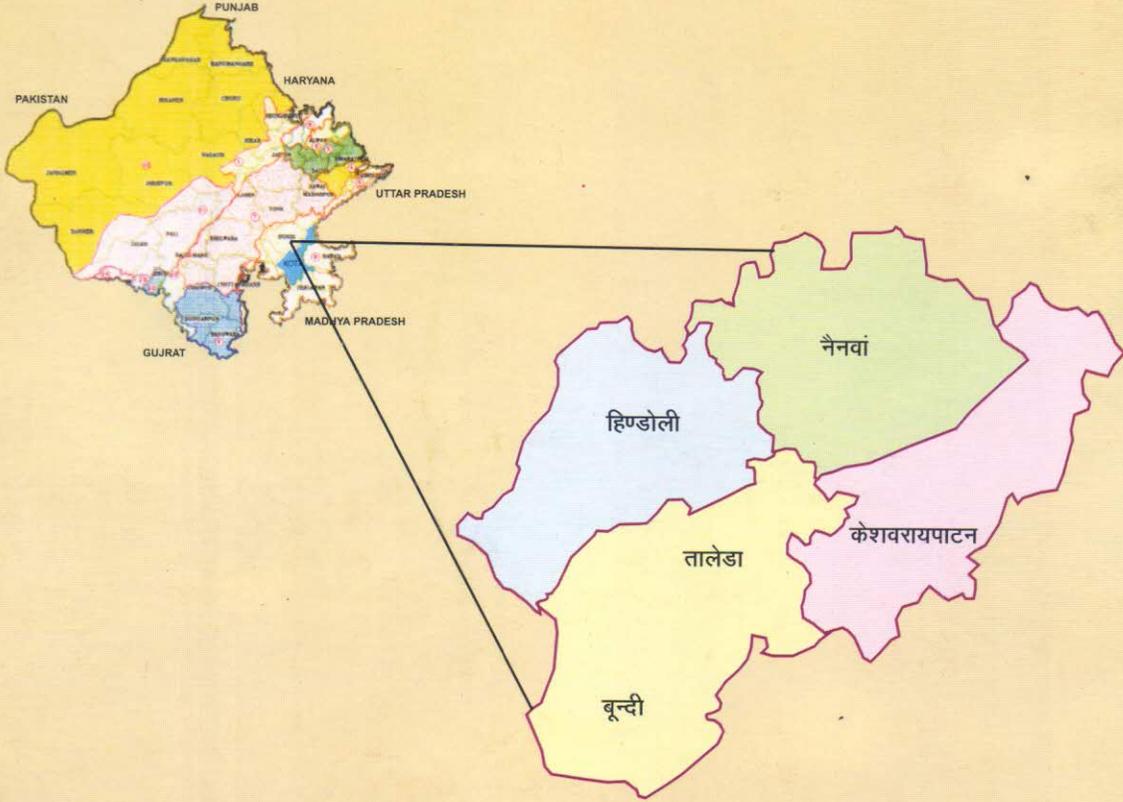


भूजल परिदृश्य

घटते भू-जल संसाधन की समस्याएँ एवं समाधान

जिला-बून्दी



कार्यालय कनिष्ठ भूजल वैज्ञानिक
भूजल विभाग, बून्दी

पृथ्वी पर उपलब्ध जल की मात्रा



■ 97.20 प्रतिशत समुद्रीय खारा जल

■ 2.80 प्रतिशत स्वच्छ जल

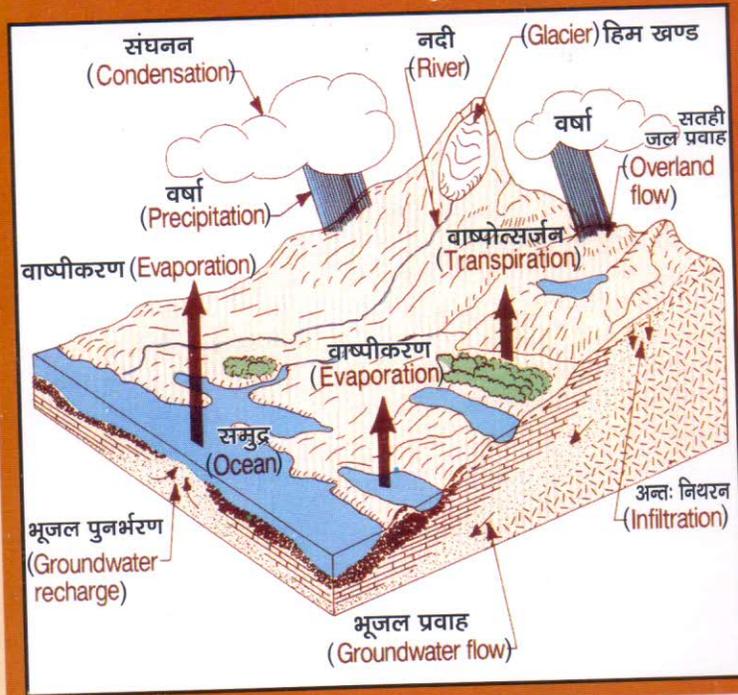
■ 2.20 प्रतिशत सतही जल

■ (2.15 प्रतिशत हिमखण्ड एवं ध्रुवीय जल)

■ 0.60 प्रतिशत भूजल

■ (0.30 प्रतिशत दोहन योग्य)

जल चक्र



घटते हुए भूजल संसाधन के कारण :

- बढ़ती हुई जनसंख्या का भूजल पर निर्भर होना।
- भूजल का मशीनो एवं विद्युत यंत्रो द्वारा अन्धाधुंध दोहन
- वर्षा की घटती मात्रा एवं वर्ष में वर्षा दिनों का निरन्तर घटना
- अधिक जल उपयोग वाली फसलों का उत्पादन
- परंपरागत जल स्रोतों का उपयोग नहीं होना जैसे बावड़ी
- मूसलाधार वर्षा का होना आदि।

अनियोजित भूजल दोहन से उत्पन्न समस्याएँ :

- गिरता हुआ भूजल स्तर
- भूजल संसाधनों में निरन्तर कमी
- भूजल की गणवत्ता में गिरावट
- नलकूपों की जलदाय क्षमता में कमी
- भूजल दोहन में उर्जा खपत में बढ़ोतरी
- कुओं एवं नलकूपों का सूख जाना।

बून्दी जिले का भूजल परिदृश्य

प्रस्तावना

पृथ्वी के समस्त जीवों के लिए 'जल ही जीवन' हैं। पृथ्वी के क्षेत्रफल के चौथाई भाग में जल उपलब्ध है। कुल जल का 97.20 प्रतिशत समुद्रीय खारा जल है तथा 2.80 प्रतिशत स्वच्छ जल है जिसमें मात्र 0.60 प्रतिशत भूजल है। विगत दो दशकों में जिले की बढ़ती आबादी, भूजल दोहन के साधनों की बहुलता भूजल आधारित कृषि क्षेत्रों में वृद्धि, फैलते शहरीकरण और बिखरते मौसम तंत्र ने भूजल उपलब्धता पर विपरीत असर डाला है। ऐसी अवस्था में भूजल संसाधन का बेहतर उपयोग, प्रबन्धन व संरक्षण करना आज की आवश्यकता ही नहीं बल्कि भविष्य में भूजल उपलब्धता बनाये रखने के लिए भूजल संवर्द्धन करना अनिवार्य होता जा रहा है। इसके संवर्द्धन के लिए आवश्यक उपायों से कृत्रिम भूजल पुनर्भरण एवं भूजल सम्बंधित व्यापक जनजागरण के माध्यम से विलुप्त होते भूजल भण्डारों में वृद्धि की जा सकती है।

राजस्थान की अधिकांश कृषि की आपूर्ति भूजल पर ही निर्भर करती हैं। घरेलू जल की मांग की आपूर्ति का 94 प्रतिशत भूजल पर ही आधारित है। राज्य के समस्त जल संसाधनों का पुनर्भरण वर्षा जल से ही होता है। जिसका भंडार सीमित है। इसके अत्याधिक दोहन से सम्पूर्ण सभ्यता प्रभावित हो रही है। बून्दी जिले में भी स्थिति इससे अलग नहीं है।

बून्दी जिले के भूजल संसाधन का विवरण एवं प्रबन्धन यहाँ विस्तार पूर्वक उल्लेखित है।

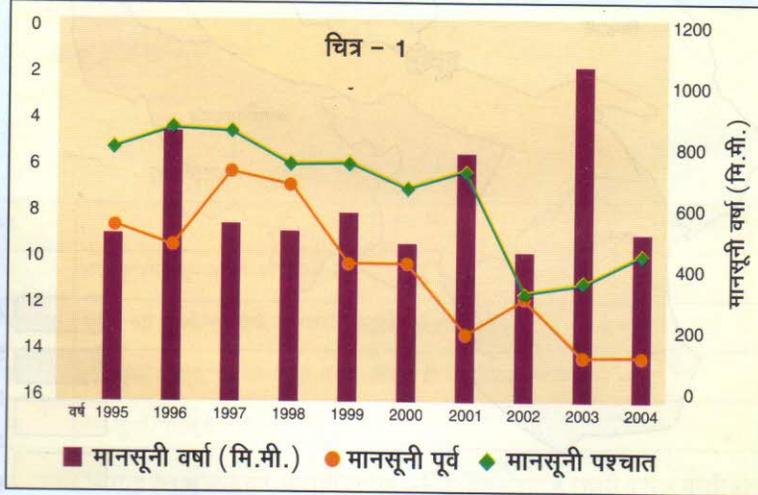
जिला एक परिचय

बून्दी जिला राजस्थान राज्य के दक्षिण-पूर्वी भाग में 5765.46 वर्ग कि.मी. भौगोलिक क्षेत्र में फैला है। बून्दी जिले में चार पंचायत समिति क्रमशः हिन्डोली, केशवराय पाटन, नैनवां, एवं तालेड़ा हैं तथा क्रमशः चार तहसील क्रमशः हिन्डोली, केशवराय पाटन, नैनवां एवं बून्दी तहसील है।

जलवायु

जिले की जलवायु सामान्यतः शुष्क है। जिले की सामान्य औसत वर्षा (1901-04) 681.13 मि.मी. है। वर्ष 2004

के दौरान 535 मि.मी. वर्षा दर्ज की गई है, जो कि सामान्य औसत से 21 प्रतिशत कम है। सामान्यतः जिले में दक्षिण-पश्चिम मानसून से वर्षा होती है जो कि लगभग 40 वर्षा दिनों में पूर्ण होती है। विगत एक दशक में वर्षा सामान्य रूप से न होकर मूसलाधार एवं कम अवधि के लिए होने लगी है। मूसलाधार वर्षा के कारण इस क्षेत्र से वर्षा जल बाढ़ के रूप में बहकर जिले के बाहर निकल जाता है, जिसके परिणामस्वरूप भूजल पुनर्भरण न होने से भूजल स्तर में लगातार गिरावट दर्ज हो रही है (चित्र 1)। जिले में व्यर्थ बहने वाले जल को संग्रहित कर क्षेत्र में पेयजल, सिंचाई तथा औद्योगिक उपयोग के साथ-साथ, कृत्रिम भूजल पुनर्भरण हेतु काम में लिया जा सकता है।



भू आकृति

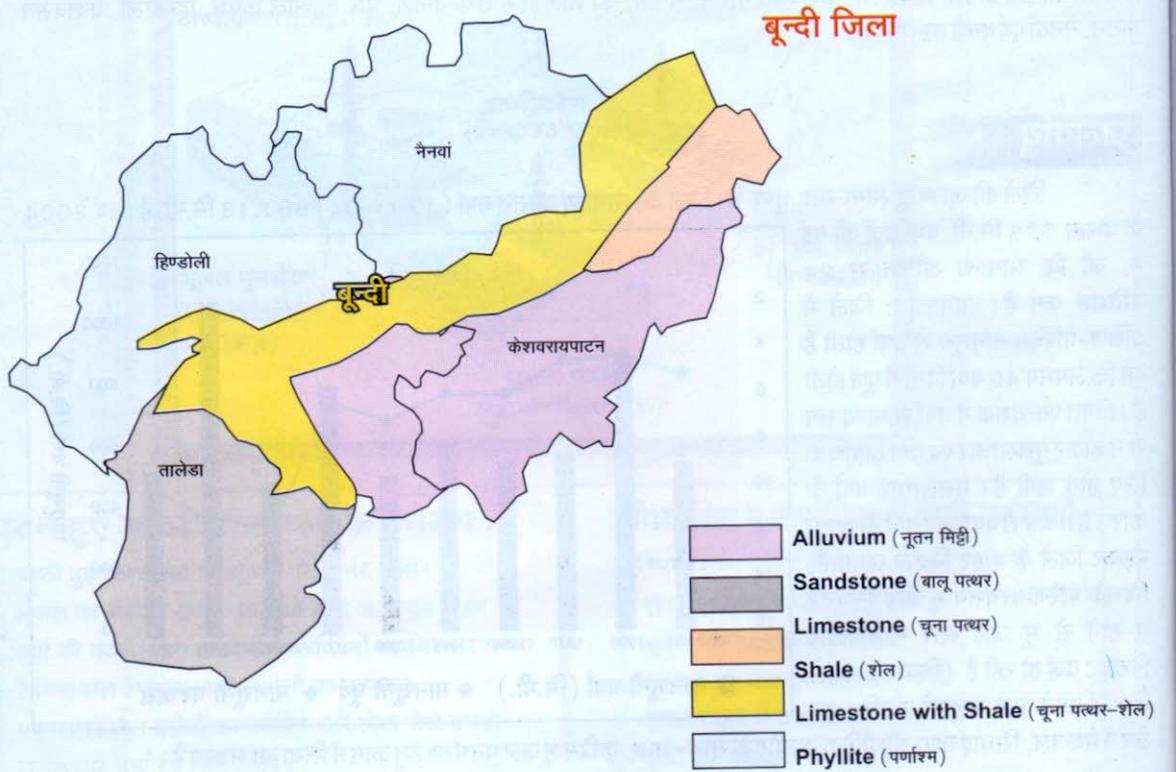
विन्ध्यन पर्वत श्रृंखला जिले के उत्तर-पूर्व से दक्षिण-पश्चिम में ग्रेट बाउन्ड्री फाल्ट के लगभग समानान्तर फैली हुई है। उत्तर पश्चिम भाग में पहाड़ियां हैं तथा पूर्वी भाग की भू आकृति लगभग समतल है। जिले का सामान्य ढलान उत्तर पश्चिम से दक्षिणी पूर्व की ओर है। जिले में वर्ष पर्यन्त बहने वाली नदी चम्बल है, जो कोटा एवं बून्दी जिले के मध्य रेखा का कार्य करती है और तालेड़ा, घोड़ा पछाड़, मेज एवं मांगली उसकी सहायक नदियां हैं।

नहर सिंचित क्षेत्र

जिले में चम्बल एवं गुड़ा नहरी परियोजना का नहरी क्षेत्र है जो कि जिले के लगभग 36 प्रतिशत भाग को सिंचित करता है जिसमें 14 17.55 वर्ग कि.मी. चम्बल सिंचित एवं 88 वर्ग. कि.मी. गुड़ा सिंचित क्षेत्र है।

भू जल विज्ञान

जिले के भूजल भण्डारण के आधार पर भूजल इकाइयों का वर्गीकरण करने से ज्ञात होता है कि 39 प्रतिशत (1667.51 वर्ग कि.मी.) क्षेत्र में "पर्णाशम" (Phyllite), 27 प्रतिशत (1158.34 वर्ग. कि.मी.) क्षेत्र में "नूतन मिट्टी" (Alluvium), 15 प्रतिशत (635.44 वर्ग.कि.मी.) में "शेल -चूना पत्थर" (Shale-Lime Stone), 3 प्रतिशत (126.88 वर्ग.कि.मी.) में "शेल (Shale)", 6 प्रतिशत (247.83 वर्ग.कि.मी.) में "चूना पत्थर" (Lime Stone) एवं 10 प्रतिशत (404.38 वर्ग.कि.मी.) क्षेत्र में "बालू पत्थर" (Sand Stone) चट्टानों का फैलाव है।



जिले में भू जल संसाधन के तकनीकी सर्वेक्षण आंकलन का कार्य 170 चयनित भू जल स्तर मापन केन्द्रों के माध्यम से किया जाता है तथा उनके भू जल नमूनों को एकत्रित कर उनका रासायनिक विश्लेषण किया जाता है। मानसून पूर्व भू जल सर्वेक्षण के अध्ययन से ज्ञात होता है कि जहाँ वर्ष 1984 में औसतन जल स्तर 9.24 मी. दर्ज हुआ था, वह वर्ष 2005 में 15.51 मी. की गहराई तक पहुंच गया। इस प्रकार गत 21 वर्षों में औसतन 0.23 मी. प्रति वर्ष की दर से भू जल में गिरावट दर्ज हुई है। पंचायत समिति वार भू जल स्तर के बदलते परिदृश्य को तालिका 1 में दर्शाया गया है।

तालिका - 1

क्र.स.	पंचायत समिति	मानसून पूर्व औसत भूजल स्तर (मी.) 1984		भूजल स्तर मे. गिरावट (मी.)	प्रति वर्ष गिरावट (मी.)
1	हिण्डोली	10.89	14.37	-3.48	-3.48
2	के. पाटन	8.95	13.61	-4.66	-4.66
3	नैनवा	10.68	17.37	-6.69	-6.69
4	तालेडा	6.43	10.98	-4.55	-4.55
जिला - बून्दी		9.24	14.08	-4.84	-4.84

भू जल श्रेणी वर्गीकरण एवं सम्भावनाएँ

जिले में भू जल के पुनर्भरण का प्रमुख स्रोत वर्षा जल है। भू जल श्रेणी का निर्धारण सामान्यतः किसी क्षेत्र में कुल भू जल दोहन एवं कुल भू जल पुनर्भरण के अनुपात (भू जल दोहन श्रेणी) के आधार पर किया जाता है। भू जल आंकलन समिति 1997 के अनुसार तालिका-2 में विभिन्न श्रेणियों में वर्गीकृत की गई है।

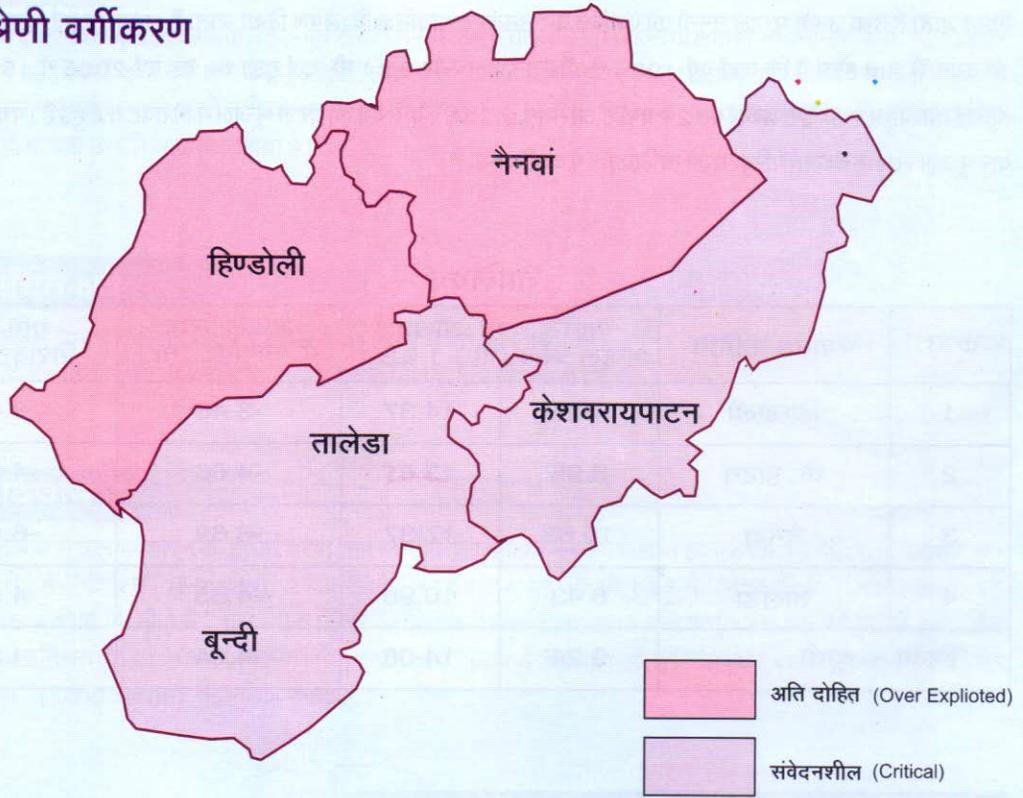
तालिका - 2

क्र.स.	भूजल दोहन	श्रेणी	संभावनाएं
1	70 प्रतिशत से कम	सुरक्षित	नए कुए/नलकूप बनाये जा सकते हैं।
2	70 से 90 प्रतिशत	अर्द्ध संवेदनशील	पूर्व में बने कुओं/नलकूपों को गहरा करवाया जा सकता है।
3	90 से 100 प्रतिशत	संवेदनशील	नये कुए/नलकूप नहीं बनाये जा सकते और न ही उन्हें गहरा करवाया जा सकता है।
4	100 प्रतिशत से अधिक	अति दोहित	नये कुओं/नलकूपों के निर्माण पर पूर्ण पाबंदी

भू जल स्तर में गिरावट का मुख्य कारण सिंचाई हेतु भू जल का अत्याधिक एवं अनियंत्रित दोहन है। इसी कारण बून्दी जिले में दो पंचायत समितियाँ की अतिदोहित श्रेणी में आ गई है। वर्गीकरण मानचित्र-2 में दर्शाया गया है

मानचित्र - 2

भूजल श्रेणी वर्गीकरण



भूजल संसाधन- संक्षिप्त परिचय

बून्दी जिले की 4 पंचायत समितियों का भूजल संसाधन से सम्बंधित संक्षिप्त परिचय दिया जा रहा है जो कि सामान्य जनता, कृषक, उद्यमियों, जन प्रतिनिधियों तथा प्रशासनिक अधिकारियों/कर्मियों को भूजल संसाधन की वर्तमान स्थिति तथा इससे सम्बंधित समस्याओं को दूर करने में उपयोगी रहेगा।

पंचायत समिति-हिन्डोली

पंचायत समिति हिन्डोली में "पर्णाश्रम" (Phyllite) एवं "शैल-चूना पत्थर" (Shale-Limestone) प्रमुख भूजल धारक इकाईयाँ हैं। वर्ष 2005 में हुए मानसून-पूर्व भूजल सर्वेक्षण के अनुसार पंचायत समिति में न्यूनतम जल स्तर 4.97 मी. ग्राम बडवास तथा अधिकतम जल स्तर 26.00 मी. ग्राम अकोडा में तथा औसतन जल स्तर 14.37 मी. है तथा यह विकास खण्ड "अति दोहित" श्रेणी में है।

सन् 1984 व 2005 के मानसून पूर्व भूजल स्तरों के तुलनात्मक अध्ययन के आधार पर औसतन जल स्तर क्रमशः 10.89 मी. एवं 14.37 मी. एवं पिछले 21 वर्षों में प्रति वर्ष 0.17 मी. गिरावट दर्ज की गई।

प. स. में भूजल की रासायनिक गुणवत्ता सामान्यतः पेयजल एवं सिंचाई हेतु उपयुक्त है। केवल सांवतगढ़ में फ्लोराइड की मात्रा अधिक पाई गई।

पंचायत समिति-केशवराय पाटन

पंचायत समिति के. पाटन में "अभिनव जलोद मृदा" (Younger Alluvium) , "शैल-चूना पत्थर" (Shale-Limestone) एवं "शैल" (Shale) प्रमुख भू जल धारक इकाइयां हैं। वर्ष 2005 में हुए मानसून-पूर्व भू जल सर्वेक्षण के अनुसार प.स. में न्यूनतम जल स्तर 2.42 मी. ग्राम उतराना तथा अधिकतम जल स्तर 20.90 मी. ग्राम रोटेदा तथा औसतन जल स्तर 13.61 मी. है। यह विकास खण्ड "संवेदनशील" श्रेणी में है।

सन् 1984 व 2005 के मानसून पूर्व, औसतन जल स्तर क्रमशः 8.95 मी. थे एवं 13.61 मी. एवं पिछले 21 वर्षों में प्रति वर्ष 0.22 मी. की गिरावट दर्ज की गई।

प.स. में भू जल की रासायनिक गुणवत्ता सामान्यतः पेयजल एवं सिंचाई हेतु उपयुक्त है किन्तु सिंचित क्षेत्र के कुछ ग्राम, जो कि बिखरे हुए हैं, में पानी पीने योग्य नहीं है। जिनमें कुल घुलनशील ठोस पदार्थ की मात्रा अधिक है जैसे चितावा, धरावन, कापरेन, केसरदा, माइजा, माधोराजपुरा, नोताडा, रेबारपुरा एवं सूनसागर तथा कुछ ग्रामों में फ्लोराइट अधिक मात्रा में है जैसे गुडली, जलोदा, लेसरदा, रोटेदा।

पंचायत समिति-नैनवा

पंचायत समिति नैनवा में "पर्णाशम" (Phyllite) एवं "शैल-चूना तत्थर" (Shale-Limestone) प्रमुख भूजल धारक इकाइयां हैं। वर्ष 2005 में हुये मानसून पूर्व भू जल सर्वेक्षण के अनुसार प. स. में न्यूनतम जलस्तर 9.60 मी. ग्राम बसोली तथा अधिकतम जलस्तर 29.20 मी. ग्राम बामनगाँव तथा औसतन जल स्तर 17.37 मी. है। यह विकास खण्ड "अति दोहित" (Over Exploited) श्रेणी में है।

सन् 1984 व 2005 के मानसून पूर्व भू जल स्तरों के तुलनात्मक अध्ययन के आधार पर औसतन जल स्तर क्रमशः 10.68 मी. एवं 17.37 मी. है। पिछले 21 वर्षों में प्रति वर्ष 0.32 मी. गिरावट दर्ज की गई।

पं. समिति में भू जल की रासायनिक गुणवत्ता सामान्यतः पेयजल एवं सिंचाई हेतु उपयुक्त है। केवल डोकून, सादेड़ा, सूथली ग्रामों में फ्लोराइट की मात्रा सामान्य से अधिक पायी जाती है।

पंचायत समिति-तालेड़ा

पंचायत समिति तालेड़ा में "अभिनव जलोदमृदा" (Alluvium) , "शैल" (Shale) , "शैल-चूना पत्थर" (Shale-Limestone) एवं "बालू पत्थर" प्रमुख भू जल धारक इकाइयां हैं।

सन् 1984 व 2005 खण्ड के मानसून पूर्व भू जल स्तरों के तुलनात्मक अध्ययन के आधार पर औसतन जल स्तर क्रमशः 6.43 मी. एवं 10.78 मी. है। पिछले 21 वर्षों में प्रतिवर्ष 0.22 मी. की गिरावट दर्ज की गई।

पं. समिति में भूजल की रासायनिक गुणवत्ता सामान्यतः पेयजल एवं सिंचाई हेतु उपयुक्त है। केवल अजेता, बड़न्दा जमीतपुरा, कोटखेड़ा, सुआसा में फ्लोराइट की मात्रा सामान्य से अधिक है।

जल संरक्षण एवं प्रबन्धन

जिले में गिरते भूजल स्तर से होने वाले दुष्परिणामों को दूर करने में निम्न लिखित सुझाव उपयोगी होंगे-

- * भूजल स्तर में गिरावट के दुष्प्रभावों का व्यापक प्रचार-प्रसार।
- * भूजल के अत्यधिक दोहन रोकने हेतु जन जागरण करना।
- * सिंचाई हेतु जल बचत की तकनीकों जैसे- बून्द-बून्द सिंचाई/फव्वारा सिंचाई पद्धति का उपयोग करना।
- * कम जल खपत वाली फसल अपनाना।

- * दैनिक उपयोग में जल की बर्बादी को रोकना तथा जल को मूल्यवान वस्तु की तरह संरक्षित करना ।
- * क्षेत्र के अध्यापक वर्ग एवं शिक्षार्थियों के मध्य "भूजल संसाधन, समस्याएँ एवं समाधान" आदि विषयक जानकारी प्रसारित कर जन जागरण करना ।
- * भू-जल दूषण एवं प्रदूषण रोकने हेतु आवश्यक जानकारी का शहरी व ग्रामीण जनता के मध्य प्रसार करना एवं उनको रोकने हेतु प्रेरित करना ।
- * नदी-नालों में बहते व्यर्थ वर्षा जल को एनिकट, बांध या बेरियर इत्यादि जलसंग्रहण संरचनाओं द्वारा संग्रहित कर भूजल पुनर्भरण हेतु उपयोग करना ।
- * अनुपयोगी / बेकार पडी पुलियाँ व संरचनाओं को जल संग्रहण हेतु उपयोगी बनाना ।
- * सघन वृक्षारोपण को प्रोत्साहन देना ।
- * नगरीय सीवेज व औद्योगिक अपशिष्ट के निस्ताकरण हेतु ठोस उपाय करना, ताकि सतही एवं भूजल की गुणवत्ता प्रभावित न हो ।
- * निस्तारित जल को शुद्धिकरण उपरान्त पुनः उपयोग में लिये जाने हेतु आवश्यक प्रयास करना ।

कृत्रिम भूजल पुनर्भरण

प्रतिदिन बढ़ती भूजल की मांग व अल्प वर्षा के फलस्वरूप भूजल के सदुपयोग व पुनर्भरण के बारे में गंभीरता से निम्नलिखित विचार करने की आवश्यकता है ।

- * ग्रामीण एवं शहरी जनता के बीच सूचना, शिक्षा एवं संप्रेषण के माध्यम से जन-मानस में वर्षा जल के संग्रहण एवं भूजल पुनर्भरण का वातावरण निर्माण करना ।
 - * शहरी क्षेत्रों में भवनों की छतों व धरातलीय वर्षा जल से भूमि जल पुनर्भरण की योजनाओं को प्रोत्साहन देना ।
 - * अति दोहित एवं संवेदनशील क्षेत्रों में पुनर्भरण एवं प्रबन्धन हेतु व्यापक जाग्रति पैदा करना ।
 - * खेतों में विद्यमान पड़त / अकार्यशील कुएं एवं नलकूपों के द्वारा खेत से बहकर जानेवाले जल का समुचित विधि द्वारा भूजल पुनर्भरण करना ।
 - * नदी नालों में बहने वाले वर्षा जल को अवरोध बांध बनाकर समुचित स्थानों पर भूजल पुनर्भरण हेतु आवश्यक संरचना बनाना ।
 - * शुद्ध वर्षा जल को जलोढ चट्टानों तक पहुंचाने हेतु आवश्यक संरचनाओं को अपनाना ।
- भूजल पुनर्भरण के कार्य में खराब पड़े, चालू नलकूप, हेण्डपम्प या कुओ को भी काम में लेने हेतु कार्य योजना तैयार की जा सकती है । छोटे भवनों की साफ की हुई छत से वर्षा जल को सीधे ही फिल्टर मीडिया से होकर रिचार्ज पिट, कार्यशील या कार्यशील नलकूप, हेण्डपम्प या कूप से जोड़कर भूजल में पहुंचा सकते हैं ।

पंचायत समिति वार समान्य मानसून वर्षा के आधार पर छत से प्राप्त जल की अनुमानित मात्रा (घन मी.)

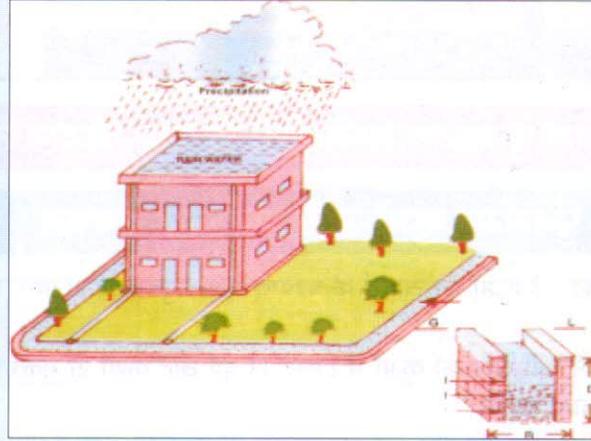
छत का क्षेत्रफल वर्ग मी.	पंचायत समिति			
	हिण्डोली	केशवराय पाटन	नैनवा	तालेडा
100	66	71	56	63
150	99	106	84	94
200	132	142	112	126
250	165	177	140	157
300	198	213	168	189
400	164	284	224	252

कृत्रिम भूजल पुनर्भरण की विभिन्न संरचनाओं का प्रारूप

इस क्षेत्र में कृत्रिम भूजल पुनर्भरण की विभिन्न संरचनाओं के प्रारूप जन जागरण हेतु दर्शाये गये हैं।

पुनर्भरण खाई (ट्रेन्च) द्वारा छत से प्राप्त वर्षा जल का संचयन

- वर्षाजल उपलब्धता के आधार पर खाई 0.5 से 1 मीटर चौड़ी, 1 से 1.5 मीटर गहरी तथा 10 से 20 मीटर लम्बी हो सकती है। खाई को पहले बोल्टर (5 से 20 सेमी) फिर बजरी (5 से 10 से.मी.) तथा मोटी रेत (1.5 से 2 से.मी.) के ऊपर मोटी रोड़ी डाल दी जाती है जिससे अन्दर की संरचनाओं में बिखराव न आ सके।



भूजल पुनर्भरण करें वर्षाकाल में, यही काम आए अकाल में

- छत से निकलने वाले पाइप पर जाली लगाई जानी चाहिये जिससे पत्ती या अन्य ठोस पदार्थ को खाई में जाने से पूर्व ही रोका जा सके। सूक्ष्म कणों को रोकने के लिये पहले पानी को एक हौद में एकत्र करने के पश्चात् खाई में डालना चाहिए।

हैंडपम्प द्वारा पुनर्भरण

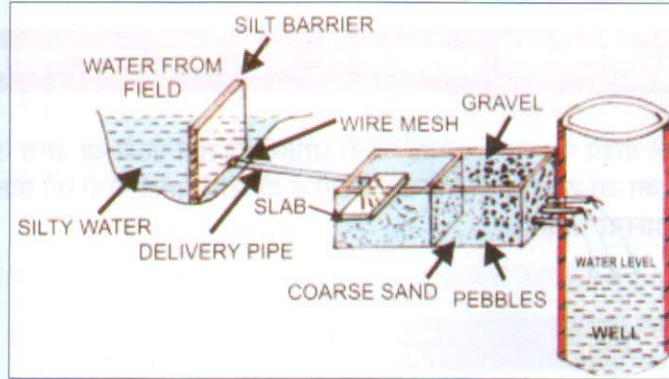
- बंद पड़े / चालू हैंडपम्प का उपयोग पुनर्भरण में कर सकते हैं।
- यह संरचना छोटे भवन के लिए उपयुक्त है जिसका छत का क्षेत्रफल लगभग 150 वर्ग मी. तक हो।
- पानी को छत से हैंडपम्प तक 50 से 100 मि.मी. व्यास वाले पाइप द्वारा पहुंचाया जाता है।
- चालू हैंडपम्प के लिफ्टिंग पाइप में हवा के प्रवेश को रोकने के लिए हैंडपम्प के निकट जल प्रवाह प्रणाली में वाल्व लगाया जाता है।
- पुनर्भरण जल गाद मुक्त होना चाहिए।



भूजल पुनर्भरण भावी पीढ़ी के लिए वरदान है

पुनर्भरण कुओं द्वारा वर्षा जल संचयन

- इस तकनीक में चालू/ बंद पड़े कुओं को सफाई के पश्चात् भूजल पुनर्भरण संरचना के रूप में प्रयोग में लाया जा सकता है।
- पुनर्भरित किये जाने वाले वर्षा जल को कुओं में डालने से पूर्व छोटे कणों से मुक्त करने के लिए फिल्टर या फिल्टर कक्ष में गुजारा जाना चाहिए।



21 वीं शताब्दी में जल समस्या का समाधान करना प्रत्येक नागरिक की जिम्मेदारी है। जिस दिन प्रत्येक नागरिक जल का सही मायने में महत्व समझेगा तभी जल समस्या का समाधान हो सकेगा। इसके लिए सभी शहरी एवं ग्रामीण जन, महिलाएँ, सरकारी तथा गैर सरकारी स्वयं सेवी संगठनों को मिलकर सामुहिक जन सहभागिता से जल संरक्षण उपायों को अपनाना होगा ताकि जल समस्या का समाधान होकर हम खुशहाल जीवन जी सकें।

वर्षा जल बहे हर नगर ग्राम, भूजल पुनर्भरण हो पहला काम

पानी में घुले मुख्य रासायनिक अवयवों के संभावित स्रोत एवं पेयजल की गुणवत्ता का मानव स्वास्थ्य पर प्रभाव

क्र. सं.	रासायनिक अवयव (मि.ग्रा./मीटर)	बी.आई.एस. द्वारा निर्धारित सीमा, आई.एस.:10500, 1991		संभावित स्रोत	संभावित प्रभाव
		वांछनीय सीमा	अधिकतम मान्य सीमा		
1.	कुल घुलनशील लोस पदार्थ	500	2000	मिट्टी व प्राकृतिक चट्टानों से पानी के सम्पर्क में आने पर।	स्वाद में अरुचिकर, आंतों में जलन, दस्तावर।
2.	क्लोराइड	250	1000	प्राकृतिक स्रोतों से, औद्योगिक अपशिष्ट से।	हृदय व गुर्दे की बीमारियों से पीड़ित व्यक्तियों के लिये हानिकारक, स्वाद व पाचन क्रिया का प्रभावित होना।
3.	कुल कठोरता (कैल्शियमकार्बोनेट के रूप में)	300	600	प्राकृतिक स्रोतों जैसे डोलोमाइट, जिप्सम से।	जलापूर्ति तंत्र में परतों का जमना, साबुन की ज्यादा खपत, घमनियों में कैल्शियम का जमना, मूत्र तंत्र में पथरी का बनना, पित्ताशय तथा पेट की बीमारियाँ।
4.	मैग्नेशियम	30	100	प्राकृतिक स्रोतों जैसे मैग्नेसाइट, डोलोमाइट द्वारा।	इसके लवणों से बहूमूत्र व दस्त की संभावना। इसकी कमी शारीरिक विकास व क्रियाओं को प्रभावित करती है। एन्जाइम तंत्र को क्रियाशील बनाने में सहायक।
5.	कैल्शियम	75	200	प्राकृतिक स्रोतों जैसे लाइमस्टोन, जिप्सम, हाइपोक्लोराइट, कैल्शियम कार्बाइड से।	कैल्शियम की कमी से हड्डियों में मुझव व शारीरिक विकास में कमी तथा अधिकता से पथरी बनने की संभावना।
6.	सल्फेट	200	400	प्राकृतिक स्रोतों जैसे जिप्सम। औद्योगिक प्रदूषण से।	आंतों में जलन, अधिक मैग्नेशियम के साथ मिलकर दस्तावर।
7.	नाइट्रेट	45	100	उर्वरक, सूक्ष्म जीवों द्वारा सड़े गले पदार्थ, जीवों द्वारा उत्सर्जित पदार्थ।	अधिक मात्रा से नवजात शिशुओं में मेथेमोग्लोबिनमिया रोग, आंतों का कैंसर, केन्द्रीय तंत्रिका व हृदय तंत्र प्रभावित होता है।
8.	फ्लोराइड	1.0	1.5	प्राकृतिक स्रोतों जैसे फ्लोराइट, फ्लोरोसिल्ट, फ्लोरोसिल्ट, माइका व उर्वरकों से।	अधिकता से दंत क्षरण व हड्डियों में विकृति। एक मि.ग्रा. प्रति लीटर से कम मात्रा में शरीर के लिये आवश्यक।
9.	बोरॉन	1.0	5.0	प्राकृतिक स्रोतों - बोरेक्स, केरनाइट, कोलामानाइट। ग्लास व आभूषण उद्योग।	केन्द्रीय तंत्रिका तंत्र पर प्रभाव, घबराहट, हाथ पैरों में कम्पन, गहरी निद्रा संभावित।
10.	आयरन (लोहा)	0.3	1.0	प्राकृतिक स्रोतों जैसे हेमेटाइट, मैग्नेटाइट, लिमोनाइट, आयरन पायराइट से।	कड़वा मीठा स्वाद, अल्पमात्रा में आवश्यक।
11.	कोपर	0.05	1.5	प्राकृतिक स्रोतों जैसे क्यूप्राइट, मॉलाकाइट, एज्युराइट, चालकोपायराइट व औद्योगिक प्रदूषण से।	अरुचिकर स्वाद लेकिन शरीर की मेटाबोलिक क्रियाओं में सहायक। इसकी कमी से बच्चों में कुपोषण व अधिकता से यकृत विकृति, केन्द्रीय तंत्रिका तंत्र का प्रभावित होना।
12.	कैडमियम	0.01	कोई छूट नहीं	मैक्वेनाइट पाइरोस, प्राकृतिक स्रोतों से, बैटरी, सिरामिक, फोटोग्राफी, कीटनाशक उद्योगों से।	गुर्दे की बीमारी, फेफड़ों का कैंसर, हाथों में कम्पन, उच्च रक्तचाप, इतार्ड-इतार्ड रोग।
13.	लेड	0.05	कोई छूट नहीं	प्राकृतिक स्रोतों जैसे गैलेना। रंग, बैटरी, छपाई उद्योगों से।	मूठ व आंतों में जलन, उदर पीड़ा, लकवा, भ्रूलकडपन, दृष्टिरोग व खून की कमी।
14.	ज़िंक	5.0	15	प्राकृतिक स्रोतों जैसे जिंक सल्फाइट, जिंक कार्बोनेट। जिंक खनन उद्योग।	मानव शरीर के मेटाबोलिज्म के लिये आवश्यक तत्व। अधिक मात्रा में स्वाद अरुचिकर।
15.	क्रोमियम	0.05	कोई छूट नहीं	प्राकृतिक स्रोतों - क्रोमाइट, स्टील, चर्म, रंग कागज, सिरामिक उद्योगों से।	छः संयोजकता वाला क्रोमियम फेफड़ों में गांठ बनाता है। नासिका की श्लेष्मा झिल्ली में अल्सर व त्वचारोग।
16.	आर्सेनिक	0.05	कोई छूट नहीं	प्राकृतिक स्रोतों - आर्सेनोपायराइट। डार्क, ग्लास, सिरामिक कीटनाशक इलेक्ट्रॉनिक उद्योगों से।	त्वचा रोग, रक्त परिसंचरण तंत्र में समस्या।
17.	एल्युमिनियम	0.03	0.2	प्राकृतिक स्रोतों - एल्युमिना, बाक्साइट, एल्युमिनोसिलिकेट।	नाडी तंत्र में खराबी।
18.	मर्करी (पारा)	0.001	कोई छूट नहीं	प्राकृतिक स्रोतों - सिनेबार। रासायनिक, इलेक्ट्रिक प्लास्टिक, कागज, दवाई उद्योगों से।	नाडी व गुर्दा तंत्र में खराबी।
19.	मैंगनीज	0.1	0.3	प्राकृतिक स्रोतों - पायरोलुसाइट, रोडोक्रोसाइट। बैटरी, ग्लास, सिरामिक उद्योग। मैंगनीज उर्वरक।	एन्जाइम व मेटाबोलिक क्रियाओं में सहायक। इसकी अधिकता भ्रूख व हिमोग्लोबिन बनाने के लिये आयरन के मेटाबोलिज्म में कमी करती है।
20.	सेलिनियम	0.01	कोई छूट नहीं	सिरामिक, रबर, पिगमेंट, दवाई, ग्लास, कवकनाशक उद्योगों से। प्राकृतिक स्रोत-शैल चट्टानें।	बालों व नाखूनों का क्षरण, हाथ-पैर की उंगलियों का सुन्न होना।
21.	निकल	0.02	(विश्व स्वास्थ्य संगठन मानक)	मिश्रधातु, धातु लेपन, स्टील, आभूषण, सिरामिक, बैटरी उद्योगों से।	साधारणतया अल्पमात्रा में अहानिकारक लेकिन अधिकता से कैंसर संभावित व डी.एन.ए. को हानिकारक।
22.	कीटनाशक	0	कोई एक - 0.001 कुल अवशेष 0.005	जीवाणुनाशक रसायनों के कृषि में प्रयोग से।	मानव अंगों में एकत्रित होने पर घातक होकर शरीर की प्रतिरक्षण क्षमता तथा तंत्रिका तंत्र को प्रभावित करता है। कैंसर भी संभावित।
●	पी-एच	6.5	8.5	अम्लीय या क्षारीय पदार्थों से।	अम्लीयता या क्षारीयता का सूचक, स्वाद को प्रभावित करना, जलापूर्ति तंत्र को खराब करना।
●	रोगकारक जीवाणु (पेरोजेन्स) /100एम.एल. - कुल कोलिफार्म - फिकल कोलिफार्म	1 0	10 0	जीवाणुओं द्वारा उत्सर्जित मल-मूत्र द्वारा।	जलजनित रोग जैसे पीलिया, टायफाइड, हैजा इत्यादि।

भूजल में घुले मुख्य तत्वों की अधिकता का मानव शरीर पर दुष्प्रभाव

