

गुड़गाँव (हरियाणा) में भूजल का कृत्रिम पुनःपूरण—एक वस्तुस्थिति अध्ययन

अजय वर्मा¹, सुभाष मित्रा² एवं शंकर कुमार साहा¹

सिंचाई अनुसंधान संस्थान, रुड़की¹, सिंचाई परिकल्प संगठन, रुड़की²,

सारांश:

हरियाणा राज्य के गुड़गाँव जिले में भूजल विकास का स्तर 209% है तथा जिले के चारों प्रखण्ड भूजल के अतिउगाही/अतिउपभोगी की श्रेणी में आ गया है। पिछले 20 वर्षों के दौरान जिले में भूजल स्तर में हास की दर 0.77 मीटर प्रतिवर्ष से 1.20 मीटर प्रतिवर्ष तक रही है। इसके अतिरिक्त गुड़गाँव जिले का ऊपरी/छिछले भूजल स्तर संभूर क्षारीय प्रकृति (जलयोजन विभव 7.25 से 8.13) का है। गुड़गाँव जिले में भूजल की उपभोग निवल पुनर्भरण से अधिक होने के कारण भूजल के स्तर में लगातार गिरावट को रोकने हेतु जिले में भूजल पुनःपूरण योजना का क्रियान्वयन अनिवार्य हो गया है। इस हेतु गुड़गाँव जिले के सोहना प्रखण्ड में भूजल के कृत्रिम पुनःपूरण हेतु एक विस्तृत परियोजना आख्या (डी0पी0आर0) तैयार की गई। इस आख्या में सोहना प्रखण्ड के 12 गाँवों के समीप कुल 8.17 वर्गसहस्रमीटर अपवाह क्षेत्रों के 14 कार्यस्थल, वर्षाजल से 16.10 लाखघनमीटर उपलब्ध वार्षिक जल का संवर्धन भूजल पुनर्भरण करने हेतु चयन किये गये। योजना में कुल 1121.00 मीटर लम्बाई के 14 रोक बाँध, 35 मीटर से 50 मीटर गहरे अन्तःक्षेपण कूप तथा 13 प्रेक्षण कूपों का प्राविधान किया गया है। योजना की कुल लागत रु0 1206 लाख आंकी गई है।

Abstract:

The situation of ground water development in Gurgaon district of Haryana state is 209% and all the four blocks have come under over-exploited categories. During the last 20 years, the rate of declination of ground water table in the district is in the range of 0.77 to 1.2 m/yr. In addition to above, Shallow ground water table aquifer in Grugaon district is alkaline in nature (pH 7.25 to 8.13). Due to more withdrawal of ground water than net recharge in Gurgaon district, it becomes mandatory to implement the ground water recharge schemes in the district in order to stop the continuous declination of ground water level. Consequently, a detailed project report (DPR) for artificial recharge to ground water in Sohna Block of Gurgaon district has been prepared. In this report, 14 sites near 12 villages of Sohna Block having a total catchment area of 8.17 km² were identified for ground water recharge to augment 1.61 MCM annual available water from rainfall. 14 Nos. check dams of a total length of 1121.00 m, 219 nos. injection wells of 35.00m to 50.00 depth and 13 nos. observation wells have been provided in the scheme. A total cost of Rs. 1206.00 lacs for the proposed scheme has been estimated.

1.0 भारत में भूजल के स्थिति की एक झलक

पृथ्वी के अधिकांश भू-भाग के जलापूर्ति का मुख्य स्रोत वर्षा के विभिन्न प्रारूप हैं। वर्षा होने की शुरुआत में उसके कुछ भाग वायुमण्डल द्वारा अनुग्रहित कर लिये जाते हैं। अनुग्रहण (इन्टरसेप्टिंग) से अधिक मात्रा में वर्षा होने पर वर्षाजल धरती पर पहुँचता है और अन्तःस्यदन (इन्फिल्ट्रेशन) व अपवाह आरम्भ हो जाता है। अन्तःस्यदन भौमजल भण्डारण का मुख्य स्रोत है। भारत की औसत वार्षिक वर्षा लगभग 1170 सहस्रमीटर (अर्थात् 1170 वर्ग मिमी0) है जिससे प्राप्त कुल जल का लगभग 47% ही नदियों में प्रवाह के रूप में तब्दील होता है तथा कुल मात्रा का 28% जल ही उपयोगी परिगणित किया गया है। उक्त 28% उपयोगी जल में 61% सतही तथा 39% भौमजल का अंश रहता है। कुल उपलब्ध उपयोगी जल (28%) में से 2025 तक जल की मांग लगभग 26% हो जायेगी तथा यही मांग वर्ष 2050 में लगभग 36% होने का पूर्वानुमान किया गया है। उक्त से स्पष्ट है कि अगले 35 वर्ष में जल की मांग उपलब्ध जल की तुलना में काफी अधिक हो जायेगी। वर्तमान में कुल भौमजल का लगभग 55% प्रयोग में लाया जाता है तथा भारत में समग्र भौमजल विकास स्तर 58% है।

भारत में कुल जल का लगभग 83% जल सिंचाई हेतु प्रयोग में लाया जाता है जिसमें कुछ भूभाग में अधिकांश हिस्सा भूजल का होता है जिस कारण देश के कई क्षेत्र अतिभूजलदोहन/अधिशोषित क्षेत्र में आ गये हैं। विभिन्न राज्य के भूजल विभाग तथा केन्द्रीय भूजल बोर्ड द्वारा पूरे देश में कुल 5723 आकलन इकाईयों किये गये जायजों के मुताबिक 4078 (71%), 550(10%), 226(4%), तथा 839(15%) इकाईयां क्रमशः सुरक्षित, अर्द्धक्रांतिक, क्रांतिक तथा अधिशोषित क्षेत्र हैं। उक्त 29% अर्द्धक्रांतिक, क्रांतिक तथा अधिशोषित इकाईयों में लगभग 54% इकाईयां मात्र छः राज्य यथा गुजरात, हरियाणा, महाराष्ट्र, पंजाब, राजस्थान व तमिलनाडु के हैं। अतः इन क्षेत्रों में भूजल के पुनःपूरण हेतु आवश्यक उपाय किया जाना अति आवश्यक हो गया है।

2.0 हरियाणा के गुड़गांव जिले के सोहना प्रखण्ड में कृत्रिम भूजल पुनःपूरण सम्बन्धी वस्तुस्थिति पर किये अध्ययन का लेखा-जोखा

2.1 परिचय:

हरियाणा में गुड़गांव जिले में भूजल विकास का स्तर 209% है तथा जिले के चारों विकास प्रखण्डों में भूजल विकास उपलब्ध भूजल की तुलना में कहीं अधिक हुआ है जिसका मुख्य कारण सिंचाई, घरेलू तथा औद्योगिक खपत हेतु आवश्यक जलापूर्ति के लिये भूजल पर ही निर्भर होना है। तालिका-1 में गुड़गांव जिले के प्रखण्डवार भूजल सम्बन्धी विवरण अंकित हैं जिससे स्पष्ट है कि यहां भूजल के पुनःपूरण की योजना का क्रियान्वन कितना आवश्यक है। गुड़गांव जिले में दीर्घकालिक भूजल ह्रासदर 0.10 मी० से 0.70 मी० प्रतिवर्ष अवलोकित की गई है जबकि गुड़गांव शहर में यही दर 1.06 मी० प्रति वर्ष दर्ज की गई है। प्रस्तुत लेख में सोहना प्रखण्ड में भूजल पुनःपूरण योजना हेतु विस्तृत परियोजना आख्या तैयार करने के कार्य को उल्लिखित किया गया है।

तालिका - 1 गुड़गाँव जिले के जल संसाधन तथा विकास विभव का आकलन

(दिनांक 31.03.2004 के आधार पर, मात्रा लाख घनमीटर में)

क्रमांक	आकलन इकाई/ प्रखण्ड के नाम	निवल उपलब्ध भूजल	वर्तमान में सिंचाई हेतु उगाही किये जाने वाले कुल भूजल की मात्रा	वर्तमान में घरेलू व औद्योगिक खपत हेतु उगाही किये जाने वाले कुल भूजल की मात्रा	कुल उगाही होने वाले भूजल की मात्रा	वर्ष 2030 में घरेलू व औद्योगिक मांग हेतु आवश्यक जल की मात्रा	भविष्य में सिंचाई विकास हेतु उपलब्ध शुद्ध भूजल की मात्रा	वर्तमान में भूजल विकास का स्तर (%)
1.	फारूखनगर	3990	5809	110	5909	821	-2640	140
2.	गुड़गांव	5985	8442	10168	18610	1051	-3508	311
3.	पटौदी	4918	10724	176	10900	325	-6131	222
4.	सेहना	5323	8080	145	8225	434	-3191	155
कुल योग		20216	33055	10589	43644	2631	-15640	209

2.2 सर्वेक्षण व अन्वेषण कार्य

सर्वप्रथम कृत्रिम भूजल पुनःपूरण सम्बन्धी विस्तृत योजना आख्या तैयार करने हेतु स्थलीय सर्वेक्षण किया गया। उक्त कार्य हेतु अरावली पहाड़ी के तलहटी में उपलब्ध बंजर अनुपयोगी राजकीय भूभाग का चयन किया गया जिसमें 12 गांव के समीप कुल 14 उपयुक्त कार्यस्थलों को चयनित कर अध्ययन कार्य आरम्भ किया गया। उक्त सभी कार्यस्थलों का स्थलाकृतिक व पुरातत्वीय, भूजल स्तर व गुणवत्ता, मृदा/शैल अभिलाक्षणिक व भूगर्भीय, निर्माण सामग्री उपलब्धता, आदि सर्वेक्षण व अन्वेषणात्मक कार्य किये गये।

जलविज्ञान सम्बन्धी अध्ययन

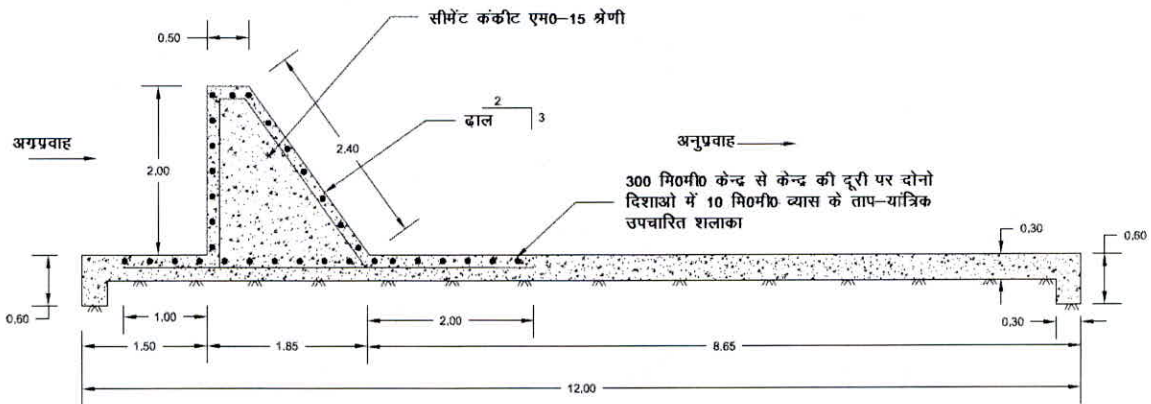
सोहन प्रखण्ड के मौसम सम्बन्धी आंकड़े निम्नवत हैं:-

औसत वार्षिक वर्षा	:	553.3 मिमी.
अधिकतम तापमान	:	44 डिग्री सेल्सियस
न्यूनतम तापमान	:	1.8 डिग्री सेल्सियस
अधिकतम सापेक्ष आर्द्रता	:	82%
न्यूनतम सापेक्ष आर्द्रता	:	40%
औसतन बरसाती दिनों की संख्या	:	35
24 घंटे में अधिकतम वर्षा	:	137.2 मिमी.
भूजल स्तर	:	35 से 50 मीटर

अवलोकित औसत वार्षिक वर्षाजल का सतही प्रवाह का आकलन प्रचलित विभिन्न विधियों यथा विन्नि विधि, बार्लो विधि, स्ट्रेंज तालिका विधि, इंग्लेव डीसूजा सूत्र, लेसी सूत्र, मानक वक्र संख्या विधि, खोसला विधि आदि के आधार पर औसत 21.6% आँकलित किया गया।

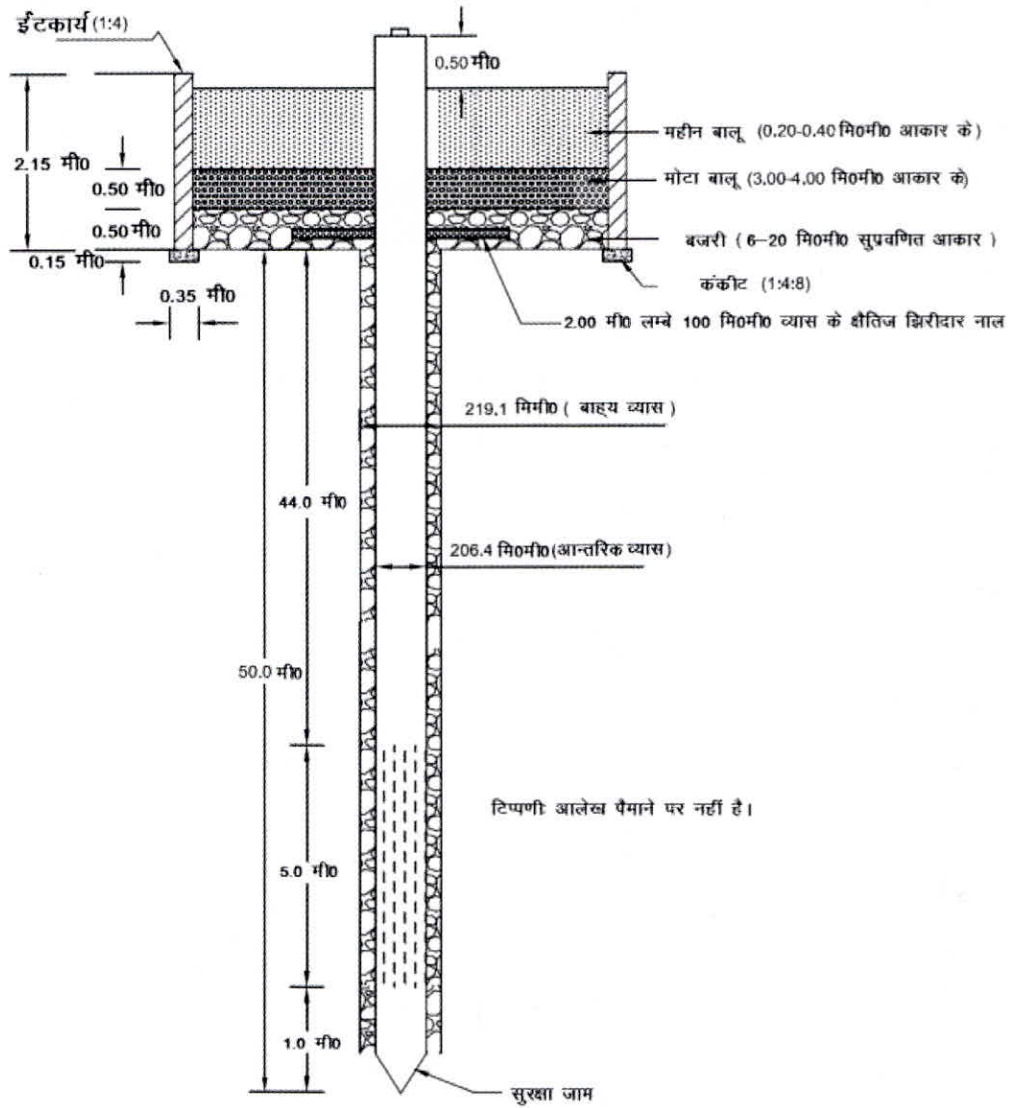
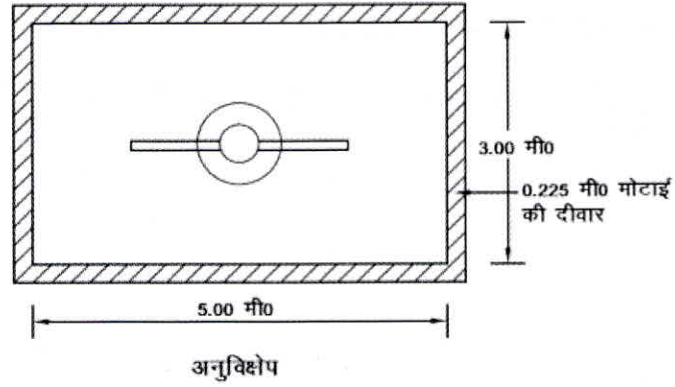
2.4 कृत्रिम भूजल पुनःपूरक हेतु आवश्यक संरचनाओं का परिकल्पन

उक्त योजना में वर्षा जल को अरावली पहाड़ी से आनेवाले अपवाह जल को 1 से 2 मीटर ऊंचे रोक बांध का निर्माण कर आवश्यकतानुसार अन्तःक्षेपण कूप के माध्यम से भूजल पुनःपूरण करने का अभिकल्पन किया गया। रोक बांध व अन्तःक्षेपण कूप का प्रारूपिक आलेख क्रमशः चित्र 1 एवं 2 में दिखाये गये हैं। तालिका-3 में कुल 14 कार्यस्थलों में प्रस्तावित रोक बांध की लम्बाई व अन्तःक्षेपण कूपों की संख्या को दर्शाया गया है।



समी आयाम मीटर में

चित्र 1 - रोकबांध का प्रारूपिक परिच्छेद



अनुप्रस्थ परिच्छेद

चित्र 2 - प्रारूपिक अन्तःक्षेपण कुूप का विस्तृत रेखाचित्र

तालिका-3 सोहना प्रखण्ड में प्रस्तावित रोक बांध व अन्तःक्षेपण कूपों का विवरण

क्रमांक	गांवों का नाम जिन्हें अध्ययन हेतु चयनित किया गया	जल अधिग्रहण क्षेत्र (वर्गसहस्रमीटर)	रोकबांध (चेक डेम) सम्बन्धी विवरण		अन्तःक्षेपण कूप की	
			संख्या	लम्बाई (मीटर)	गहराई (मीटर)	कुल संख्या
1.	बेहल्पा	1.05	01	20.00	35.00	17
2.	घामरौज (अ)	1.00	02	388.00	55.00	32
	घामरौज (ब)	0.67	04	284.00		26
3.	अलीपुर	0.45	01	62.00		14
4.	खेलड़ा	0.50	02	135.00	50.00	14
5.	हरियाहेड़ा	0.25	01	96.00	55.00	08
6.	रायसीना	1.44	—	—		19
7.	मण्डावर	1.70	—	—	50.00	19
8.	खोर	0.25	02	131.00		09
9.	निमोट	0.18	—	—		08
10.	रिठौज (अ)	0.50	—	—	35.00	17
	रिठौज (ब)	0.34	—	—		12
11.	सहजावास	0.50	01	69.00		16
12.	भौंसड़ी	0.24	01	20.00		08
कुल योग		8.17	15	1121.00	—	219

2.5 लागत आँकलन

उक्त योजना में गुड़गाँव जिले में प्रचलित दरों के आधार पर विभिन्न कार्यों का दर विश्लेषण किया गया। उक्त योजना में आवश्यक संरचनाओं के दरों के साथ-साथ आवश्यक अन्य व्यय यथा पहुँच मार्ग का निर्माण, वृक्षारोपण, संचार सुविधा आदि का प्राविधान करते हुए वर्ष 2013-14 के आधार पर योजना की कुल लागत रु0 12.64 करोड़ आँकलित की गई।

2.6 वित्तीय मूल्यांकन

उक्त योजना का केन्द्रीय भूजल बोर्ड, जल संसाधन, नदी विकास एवं गंगा संरक्षण मंत्रालय भारत सरकार, नई दिल्ली द्वारा निर्गत कृत्रिम भूजल पुनःपूरण हस्त पुस्तिका 2007 के अनुच्छेद 9.2 में निहित प्राविधानों के अन्तर्गत सामाजिक व आर्थिक तथा वित्तीय मूल्यांकन किया गया। उक्त हस्त पुस्तिका में निहित प्राविधानों का समावेश करते हुए योजना से होने वाले वित्तीय लाभ को आंका गया तथा योजना का समग्र लाभ-लागत अनुपात लगभग 0.25 आकलित किया गया।

2 उपसंहार

हालांकि कोई भी योजना एक से अधिक लाभ-लागत अनुपात का आकर्षक होता है। चूँकि भूजल पुनःपूरण से सम्बन्धित अधिकांश योजनाओं पर व्यय सरकार द्वारा सामाजिक आवश्यकतायें/बाध्यता के अन्तर्गत किये जाते हैं, अतः इन योजनाओं के क्रियान्वयन हेतु लाभ-लागत अनुपात के सापेक्ष अधिक महत्व देते हुए प्राथमिकता दी जानी चाहिये।

संदर्भ

1. डब्लू0आर0डी026 (370), भारतीय मानक ब्यूरो, "गाइडलाइन्स फॉर आर्टिफिशियल रीचार्ज टू ग्राउण्ड वाटर", 2004।
2. केन्द्रीय भूजल बोर्ड, जल संसाधन, नदी विकास एवं गंगा संरक्षण मंत्रालय, भारत सरकार, "मैनुअल ऑन आर्टिफिशियल रीचार्ज ऑफ ग्राउण्ड वाटर", सितम्बर, 2007।
3. केन्द्रीय भूजल बोर्ड, जल संसाधन, नदी विकास एवं गंगा संरक्षण मंत्रालय, भारत सरकार, "डीटेल्ड गाइडलाइन्स फॉर इम्प्लीमेंटिंग द ग्राउण्ड वाटर इस्टिमेशन मेथोडोलॉजी", 2009।
4. नार्थ वेस्ट रीजन, चण्डीगढ़, केन्द्रीय भूजल बोर्ड, जल संसाधन, नदी विकास एवं गंगा संरक्षण मंत्रालय, भारत सरकार, "गुड़गाँव डिस्ट्रिक्ट प्लान", 2007।
5. जिला सांख्यिकीय कार्यालय, गुड़गाँव, "जिला सांख्यिकीय सारांश, गुड़गाँव", 2010-2012।
6. एस0 देव, एफ0एन0ए0 एवं राय, डी0के0, "स्टडी ऑफ द सोहना थर्मल स्प्रिंग इन गुड़गाँव डिस्ट्रिक्ट, हरियाणा"।
7. डिस्ट्रिक्ट डिसास्टर मैनेजमेंट आथोरिटी, गुड़गाँव, "डिस्ट्रिक्ट डिसास्टर मैनेजमेंट प्लान, गुड़गाँव", 2012।
8. जियोलॉजिकल सर्वे ऑफ इण्डिया, "साकहना जियोथर्मल फिल्ड, गुड़गाँव, हरियाणा"।
9. केन्द्रीय भूजल बोर्ड, जल संसाधन, नदी विकास एवं गंगा संरक्षण मंत्रालय, भारत सरकार, "गाइड ऑन आर्टिफिशियल रीचार्ज टू ग्राउण्ड वाटर", 2000।
10. शर्मा, डॉ डी0के0, "प्रोपोजल फॉर ग्राउण्ड वाटर रीचार्ज इन एन0सी0आर0", 2010।
11. संयुक्त निदेशक, हरियाणा सरकार, "फक्शनल प्लान फॉर ग्राउण्ड वाटर रीचार्ज इन एन0सी0आर0", राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र में भूजल पुनर्भरण कार्यशाला, 2009।
12. पेयजल विभाग, हरियाणा सरकार, "प्रीलिमिनरी प्रजेक्ट रीपोर्ज ऑन आर्टिफिशियल रीचार्ज टू ग्राउण्ड वाटर इन गुड़गाँव डिस्ट्रिक्ट, हरियाणा" 2010।