूजल संसाधन की तालिका से ज्ञात होता है कि जिले के सभी विकासखंडों में भूजल संसाधनों का अत्यधिक शोषण हो रहा है।आमेट विकासखंड में वार्षिक पुन:पूर्ति योग्य भूजल संसाधन 13.05 एमसीएम है, जबकि शुद्ध वार्षिक भूजल उपलब्धता 11.74 एमसीएम है। सिंचाई के लिए भूजल का वार्षिक ड्राफ्ट 13.10 एमसीएम और घरेलू व औद्योगिक उपयोग के लिए 1.97 एमसीएम है। इस प्रकार, सकल वार्षिक भूजल ड्राफ्ट 15.07 एमसीएम हो जाता है, जो पुन:पूर्ति योग्य संसाधनों का 128.31 प्रतिशत है, और यह विकासखंड श्अति शोषितश श्रेणी में आता है।

भीम विकासखंड में भूजल संसाधनों का और भी अधिक शोषण हो रहा है, जहां भूजल विकास का चरण 137.97 प्रतिशत है, जिससे यह भी 'अति शोषित' श्रेणी में आता है। इसी तरह, देवगढ़, खमनोर, कुंभलगढ़, और रेलमगरा विकासखंड भी 'अति शोषित' श्रेणी में आते हैं, जहां भूजल विकास के चरण क्रमश: 111.58 प्रतिशत, 125.88 प्रतिशत, 102.79 प्रतिशत, और 144.14 प्रतिशत हैं। राजसमंद विकासखंड में स्थिति सबसे गंभीर है, जहां भूजल विकास का चरण 159.24 प्रतिशत तक पहुँच गया है, जो कि पुन:पूर्ति योग्य संसाधनों की तुलना में काफी अधिक है।

समग्र रूप से, जिले में कुल पुन:पूर्ति योग्य भूजल संसाधन 103.61 एमसीएम है, जबकि शुद्ध वार्षिक भूजल उपलब्धता 93.24 एमसीएम है। सकल वार्षिक भूजल ड्राफ्ट 118.17 एमसीएम है, जो कुल पुन:पूर्ति योग्य संसाधनों का 126.73 प्रतिशत है। इसका अर्थ है कि जिले का प्रत्येक

विकासखंड 'अति शोषित' श्रेणी में आता है, जिससे स्पष्ट होता है कि भूजल का अत्यधिक उपयोग हो रहा है, जो भविष्य में जल संकट की ओर संकेत करता है।

तालिका-2 (निचे देखे)

निष्कर्ष – राजसमंद जिले में भूजल संसाधनों की स्थिति गंभीर है, जैसा कि वर्ष 2021-22 के आंकड़ों से स्पष्ट होता है। जिले के सभी विकासखंडों में भूजल संसाधनों का अत्यधिक शोषण हो रहा है, जिससे भूजल स्तर में गिरावट और संसाधनों की पुन:पूर्ति में कठिनाई हो रही है। मानसून पूर्व और मानसून पश्चात भूजल स्तर की गहराई में महत्वपूर्ण अंतर देखा गया, जहां मानसून के बाद भूजल स्तर में कुछ सुधार हुआ, लेकिन यह सुधार पर्याप्त नहीं है।

विकासखंडों में भूजल पुन:पूर्ति योग्य संसाधनों की तुलना में ड्राफ्ट (उपयोग) अधिक है, जिससे भूजल विकास का चरण 100 प्रतिशत से अधिक हो गया है। सबसे गंभीर स्थिति राजसमंद विकासखंड में देखी गई, जहां भूजल विकास का चरण 159.24 प्रतिशत तक पहुंच गया है। अन्य विकासखंडों में भी स्थिति चिंताजनक है, जैसे भीम, रेलमगरा, और खमनोर में भी भूजल विकास का चरण 125 प्रतिशत से अधिक है।

समग्र रूप से, जिले का कुल भूजल ड्राफ्ट 118.17 एमसीएम है, जबकि पुन:पूर्ति योग्य संसाधन 103.61 एमसीएम है। इससे स्पष्ट होता है कि जिले में भूजल का अत्यधिक उपयोग हो रहा है, जो दीर्घकालिक जल संकट का कारण बन सकता है। भविष्य में जल की उपलब्धता सुनिश्चित करने के लिए भूजल संसाधनों के संरक्षण और पुन:पूर्ति पर ध्यान केंद्रित करना आवश्यक है। उपायों में भूजल पुनर्भरण, जल संरक्षण की तकनीकों का उपयोग, और सतही जल के अधिकतम उपयोग को प्रोत्साहित करना शामिल हो सकता है।

संदर्भ ग्रंथ सूची :-

1. Ahada, C. P., & Suthar, S. (2017). Hydrochemistry of groundwater in North Rajasthan, India: chemical and multivariate analysis. *Environmental Earth Sciences*, *76*, 1-16.
2. Bhakar, P., Singh, A. P., & Mittal, R. K. (2022). Assessment of groundwater suitability using remote sensing and GIS: a case study of Western Rajasthan, India. *Arabian Journal of Geosciences*, *15*(1), 41.
3. Chinnasamy, P., Maheshwari, B., & Prathapar, S. (2015). Understanding groundwater storage changes and recharge in Rajasthan, India through remote sensing. *Water*, *7*(10), 5547-5565.
4. Coyte, R. M., Singh, A., Furst, K. E., Mitch, W. A., & Vengosh, A. (2019). Co-occurrence of geogenic and anthropogenic contaminants in groundwater from Rajasthan, India. *Science of the Total Environment*, *688*, 1216-1227.
5. Gupta, P. K., & Sharma, D. (2019). Assessment of hydrological and hydrochemical vulnerability of groundwater in semi-arid region of Rajasthan, India. *Sustainable Water Resources Management*, *5*, 847-861.
6. Kumar, G. V., Mahesh, K., Singh, P. K., Bhakar, S. R., & Yadav, K. K. (2022). Analysis of groundwater level trend in Jakham river basin of southern Rajasthan.
7. Kumar, S., Dhyani, B. L., & Singh, R. J. (2013). Depleting groundwater resources of Rajasthan state and its implications. *Popular Kheti*, *1*(3), 64-68.
8. Maheshwari, B., Varua, M., Ward, J., Packham, R., Chinnasamy, P., Dashora, Y., ... & Rao, P. (2014). The role of transdisciplinary approach and community participation in village scale groundwater management: insights from Gujarat and Rajasthan, India. *Water*, *6*(11), 3386-3408.
9. Rathore, M. S. (2005). Groundwater exploration and augmentation efforts in Rajasthan–a review. *Institute of Development Studies, Jaipur, India*.
10. Singh, A. P., & Bhakar, P. (2021). Development of groundwater sustainability index: a case study of western arid region of Rajasthan, India. *Environment, development and sustainability*, *23*(2), 1844-1868.

तालिका-2: राजसमन्द जिले में विकासखण्ड वार पुन:पूर्ति योग्य भूजल संसाधन,वर्ष 2021-22

विकासखण्ड	वार्षिक पुन:पूर्ति योग्य भूजल संसाधन (एमसीएम)	शुद्ध वार्षिक भूजल उपलब्धता (एमसीएम)	सिंचाई के लिए वार्षिक भूजल ड्राफ्ट (एमसीएम)	घरेलू और औद्योगिक उपयोग के लिए वार्षिक भूजल ड्राफ्ट (एमसीएम)	सकल वार्षिक भूजल ड्राफ्ट (एमसीएम)	भूजल विकास का चरण (प्रतिशत)	श्रेणी
आमेट	13.05	11.74	13.10	1.97	15.07	128.31	अति शोषित
भीम	12.14	10.93	13.99	1.08	15.08	137.97	अति शोषित
देवगढ़	12.35	11.11	11.70	0.69	12.40	111.58	अति शोषित
खमनोर	19.03	17.12	18.70	2.86	21.56	125.88	अति शोषित
कुंभलगढ़	22.37	20.14	19.34	1.35	20.70	102.79	अति शोषित
रेलमगरा	14.54	13.08	17.52	1.34	18.86	144.14	अति शोषित
राजसमन्द	10.10	9.09	11.68	2.80	14.48	159.24	अति शोषित
योग	103.61	93.24	106.05	12.12	118.17	126.73	अति शोषित

स्रोत: केंद्रीय भूजल बोर्ड, पश्चिमी क्षेत्र, जयपुर

****