कार्यालय प्रमुख अभियंता,
लोक स्वास्थ्य यांत्रिकी विभाग
मध्यप्रदेश भोपाल

क्रमांक /प्र.अ./मोनि/लोस्वायांवि/2012 भोपाल, दिनांक :

प्रति,

मुख्य अभियंता,
लोक स्वास्थ्य यांत्रिकी विभाग,
परिक्षेत्र– भोपाल/इंदौर/ग्वालियर/जबलपुर।

विषय :–भूजल संवर्धन एवं पुनर्भरण संरचनाओं के क्रियान्वयन हेतु दिशा–निर्देश।

संदर्भ:– इस कार्यालय का पत्र क्रमांक 9488/भूजलविद/प्र.अ./भोपाल, दिनांक 4.10.12

प्रदेश में विगत कई वर्षों से भूजल संवर्धन हेतु कार्य किये जा रहे हैं, जिसमें मुख्यतः चैकडेम/स्टापडेम निर्माण तथा छतीय जल वर्षा संग्रहण के ही कार्य किये गये हैं।

सामान्यतः भूजल संवर्धन संबंधी सभी कार्य निश्चित कार्ययोजना न बनाई जाकर अलग–अलग ग्रामों में जिलों को प्राप्त लक्ष्यों की आपूर्ति करने मात्र के उद्देश्य से पूर्ण किये जाते रहे हैं।

विभाग द्वारा किये जाने वाले भूजल संवर्धन कार्यों का मुख्य उद्देश्य पेयजल स्त्रोतों को लाभ पहुंचाना था किंतु अभी तक क्रियान्वित हुए कार्यों से उक्त स्थिति परिलक्षित नहीं हो रही है। यदि निर्मित संरचनाओं से लाभ भी हुआ है तो इसका कोई विश्वसनीय मूल्यांकन उपलब्ध नहीं है। यह उचित होगा कि विभाग के द्वारा किये जा रहे भूजल संवर्धन कार्यों के साथ–साथ प्राप्त होने वाले लाभ का मूल्यांकन करने हेतु ठोस कार्ययोजना बनाई जावे एवं आगामी वर्षों में इस कार्ययोजना के अनुसार ही कार्यवाही करते हुए कार्य किए जावें। तैयार की जाने वाली कार्ययोजना में बेसलाइन डाटा एकत्रित कर लिपिबद्ध किये जायें एवं लाभ के आंकलन हेतु भी डाटा सतत् अद्यतन किये जावें, जिससे कि इन संरचनाओं से हुए भूजल संवर्धन को आंका जा सके।

भू–जल संवर्धन कार्य पूर्ण करने हेतु दो तरह से योजनाओं को क्रियान्वित किया जाना है–

(1) दीर्घगामी कार्ययोजना :– यह कार्ययोजना ग्राम की जल सुरक्षा योजना के अनुसार आने वाले वर्षों हेतु प्राथमिकता पर संरचनाओं को निर्धारित कर क्रियान्वित की जानी होगी। इस योजना के अंतर्गत नवीन संरचनाओं को निर्मित किया जावेगा ताकि पेयजल योजनाओं हेतु निर्मित/निर्माणाधीन / भविष्य में निर्मित किये जाने वाले पेयजल स्त्रोतों की जल आवक क्षमता के स्थायित्व को सुनिश्चित किया जा सके।

(2) तात्कालिक कार्ययोजना :– यह कार्ययोजना इस वित्तीय वर्ष के लक्ष्यों को प्राप्त करने हेतु तात्कालिक रूप से क्रियान्वित की जावेगी, जो दीर्घगामी कार्ययोजना का ही एक भाग होगी किंतु इस योजना में नई संरचनाओं को निर्मित न करते हुये पूर्व से ही निर्मित संरचनाओं के माध्यम से तात्कालिक रूप से जल संवर्धन हेतु निम्नानुसार संरचनाएं निर्मित की जावेंगी :–

(अ) पूर्व से निर्मित चैकडेम/परकोलेशन टैंक/तालाब के जलभराव क्षेत्र में रिचार्ज शाफ्ट के माध्यम से जल संवर्धन।

(ब) सामान्यतः उपयोग में न आने वाले खुले कूप अथवा ऐसे कूप जिनमें वर्षभर पानी न रहता हो, में रिचार्ज शाफ्ट के माध्यम से जल संवर्धन।

(स) सूख गये नलकूप, जिनमें छतीय वर्षा जल अथवा भौगोलिक स्थिति अनुसार जल संवर्धन किया जाना संभव हो, के माध्यम से जल संवर्धन।

(द) छतीय वर्षा जल द्वारा उपयोगी जल स्त्रोतों/ रिचार्ज पिट एवं रिचार्ज शाफ्ट बनाकर भूजल संवर्धन।

(ड) पूर्व निर्मित भूजल संवर्धन संरचनाएं जो वर्तमान में अनुपयोगी हो गई हैं, का जीर्णोद्धार उन्हें उपयोगी बनाना, बशर्ते ऐसी संरचनाएं लाभान्वित होने वाले स्त्रोत से अधिकतम 100 मीटर की दूरी पर हों।

इस कार्यालय के संदर्भित पत्र से भूजल संवर्धन कार्यों को करने के लिये दिशा–निर्देश जारी किये गये थे, परंतु मैदानी स्तर पर भूजल संवर्धन कार्यों में स्थल के चयन हेतु तकनीकी मापदण्डों एवं वैज्ञानिक पद्धतियों का समुचित प्रयोग न करने के कारण किये गये कार्यों से वांछित लाभ लक्षित पेयजल स्त्रोतों को प्राप्त नहीं हुआ है।

पुनः इन कार्यों के संपादन हेतु एक मार्गदर्शिका संलग्न कर प्रेषित है, जिसमें भू–जल के त्वरित संवर्धन एवं छतीय जल का दोहन कर एक्युफर को चार्ज करने हेतु नलकूपो को शाफ्ट के में रूप में उपयोग किये जाने हेतु विस्तृत मार्गदर्शन दिया गया है। इसके अतिरिक्त दीर्घकालीन भूजल संवर्धन योजनाएं बनाते समय निम्न तथ्यों पर अनिवार्यतः ध्यान दिया जावे–

- भूजल संवर्धन संरचनाओं के लिये स्थल चयन हेतु निम्न बिन्दुओं का विशेष रूप से ध्यान रखा जावे।
  - केन्द्रीय भू–जल बोर्ड के द्वारा प्रदेश के विकासखण्डों को भूजल उपलब्धता के आधार पर तीन वर्गों में विभाजित किया गया है– अति दोहित, दोहित, अर्द्ध दोहित। अतः सर्वप्रथम जिले के विकासखण्डों को उक्त वर्गीकरण के आधार पर चिन्हित किया जावे। इसके उपरांत विकासखण्ड के सबसे अधिक समस्यामूलक ग्रामों को चिन्हित किया जावे।
  - ऐसे ग्राम जहाँ ग्रीष्म ऋतु में अधिकांश हैण्डपंप अथवा कूप सूख जाते हैं अथवा जल क्षमता कम हो जाती है।
- ऐसे चिन्हित ग्राम जिस मिली वाटरशेड में आते हैं उस मिली वाटरशेड को चिन्हित किया जावे। यह जानकारी जिला स्तर पर भू–जल वैज्ञानिक अथवा राजीव गाँधी वाटर शेड मिशन से प्राप्त की जा सकती है।
- चिन्हित मिली वाटर शेड की सभी प्रथम, द्वितीय एवं तृतीय स्तर के वाटर चैनल (मुख्य नाले, छोटे नालें इत्यादि) को चिन्हित किया जावे।
- इस प्रकार चिन्हित की गई वाटर चैनल हेतु मिली वाटरशेड की भौगोलिक एवं भू–गर्भीय संरचना (Hydrogeology) को ध्यान में रखकर आवश्यक स्ट्रक्चर प्रस्तावित किये जावे। इस प्रकार चिन्हित किये गये मिली वाटरशेड को संपूर्ण रूप से कवर किया जावे। ताकि चिन्हित मिली वाटरशेड में वर्षाजल को पूरी तरह से रोका जा सके एवं न्यूनतम रन ऑफ ही मिली वाटरशेड से बाहर जावे। आवश्यकतानुसार छोटी–छोटी सरंचनायें जैसे कन्टूर बंडिग, गेम्बियन बॉध आदि भी बनाये जावे। निर्मित किये गये सभी स्ट्रक्चर के संधारण का विशेष ध्यान रखा जावे। किसी भी निर्मित सरचंना का पूर्ण लाभ दो–तीन वर्षों के उपरांत

परिलक्षित होता है अतः यह आवश्यक है कि सभी निर्मित संरचनाएं आगामी वर्षों में भी सुचारू रूप से कार्य करें।

- इस प्रकार प्रयास यह किये जावे कि प्रस्तावित स्ट्रक्चर चिन्हित ग्राम को अधिक से अधिक लाभ पहुचावे।
- प्रस्तावित स्टापडेम, परकोलेशन टैंक चिन्हित समस्यामूलक ग्रामों के निकट उपलब्ध स्थलों पर प्रस्तावित किये जावे। जैसे स्टापडेम हेतु चयनित स्थल ग्राम से अधिकतम 50 मीटर की दूरी पर हों। इस हेतु ग्राम के समीप शासकीय भूमि उपलब्ध होना आवश्यक है। स्टापडेम/परकोलेशन टैंक हेतु चयनित स्थल के डाउनस्ट्रीम में पेयजल स्त्रोत होना चाहिये।
- यदि ग्राम में कोई वाटर क्वालिटी प्रभावित हैंडपंप है तो उसे पास की ही किसी पक्की छत से रेनवाटर हार्वेस्टिंग के माध्यम से तत्काल जोड़ा जावे। रूफ रेन वाटर हार्वेस्टिंग में फिल्टर पिट बनाया जावे। छत से प्राप्त वर्षा जल को जमीन पर बने गाद निस्तारण कक्ष में ले जाया जाता है। फिल्टर पिट का आकार व प्रकार उपलब्ध रन आफ पर निर्भर करता है तथा फिल्टर द्वारा क्रमवार भरा जाता है। सबसे पहले तल में बोल्डर (>40mm) बीच में ग्रेवल (20-40 mm) तथा ऊपर मोटी रेत भरी जाती है। इन स्तरों की मोटाई 0.3 से 0.5 मीटर तक हो सकती है व ये स्तर आपस में जाली द्वारा अलग–अलग भी रखे जा सकते हैं। फिल्टर किये गये जल को पुनर्भरित करने के लिये फिल्टर के निचले भाग से निकाले गये पाइप को रिर्चार्जिंग पिट/ट्यूबवेल/कुए से जोड़ दिया जाता है।

सभी मुख्य अभियंता उपरोक्त दिशा–निर्देशों के अनुसार ही कार्यों का क्रियान्वयन सुनिश्चित करावें। यह उचित होगा कि मुख्य अभियंता अपने अधीनस्थ जिलों में स्वयं एवं अधीक्षण यंत्रियों को पर्याप्त संख्या में जिलों का प्रभार इस प्रकार आवंटित करें कि अधीक्षण यंत्री स्तर से प्रत्येक जिले में एक कार्यस्थल का चयन एवं क्रियान्वयन उपरोक्त दिशा–निर्देशों के अनुरूप संभव हो, ताकि जिले के अमले को निर्देशों की जानकारी तथा पर्याप्त मार्गदर्शन प्राप्त हो सके।

इस संदर्भ में कार्यपालन यंत्री, लोक स्वास्थ्य यांत्रिकी खण्ड रायसेन द्वारा किया गया प्रयास अत्यन्त सराहनीय है।

संलग्नः– उपरोक्तानुसार।

प्रमुख अभियंता

पृ.क्रमांक 13544/प्र.अ./मोनि/लोस्वायांवि/2012 भोपाल, दिनांक 20/12/12

प्रतिलिपि :–

1. सचिव, म.प्र. शासन, लोक स्वास्थ्य यांत्रिकी विभाग मंत्रालय भोपाल की ओर सूचनार्थ।
2. समस्त अधीक्षण यंत्री, लोक स्वास्थ्य यांत्रिकी विभाग मध्यप्रदेश की ओर सूचनार्थ। यदि उपरोक्तानुसार बिन्दुओं पर आपके सुझाव हो तो अपने मुख्य अभियंता को भेजें।
3. समस्त कार्यपालन यंत्री, लोक स्वास्थ्य यांत्रिकी खण्ड मध्यप्रदेश की ओर सूचनार्थ। यदि उपरोक्तानुसार बिन्दुओं पर आपके सुझाव हों तो अपने अधीक्षण यंत्री के माध्यम से मुख्य अभियंता को भेजें।
4. प्र.मं. (एम.आई.एस.) कार्या. प्रमुख अभियंता, लो.स्वा.यां.विभाग की ओर प्रेषित कर लेख है कि पत्र एवं मार्गदर्शिका वेबसाईट पर अपलोड करावें।

प्रमुख अभियंता

लोक स्वास्थ्य यॉंत्रिकी विभाग

नलकूप को भू-जल संवर्धन हेतु शॉफ्ट के रूप में उपयोग करने हेतु
मार्गदर्शिका

दिसम्बर वर्ष 2012

नलकूप शाफ्ट का उपयोग करते हुये भू-जल संवर्धन

प्रस्तावना : प्रदेश में ग्रामीण पेयजल व्यवस्था भू-जल पर आधारित है, छोटी बसाहटों में पेयजल हैंड पम्पों के माध्यम से एवं बडे ग्रामों में पेयजल अधिकाँशतः नलकूप स्त्रोतों पर आधारित जल प्रदाय योजनाओं के माध्यम से उपलब्ध कराया जा रहा है । चूंकि नलकूप खनन का कार्य खुले कुंओं की तुलना में अत्यंत शीघ्रता से एवं कम लागत में हो जाता है इस कारण विगत वर्षों में कृषि एवं औद्योगिक उपयोग हेतु भी भू-जल का अत्याधिक दोहन हुआ है । कुल भू-जल का लगभग 90 प्रतिशत कृषि एवं औद्योगिक उपयोग हेतु ही दोहन किया जाता है,जबकि पेयजल हेतु भू-जल का मात्र 3 प्रतिशत ही उपयोग में आता है । कृषि एवं औद्योगिक उपयोग हेतु भू-जल के उपयोग के कारण विगत वर्षों में जल स्तर में अत्याधिक गिरावट अंकित की गयी है । यह स्थिति प्रदेश में तो है ही, अन्य राज्यों की स्थिति भी इससे भिन्न नहीं है । इसी कारण भारत शासन के पेय जल एवं स्वच्छता मंत्रालय द्वारा राष्ट्रीय ग्रामीण पेयजल कार्य क्रम के क्रियान्वयन हेतु जारी मार्गदर्शिका में लगभग 20 प्रतिशत राशि भू-जल संवर्धन एवं छतीय जल के दोहन हेतु नियत की है, परन्तु यह पाया गया है कि मैदानी अधिकारी / कर्मचारी इन कार्यों के संपादन में कठिनाई महसूस कर रहे हैं इसी तथ्य को दृष्टिगत रखते हुये भू-जल संवर्धन कार्यों एवं छतीय वर्षा के दोहन हेतु संरचनायें प्रस्तावित की जा रहीं हैं जिनसे अपेक्षित मार्गदर्शन प्राप्त कर संरचनायें निर्मित की जा सकतीं हैं ।

विगत वर्षों में प्रदेश में भू-जल संवर्धन हेतु प्रयास तो किये गये हैं बडी संख्या में भू-जल संवर्धन संरचनायें भी निर्मित कीं गयीं हैं परन्तु उनके उतने उत्साह वर्धक परिणाम प्राप्त नहीं हो सके हैं जितने की प्राप्त होने चाहिये थे । भू-जल संवर्धन संरचनायें अधिक प्रभावी हो सकें इसके लिये निम्नानुसार सुझाव हैं : -

1. किसी भी संरचना का निर्माण करने के पूर्व उस क्षेत्र के हाईड्रोजियोमॉरफोलॉजिकल मैप का भलीभांति अध्ययन किया जाये । जिस प्रकार की संरचना उक्त मैप्स में प्रस्तावित की गयी हो, यथा संभव उसी प्रकार की संरचना का निर्माण किया जाये ।

2. संरचना का निर्माण करते समय इस तथ्य का भलीभांति अध्ययन किया जाये कि उस क्षेत्र की भू गर्भीय संरचना किस प्रकार की है, अनेकों स्थानों पर शेल एवं स्लेट जैसे स्तृत पाये जाते हैं उनमें भू-जल संवर्धन की संभावना नगण्य है अतः ऐसे स्तृतों में भू-जल संवर्धन के कार्य कतई न कराये जायें ।

3. गाँव के आसपास निर्मित चेक डैम के माध्यम से भू-जल संवर्धन करते समय ध्यान रखें कि एक्यूफर को नदी / नाले के अपस्ट्रीम में स्थित किसी स्थान से चार्ज किया जाये । क्योंकि अनेकों वार ग्राम वासियों द्वारा इन्हीं नदी नालों के आसपास गंदगी फैलायी जाती है, जिससे नदी / नाले के जल के प्रदूषित होने की संभावना रहती है । यदि यही जल, एक्यूफर को चार्ज करने के लिये उपयोग किया जायेगा तो वह एक्यूफर को भी प्रदूषित करेगा । संलग्न चित्र -1 में गाँव के पास नाले पर दो चैक डैम दर्शित हैं इनमें से चैक डैम क्रमाँक 1 के पास वाले नलकूप से रिचार्जिंग उपयुक्त होगी, जबकि चैक

डैम क्रमाँक 2 द्वारा उसके निकट स्थित नलकूप के माध्यम से रिचार्जिंग उपयुक्त नहीं होगी क्योंकि चैक डैम के भराव क्षेत्र में ग्राम वासियों द्वारा गंदगी फैलाये जाने के कारण उसके जल के प्रदूषित होने की संभावना है ।

4. यदि किन्ही ऐसे नलकूपों को रिचार्ज शाफ्ट की तरह उपयोग कर उनका भू-जल संवर्धन के लिये उपयोग किया जा रहा है जो वर्तमान में सूखे हैं, तो यह अनिवार्यतः सुनिश्चित कर लिया जाये कि उनमें पूर्व में जल क्षमता रही है एवं वे कालांतर में उपयोग के उपरांत शुष्क हो गये हैं । ऐसे नलकूप जिनमें जल आवक क्षमता खनन के समय बहुत कम थी, भू-जल संवर्धन के लिये उपयोगी नहीं होंगे क्योंकि उनकी जल ग्रहण क्षमता भी बहुत कम रहने की अत्याधिक संभावना है ।

5. यदि नलकूप की खनन के समय की जलक्षमता के संबंध में पूर्व के आंकडे उपलब्ध न हों तो एक दो टैंकर पानी नलकूप में डालकर यह सुनिश्चित कर लिया जाना चाहिये कि उसमें जल ग्रहण करने की क्षमता है इस परीक्षण को स्लग टैस्ट कहते हैं यदि नलकूप में जलग्रहण करने की क्षमता न हो तो उसे रिचार्ज शॉफ्ट की तरह उपयोग कर भू-जल संवर्धन हेतु संरचना न बनायें ।

6. नलकूप को रिचार्ज शॉफ्ट की तरह उपयोग कर भू-जल संवर्धन करने पर सबसे बडी सावधानी यह रखना आवश्यक है कि चार्ज के लिये उपयोग किया जा रहा जल शुद्ध हो, जल में किसी प्रकार का रसायनिक, अथवा जीवाणु प्रदूषण न हो, क्योंकि ऐसा पानी भूगर्भीय स्त्रोतों को भी प्रदूषित कर सकता है । यदि किसी अनुपयोगी हो चुके कुंयें को भू-जल संवर्धन हेतु उपयोग करने का निर्णय लिया जाता है तो उसकी उपयोग के पूर्व भलीभांति सफाई करा ली जाना चाहिये ।

7. समय समय पर नलकूप शॉफ्ट का क्लोरीनेशन भी करना आवश्यक होगा, जिससे यदि कोई प्रदूषक तत्व नलकूप शॉफ्ट के माध्यम से एक्यूफर तक पहुंच भी जायें तो क्लोरीन द्वारा वे ऑक्सीकृत होकर नष्ट हो सकें ।

प्रदेश के अधिकाँश भाग में ऊपरी सतहों में हार्डरॉक्स पायीं जातीं हैं, जिनकी परमियेविल्टी अत्यंत कम होती है, जिसके कारण अन्य संरचनाओं यथा चेक डैम, स्टॉप डेम, डाइक आदि से भू-जल संवर्धन के उतने अच्छे परिणाम नहीं आ पाते जितनी अपेक्षा की जाती है , अतः रिचार्ज शॉफ्ट एक उपयोगी संरचना हो सकती है जिसके द्वारा वर्षा जल को सीधे एक्यूफर तक पहुंचाया जा सकता है । रिचार्ज शॉफ्ट का निम्नानुसार उपयोग किया जा सकता है :-

1. <u>कूप के माध्यम से</u> : सामान्यतः यह पाया जाता है कि कुओं में जल स्तर में कॉफी अधिक परिवर्तन होता है कई स्थानों पर वर्षाकाल में जल स्तर 0.50 मीटर से 1.00 मीटर एवं ग्रीष्म में 8-10 मीटर गहरे तक भी देखा गया है । खुले कुंये का स्त्रोत जहाँ सबसर्फेस वॉटर होता है, वहीं नलकूपों में स्त्रोत निचले एक्यूफर होते हैं यदि खुले कुंये में नलकूप शॉफ्ट का निर्माण कर दिया जाये तो सबसर्फेश वॉटर को एक्यूफर तक पहुंचाया जा सकता है । इसके लिये तले में 30-40 मीटर गहरे नलकूप का खनन करना होगा, साथ ही केसिंग की ऊंचाई चित्र -2 में दर्शाये अनुसार तले से लगभग दो मीटर ऊपर रख कर उसके मुंहाने पर छन्ना लगाना होगा जिससे कोई भी फ्लोटिंग मटेरियल शॉफ्ट में प्रवेश

न कर सके । इसके अतिरिक्त केसिंग की लंबाई कम से कम 9 मीटर अथवा हार्ड स्ट्राटा तक डाली जाना चाहिये जिससे प्रदूषित जल शॉफ्ट के माध्यम से एक्यूफर में न जा सके ।

2. <u>तालाबों / बाँधों में वर्टिकल फिल्टर के माध्यम से</u> : सामान्य वर्षा होने पर वर्षा काल में जल रिजरवायर के फुल टैंक लेविल तक भरने के उपराँत वेस्ट वीयर के माध्यम से डाऊन स्ट्रीम में बह जाता है एवं वह किसी काम नहीं आ पाता । तालाब के भराव क्षेत्र में चित्र- 3 में दर्शाये अनुसार संरचना का निर्माण कर जल को नलकूप शॉफ्ट के माध्यम से एक्यूफर तक पहुंचाया जा सकता है । इस हेतु चित्र में दर्शाये अनुसार 2मीटर X 2मीटर X 1मीटर आकार के कक्ष का निर्माण आवश्यक होगा, इसमें लगभग 45 सें.मी. मोटाई की क्रमशः बालू, ग्रेवल एवं बोल्डर की तीन लेयर डालनी होंगी, केसिंग के मुहाने को बंद रखना होगा । इसका बालू एवं ग्रेवल वाले हिस्से में ब्लाईंड केसिंग एवं बोल्डर वाले हिस्से में परफोरेटेड केसिंग डालना होगी,जिससे छन कर नीचे इक्ट्ठा हुआ पानी शॉफ्ट में जा सके । शॉफ्ट के रूप में 40 से 50 मीटर गहरे नलकूप जो कि एक्यूफर तक पानी पहुंचा सके , ड्रिल किया जा सकता है ।

3. <u>नाला अथवा नदियों में क्षैतिज फिल्टर के माध्यम से</u> : वर्तमान में भू-जल संवर्धन हेतु विभिन्न नदी नालों पर 1 से 1.25 मीटर ऊंचे स्टॉप डेम्स का निर्माण किया गया है । अनेक स्थानों पर निर्माण पूर्व भू-गर्भीय संरचनाओं का भली भांति ज्ञान न होने के कारण उक्त संरचनायें अपेक्षित परिणाम नहीं दे पा रहीं हैं । ऐसे बाँधों के पास नलकूप रिचार्ज शॉफ्ट का निर्माण क्षैतिज फिल्टर के साथ किया जा सकता है । इसके लिये 0.5 मीटर X0.50 मीटर X 0.50 मीटर के तीन कक्षों का निर्माण करना होगा, जिनमें क्रमशः बोल्डर, ग्रेवल एवं बालू भरा जायेगा । उक्त फिल्टर को अपस्ट्रीम में पाईप के माध्यम से नाले से एवं डाऊन स्ट्रीम में टी के माध्यम से नलकूप शॉफ्ट से जोडा जायेगा । नलकूप शॉफ्ट 40 से 50 मीटर गहरा बनाया जा सकता है जिससे वह सीधे एक्यूफर को चार्ज कर सके । इस प्रकार की संरचना चित्र - 4 में दर्शित है ।

4.<u>छतीय वर्षा का दोहन</u> : ऐसे स्कूल, पंचायत, एवं अन्य सार्वजनिक भवन जिनके छत का क्षेत्र फल 40-50 वर्ग मीटर या उससे अधिक हो में रूफ टॉप रेन वॉटर हार्वेस्टिंग द्वारा भू-जल संवर्धन का एक अच्छा विकल्प हो सकता है क्योंकि गुणवत्ता की दृष्टि से वर्षा जल तुलनात्मक रूप से शुद्ध तो होता ही है साथ ही इसके संग्रहण पर व्यय भी बहुत कम आता है । इसके अतिरिक्त यह विकल्प गुणवत्ता प्रभावित बसाहटों में पेयजल की गुणवत्ता सुधारने के लिये भी एक उपयुक्त विकल्प है । क्योंकि वर्षा जल में रसायनों की सांद्रता बहुत कम होती है ऐसा जल जब एक्यूफर में पहुंचता है तो उसमें रसायनों का सांद्रण(कंसेन्ट्रेशन) कम हो जाता है एवं जल की गुणवत्ता में सुधार होता है । छतीय वर्षा का दोहन कर आसपास स्थित नलकूप को शॉफ्ट के रूप में प्रयोग कर भू-जल संवर्धन की निम्नानुसार विधियाँ हो सकतीं हैं : -

4.1 ऊर्ध्व (वर्टिकल) फिल्टर का उपयोग कर : यद्यपि छत पर गिरने वाला वर्षा जल काफी शुद्ध होता है फिर भी उसमें छत पर गिरने के बाद धूल के कण, पत्तियाँ, पक्षियों की बीट आदि जैसे प्रदूषक हो सकते हैं इस कारण आवश्यक है कि इन प्रदूषकों को शॉफ्ट के माध्यम से एक्यूफर में जाने से रोका जाये । इस विधि में चित्र - 5 में दर्शाये अनुसार छत से उतरने वाले पानी को एक पाईप के माध्यम से फिल्टर तक ले जाया जाता है एवं फिल्टर मीडिया से गुजरने के बाद, केसिंग में बने परफोरेशन्स से पानी शॉफ्ट के माध्यम से एक्यूफर तक पहुंचाया जाता है । नलकूप शॉफ्ट के रूप में पूर्व से खनित एवं अब अनुपयोगी हो गये नलकूप का उपयोग किया जा सकता है अथवा 40-50 मीटर गहरे नलकूप का खनन कर पानी एक्यूफर तक पहुंचाया जा सकता है ।

4.2 क्षैतिज (हॉरिजेंटल) फिल्टर का उपयोग कर : इस विधि में सारी व्यवस्थायें वर्टिकल फिल्टर की भांति ही होतीं हैं अंतर केवल इतना होता है कि फिल्टर मीडिया की तहें एक के ऊपर एक होने के स्थान पर एक दूसरे के बगल में होतीं हैं, इस विधि में 50से.मी. X 50से.मी. X 50से.मी. आकार के तीन कक्ष बनाये जाते हैं जो 10 से.मी.मोटी, पी.सी.सी. के दीवारों से पृथक पृथक किये जाते हैं, इन कक्षों में पानी का बहाव ऊपर-नीचे जिग जैग मोशन में चलता है । दोनों ही प्रकार के फिल्टर में जल के शुद्धीकरण की प्रक्रिया समान ही होती है । कार्यस्थल की परिस्थितियों के अनुसार दोनों में से किसी भी प्रकार का फिल्टर दिया जा सकता है । रूफ टॉप रेन वॉटर हार्वेस्टिंग कर हॉरिजेंटल फिल्टर एवं नलकूप शॉफ्ट के माध्यम से भू-जल संवर्धन की व्यवस्था चित्र -7 में दर्शित है ।

5. नलकूपों की हाईड्रोफ्रेक्चरिंग कर उनकी जलग्रहण क्षमता बढा कर : पूर्व में खनित कुछ ऐसे नलकूप भी हो सकते हैं जिनमें जल आवक क्षमता काफी कम हो । यदि ऐसे नलकूपों को भू-जल संवर्धन हेतु उपयोग किया जायेगा तो उनके माध्यम से भू-जल संवर्धन की संभावना बहुत कम होगी ऐसे नलकूपों की जलग्रहण क्षमता बढ़ाने के लिये हाईड्रोफ्रेक्चरिंग किया जाना चाहिये तदुपराँत उनका उपयोग रिचार्ज शॉफ्ट के रूप में किया जाना चाहिये ।

6. चेक डेम एवं नलकूप शॉफ्ट का निर्माण कर : प्रदेश में प्रतिवर्ष लगभग 1000 मि.मी. औसत वर्षा होती है, यह पानी रोके न जाने के कारण वर्षा काल में ही खेतों से नालों में नालों से नदियों में एवं नदियों से समुद्र में प्रवाहित हो जाता है । सामान्यतः जमीन पर गिरने वाला वर्षा जल तीन भागों में बंट कर निस्तारित होता हैं :

(1) भू-सतह पर वह कर (Surface Run off)

(2) भू-सतह से परकोलेट होकर भू-गर्भीय स्त्रोतों को चार्ज कर ।(Infilteration)

(3) वाष्पीकरण द्वारा वापस वायु मंडल में पहुंच (Evaporation)

जमीन की सतह की परमियेबिल्टी, उसके स्लोप, उस पर उपस्थित वनस्पति, उसकी बनावट, सतह पर उपस्थित फ्रेक्स, वायुमंडल की आर्द्रता, वायुमंडल का तापमान के आधार पर उपरोक्त तीनों भाग निर्धारित होते हैं ।

उदाहरणार्थ यदि भू-सतह, चट्टानी है उसका स्लोप अधिक ढाल दार है उस पर वनस्पति नहीं है तो वर्षाजल का अधिकाँश भाग Surface Run off के रूप में तीव्र गति से बह कर निकल जायेगा ।

जबकि ऐसी भू-सतह जिस पर मिट्टी पायी जाती है जो कम ढाल दार हो एवं जिस पर गडढे हों वनस्पति हो पर Surface Run off कम होगा एवं उसमें Infilteration की संभावना अधिक होगी । इसी प्रकार तापमान अधिक एवं आर्द्रती (नमी) कम होने पर जल के वाष्पन की संभावना अधिक होगी ।

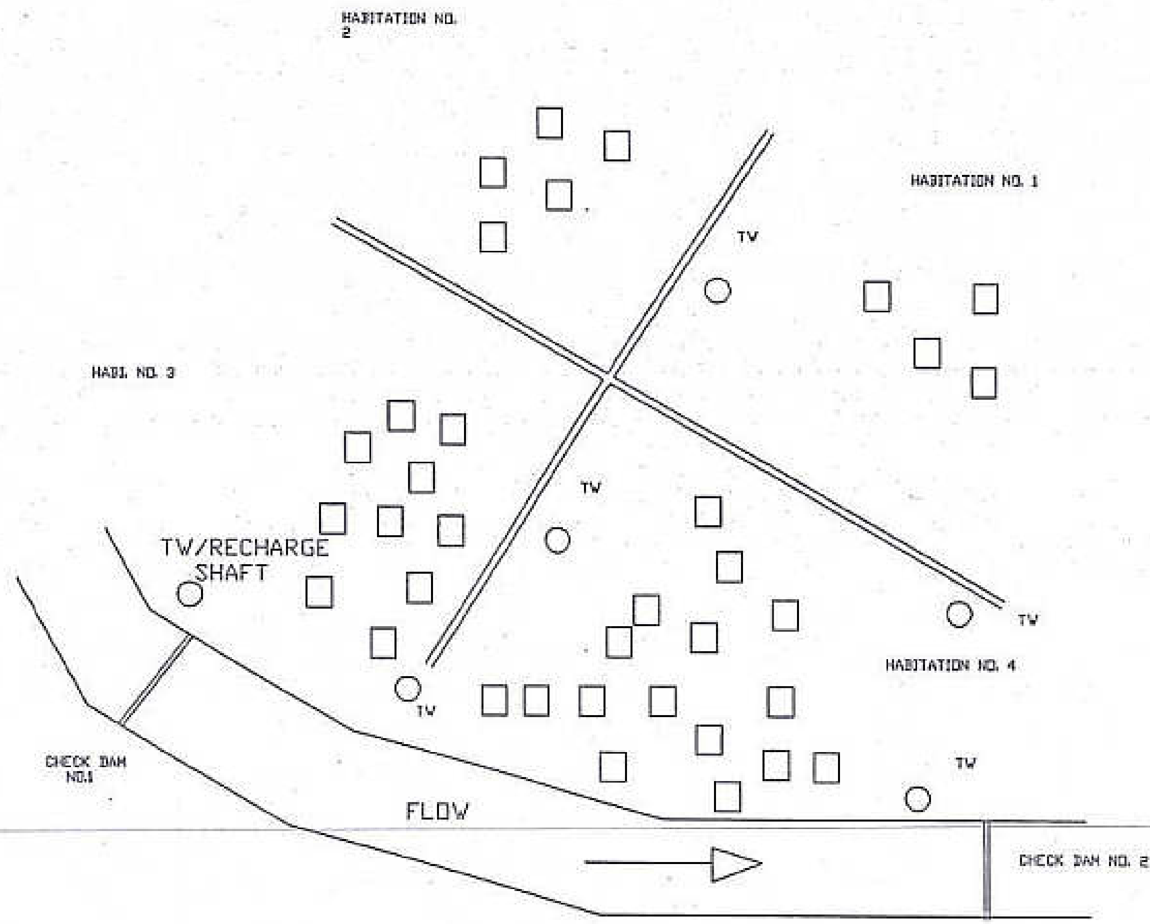
तीव्र बहाव होने की दशा में पानी का Infilteration बहुत कम हो पाता है क्योंकि पानी को सतह के नीचे जाने के लिये बहुत कम समय मिल पाता है । वहीं यदि सतह चट्टानी (रॉकी) है तो पानी के Infilteration की संभावनायें और भी कम हो जातीं हैं ।

चेक डैम का निर्माण कर पानी के बहाव की गति को कम कर दिया जाता है इसमें पानी को पूर्णतः नहीं रोका जाता बल्कि बहाव की गति को कम किया जाता है इसी लिये इसे चेक डैम कहते हैं । फिर भी यदि क्षेत्र चट्टानी है तो गति कम किये जाने के बावजूद Infilteration की संभावना बहुत कम होगी । अतः यदि ऊपर चट्टानी स्ट्राटा को नलकूप खनंन कर पंचर कर दिया जाये तो पानी के एक्युफर तक पहुंचने में कोई बाधा शेष नहीं रहेगी । अतः उचित होगा कि जब भी भू-जल संवर्धन हेतु चेक डैम का निर्माण किया जाये, चेक डैम के साथ ही नलकूप शॉफ्ट एवं फिल्टर का निर्माण भी प्रस्तावित किया जाये जिससे चेक डैम निर्माण के कारण हैड अप हुये पानी को फिल्टर से गुजार कर नलकूप शॉफ्ट के माध्यम से एक्यूफर तक संप्रेषित किया जा सके एवं भूजल संवर्धन त्वरित गति से हो सके ।

उपरोक्त समस्त विधियों में यद्यपि भू-जल संवर्धन,त्वरित गति से होने की संभावना है, तथापि यह समझना आवश्यक है कि जल के शुद्धीकरण की संभावना बहुत कम है अतः प्रयास किया जाये कि जल को रिचार्ज करने के पूर्व उसकी गुणवत्ता के संबंध में पर्याप्त सावधानी बरत ली जाये । नालों द्वारा भू-जल संवर्धन के प्रकरणों में एक दो बार नाले की फ्लशिंग हो जाने के उपरांत उसका पानी नलकूप शॉफ्ट में जाने दें । इसी प्रकार छतीय जल के दोहन के प्रकरणों में भी प्रथम एक- दो बारिस के पानी को नलकूप में न जाने दें उसके उपरांत उसे नलकूप शॉफ्ट में फिल्टर से गुजरने के उपरांत प्रवेश करने दें । इसके अतिरिक्त नलकूप शॉफ्ट का समय समय पर क्लोरीनेशन भी करते रहें ।

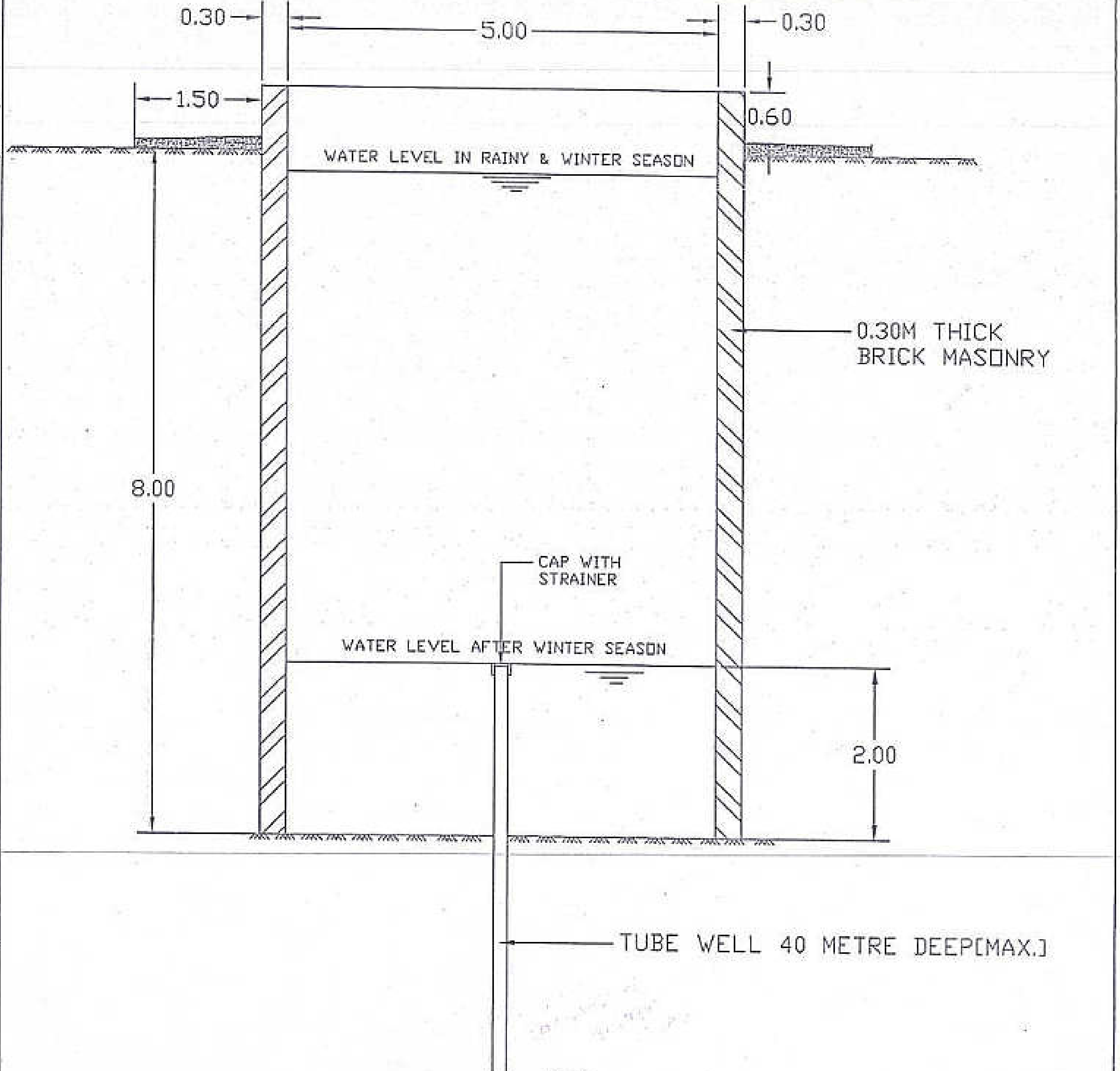
अपेक्षा है कि उपरोक्त सावधानियाँ बरतने पर भू-जल का सुरक्षित एवं त्वरित गति से संवर्धन हो सकेगा ।

(एन.के. सेहरा)
प्रमुख अभियंता



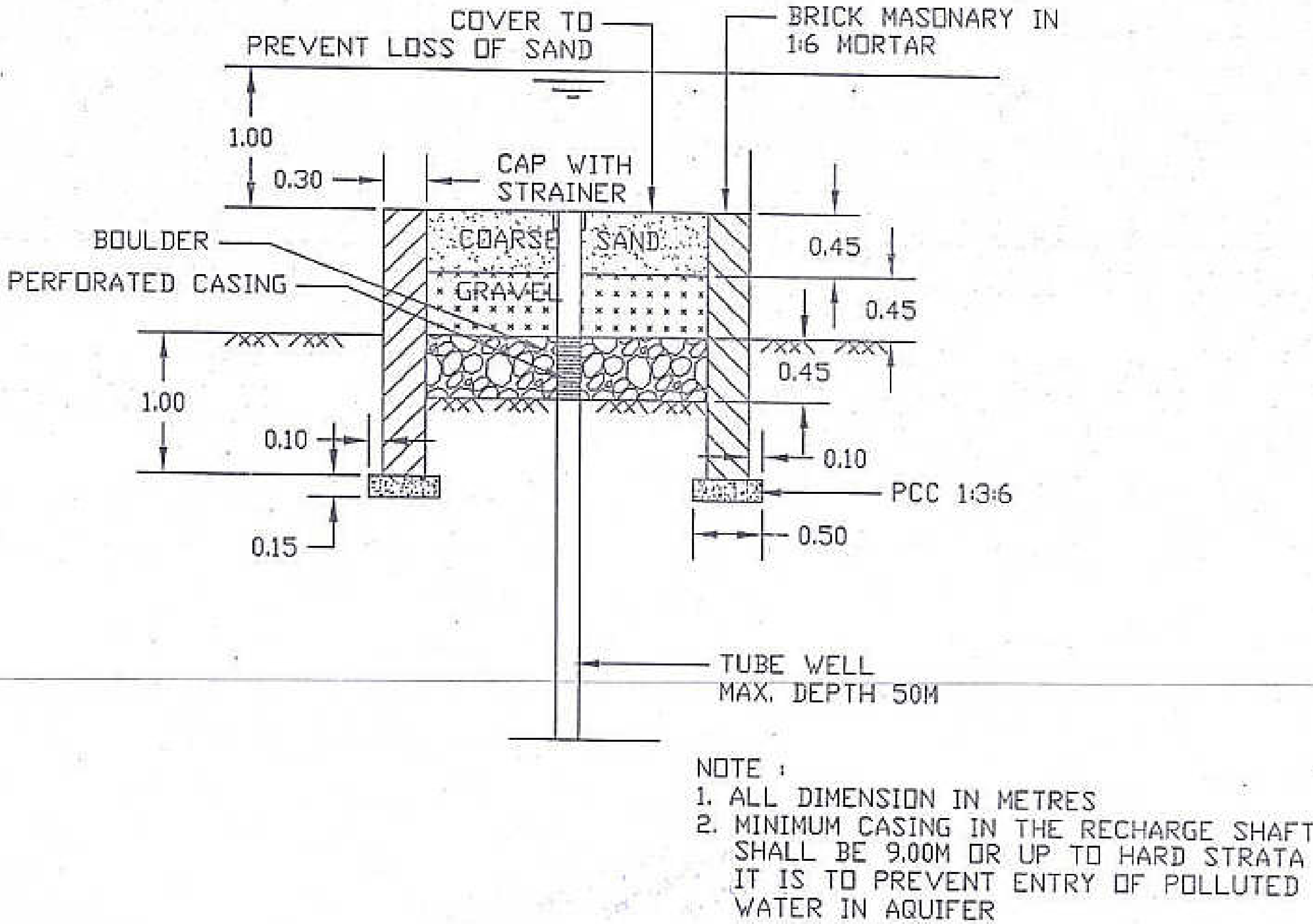
CHECK DAM SITE NO. 1 IS SUITABLE FOR
RECHARGING OF AQUIFER THROUGH TW/ RECHARGE SHAFT SITE NO. 2 IS UNSUITABLE

FIGURE - 1 DEPICTING THE LOCATION OF
CHECK DAMS WITH RESPECT TO VILLAGE



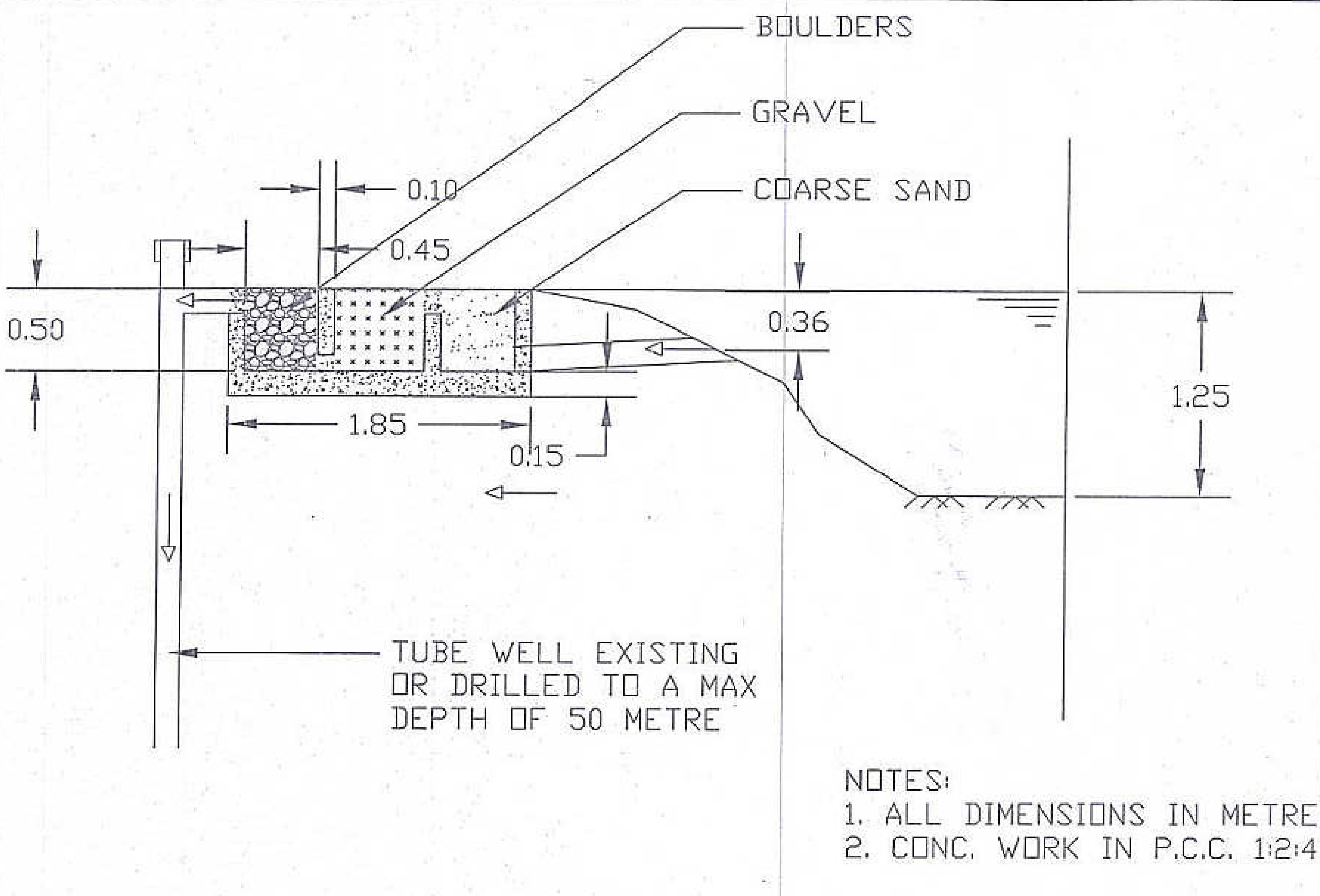
NOTE :
1. ALL DIMENSIONS IN METRES
2. MINIMUM CASING IN THE RECHARGE SHAFT SHALL BE 9.00 M OR UP TO HARD STRATA, IT IS TO PREVENT ENTRY OF WATER IN AQUIFERS FROM OTHER SOURCES.

RECHARGING OF AQUIFER THROUGH DUGWELL
USING RECHARGE SHAFT
FIGURE - 2

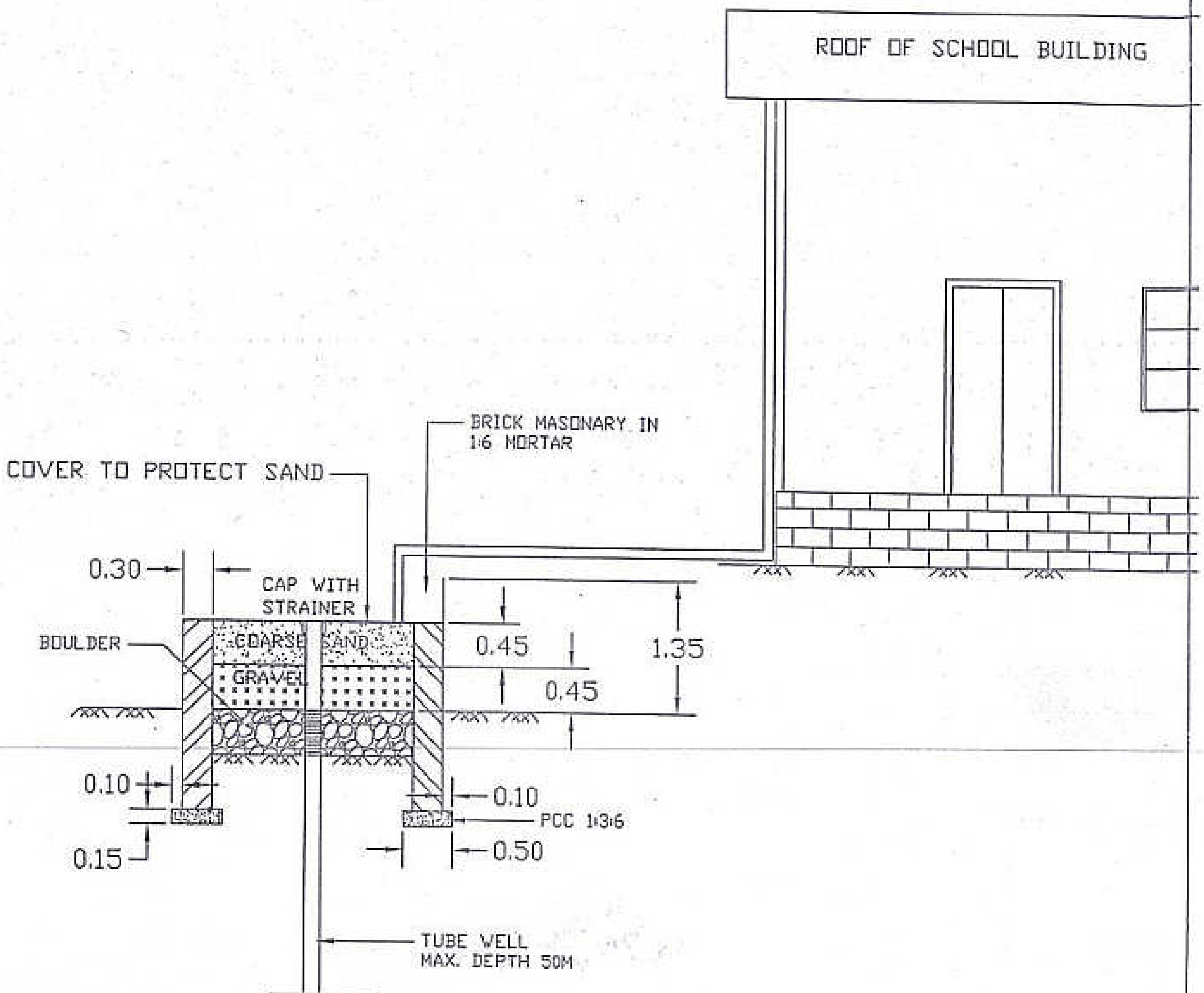


RECHARGE SHAFT WITH VERTICAL FILTER TO BE CONSTRUCTED IN THE SUBMERGENCE OF RESERVOIR

FIGURE - 3



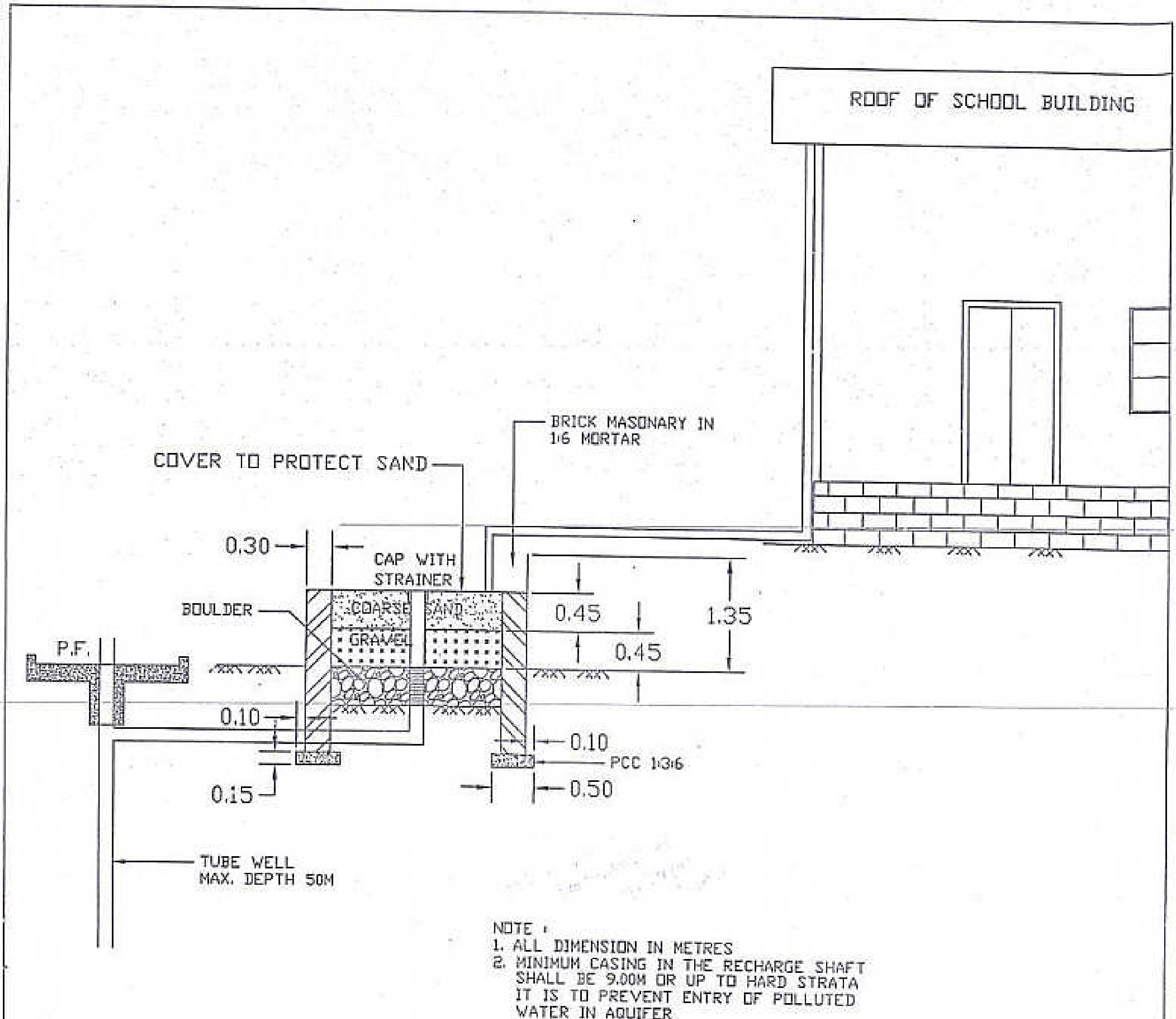
RECHARGING OF TUBE WELL THROUGH NALLAH
USING HORIZONTAL FILTER
FIGURE - 4



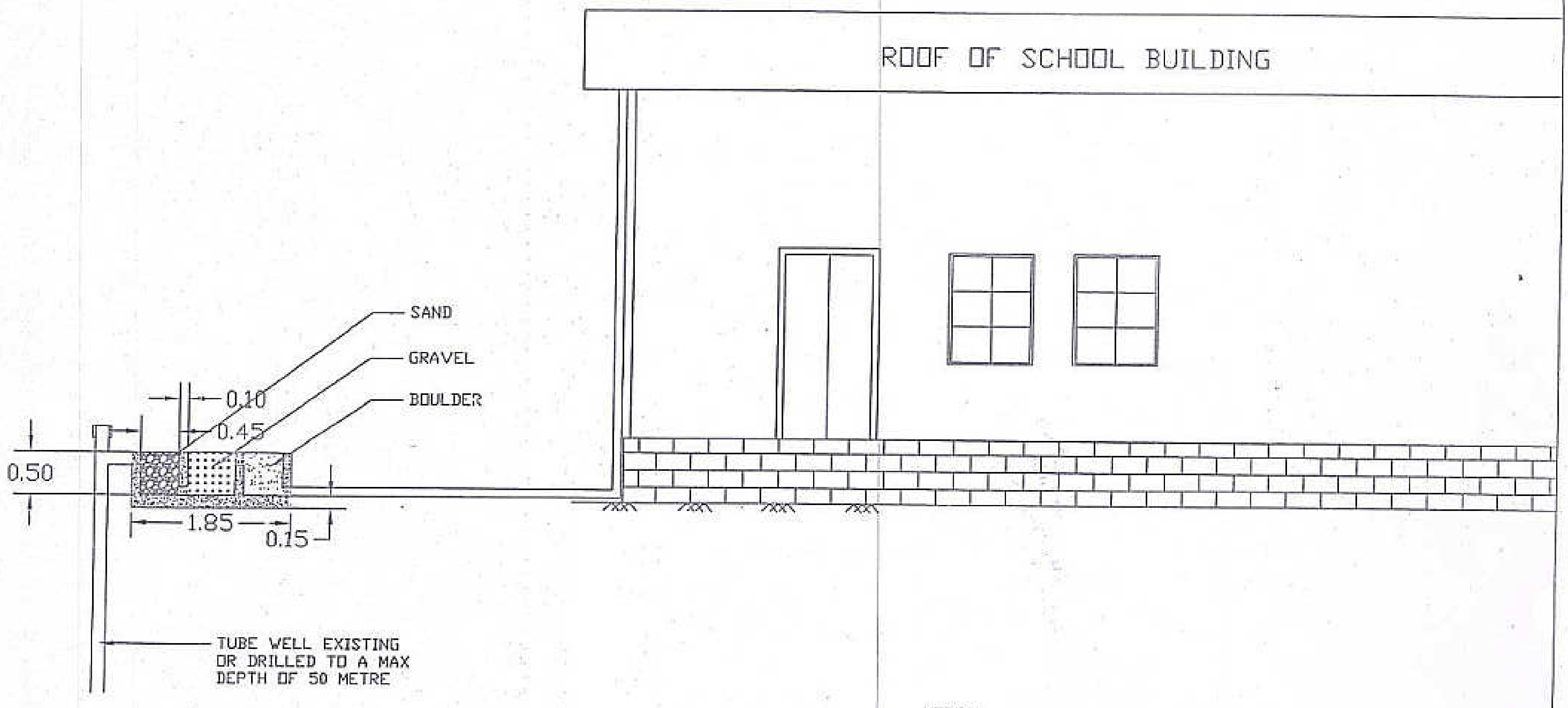
NOTE :

1. ALL DIMENSION IN METRES
2. MINIMUM CASING IN THE RECHARGE SHAFT SHALL BE 9.00M OR UP TO HARD STRATA IT IS TO PREVENT ENTRY OF POLLUTED WATER IN AQUIFER

RECHARGING THROUGH RAIN WATER HARVESTING USING VERTICAL FILTER & TUBE WELL AS A SHAFT FIGURE - 5



RECHARGING THROUGH RAIN WATER HARVESTING USING VERTICAL FILTER & WORKING TUBE WELL AS A SHAFT FIGURE - 6



NOTES:
1. ALL DIMENSIONS IN METRE
2. CONC. WORK IN P.C.C. 1:2:4.
3. CHAMBERS OF HORIZONTAL FILTER SHALL BE 50cmX50cmX 50cm.

ROOF TOP RAIN WATER HARVESTING USING ABUNDONED TUBEWELL AND HORIZONTAL FILTER
FIGURE - 7