

राजस्थान में जल संसाधनों का स्थानिक वितरण

मनमोहन मीना

सह आचार्य

भूगोल, राजकीय महाविद्यालय, करौली

सार (Abstract)

राजस्थान भारत का सबसे बड़ा राज्य होने के बावजूद जल संसाधनों की दृष्टि से अत्यंत विषम स्थिति का सामना करता है। यहां जल संसाधनों का वितरण असमान, सीमित और मुख्यतः मानसून पर निर्भर है। राज्य के विभिन्न भागों में जल की उपलब्धता में अत्यधिक क्षेत्रीय असमानता पाई जाती है—जहां पूर्वी और दक्षिण-पूर्वी क्षेत्र अपेक्षाकृत जलसमृद्ध हैं, वहीं पश्चिमी और उत्तर-पश्चिमी क्षेत्र अत्यधिक शुष्क हैं। यह शोध पत्र राजस्थान में जल संसाधनों के स्थानिक वितरण, उसके कारणों, क्षेत्रीय विषमताओं तथा प्रबंधन की चुनौतियों का विश्लेषण प्रस्तुत करता है।

परिचय (Introduction)

जल संसाधन किसी भी क्षेत्र के सामाजिक-आर्थिक विकास का आधार होते हैं। राजस्थान में जल का महत्व और भी अधिक है क्योंकि यह राज्य मुख्यतः शुष्क और अर्ध-शुष्क जलवायु वाला है। यहां वर्षा अनियमित, अल्प और स्थानिक रूप से असमान है, जिसके कारण जल संसाधनों का वितरण भी असंतुलित है। राजस्थान के पास भारत के कुल जल संसाधनों का लगभग केवल 1–1.2% ही उपलब्ध है, जबकि क्षेत्रफल और जनसंख्या का हिस्सा अधिक है। यह असमानता राज्य में जल संकट की गंभीरता को दर्शाती है।

भौगोलिक दृष्टि से राजस्थान की स्थिति जल संसाधनों की उपलब्धता को अत्यधिक प्रभावित करती है। राज्य का एक बड़ा भाग थार मरुस्थल से आच्छादित है, जहां वर्षा अत्यंत कम (कई स्थानों पर 100 मिमी से भी कम) होती है। इसके विपरीत, राज्य के दक्षिणी और दक्षिण-पूर्वी भागों में अपेक्षाकृत अधिक वर्षा होती है। इस प्रकार, राज्य के भीतर ही जल संसाधनों का वितरण अत्यंत विषम है, जो क्षेत्रीय विकास में असमानता उत्पन्न करता है।

राजस्थान में वर्षा का अधिकांश भाग दक्षिण-पश्चिम मानसून पर निर्भर करता है, जो समय और स्थान दोनों की दृष्टि से अनिश्चित रहता है। कई बार मानसून की विफलता या विलंब के कारण सूखे की स्थिति उत्पन्न हो जाती है। इसके परिणामस्वरूप न केवल कृषि उत्पादन प्रभावित होता है, बल्कि पेयजल संकट भी गहरा जाता है। यह स्थिति ग्रामीण और शहरी दोनों क्षेत्रों में देखने को मिलती है।

राज्य की भौगोलिक संरचना में अरावली पर्वतमाला का विशेष महत्व है, जो जल विभाजक (watershed) के रूप में कार्य करती है। अरावली के पश्चिमी भाग में बहने वाली नदियाँ प्रायः लुप्त या अंतःस्थलीय (inland drainage) होती हैं, जबकि पूर्वी भाग में बहने वाली नदियाँ अपेक्षाकृत स्थायी होती हैं और बड़े नदी तंत्रों से जुड़ी होती हैं। यह भौगोलिक विशेषता भी जल संसाधनों के असमान वितरण का एक प्रमुख कारण है। इसके अतिरिक्त, राजस्थान में सतही जल संसाधन

सीमित हैं और अधिकांश नदियाँ मौसमी हैं। परिणामस्वरूप, राज्य की जल आवश्यकताओं की पूर्ति के लिए भूमिगत जल पर अत्यधिक निर्भरता बनी हुई है। लेकिन अत्यधिक दोहन के कारण भूजल स्तर लगातार गिर रहा है, जिससे कई क्षेत्रों में जल संकट और अधिक गंभीर हो गया है। कई जिलों को 'अति-दोहन क्षेत्र' (over-exploited zones) घोषित किया जा चुका है।

मानव गतिविधियाँ भी जल संसाधनों के स्थानिक वितरण और उपलब्धता को प्रभावित करती हैं। जनसंख्या वृद्धि, शहरीकरण, औद्योगिकीकरण और असंतुलित कृषि पद्धतियाँ जल की मांग को बढ़ा रही हैं, जबकि जल संरक्षण और प्रबंधन के उपाय अपेक्षाकृत कम प्रभावी रहे हैं। विशेष रूप से जल-गहन फसलों (water-intensive crops) की खेती ने जल संसाधनों पर अतिरिक्त दबाव डाला है।

ऐतिहासिक रूप से राजस्थान में जल संरक्षण की समृद्ध परंपरा रही है, जिसमें जोहड़, बावड़ी, टांका और कुंड जैसी पारंपरिक जल संरचनाओं का महत्वपूर्ण योगदान रहा है। इन संरचनाओं ने सीमित जल संसाधनों के कुशल प्रबंधन में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई। किंतु आधुनिक समय में इन पारंपरिक प्रणालियों की उपेक्षा के कारण जल संकट और अधिक गहरा गया है।

वर्तमान संदर्भ में, जल संसाधनों का स्थानिक वितरण केवल प्राकृतिक कारकों का परिणाम नहीं है, बल्कि यह मानव हस्तक्षेप, तकनीकी विकास और नीतिगत निर्णयों से भी प्रभावित होता है। इसलिए, राजस्थान में जल संसाधनों की स्थिति को समझने के लिए एक समग्र दृष्टिकोण अपनाना आवश्यक है, जिसमें भौगोलिक, जलवायवीय, सामाजिक और आर्थिक सभी पहलुओं को ध्यान में रखा जाए।

अतः इस शोध पत्र का उद्देश्य राजस्थान में जल संसाधनों के स्थानिक वितरण का गहन विश्लेषण करना, इसके प्रमुख कारणों की पहचान करना तथा जल प्रबंधन के लिए

राजस्थान में जल संसाधनों के प्रकार –

राजस्थान में जल संसाधनों की उपलब्धता भौगोलिक, जलवायवीय तथा मानव कारकों के प्रभाव से निर्धारित होती है। राज्य में जल की कमी और असमान वितरण को देखते हुए जल संसाधनों को मुख्यतः तीन प्रमुख श्रेणियों में विभाजित किया जाता है—सतही जल, भूमिगत जल तथा आयातित जल। इन तीनों का राज्य के जल प्रबंधन और उपयोग में विशेष महत्व है।

1. सतही जल (Surface Water) –

सतही जल वह जल है जो पृथ्वी की सतह पर नदियों, झीलों, तालाबों और जलाशयों के रूप में उपलब्ध होता है। राजस्थान में सतही जल संसाधन सीमित हैं और मुख्यतः वर्षा पर निर्भर हैं।

(क) नदियाँ

राजस्थान की नदियाँ मुख्यतः दो प्रकार की हैं—स्थायी (perennial) और मौसमी (seasonal)।

- **स्थायी नदियाँ:** जैसे चम्बल नदी, जो वर्षभर जल उपलब्ध कराती है और सिंचाई व विद्युत उत्पादन में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है।
- **मौसमी नदियाँ:** जैसे बनास, लूनी, माही आदि, जिनमें जल का प्रवाह मुख्यतः वर्षा ऋतु तक सीमित रहता है।

राज्य की अधिकांश नदियाँ वर्षा आधारित हैं और उनका प्रवाह अनिश्चित होता है, जिससे जल की उपलब्धता भी अस्थिर रहती है।

(ख) झीलें

राजस्थान में प्राकृतिक एवं कृत्रिम दोनों प्रकार की झीलें पाई जाती हैं:

- प्राकृतिक झीलें: जैसे सांभर (लवणीय झील), पुष्कर
- कृत्रिम झीलें: जैसे उदयसागर, फतेहसागर

ये झीलें जल संग्रहण, पर्यटन, मत्स्य पालन और स्थानीय जल आवश्यकताओं की पूर्ति में सहायक होती हैं।

(ग) बांध और जलाशय

राजस्थान में कई प्रमुख बांध और जलाशय बनाए गए हैं, जैसे—

- गांधी सागर बांध
- राणा प्रताप सागर बांध
- माही बजाज सागर बांध

ये परियोजनाएँ सिंचाई, पेयजल आपूर्ति और जलविद्युत उत्पादन में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती हैं।

समग्र रूप से, सतही जल का प्रमुख स्रोत वर्षा आधारित नदियाँ हैं, जिनमें अधिकांश नदियाँ मौसमी हैं, इसलिए इन पर पूर्ण निर्भरता संभव नहीं है।

2. भूमिगत जल (Groundwater) –

भूमिगत जल राजस्थान के जल संसाधनों का सबसे महत्वपूर्ण और व्यापक रूप से उपयोग किया जाने वाला स्रोत है।

(क) स्रोत

- कुएं (Wells)
- ट्यूबवेल (Tubewells)
- हैंडपंप

इन माध्यमों से जल निकालकर सिंचाई और पेयजल की आवश्यकताओं को पूरा किया जाता है।

(ख) जलभृत (Aquifers)

जलभृत वे भूगर्भीय संरचनाएँ होती हैं, जिनमें जल संग्रहित रहता है। राजस्थान में विभिन्न प्रकार के जलभृत पाए जाते हैं—

- कठोर चट्टानी जलभृत (Hard rock aquifers)
- रेतीले जलभृत (Alluvial aquifers)

(ग) वर्तमान स्थिति

राजस्थान में भूमिगत जल का अत्यधिक दोहन हो रहा है, विशेषकर कृषि सिंचाई के लिए। इसके परिणामस्वरूप:

- जल स्तर लगातार नीचे जा रहा है
- कई क्षेत्र “डार्क ज़ोन” (over-exploited zones) घोषित हो चुके हैं
- कुछ क्षेत्रों में जल की गुणवत्ता (जैसे फ्लोराइड, लवणता) भी खराब हो रही है

इससे यह स्पष्ट होता है कि भूमिगत जल का अनियंत्रित उपयोग दीर्घकाल में गंभीर संकट उत्पन्न कर सकता है।

3. आयातित जल (Imported Water) –

राजस्थान में जल की कमी को पूरा करने के लिए अन्य राज्यों या नदी घाटियों से जल लाया जाता है, जिसे आयातित जल कहा जाता है।

(क) इंदिरा गांधी नहर परियोजना

यह भारत की सबसे बड़ी नहर परियोजनाओं में से एक है, जो पंजाब के सतलुज और ब्यास नदियों से जल लाकर राजस्थान के शुष्क क्षेत्रों—विशेषकर गंगानगर, बीकानेर और जैसलमेर—में सिंचाई और पेयजल की सुविधा प्रदान करती है। इस परियोजना ने मरुस्थलीय क्षेत्रों में कृषि विकास को संभव बनाया है।

(ख) चम्बल परियोजना

चम्बल नदी पर आधारित यह परियोजना राजस्थान और मध्य प्रदेश के बीच संयुक्त रूप से संचालित होती है। इसके अंतर्गत बनाए गए बांध और नहरें—

- सिंचाई
- पेयजल
- विद्युत उत्पादन में महत्वपूर्ण योगदान देती हैं।

(ग) अन्य अंतःक्षेत्रीय जल हस्तांतरण योजनाएँ

कुछ क्षेत्रों में स्थानीय स्तर पर भी जल स्थानांतरण की योजनाएँ संचालित की जा रही हैं, जो जल की उपलब्धता को संतुलित करने में सहायक हैं।

राजस्थान में जल संसाधनों के ये तीनों प्रकार—सतही, भूमिगत और आयातित जल—एक-दूसरे के पूरक हैं। जहाँ सतही जल सीमित और अनिश्चित है, वहीं भूमिगत जल पर अत्यधिक निर्भरता ने संकट उत्पन्न कर दिया है। आयातित जल परियोजनाएँ इस कमी को कुछ हद तक पूरा करती हैं, लेकिन यह दीर्घकालिक समाधान नहीं है।

अतः आवश्यक है कि इन सभी जल संसाधनों का समेकित और वैज्ञानिक प्रबंधन किया जाए, ताकि राज्य में जल की उपलब्धता को संतुलित और सतत बनाया जा सके।

जल संसाधनों का स्थानिक वितरण (Spatial Distribution Pattern) –

राजस्थान में जल संसाधनों का स्थानिक वितरण अत्यंत असमान है, जो मुख्यतः वर्षा के वितरण, भौगोलिक संरचना, जलवायु तथा जल निकासी प्रणाली (drainage system) पर निर्भर करता है। राज्य के विभिन्न भागों में जल की उपलब्धता में तीव्र अंतर पाया जाता है, जिससे क्षेत्रीय विकास और कृषि उत्पादकता पर भी प्रभाव पड़ता है। इस असमानता को निम्नलिखित भौगोलिक क्षेत्रों के आधार पर विस्तार से समझा जा सकता है:

1. पश्चिमी राजस्थान (थार मरुस्थल क्षेत्र) –

क्षेत्र: जैसलमेर, बाड़मेर, बीकानेर, जोधपुर

मुख्य विशेषताएँ:

- अत्यंत कम वर्षा (100–300 मिमी)
- उच्च तापमान और वाष्पीकरण दर

- नदियों का अभाव या अस्थायी प्रवाह
- भूमिगत जल प्रायः खारा (saline)

यह क्षेत्र राजस्थान का सबसे शुष्क भाग है, जहां जल संसाधनों की अत्यधिक कमी पाई जाती है। वर्षा की अनियमितता और अल्पता के कारण यहां सतही जल स्रोत लगभग नगण्य हैं। अधिकांश नदियाँ अंतःस्थलीय (inland drainage) हैं, जैसे लूनी नदी, जो समुद्र तक नहीं पहुंचती और अंततः लवणीय क्षेत्रों में समाप्त हो जाती है।

भूमिगत जल भी इस क्षेत्र में सीमित और प्रायः लवणीय होता है, जिससे पेयजल और सिंचाई दोनों के लिए चुनौतियाँ उत्पन्न होती हैं। इस क्षेत्र में जल की उपलब्धता मुख्यतः इंदिरा गांधी नहर परियोजना पर निर्भर हो गई है, जिसने कुछ हद तक कृषि और मानव जीवन को सहारा दिया है।

2. मध्य राजस्थान (अरावली क्षेत्र) –

क्षेत्र: अजमेर, नागौर, पाली

मुख्य विशेषताएँ:

- मध्यम वर्षा (300–500 मिमी)
- अरावली पर्वतमाला का प्रभाव
- छोटी एवं मौसमी नदियाँ
- सीमित सतही जल संसाधन

अरावली पर्वतमाला राजस्थान के जल संसाधनों के स्थानिक वितरण में एक महत्वपूर्ण भौगोलिक अवरोध (barrier) के रूप में कार्य करती है। यह पर्वतमाला राज्य को दो भागों—पूर्वी और पश्चिमी—में विभाजित करती है और जल प्रवाह की दिशा को नियंत्रित करती है। इस क्षेत्र में बहने वाली नदियाँ छोटी और मौसमी होती हैं, जैसे बनास की सहायक नदियाँ। वर्षा के समय इन नदियों में जल प्रवाह बढ़ जाता है, लेकिन शुष्क मौसम में ये लगभग सूख जाती हैं। भूमिगत जल की उपलब्धता यहां कुछ हद तक बेहतर है, लेकिन अत्यधिक दोहन के कारण कई क्षेत्रों में जल स्तर गिर रहा है। यह क्षेत्र जल संसाधनों के दृष्टिकोण से संक्रमण क्षेत्र (transitional zone) माना जाता है।

3. पूर्वी एवं दक्षिण-पूर्वी राजस्थान –

क्षेत्र: कोटा, बूंदी, झालावाड़, उदयपुर

मुख्य विशेषताएँ:

- अपेक्षाकृत अधिक वर्षा (500–1000 मिमी)
- स्थायी (perennial) नदियों की उपस्थिति
- उपजाऊ मिट्टी और बेहतर कृषि संभावनाएँ

यह क्षेत्र राजस्थान का जल समृद्ध भाग माना जाता है। यहां वर्षा अधिक होने के कारण सतही जल संसाधन अपेक्षाकृत प्रचुर मात्रा में उपलब्ध हैं। इस क्षेत्र में बहने वाली प्रमुख नदियाँ—चम्बल, बनास और माही—राज्य की जल आपूर्ति और सिंचाई व्यवस्था में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती हैं। विशेष रूप से चम्बल नदी एकमात्र प्रमुख स्थायी नदी है, जो वर्षभर जल प्रदान

करती है और बड़े बांधों एवं नहर प्रणालियों के माध्यम से सिंचाई और जलविद्युत उत्पादन में योगदान देती है। इस क्षेत्र में भूमिगत जल भी अपेक्षाकृत बेहतर गुणवत्ता का होता है, जिससे यह कृषि के लिए अत्यंत अनुकूल बनता है।

4. नदी बेसिन के आधार पर जल संसाधनों का वितरण –

राजस्थान में जल संसाधनों का स्थानिक वितरण नदी बेसिनों के आधार पर भी समझा जा सकता है, क्योंकि प्रत्येक बेसिन का जल संग्रहण, प्रवाह और उपयोग का स्वरूप भिन्न होता है।

- **बनास बेसिन:** यह राजस्थान का सबसे बड़ा नदी बेसिन है, जो राज्य के मध्य और पूर्वी भागों में विस्तृत है। यह क्षेत्र कृषि के लिए महत्वपूर्ण है।
- **लूनी बेसिन:** यह पश्चिमी राजस्थान में स्थित है और अंतःस्थलीय जल निकासी प्रणाली का उदाहरण है। इस बेसिन में जल की गुणवत्ता अक्सर लवणीय होती है।
- **चम्बल बेसिन:** यह पूर्वी राजस्थान में स्थित है और राज्य का सबसे अधिक जल समृद्ध क्षेत्र है। यहां जल संसाधनों का उपयोग सिंचाई, पेयजल और ऊर्जा उत्पादन के लिए किया जाता है।
- **माही बेसिन:** यह दक्षिणी राजस्थान में स्थित है और अपेक्षाकृत अधिक वर्षा तथा जल उपलब्धता वाला क्षेत्र है। उपरोक्त विश्लेषण से स्पष्ट होता है कि राजस्थान में जल संसाधनों का स्थानिक वितरण अत्यंत विषम है, जो मुख्यतः प्राकृतिक कारकों—जैसे वर्षा, भौगोलिक संरचना और जल निकासी प्रणाली—पर आधारित है। पश्चिमी क्षेत्र जल संकट से जूझ रहा है, जबकि पूर्वी और दक्षिणी क्षेत्र अपेक्षाकृत जल समृद्ध हैं। यह असमानता न केवल जल उपलब्धता को प्रभावित करती है, बल्कि कृषि, उद्योग और जनजीवन के विकास को भी प्रभावित करती है। अतः राज्य में संतुलित विकास के लिए आवश्यक है कि जल संसाधनों का वैज्ञानिक, समेकित और क्षेत्र-विशिष्ट प्रबंधन किया जाए, जिससे इस स्थानिक असमानता को कम किया जा सके।

स्थानिक वितरण को प्रभावित करने वाले कारक –

राजस्थान में जल संसाधनों का स्थानिक वितरण केवल प्राकृतिक परिस्थितियों का परिणाम नहीं है, बल्कि यह भौगोलिक, जलवायवीय तथा मानव-जनित कारकों के सम्मिलित प्रभाव से निर्धारित होता है। इन कारकों को निम्नलिखित रूप में विस्तार से समझा जा सकता है:

1. वर्षा का असमान वितरण (Uneven Rainfall Distribution)

राजस्थान में औसत वर्षा लगभग 53 सेमी है, किंतु इसका वितरण अत्यंत असमान है।

- पश्चिमी राजस्थान में वर्षा 100–300 मिमी के बीच होती है, जबकि दक्षिण-पूर्वी भागों में यह 800–1000 मिमी तक पहुंच जाती है।
- वर्षा का अधिकांश भाग दक्षिण-पश्चिम मानसून पर निर्भर करता है, जो अनिश्चित और अस्थिर होता है।
- वर्षा की यह असमानता सीधे तौर पर जल संसाधनों की उपलब्धता और वितरण को प्रभावित करती है।

परिणामस्वरूप, कुछ क्षेत्रों में जल की अधिकता (flood-like conditions) तो कुछ क्षेत्रों में अत्यधिक कमी (drought) की स्थिति उत्पन्न होती है।

2. भौगोलिक संरचना (Geographical Structure)

- **अरावली पर्वतमाला की भूमिका:** अरावली पर्वतमाला राजस्थान में जल विभाजन रेखा (watershed) का कार्य करती है। इसके पूर्वी भाग में नदियाँ बड़े नदी तंत्रों से जुड़ती हैं, जबकि पश्चिमी भाग में नदियाँ अंतःस्थलीय होती हैं।
- **मिट्टी की प्रकृति:** पश्चिमी राजस्थान में रेतीली मिट्टी पाई जाती है, जिसमें जल धारण क्षमता बहुत कम होती है। इसके कारण वर्षा का अधिकांश जल जमीन में समाहित नहीं हो पाता और शीघ्र ही वाष्पित हो जाता है।
- **ढाल (Slope) और स्थलाकृति:** भूमि की ढाल भी जल के प्रवाह और संचयन को प्रभावित करती है, जिससे कुछ क्षेत्रों में जल का संचय संभव होता है जबकि अन्य क्षेत्रों में जल तेजी से बह जाता है।

3. जलवायु (Climate)

- राजस्थान की जलवायु मुख्यतः शुष्क और अर्ध-शुष्क है, जिसमें तापमान अत्यधिक होता है।
- **उच्च वाष्पीकरण दर:** राज्य में वाष्पीकरण की दर वर्षा की तुलना में अधिक है, जिससे उपलब्ध जल का बड़ा भाग वातावरण में वापस चला जाता है।
- **सूखा प्रवृत्ति:** बार-बार सूखे की स्थिति उत्पन्न होने से जल संसाधनों की स्थिरता प्रभावित होती है। इस प्रकार, जलवायु जल की उपलब्धता और उपयोग दोनों को सीमित करती है।

4. मानव कारक (Human Factors)

- **भूमिगत जल का अत्यधिक दोहन:** कृषि और पेयजल की बढ़ती मांग के कारण भूजल का अत्यधिक दोहन किया जा रहा है, जिससे जल स्तर लगातार गिर रहा है।
- **अनियंत्रित कृषि विस्तार:** जल-गहन फसलों (जैसे गेहूं, गन्ना) की खेती उन क्षेत्रों में भी की जा रही है जहां जल संसाधन सीमित हैं, जिससे जल संकट और गहरा जाता है।
- **औद्योगीकरण और शहरीकरण:** उद्योगों और शहरी क्षेत्रों में जल की बढ़ती मांग ने उपलब्ध संसाधनों पर अतिरिक्त दबाव डाला है।
- **जल प्रबंधन की कमी:** जल संरक्षण और पुनर्भरण (recharge) के उपायों का पर्याप्त क्रियान्वयन न होने से स्थिति और गंभीर हो जाती है।

समस्याएँ और चुनौतियाँ (Problems and Challenges) –

राजस्थान में जल संसाधनों के असमान वितरण के कारण कई गंभीर समस्याएँ उत्पन्न हो रही हैं:

- **जल संसाधनों की कमी:** राज्य के अधिकांश भागों में जल की उपलब्धता सीमित है, जिससे पेयजल और सिंचाई दोनों प्रभावित होते हैं।
- **भूजल स्तर में गिरावट:** अत्यधिक दोहन के कारण भूजल स्तर तेजी से नीचे जा रहा है, जिससे जल प्राप्त करना कठिन होता जा रहा है।
- **जल की गुणवत्ता में गिरावट:** कई क्षेत्रों में फ्लोराइड, नाइट्रेट और लवणता की समस्या बढ़ रही है, जिससे स्वास्थ्य संबंधी समस्याएँ उत्पन्न हो रही हैं।

- **क्षेत्रीय असमानता:** जल संसाधनों की असमान उपलब्धता के कारण राज्य के विभिन्न क्षेत्रों में विकास का स्तर अलग-अलग है।

हालिया रिपोर्टों के अनुसार, राजस्थान के कई क्षेत्रों में 70% से अधिक भूजल इकाइयाँ अति-दोहन (over-exploited) की श्रेणी में आ चुकी हैं, जो भविष्य के लिए गंभीर चेतावनी है।

प्रबंधन एवं समाधान (Management Strategies) –

जल संकट से निपटने और संसाधनों के संतुलित उपयोग के लिए निम्नलिखित रणनीतियाँ अत्यंत आवश्यक हैं:

1. वर्षा जल संचयन (Rainwater Harvesting)

- छतों और खुले क्षेत्रों से वर्षा जल को एकत्र कर भंडारण या भूजल पुनर्भरण किया जा सकता है।
- यह जल संकट वाले क्षेत्रों के लिए एक प्रभावी और सस्ता उपाय है।

2. नहर परियोजनाओं का विस्तार

- इंदिरा गांधी नहर जैसी परियोजनाओं का विस्तार शुष्क क्षेत्रों में जल उपलब्धता बढ़ा सकता है।
- इससे कृषि और पेयजल दोनों में सुधार संभव है।

3. माइक्रो-इरिगेशन तकनीक (Micro Irrigation)

- ड्रिप और स्प्रींकलर सिंचाई तकनीकों के माध्यम से जल की बचत की जा सकती है।
- यह तकनीक विशेष रूप से जल की कमी वाले क्षेत्रों में उपयोगी है।

4. जल संरक्षण के प्रति जागरूकता

- लोगों को जल के महत्व और उसके संरक्षण के प्रति जागरूक करना आवश्यक है।
- सामुदायिक भागीदारी जल प्रबंधन में महत्वपूर्ण भूमिका निभा सकती है।

5. पारंपरिक जल संरचनाओं का पुनर्जीवन

- जोहड़, टांका, बावड़ी, कुंड जैसी पारंपरिक जल संरचनाओं को पुनर्जीवित करना चाहिए।
- ये संरचनाएँ स्थानीय स्तर पर जल संग्रहण और संरक्षण के प्रभावी साधन हैं।

राजस्थान में जल संसाधनों का स्थानिक वितरण अनेक प्राकृतिक और मानव-जनित कारकों से प्रभावित होता है, जिसके परिणामस्वरूप जल संकट और क्षेत्रीय असमानता उत्पन्न होती है। इस स्थिति से निपटने के लिए आवश्यक है कि जल संसाधनों का वैज्ञानिक, समेकित और सतत प्रबंधन किया जाए।

यदि उपरोक्त उपायों को प्रभावी रूप से लागू किया जाए, तो न केवल जल संकट को कम किया जा सकता है, बल्कि राज्य में संतुलित और सतत विकास भी सुनिश्चित किया जा सकता है।

निष्कर्ष (Conclusion)

राजस्थान में जल संसाधनों का स्थानिक वितरण अत्यंत असंतुलित, सीमित और चुनौतीपूर्ण स्वरूप प्रस्तुत करता है। जहां एक ओर पूर्वी एवं दक्षिणी क्षेत्र अपेक्षाकृत अधिक वर्षा, स्थायी नदियों और बेहतर भूजल उपलब्धता के कारण जल संसाधनों से समृद्ध हैं, वहीं पश्चिमी एवं उत्तर-पश्चिमी भाग—विशेषकर थार मरुस्थल—गंभीर जल संकट, कम वर्षा, उच्च वाष्पीकरण तथा खारे भूजल की समस्या से जूझ रहे हैं। यह क्षेत्रीय असमानता न केवल भौगोलिक एवं जलवायवीय कारकों का परिणाम है, बल्कि मानव हस्तक्षेप, संसाधनों के असंतुलित उपयोग और अपर्याप्त प्रबंधन नीतियों का भी प्रतिफल है। अध्ययन से यह

स्पष्ट होता है कि राजस्थान में जल संकट केवल संसाधनों की कमी का प्रश्न नहीं है, बल्कि उनके असमान वितरण और अनुचित उपयोग का भी परिणाम है। भूमिगत जल का अत्यधिक दोहन, जल-गहन कृषि पद्धतियाँ, पारंपरिक जल संरचनाओं की उपेक्षा तथा बढ़ती जनसंख्या और शहरीकरण ने इस समस्या को और अधिक जटिल बना दिया है। परिणामस्वरूप, कई क्षेत्रों में भूजल स्तर निरंतर गिर रहा है और जल की गुणवत्ता भी प्रभावित हो रही है, जो दीर्घकाल में सामाजिक, आर्थिक और पर्यावरणीय संकट को जन्म दे सकता है।

इस परिप्रेक्ष्य में, जल संसाधनों के वैज्ञानिक, समेकित और क्षेत्र-विशिष्ट प्रबंधन की अत्यंत आवश्यकता है। जल संरक्षण, वर्षा जल संचयन, माइक्रो-इरिगेशन तकनीकों का प्रसार, तथा पारंपरिक जल संरचनाओं—जैसे जोहड़, बावड़ी और टांका—का पुनर्जीवन, इस दिशा में महत्वपूर्ण कदम सिद्ध हो सकते हैं। साथ ही, जल उपयोग के प्रति जागरूकता बढ़ाना, नीति-निर्माण में सुधार लाना तथा सामुदायिक भागीदारी को प्रोत्साहित करना भी आवश्यक है।

अंततः, यह कहा जा सकता है कि राजस्थान में जल संकट का समाधान केवल संसाधनों की उपलब्धता बढ़ाने से नहीं, बल्कि उनके संतुलित वितरण, संरक्षण और सतत उपयोग से ही संभव है। यदि समय रहते प्रभावी रणनीतियाँ अपनाई जाएँ, तो न केवल जल संकट को नियंत्रित किया जा सकता है, बल्कि राज्य के समग्र और सतत विकास की दिशा में भी महत्वपूर्ण प्रगति की जा सकती है।

संदर्भ (References)

1. Government of Rajasthan (2022). *Water Resources of Rajasthan*. Jaipur.
2. Central Ground Water Board (CGWB) (2021). *Ground Water Year Book – Rajasthan*.
3. Ministry of Jal Shakti (2020). *National Water Policy Report*.
4. FAO (2017). *Water for Sustainable Food and Agriculture*.
5. UNESCO (2019). *World Water Development Report*.
6. ICAR (2021). *Handbook of Agriculture*. New Delhi.
7. Singh, R.L. (2018). *Geography of Rajasthan*.
8. Sharma, H.S. (2015). *Water Resource Management in India*.
9. Jain, S.K. & Singh, V.P. (2003). *Water Resources Systems Planning and Management*.
10. Kumar, A. (2020). Water scarcity issues in Rajasthan. *Indian Journal of Geography*.
11. Yadav, M.S. (2019). Rainfall variability in Rajasthan. *Climate Research Journal*.
12. Central Water Commission (CWC) (2021). *Water and Related Statistics*.
13. Planning Commission (2013). *Report on Water Resources*.
14. World Bank (2019). *India Water Management Report*.
15. Mishra, V. (2016). Drought and water scarcity in Rajasthan. *Environmental Studies*.
16. Agarwal, A. & Narain, S. (1997). *Dying Wisdom: Rise, Fall and Potential of India's Traditional Water Harvesting Systems*.
17. Sharma, R.C. (2014). Hydrology of Rajasthan. *Journal of Hydrology*.
18. Singh, P. (2017). Groundwater depletion in Rajasthan. *Water Policy Journal*.
19. Rao, K.L. (2005). *India's Water Wealth*.
20. National Institute of Hydrology (2018). *Water Resources Assessment*.
21. CGWB (2019). *Dynamic Ground Water Resources of India*.
22. Ministry of Environment (2020). *State of Environment Report – Rajasthan*.
23. UNDP (2018). *Water Governance in India*.
24. OECD (2020). *Water Resource Management Policies*.
25. UNESCO (2018). *Groundwater and Society*.
26. FAO (2015). *Irrigation in Southern and Eastern Asia*.

27. Central Arid Zone Research Institute (CAZRI) (2017). *Desertification in Rajasthan*.
28. Singh, B. (2016). Aravalli and watershed management. *Indian Geography Review*.
29. Gupta, P.K. (2018). *Water Conservation Techniques*.
30. Verma, S. (2021). Water quality issues in Rajasthan. *Environmental Journal*.
31. Ministry of Agriculture (2021). *Irrigation Statistics of India*.
32. Rajasthan State Water Policy (2010). Government of Rajasthan.
33. National Water Development Agency (NWDA) (2019). *River Linking Report*.
34. WHO (2018). *Drinking Water Quality Guidelines*.
35. UNEP (2019). *Global Environment Outlook*.
36. ICAR (2019). *Soil and Water Conservation Practices*.
37. Singh, K. (2015). Water management in arid regions. *Agricultural Review*.
38. Yadav, R. (2020). Groundwater crisis in India. *Journal of Water Studies*.
39. Sharma, P.D. (2011). *Environmental Biology*.
40. Lal, R. (2004). Water resources and sustainability. *Geoderma*.
41. Central Water Commission (2018). *Hydrological Data Book*.
42. Rajasthan Economic Review (2022). Government of Rajasthan.
43. Ministry of Jal Shakti (2022). *Annual Report*.
44. Singh, S. (2019). Traditional water systems in Rajasthan. *Cultural Geography Journal*.
45. Kumar, V. (2021). Sustainable water management strategies. *Environmental Science Review*.