

करौली जिले के भूजल संसाधन का मूल्यांकन एवं प्रबंधन: एक भौगोलिक अध्ययन

डॉ. प्रेम सोनवाल*

सार

जल एक अमूल्य प्राकृतिक संसाधन एवं जीवन का आधार है। यह न केवल मानव बल्कि जीव-जंतु एवं पादप जगत के लिए भी आवश्यक है। पृथ्वी पर उपलब्ध जल स्रोत वर्षा जल ही है। इसी का कुछ भाग नदी, नालों व तालाबों में सतही जल के रूप में व कुछ भाग रिसकर भूमि के अंदर भूजल के रूप में जलभृत (एक्विफर) क्षेत्रों में रहता है। वर्तमान में तीव्र गति से बढ़ती जनसंख्या से सिंचाई, उद्योग, ऊर्जा व घरेलू क्षेत्र में जल की मांग से भूजल पर लगातार दबाव बढ़ रहा है। बढ़ती मांग पूरी करने के लिए जल का संरक्षण करने और सभी क्षेत्रों में जल के प्रयोग की दक्षता बढ़ाने की भी जरूरत है। भूजल स्रोतों के विकास एवं प्रबंधन के लिए योजनाबद्ध रूप से जलभृत शैलों को अंकित करने तथा उसका मात्रात्मक व गुणात्मक मूल्यांकन करने की आवश्यक है। करौली जिले में बढ़ती जनसंख्या, शहरीकरण एवं सिंचित कृषि में बढ़ती पानी की मांग व अन्य गतिविधियों के परिणाम स्वरूप सम्पूर्ण जिले में भूजल का स्तर 'अति दोहन' की श्रेणी में आ गया है। यह शोध पत्र करौली जिले में जलभृतों एवं भूमिगत जल के स्थाई प्रबंधन पर प्रकाश डालता है

शब्दकोश : जलभृत, जलवायु परिवर्तन, कृत्रिम भूजल पुनर्भरण, अति दोहन, सिंचित कृषि।

प्रस्तावना

जल एक मूल्यवान प्राकृतिक संसाधन है। यह पेयजल, कृषि, उद्योग, परिवहन के लिए ही नहीं बल्कि वानिकी, मनोरंजन एवं पर्यावरण के लिए भी महत्वपूर्ण घटक है। पृथ्वी पर उपलब्ध जल का स्रोत वर्षा जल ही है। भूमि के अंदर उपस्थित जल को ही भूमिगत जल कहा जाता है। वर्तमान में बढ़ती जनसंख्या, शहरीकरण, औद्योगिकरण एवं सिंचित कृषि के विस्तार के कारण जल की मांग बढ़ी है एवं जल संसाधनों के अविवेकपूर्ण उपयोग के कारण संपूर्ण वि. व भीषण जल संकट का सामना कर रहा है। भारत में कृषि और पेयजल आपूर्ति में भूजल की हिस्सेदारी बहुत बढ़ी है। वाटरएड की रिपोर्ट 'बेन्थ द सर्फेस: द स्टेट ऑफ द वर्ल्ड्स वॉटर 2019' के अनुसार दुनिया के भूमिगत जल का 24 फीसदी अकेले भारत इस्तेमाल करता है। केंद्रीय भूजल बोर्ड एवं भूजल विभाग, राजस्थान की भूजल संसाधन रिपोर्ट-2020 के अनुसार राज्य के कुल 295 भूजल ब्लॉकों में से 203 ब्लॉक 'अति दोहन', 23 ब्लॉक 'संवेदनशील' 29 ब्लॉक 'अर्द्ध संवेदनशील', 37 ब्लॉक 'सुरक्षित' एवं 3 ब्लॉक 'लवणीय' श्रेणी में आ गए हैं। रिपोर्ट के अनुसार राज्य में भू जल निष्कर्षण का स्तर 150.22 प्रतिशत है। भूजल संसाधन रिपोर्ट-2020 के अनुसार करौली जिले में बढ़ती जनसंख्या, शहरीकरण एवं सिंचित कृषि के विस्तार में बढ़ती पानी की मांग व अन्य गतिविधियों के परिणाम स्वरूप जिले की नादौती पंचायत समिति 'अर्द्धसंवेदनशील' जबकि अन्य सभी पांचों पंचायत समिति हिण्डौन, करौली, टोड़ाभीम, सपोटरा व मण्डरायल में भूजल का स्तर 'अति दोहन' की श्रेणी में आ गया है। इस परिदृश्य में जल की बढ़ती मांग को पूरा करने के लिए सतही जल एवं भूजल का सतत प्रबंधन करना आवश्यक है।

* सहायक आचार्य, भूगोल विभाग, शहीद कैप्टन रिपुदमन सिंह राजकीय महाविद्यालय, सवाई माधोपुर, राजस्थान।

अध्ययन का उद्देश्य

यह अध्ययन निम्नलिखित उद्देश्यों के लिए किया गया है—

- करौली जिले के जल भू विज्ञान का अध्ययन करना ।
- जिले की भूमिगत जल परिदृश्य का अध्ययन करना ।
- जिले में भूमिगत जल स्तर को सुधारने हेतु भूजल संरक्षण के सुझाव प्रस्तुत करना ।

अध्ययन क्षेत्र का परिचय

प्रस्तुत भाष्य कार्य के लिए करौली जिले का चयन किया गया है। करौली जिला राजस्थान के पूर्वी भू-भाग में 26 03' से 26 49' उत्तरी अक्षांश तथा 76 35' से 77 26' पूर्वी देशान्तर के मध्य स्थित है। 2011 की जनगणना के अनुसार जिले की जनसंख्या 1458459 तथा जिले का कुल क्षेत्रफल 5043.02 वर्ग किलोमीटर है। भूजल अध्ययन की दृष्टि से जिले को 6 ब्लॉकों में बांटा गया है जिनमें हिण्डौन, करौली, टोड़ाभीम, नादौती, सपोटरा, मण्डरायल है। भौगोलिक रूप से यह जिला समक्षेत्र एवं छितराई हुई पहाड़ियों से आच्छादित है। करौली, सपोटरा एवं मण्डरायल उपखण्ड के क्षेत्र को डांग क्षेत्र कहा जाता है जो पहाड़ियों, नदियों एवं नालों से परिपूर्ण हैं। मैदानी क्षेत्र उपजाऊ है तथा यहाँ की मिट्टी हल्की एवं रेतीली है। इस जिले की मुख्य नदियाँ गम्भीरी, कालीसिल, चम्बल, खारी, भैंसावट, बरखेडा, अटा, माँची, भद्रावती आदि है। राजस्थान की प्रमुख चम्बल नदी इस जिले के दक्षिणी-पूर्वी भाग में बहती है तथा मध्यप्रदेश (श्यापुर तथा मुरैना जिले) से राजस्थान की सीमा बनाती है। यह क्षेत्र प्राकृतिक सौन्दर्य से भरपूर एवं विंध्याचल पर्वतमालाओं से आच्छादित है। जिले की जलवायु को अर्ध-शुष्क के रूप में वर्गीकृत किया जा सकता है। करौली जिले की औसत वार्षिक वर्षा 636 मिलीमीटर है, जो औसतन वर्षा 35 दिन वर्ष में होती है। करौली में दैनिक अधिकतम तापमान का औसत माह जून में 34.4 डिग्री सेन्टीग्रेड होता है एवं न्यूनतम तापमान 15.75 डिग्री सेन्टीग्रेड माह जनवरी में प्राप्त होता है। करौली जिले की औसत सापेक्षिक मात्रा लगभग 67.17 प्रतिशत है। समुद्र तल से जिले की ऊँचाई 400 से 600 मी. तक है। करौली जिले की सीमा पश्चिम में दौसा जिले से दक्षिण-पश्चिम में सवाईमाधोपुर जिले से, पूर्व में धौलपुर से तथा उत्तर-पूर्व में भरतपुर जिले से लगती है।

तालिका 1: करौली जिले में तहसील के अनुसार मानसूनी वर्षा 2021

| क्र. सं. | तहसील | सामान्य (मिमी में) | वास्तविक (मिमी में) | विचलन(%) |
|----------|--------------------|--------------------|---------------------|-------------|
| 1. | मण्डरायल | 616.90 | 1049.00 | 70.0 |
| 2. | करौली | 616.90 | 765.00 | 24.0 |
| 3. | सपोटरा | 616.90 | 753.00 | 22.1 |
| 4. | मासलपुर | 616.90 | 712.00 | 15.4 |
| 5. | सूरोठ | 616.90 | 664.00 | 7.6 |
| 6. | नादौती | 616.90 | 588.00 | -4.7 |
| 7. | हिण्डौन | 616.90 | 566.00 | 8.3 |
| 8. | टोड़ाभीम | 616.90 | 482.00 | -21.9 |
| | करौली जिले में औसत | 616.90 | 697.38 | 13.0 |

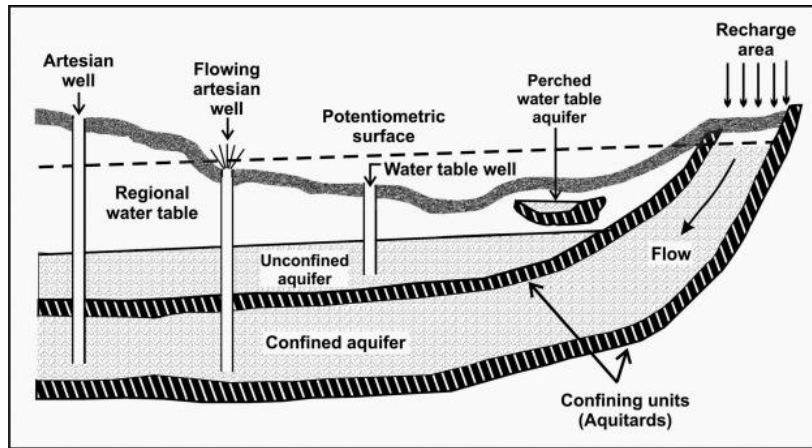
स्रोत: 'मानसून रिपोर्ट- 2021' जल संसाधन विभाग, जयपुर

जिले की कुल वार्षिक वर्षा 636 मिमी है। जिले में भूजल पुनर्भरण का प्रमुख स्रोत वर्षा है। जिले में जून से सितंबर तक दक्षिण-पश्चिम मानसून से लगभग 90 प्रतिशत वर्षा प्राप्त होती है। सर्दियों में वर्षा कम प्राप्त होती है। जल संसाधन विभाग, राजस्थान की 'मानसून रिपोर्ट-2021' के अनुसार वर्ष 2021 में जिले की मानसूनी वर्षा 697.38 मिमी रही, जो जिले के सामान्य मानसूनी वर्षा 616.90 मिमी से 13.0 प्रतिशत अधिक रही। तालिका-1 से स्पष्ट है कि जिले की 6 तहसीलों में वर्षा सामान्य मानसूनी वर्षा से अधिक रही, जिसमें सूरोठ, हिण्डौन, मासलपुर, सपोटरा, करौली, तहसीलों में क्रमशः 7.6, 8.3, 15.4, 22.1, 24.0 व 70.0 प्रतिशत अधिक रही। सबसे कम वर्षा तहसील टोड़ाभीम एवं नादौती में वास्तविक मानसूनी वर्षा सामान्य से क्रमशः -21.9, -4.7 प्रतिशत कम रही।

जलभृत क्षेत्र का जल भूविज्ञान

जब बारिश का पानी जमीन पर गिरता है तो इसका कुछ भाग बहकर नालों, नदियों, तालाबों एवं झीलों में चला जाता है, कुछ पौधों द्वारा प्रयोग किया जाता है, कुछ वाष्पित होकर वातावरण में चला जाता है और कुछ जल प्राकृतिक पुनर्भरण (Recharge) के रूप में जमीन में रिस जाता है। वह जल राशि जो भूसतह की ऊपरी परत से रिस-रिस कर अंतःस्त्रावी क्रिया (Infiltration) द्वारा मृदा की परत में, फिर उससे नीचे अवमृदा परत में तथा उसके नीचे अधस्थ शैल परत में जमा रहती है, भूमिगत जल (Ground Water) कहलाता है। भूजल मृदा एवं शैल की रंध्रों, परतों, संधियों, विभंगों एवं अंतःकणीय स्थानों में उपस्थित रहता है। भूजल के नीचे इन चट्टानों को जिनमें भूमिजल पाया जाता है जलभृत (Aquifer) कहते हैं। सामान्य तौर पर, जलभृत बजरी, रेत, बलुआ पत्थर या चूना पत्थर से बने होते हैं। इन चट्टानों से पानी नीचे बह जाता है क्योंकि चट्टानों के बीच में ऐसे बड़ी और परस्पर जुड़ी हुई जगहें होती हैं, जो चट्टानों को पारगम्य (Permeability) बना देती हैं। जलभृतों में जिन जगहों पर पानी भरता है, वे संतृप्त जोन (Saturated Zone) कहलाते हैं। सतह में जिस गहराई पर पानी मिलता है, वह जल स्तर (Water table) कहलाता है। जल स्तर जमीन से नीचे एक फुट तक उथला भी हो सकता है और वह कई मीटर गहराई तक भी हो सकता है। भारी वर्षा से जल स्तर बढ़ सकता है और इसके विपरीत भूजल का लगातार दोहन करने से इसका स्तर गिर भी सकता है। भूमिजल कठोर चट्टानों के क्षेत्र में उथले गहराई में अपक्षयित (Weathered) हिस्सों में एवं गहरी गहराइयों में विभंगो (Fractures) एवं संधियों (Joints) में पाया जाता है। जलोढ़ एवं बलुई चट्टानों के अंतःकणीय स्थानों एवं परतदार चट्टानों के अंतरपरत में पाया जाता है। भूजल का अत्यधिक उपयोग या अतिदोहन उस परिस्थिति को कहते हैं जब एक समयावधि के बाद जलभृतों की औसत निकासी दर, औसत पुनर्भरण की दर से अधिक होती है। इन्हीं जलभृतों से प्राप्त भूजल का निष्कर्षण कुएं, बोर, कूप व नलकूप आदि द्वारा कर सिंचाई, पेयजल व उद्योगों में उपयोग किया जाता है। भूजल को प्रभावित करने वाले चट्टानों गुणों में शैल की सरंध्रता (Porosity) पारगम्यता (Permeability) संचारणीयता (Transmissivity) विशिष्ट उत्पाद (Specific yield) है। शैल के रिक्त स्थानों में भूजल पाया जाता है जिन्हें रिक्ति अंतराल अथवा रंध्र कहा जाता है। सरंध्रता मुख्यतः दो प्रकार की होती है प्रारंभिक सरंध्रता यह मृदा खंड, रेत और बजरी की परतों एवं बलुई चट्टानों के गठन के दौरान बनती है। द्वितीय सरंध्रता यह शैल उत्पत्ति के पश्चात बनती है। यह शैल के अपक्षयित, संधियों, विभंगों तथा विलयन रंध्रों एवं वनस्पतियों द्वारा उत्पन्न रिक्तियों के कारण बनती है। पारगम्यता शैल का वह गुण या क्षमता जिससे कोई भी तरल पदार्थ या गैस उसमें से होकर प्रवाहित हो सकती है। संचारणीयता यह जलभर के जल संचार क्षमता का माप है। विशिष्ट उत्पाद संतृप्त शैल की वह क्षमता जिसमें गुरुत्व बल द्वारा जल निकलता है, उसे विशिष्ट उत्पाद कहते हैं।

चित्र 1: जलभृति क्षेत्र



स्रोत: विकिपीडिया

भूजल स्तर की स्थिति के आधार पर जलभृतों को दो भागों में बांटा जाता है। प्रथम सीमित जलभृति (Confined Aquifer) जो पूर्णतया संतृप्त जलीय चट्टानी पर्त ,जिसके ऊपर और नीचे अपारगम्य पर्त होती है। इस पर्त में पानी का दाब वायुमंडल तथा जल-स्तर के दाब से अधिक होता है। द्वितीय असीमित जलभृति (Unconfined Aquifer) यह एक पारगम्य तथा आंशिक रूप से जल द्वारा भरी तथा नीचे की ओर अपेक्षाकृत अपारगम्य पर्त द्वारा ढकी होती है, इसकी ऊपरी सतह वायुमंडल दाब में मुक्त जल-स्तर द्वारा निर्धारित होती है। भूजलीय गुण के आधार पर भी जलभृतों को दो भागों में बांटते हैं। प्रथम असंपीडित (Unconsolidated) संरचनाएं जो चतुर्थक कल्प की नूतन एवं पुरातन जलोढ़ रचनाएं हैं एवं अंतर्देशीय एवं तटीय क्षेत्रों में पाई जाती है। मोटे तौर पर असंगठित संरचनाएं होती है। जिनमें विभव जलभरा होते हैं। यह मुख्यतः मृत्तिका, रेत एवं बजरी या इनके समिश्र से बने होते हैं जो जलभृत बनाते हैं। इन चट्टानों में प्राथमिक सरंध्रता पायी जाती है अच्छी जलावृत्ति के कारण यह जलभृत प्रतिवर्ष पुनःपूरित (Replenish) होते हैं। साधारण तौर पर इनमें भूजल असीमित एवं सीमित दोनों ही अवस्था में पाया जाता है। द्वितीय संपीडित (Consolidated) संरचनाएं, इन चट्टानों में प्राथमिक सरंध्रता हालांकि नगण्य होती है फिर भी अपक्षयता ,विभंगता एवं दरारों के कारण कुछ हद तक सरंध्रता एवं पारगम्यता विकसित हो जाती है। इनके उदाहरण है आग्नेय एवं कायांतरित चट्टानें (ज्वालामुखी एवं चुनाव चट्टानों को छोड़कर) ज्वालामुखी चट्टाने, समेकित अवसादी चट्टानें (चूना चट्टानों को छोड़कर) एवं कार्बोनेट चट्टाने।

करौली जिले की संभावित क्षेत्र में जलभृत क्षेत्र

तालिका-2 से स्पष्ट है कि करौली जिले में विभिन्न प्रकार की चट्टानों से जलभृत बने हैं। असंगठित तलछट में जलभृत पुरातन जलोढ़ से बने हैं जो चतुर्थक कल्प से संबंधित है जिसमें महीन से मध्यम आकार के वातोढ़ ,जलोढ़, स्क्रि एवं टालॉसयुक्त रचना पायी जाती है जो जिले के लगभग 47.7 प्रतिशत भाग में पाई जाती है। वातोढ़ जमाव बालू के टीले के रूप में जबकि स्क्रि एवं टालॉस कोणीय आकार के अंतर्निहित क्वार्टजाइट के रूप में पाए जाते है। जलोढ़ जमाव में बालू, क्ले, एवं कंकर पाए जाते है। ये जलभृत जिले के उत्तर-पश्चिम क्षेत्र में हिण्डौन, टोड़ाभीम एवं नादौती उपखंड में फैले हुए है। दूसरा क्षेत्र सैंडस्टोन जलभृत विंध्यन सुपर ग्रुप से संबंधित है जिसमें भांडेर ग्रुप सैंडस्टोन ,शैल एवं चूनापत्थर के साथ पाया जाता है जो जिले के 42.8 प्रतिशत भाग पर फैला है। भांडेर ग्रुप सैंडस्टोन पर्पल से लाल ईट के रंग का होता है। ये जलभृत जिले के दक्षिण भाग में मुख्य रूप से करौली, सपोटरा एवं मण्डरायल उपखंड में फैला है। हिण्डौन उपखंड के पूर्वी भाग में भी सैंडस्टोन जलभृत पाया जाता है। क्वाटजाइट जलभृत दिल्ली एवं भीलवाड़ा सुपर ग्रुप से संबंधित है जो जिले के 3.2 प्रतिशत भाग पर फैला है। दिल्ली सुपर ग्रुप का क्वाटजाइट महीन दाने वाला, सख्त, अच्छी सन्धियुक्त और मोटाई वाला है। भीलवाड़ा सुपर ग्रुप क्वाटजाइट माइका ,एवं सिस्ट युक्त है। ये जलभृत नादौती उपखंड के पश्चिम क्षेत्र में फैला है।

तालिका 2: करौली जिले में जलभृत संभावित क्षेत्र एवं उसका विवरण

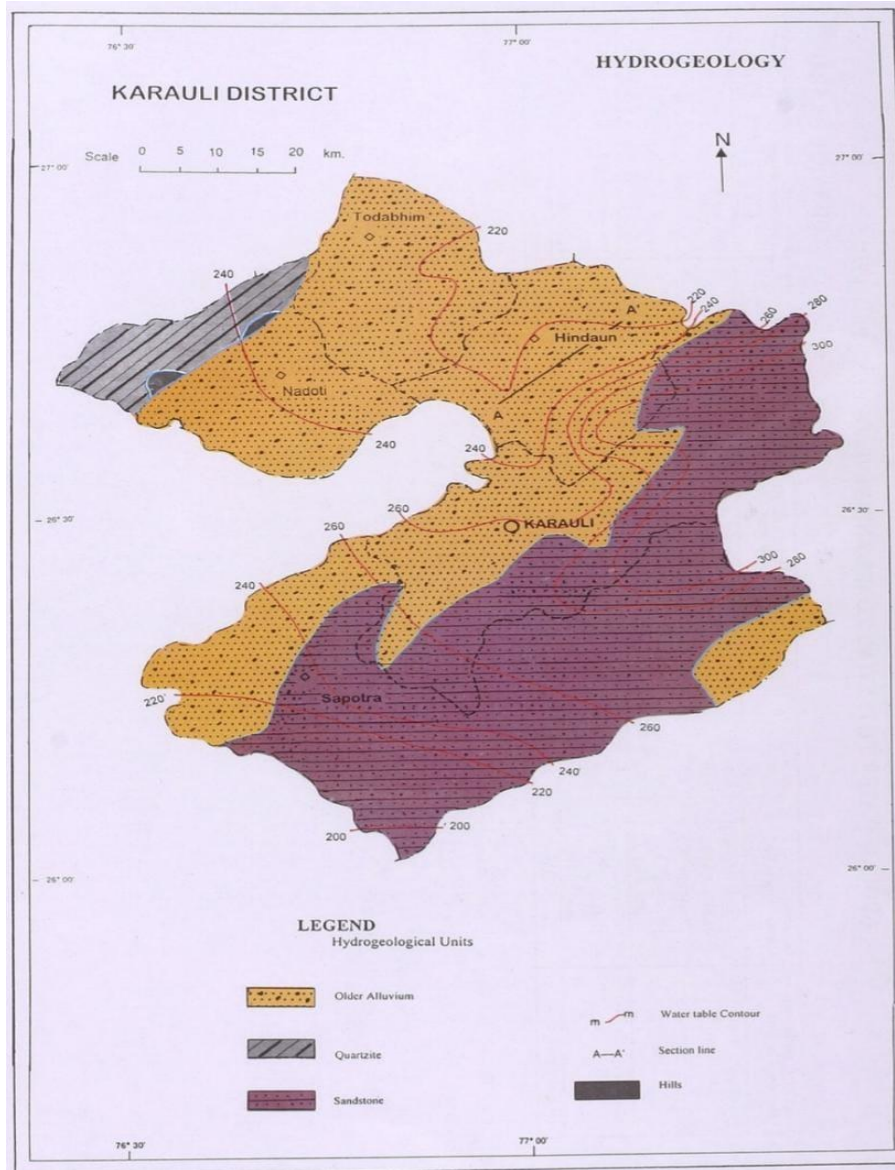
| संभावित क्षेत्र में जलभृत | क्षेत्रफल (वर्ग किमी में) | जिले का प्रतिशत (%) | विवरण |
|---------------------------|---------------------------|---------------------|---|
| पुरातन जलोढ़ | 2377.9 | 47.7 | महीन से मध्यम आकार के वातोढ़ ,जलोढ़, स्क्रि एवं टालॉसयुक्त रचना |
| सैंडस्टोन | 2132.7 | 42.8 | सैंडस्टोन ,शैल एवं चूनापत्थर |
| क्वाटजाइट | 161.2 | 3.2 | महीन दाने वाला, सख्त, अच्छी सन्धियुक्त और मोटाई वाला, माइका सिस्ट युक्त |
| पहाड़ी | 313.2 | 6.3 | — |

स्रोत : भूजल विभाग, राजस्थान।

भूजल की उपस्थिति चट्टानों की भौतिक विशेषताएं व भौगोलिक परिस्थितियों पर निर्भर है। जिले में भूजल संपीडित व असंपीडित रचनाओं में पाया जाता है। संपीडित (Consolidated) रचनाओं में विंध्य सुपर ग्रुप के बलुआ पत्थर और शैल व दिल्ली सुपर ग्रुप के क्वार्टजाइट और शिस्ट जिले के 49.52 प्रतिशत हिस्से में

दक्षिणी, पूर्वी और सुदूर उत्तर – पश्चिमी पट्टी में फैला हुआ है, जिले का मुख्य जलभृत बनाते हैं। इसके अलावा क्वाटजाइट व सिस्ट जलभृत पाया जाता है। भूजल की उपस्थिति असीमित संस्तर में संपीडित रचना के अपक्षयित, विभंगों व दरारों में पाया जाता है। जलोढ़ रचना की तुलना में बहुत कम जलभरा क्षेत्र होते हैं और भूजल खुले कुओं, खोदे गए सह बोरवेल और बोर द्वारा प्राप्त किए जाते हैं।

चित्र 2: करौली जिले का जल भूविज्ञान



सीमित व असीमित परिस्थितियों में भूजल की उपस्थिति असंगठित (Unconsolidated) रचनाओं में चतुर्थक कल्प की नूतन व पुरातन जलोढ़ रचनाओं में पाया जाता है। जिनमें पर्याप्त मात्रा में जलभृत क्षेत्रों में भूजल होता है। इनमें भूजल कुओं, बोरवेल एवं ट्यूबवेल द्वारा प्राप्त किया जाता है। जलोढ़ जलभृत में मुख्यतः मृत्तिका, रेत, बजरी व गाद शामिल है, जलोढ़ जिले के मध्य, उत्तरी व पश्चिमी भागों में व जिले के दक्षिणी पूर्वी भाग में चंबल नदी के साथ स्थित बड़े क्षेत्र में बड़े हिस्से में जलभृत बनाती है। इसके अलावा स्क्री एवं टार्लॉस

जलभृत पहाड़ों की तली के भ्रंश क्षेत्र में पाया जाता है। जिले में टोडाभीम एवं नादोती ब्लाक में भूजल प्रवाह की दिशा अनियमित है अन्य ब्लाकों में उत्तर-पूर्व से दक्षिण-पश्चिम है, हिंडोन ब्लाक में प्रवाह की दिशा अपवाद रूप से दक्षिण-पूर्व से उत्तर -पश्चिम है।

जिले में जल स्तर

केंद्रीय भूजल बोर्ड द्वारा समय-समय पर सवाई माधोपुर जिले में भूजल स्तर की निगरानी राष्ट्रीय हाइड्रोग्राफिक नेटवर्क स्टेशनों (NHNS) पर वर्ष में चार बार अर्थात् जनवरी, मई (प्री मानसून), अगस्त और नवंबर (पोस्ट मानसून) में करता है। सर्वेक्षण के दौरान जिले के सभी 6 ब्लॉकों में स्थित खोदे गए कुओं और पीजोमीटर से युक्त एक निगरानी नेटवर्क द्वारा जलस्तर मापा जाता है। वर्ष 2020 में जारी भूजल विभाग, राजस्थान की 'राजस्थान में भूजल स्तर का परिदृश्य-2020' रिपोर्ट के अनुसार जिले में 153 जलस्तर निगरानी स्टेशन पर जलस्तर मापा गया। जिनमें 65 पीजोमीटर स्टेशन शामिल है। रिपोर्ट के अनुसार वर्ष 2020 में मानसून पूर्व व मानसून पश्चात जल स्तर सर्वेक्षण में जिले में कुल 153 स्टेशन में से 108 स्टेशनों पर जलस्तर उपलब्ध रहा।

तालिका 3: करौली जिले में प्री मानसून व पोस्ट मानसून जलस्तर-2020

| ब्लॉक | मानसून पूर्व जल स्तर की औसत गहराई (mbgl) | मानसून पश्चात जल स्तर की औसत गहराई (mbgl) | जल स्तर में परिवर्तन (मीटर में) | मानसून पूर्व न्यूनतम जल स्तर (mbgl) | मानसून पश्चात न्यूनतम जल स्तर (mbgl) | मानसून पूर्व अधिकतम जलस्तर (mbgl) | मानसून पश्चात अधिकतम जलस्तर (mbgl) |
|----------|--|---|---------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|
| हिण्डोन | 30.20 | 29.33 | 0.87 | 0.90 | 0.80 | 60.64 | 60.44 |
| करौली | 27.47 | 22.73 | 4.74 | 5.10 | 3.80 | 56.72 | 51.70 |
| मण्डरायल | 24.84 | 17.90 | 6.94 | 10.60 | 5.80 | 33.84 | 32.82 |
| नादोती | 12.43 | 10.71 | 1.72 | 2.60 | 2.25 | 24.43 | 22.50 |
| सपोटरा | 28.02 | 28.95 | -0.93 | 11.42 | 5.00 | 52.34 | 50.30 |
| टोडाभीम | 24.80 | 26.00 | -1.20 | 9.90 | 7.20 | 43.90 | 56.42 |

स्रोत : राजस्थान में भूजल परिदृश्य-2020 भूजल विभाग राजस्थान
mbgl -meter below ground level

शेष 45 स्टेशनों पर जल स्तर उपलब्ध नहीं था, जिसका कारण वह या तो सूख गए या अत्यधिक बोरिंग से जलस्तर गहरा हो गया या एक या अन्य कारण से मापा नहीं जा सकता है। तालिका- 3 से स्पष्ट है कि वर्ष 2020 में मानसून पूर्व व पश्चात जलस्तर में सर्वाधिक परिवर्तन मण्डरायल ब्लॉक में 6.94 मीटर रहा जिसका कारण इस ब्लॉक में अच्छी वर्षा होना था। तालिका से स्पष्ट पता लगता है कि प्री मानसून एवं पोस्ट मानसून सर्वेक्षण में सर्वाधिक उच्च जलस्तर मण्डरायल व करौली ब्लॉक में है जबकि मानसून पूर्व जल स्तर से भी निम्न जल स्तर टोडाभीम व सपोटरा ब्लॉक में क्रमशः-1.20 एवं -0.93 रहा

जिले में भूजल का आकलन

केंद्रीय भूजल बोर्ड, पश्चिमी क्षेत्र, जयपुर एवं भूजल विभाग, राजस्थान द्वारा जारी करौली जिले में भूजल संसाधन रिपोर्ट-2020 के अनुसार जिले के सभी 6 ब्लॉकों में भूजल 'अति दोहन' की श्रेणी में पहुंच गया है। रिपोर्ट के अनुसार जिले में वार्षिक निकास योग्य भूजल का पुनर्भरण (Recharge) 30824.62 हेक्टेयर मीटर है। विद्यमान सकल भूमिगत जल का सिंचाई हेतु प्रारूप 43466.39 हेक्टेयर मीटर है। सकल भूजल का घरेलू, औद्योगिक उपयोग हेतु प्रारूप 4808.02 हेक्टेयर मीटर है। इस प्रकार सभी उपयोग के लिए भूजल का निष्कर्षण (Extractable) 48274.43 हेक्टेयर मीटर है। इस प्रकार जिले में भूजल के निष्कर्षण का स्तर 156.61 प्रतिशत है और जिला 'अति दोहन' की श्रेणी में आता है।

तालिका 4: करौली जिले में भूजल का पुनर्भरण, निष्कर्षण एवं भूजल विकास का स्तर (31.03.2020)

(हेक्टेयर मीटर में)

| ब्लॉक | वार्षिक निकास योग्य भूजल | विद्यमान सकल भूमिगत जल का सिंचाई हेतु प्रारूप | सकल भूजल का घरेलू औद्योगिक उपयोग हेतु प्रारूप | सभी उपयोगों के लिए भूजल का निष्कर्षण | घरेलू औद्योगिक आवश्यकताओं के लिए आवंटित (वर्ष 2025 के लिए) | भूजल के निष्कर्षण का स्तर (%) | श्रेणी |
|--------------|--------------------------|---|---|--------------------------------------|--|-------------------------------|------------------|
| हिण्डौन | 6164.49 | 12179.00 | 1006.0 | 13185.01 | 1006.01 | 213.89 | अति दोहन |
| करौली | 8967.08 | 8699.46 | 1154.8 | 9854.30 | 1154.84 | 109.89 | अति दोहन |
| मण्डरायल | 3489.15 | 3360.77 | 568.23 | 3929.00 | 568.23 | 112.61 | अति दोहन |
| नादौती | 2829.24 | 1654.36 | 562.98 | 2217.34 | 562.98 | 78.37 | अर्द्ध संवेदनशील |
| सपोटरा | 5485.69 | 8423.78 | 625.83 | 9049.60 | 625.83 | 164.97 | अति दोहन |
| टोड़ाभीम | 3889.27 | 9149.03 | 890.13 | 10039.15 | 890.13 | 258.12 | अति दोहन |
| Total | 30824.92 | 43466.39 | 4808.02 | 48274.43 | 4808.02 | 156.61 | अति दोहन |

स्रोत : केंद्रीय भूजल बोर्ड, पश्चिमी प्रदेश, जयपुर एवं भूजल विभाग, करौली, राजस्थान।

इस प्रकार तालिका-4 से स्पष्ट है कि जिले के भूजल के निष्कर्षण के सर्वाधिक स्तर 258.12 प्रतिशत टोड़ाभीम ब्लॉक का है एवं सबसे कम नादौती ब्लॉक का 78.37 प्रतिशत है। जिले में अधिकांश भूजल का उपयोग कृषि कार्यों में किया जाता है तथा अधिकांश पेयजल योजनाओं व उद्योगों में जल की आपूर्ति भूजल से ही होती है, जिससे लगातार भूजल समाप्त होते जा रहे हैं। सम्पूर्ण जिला भूजल के अतिदोहन की श्रेणी में आ गया है, जिससे क्षेत्र में भूजल उपयोग की सम्भावनाएँ तीव्र गति से कम होती जा रही हैं। इससे भूजल संकट गहराता जा रहा है। जिस ब्लॉक में भूजल के निष्कर्षण का स्तर 70 से 90 प्रतिशत के मध्य है वह ब्लॉक अर्द्ध संवेदनशील श्रेणी में आता है वहा पर पूर्व में बनाए गये कुओं/नलकूपों को गहरा करवाया जा सकता है। जिस ब्लॉक में भूजल के निष्कर्षण का स्तर 100 से अधिक प्रतिशत है वह ब्लॉक अति दोहन श्रेणी में आता है वहा पर नये कुएँ/नलकूप न ही बनाये जा सकते हैं और न ही उन्हें गहरा करवाया जा सकता है, किन्तु भूजल पुनर्भरण संरचनाएँ बनाई जानी चाहिए।

जिले में भूजल का प्रबंधन

जल की बढ़ती मांग को पूरा करने के लिए सतही जल एवं भूजल का सतत प्रबंधन करना आवश्यक है ताकि भावी पीढ़ियों के लिए जल उपलब्धता एवं गुणवत्तापूर्ण जल आसानी से उपलब्ध हो सके। करौली जिले में भूजल के अनियंत्रित दोहन के कारण 'अति दोहन'की श्रेणी में आ गया है। जिले में भूजल के संरक्षण एवं सतत प्रबंधन करने के लिए निम्नलिखित सुझाव की अनुशंसा की जाती है।

- पारंपरिक वर्षा जल संचयन (TRH) संरचनाओं यानी कुंडी, कुई/बेरी, बोरी, झालरा, नाड़ी, टोबा, टांका, खड़ीन, जोहड़ व एनीकेट का पुनरुद्धार करना।
- ड्रिप, सिंक्रलर प्रणाली और ऑन फार्म जल प्रबंधन जैसी आधुनिक सिंचाई की तकनीकों को अपनाना जिससे वाष्पीकरण और कृषि में जल के गैर लाभकारी, गैर वसूली योग्य प्रयोग को कम किया जा सके।
- भूजल पर बढ़े दबाव के कारण ग्रामीण क्षेत्रों में सरल कृत्रिम पुनर्भरण तकनीकों को अपनाने की दोहरी रणनीति, चेक डैम, गोबियन संरचना, फार्म पौड, रीचार्ज शाफ्ट, डगवेल रिचार्ज और सबसर्फ डाइक और शहरी क्षेत्रों में रूफ टॉप रेन वाटर हार्वेस्टिंग को अपनाने की आवश्यकता है।
- कृषि में मांग प्रबंधन का प्रयोग करने का सुझाव दिया और जलभृत के प्रकार, भूजल निकासी, मानसून में वर्षा और जल स्तर को देखते हुए किसी विशिष्ट क्षेत्र के लिए शुष्क मौसम की फसल की योजना बनानी चाहिए।

- कृषि के लिए बिजली पर सबसिडी देने की परंपरा ने जल स्तर की गिरावट में अहम भूमिका निभाई है। भूजल निकासी के लिए जरूरी बिजली के प्रयोग को विनियमित करके भूजल के अत्यधिक दोहन को कम किया जाना चाहिए।
- स्थानीय स्तर पर जिन गतिविधियों को विनियमित करने की आवश्यकता है, उनमें ड्रिलिंग की गहराई, कुंओं के बीच दूरी, फसल लगाने का पैटर्न शामिल है जिससे जलभृतों की स्थिरता और भागीदारीपूर्ण भूजल प्रबंधन सुनिश्चित किया जा सके।
- जिले में कठोर चट्टान वाले क्षेत्रों की असमान स्थलाकृतियों का लाभ उठाते हुए छोटे-छोटे जल संचयन प्रणाली या मिट्टी के बांध एवं सिंचाई कमान क्षेत्र में अपस्ट्रीम पर वर्षा जल को संग्रहित करने हेतु उपयुक्त स्थलों का निर्माण किया जा सकता है, जिससे भूजल के पुनर्भरण से कुंओं की उपज में वृद्धि होगी।
- उचित जल और जल प्रबंधन को अपनाने से भी भूजल का उपयोग कुछ हद तक घुलित ठोस (टीडीएस) के साथ उच्च लवणता वाले क्षेत्र में नमक सहनशील फसलों की सिंचाई के लिए उपयुक्त हो सकता है।
- आम लोगों को भूजल संसाधनों के महत्व, घरेलू, सिंचाई और औद्योगिक क्षेत्रों में इसके बेहतर अभ्यास, भूजल परिदृश्य की वर्तमान स्थिति, आवश्यकता और इसके संरक्षण के तरीकों आदि के बारे में जागरूक करने के लिए स्थानीय स्तर पर जन जागरूकता कार्यक्रमों की व्यवस्था की जानी चाहिए।
- जिले में भूजल संसाधनों का आकलन नियमित आधार किया जाना चाहिए। इससे जल संसाधन के संरक्षण, विकास और प्रबंधन की दिशा में किए जाने वाले प्रयासों को बढ़ावा मिलेगा और अति दोहन, ह्रास और प्रदूषण जैसी समस्याओं का हल करने में मदद मिलेगी।

अब समय आ गया है कि हम सचेत और भूमि जल के विवेकपूर्ण दोहन को न सिर्फ रोकने बल्कि पुनर्भरण की समुचित तकनीकों द्वारा जलभृतों का उचित प्रबंधन करें।

निष्कर्ष

मौजूदा जल संकट से निपटने के लिए सरकार द्वारा भी समय-समय पर विभिन्न जल संरक्षण अभियान चलाकर भूजल की मात्रा बढ़ाने का प्रयास किया जा रहा है। प्रमुख अभियानों में जल शक्ति अभियान, अटल भूजल योजना, मुख्यमंत्री जल स्वावलंबन योजना, जल जीवन मिशन एवं मनरेगा द्वारा विभिन्न जलीय संरचनाओं का निर्माण कर भूजल स्तर को बढ़ाया जा रहा है। भूजल की वर्तमान स्थिति को सुधारने के लिये भूजल का स्तर और न गिरे इस दिशा में काम किए जाने के अलावा उचित उपायों से भूजल संवर्धन की व्यवस्था हमें करनी होगी। इसके अलावा, भूजल पुनर्भरण तकनीकों को अपनाया जाना भी आवश्यक है। वर्षाजल संचयन (रेनवॉटर हार्वेस्टिंग) इस दिशा में एक कारगर उपाय हो सकता है। हाल के वर्षों में, सुदूर संवेदन उपग्रह-आधारित चित्रों के विश्लेषण तथा भौगोलिक सूचना प्रणाली (जीआईएस) द्वारा भूजल संसाधनों के प्रबंधन में मदद मिली है। भूजल की मॉनिटरिंग एवं प्रबंधन में भविष्य में ऐसी समुन्नत तकनीकों को और बढ़ावा दिए जाने की आवश्यकता है। सरकार द्वारा किये जाने वाले प्रयासों के साथ-साथ जन मानस को जल की प्रत्येक बूंद के इष्टतम उपयोग के लिए प्रयास करने होंगे। अन्यथा हम अपनी आने वाली पीढ़ी के लिए जल संकट से उत्पन्न त्रासदी के जिम्मेवार सिद्ध होंगे।

संदर्भ सूची

1. Chaturvedi, M.C. (1987): "Water Resources Systems Planning and Management" Tata McGraw-Hill Publishing Company Limited, New Delhi.
2. Beneath the Surface: The State of the World's Water 2019 report by Water Aid.
3. Todd, D.K. and Mays, L.W. (2005), Groundwater hydrology, John Wiley & Sons, Inc.

4. USGS (1999), Sustainability of Ground Water resources, U.S. Geological Survey Circular 1186, Denver, Colorado.
5. Sonwal, Prem (2019-2020): "Drinking Water Availability and Management - A Case Study of Sawai Madhopur District", Journal of Global Resources, Jaipur, Vol 6(01), Page 183-188.
6. Meena, Muraree Lal and Sonwal, Prem (2017): "Anthropogenic Influences on Water Bodies, Pollution and Their Management: A Geographical Study of Varanasi Urban-Space, Uttar Pradesh" Annals of Rajasthan Geographical Association, Bhilwara, Vol.No.XXXIV:2017, Page 128-135.
7. Ministry of Water Resources, GOR, Jaipur: State Water Policy, 2010.
8. CGWB (2021). Dynamic Ground Water Resources of Rajasthan as on 31.03.2020, Central Ground Water Board, Western Region, Jaipur.
9. Report on Aquifer Mapping and Ground Water Management, Karauli District, Rajasthan, Central Ground Water Board, Western Region, Jaipur, July-2017.
10. Ground Water Year Book 2020 – 2021, Rajasthan, Central Ground Water Board Western Region Jaipur, November 2021.
11. Hydrogeological Atlas of Rajasthan (2013), Karauli District, Ground water department, Rajasthan, Jaipur & ROLTA India Ltd.
12. Monsoon Report – 2021, Water resources Department, Govt of Rajasthan, Jaipur.
13. <https://www.indiawaterportal.org/>
14. <https://en.wikipedia.org/>
15. सिंह, सर्विंद्र (2018) : जल विज्ञान का स्वरूप, प्रवालिका पब्लिकेशन, इलाहाबाद ।
16. कुरुक्षेत्र, सिंचाई और जल संरक्षण ,वर्ष 64, नवंबर 2017, प्रकाशन विभाग, नई दिल्ली ।
17. कुरुक्षेत्र, ग्रामीण भारत के लिए पीने का पानी ,वर्ष 65, जून 2017, प्रकाशन विभाग, नई दिल्ली ।

