राष्ट्रीय ग्रामीण जल गुणवत्ता मॉनीटरिंग और जाँच कार्यक्रम

राजीव गांधी राष्ट्रीय पेयजल मिशन
पेयजल आपूर्ति विभाग
ग्रामीण विकास मंत्रालय
भारत सरकार

भारत सरकार
ग्रामीण विकास मंत्रालय
पेयजल आपूर्ति विभाग

वी.के. दुग्गल
सचिव

247, ए विंग, निर्माण भवन, नई दिल्ली-110011
दूरभाष:23010207, 23010245, फैक्स: 23012715
ई-मेल:secydws@nb.nic.in

भूमिका

पेयजल आपूर्ति विभाग ग्रामीणों को स्वच्छ पेयजल की आपूर्ति सुनिश्चित करने के लिए प्रयास कर रहा है। सुरक्षित पेयजल के लिए आवश्यक है कि जल आपूर्ति की गुणवत्ता का आपूर्तिकर्त्ताओं द्वारा ध्यान रखा जाए और लाभार्थियों को पीने योग्य पानी मिले। तथापि जल की गुणवत्ता की निगरानी और जाँच हेतु कोई संस्थागत मैकेनिजम नहीं रहा है। जीवाणुजनित संदूषण के अतिरिक्त रासायनिक गुणवत्ता समस्याएँ देश के बहुत से राज्यों में जल आपूर्तिकर्त्ताओं के कार्य को कठिन बना रहे हैं। चूँकि ग्रामीण क्षेत्रों में जल की आपूर्ति भू-जल पर अत्यधिक रूप से निर्भर है, भू-जल के अत्यधिक निष्कर्षण से जल गुणवत्ता समस्या को बढ़ाते हुए भू-जल स्तर में कमी आती है।

यद्यपि सरकार बचाव और उपचारात्मक उपयों दोनों को उपयोगमें लाकर स्थिति से निपटने का प्रयास कर रही है, देश का परिदृष्य अभी भी जल गुणवत्ता मॉनीटरिंग और जाँच प्रणालियों की माँग करता है। जिला स्तरीय जल गुणवत्ता परीक्षण प्रयोगशालाओं की स्थापना से इस गंभीर पर कोई गहरा प्रभाव नहीं पड़ पाया है, चूँकि संसाधन संबंधी बाधाओं के साथ जनशक्ति और अवसंरचनागत कमी जल गुणवत्ता मॉनीटरिंग हेतु एक मुख्य बाधा रही है।

ग्रामीण जल आपूर्तिप्रणालियों में सामुदायिक भागीदारी को बढ़ावा देने हेतु सरकार द्वारा की गई पहल को जल गुणवत्ता मॉनीटरिंग और जाँच तक ले जाना होगा और यह निर्णय लिया गया है कि समुदाय आधारित जल गुणवत्ता मॉनीटरिंग और जाँचप्रणाली स्थापित की जाए। दिनांक 7-9 अगस्त, 1947 को जल गुणवत्ता मॉनीटरिंग और जाँच पर राष्ट्रीय कार्यशाला की अनुशंसा पर एआईआईएच और पीएच द्वारा जल गुणवत्ता मॉनीटरिंग और जाँच कार्यक्रमों को प्रचालन में लाने के लिए देश में डब्ल्यूक्यूएम और एस हेतु एक कार्यान्वयन मैनुअल तैयार किया गया है, इनकी जल गुणवत्ता मॉनीटरिंग में विशेषज्ञतनु काफी गहन है। इस विभाग हेतु जल गुणवत्ता की मॉनीटरिंग को कुछ बल दिए जाने वाले मुख्य क्षेत्रों के रूप में पहचाना गया है और विभिन्न जमीनी स्तर के शैक्षणिक और तकनीकी संस्थाओं को शामिल कर उनके विद्यमान संसाधनों का उपयोग कर और अतिरिक्त वित्तीय

संसाधनों को उपलब्ध कराकार उन्हें सुदृढ़ करके कैचमैंट क्षेत्र दृष्टिकोण को अपनाकर जल गुणवत्ता मॉनीटरिंग कार्यक्रम की शुरूआत करने का प्रस्ताव है।

इस मैनुअल को बहुत ही सरल, आसानी से समझने योग्य भाषामें तैयार किया गया है जिसमें चित्रात्मक प्रस्तुतीकरण है, यह न केवल जमीनी स्तर पर उपयोग में लाया जाएगा बरन. साथ ही जिला और राज्य स्तर पर भी उपयोग किया जाएगा और इससे इस कार्यक्रम के सफल कार्यान्वयन हेतु कार्यान्वयन एजेंसियों और वीडब्ल्यूएसजी/समुदायों को जरूरी दिशा-निर्देश मिलेगा।

मैं इस मैनुअल को समुदाय, सभी क्षेत्र के भागीदारों और इस क्षेत्र में कार्यान्वयनकर्त्ताओं के समक्ष प्रस्तुत गौरवान्वित हूँ।

(वी.के. दुग्गल)

दिनांक: 25.11.2014

भारत सरकार
पेयजल आपूर्ति विभाग
(राजीव गांधी राष्ट्रीय पेयजल मिशन)

राकेश बिहारी
सचिव

9वाँ तल, पर्यावरण भवन, सीजीओ कॉम्प्लैक्स नई दिल्ली-110011

प्रस्तावना

जल पृथ्वी पर जीवन के सृजन के पाँच तत्वों में से एक है। इस प्राकृतिक संसाधन का रासायनिक संघटन भू-भौतिकी और मानवो दूभव विज्ञान हस्तक्षेत्रों दोनों ही के अध्यधीन है जिसके परिणामस्वरूप अत्यंत शुद्ध जल एक विरल वस्तु है।

य़पि निर्मित मदों के मामले में उत्पादन के स्तर पर गुणवत्ता नियंत्रण पर्याप्त रहता है, सार्वाजनिक जल आपूर्ति की गुणवत्ता एक व्यापक प्रक्रिया है जिसे उपचार, वितरण, स्वच्छता सर्वे और बचाव और उपचारात्मक कार्य शामिल है, कि माध्यम से सुनिश्चित किया जाता है। 73वें और 74वें संवैधानिक संशोधनों के साथ ग्रामीण पेयजल पंचायती राज में हस्ताक्षरित किए जाने वाले 29 विषयों में से एक है। गाँवों में पानी को अभी भी प्राकृतिक संसाधन के रूप में देखा जाता है और पेयजल नियंत्रण अत: उपलब्धता, निरंतरता, सामुदायिक भागीदारी, मानव संसाधन विकास और वहनीयता जैसे व्यापक मुद्दों को लागू करता है।

1986 में राजीव गांधी राष्ट्रीय पेयजल मिशन की शुरूआत से पूर्व, ग्रामीण भारत में पेयजल स्रोतों की मॉनीटरिंग एड हौ। आधार पर की जाती थी। ग्रामीण क्षेत्रों में जल गुणवत्ता मॉनीटरिंग के प्रति प्रणालीगत दृष्टिकोण आरजीएनडीडब्ल्यूएम के द्वारा शुद्धहुआ। इसकेतहत प्रत्येक राज्य में जिला स्तरीय जल गुणवत्ता परीक्षण प्रयोगशालाएँ स्थापित करने हेतु अनुदान शामिल है, इसके साथ ही ग्रामीण पेयजल गुणवत्ता पर एक देश व्यापी डाटा बेस तैयार किया गया और जल गुणवत्ता के महत्व और उसका स्वास्थ्य के साथ संबंध की महत्ता के बारे में ग्रामीण लोगों में जागरूकता लाई गई। 1947 में ग्रामीण क्षेत्रों में जल गुणवत्ता मॉनीटरिंग और जाँच पर आरजीएनडीडब्ल्यूएम द्वारा स्वास्थ्य और परिवार कल्याण मंत्रालय के सहयोग से एक राष्ट्रीय कार्यशाला आयोजित की गई थी।

कार्यशाला से संबंधित कुछ अनुसंसाएँ थी:

i) पेयजल गुणवत्ता नियंत्रण और जाँच को उच्च प्राथमिकता दी जानी चाहिए और उपयुक्त संस्थागत तंत्र राष्ट्रीय, राज्य, जिला, ब्लॉक और पंचायत स्तर पर विकसित किए जाने चाहिए।

ii) स्वास्थ्य विभाग द्वारा पंचायतों और समुदाय को जल गुणवत्ता जाँच में शामिल करना चाहिए।

iii) डीडब्ल्यूक्यूसीएंडएस और केंद्रीय और राज्य प्रदूषण नियंत्रण बोर्डों के बीच उपयुक्त संबंध विकसित किए जाने चाहिए।

कार्यशाला की अनुशंसाओं के आधार पर यह निर्णय लिया गया कि पंचायती राज संस्थाओं, ग्रामीण जल आपूर्ति एजेंसियों, सार्वजनिक स्वास्थ्य प्राधिकरणों, प्रशिक्षण संस्थाओं, अनुसंधानव विकास संगठनों आदि को शामिल करके सामुदाय आधारित जल गुणवत्ता मॉनीटरिंग और जाँच कार्यक्रम को संस्थागत करने का निर्णय लिया गया। निगरानी और जाँच कार्यक्रम को संस्थागत बनाने के लिए भारत के चार जिलों में एक प्रायोगिक अध्ययन संचालित किया गया था। प्रायोगिक अध्ययन से प्राप्त परिणामों के आधार पर एक समुदाय आधारित जल गुणवत्ता मॉनीटरिंग और जाँच कार्यक्रम शुरू करने का प्रस्ताव है। एनआईसीडी ने इस कार्यक्रम में राष्ट्रीय संदर्भसंस्थान के रूप में सहयोग करने की सहमती दी है।

अखिल भारतीय स्वच्छता एवं जन स्वास्थ्य संस्थान से कार्यक्रम के कार्यान्वयनकर्त्ताओं को अग्रणी स्तर पर दिशा-निर्देश देने हेतु एक कार्यान्वयन मैनुअल तैयार करने हेतु वार्ता की गई। संस्थान इस मैनुअल को प्रस्तुत करने हेतु प्रशंसा का पात्र है जो कि सरल भाषा में सरलता से समझने हेतु चिंतित प्रस्तुतियों के साथ है। मुझे आशा है कि मॅनुअल प्रस्तावित सामुदाय आधारित ग्रामीण जल गुणवत्ता मॉनीटरिंग और जाँच कार्यक्रम के कार्यान्वयन को गुणवत्तापूरक रूप से विशेष स्वाद देगा।

(राकेश बिहारी)

दिनांक:24.11.04

विषय वस्तु

1.0 भूमिका

1.1 सामान्य विचार धाराएँ

1.2 जल गुणवत्ता जाँच की संकल्पनाएँ और घटक

1.3 ग्रामीण जल गुणवत्ता निगरानीऔर जाँच की वर्तमान स्थिति

1.4 राष्ट्रीय जल गुणवत्ता निगरानी और जाँच पर सुझाया दृष्टिकोण

2.0 पेयजल गुणवत्ता

2.1 सामान्य विचार धाराएँ

2.2 सूक्ष्म जीव जनित पहलू

2.3 रासायनिक पहलू

2.4 सौंदर्य बोध संबंधी स्वीकार्यता पहलू

2.5 रेडियोलॉजिकल पहलू

2.6 पारंपरिक सतही जल स्रोतों के लिए दिशा-निर्देश मूल्य

3.0 जल गुणवत्ता की महामारी संबंधी और स्वास्थ्य संबंधी पहलू

3.1 सामान्य विचारधाराएँ

3.2 जल संबधी संक्रमण

3.3 मल संबंधी संक्रमण

3.4 जल एवं मल संबंधी संक्रमण

3.5 रासायनों से होने वाली जल संबंधी बीमारियाँ

3.6 निष्कर्ष

4.0 जल गुणवत्ता मॉनीटरिंग

4.1 प्रस्तावना

4.2 नमूने का स्थान

4.3 जल नमूनों का एकत्रण

4.4 नमूनों का प्रकार

4.5 नमूना कंटेनर

4.6 नमूना प्रक्रिया

4.7 नमूना लेने की तीव्रता

5.0 प्रयोगशाला अवसंरचना
- 5.1 सामान्य विचार
- 5.2 प्रयोगशाला सुविधाओं की अवस्थिति
- 5.3 प्रयोगशाला स्टॉफ
- 5.4 प्रयोगशाला स्थान और अन्य अवसंरचना जरूरतों के लिए विशेषताएँ
- 5.5 मोबाइल जल परीक्षण प्रयोगशाला
- 5.6 राज्य स्तरीय प्रयोगशाला

6.0 स्वच्छता सर्वेक्षण
- 6.1 सामान्य विचार
- 6.2 संगठन
- 6.3 पद्धति

7.0 जल गुणवत्ता की स्रोत सुरक्षा और सुधार
- 7.1 सामान्य विचार
- 7.2 जल के स्रोत
- 7.3 कुओं की सुरक्षा
- 7.4 जल का शोधन

8.0 प्रबंधन सूचना प्रणाली
- 8.1 सामान्य विचार
- 8.2 सूचना नेटवर्क
- 8.3 जल गुणवत्ता जाँच हेतु भौगोलिक सूचना प्रणाली (जीआईएस)
- 8.4 डाटा के एकत्रण और समन्वयन हेतु प्रारूप और निर्देश
- 8.5 3 - टायर एमआईएस का ऑरगानोग्राम
- 8.6 डाटा लिंक
- 8.7 डाटा तक पहँच
- 8.8 जल गुणवत्ता जाँच हेतु सॉफ्टवेयर का विकास

9.0 आयोजना, प्रबंधन और संस्थागत पहलू
- 9.1 संगठनात्मक ढांचा
- 9.2 विद्यमान स्थिति का मूल्यांकन

9.3 जल आपूर्ति प्रबंधन की तुलना में सर्वे कार्यक्रम
9.4 जल गुणवत्ता नियंत्रण उत्तरदायित्व
9.5 अंतर श्रेत्रीय समन्वयन
9.6 समुदाय आधारित दृष्टिकोण
9.7 सहायक ढांचा

10.0 समुदाय अधारित जल गुणवत्ता जाँच - भागीदारी निर्माण और नेटवर्किंग
10.1 प्रस्तावना
10.2 जल गुणवत्ता जांच कार्यक्रमहेतुएक सतत् और समुदाय अधारित दृष्टिकोण

11.0 समुदाय शिक्षण और प्रशिक्षण
11.1 प्रस्तावना
11.2 मास जागरूकता अभियान आयोजित करने हेतु दिशा-निर्देश
11.3 संगठनात्मक सुविधाएँ
11.4 प्रशिक्षण
11.5 जल गुणवत्ता जांच हेतु राष्ट्रीय मानव संसाधन विकास कार्यक्रम की रूपरेखा
11.6 कार्यक्रम हेतु कुल राष्ट्रीय बजट

12.0 राष्ट्रीय कार्यनीति और कार्य योजना
12.1 पृष्ठ भूमि
12.2 समुदाय आधारित प्रणली की जरूरत
12.3 संस्थागत ढांचा
12.4 लेवल-I (ग्राम स्तर)
12.5 लेवल-II (जिला स्तर)
12.6 लेवल-III (राज्य स्तर)
12.7 लेवल-IV (राष्ट्रीय स्तर संदर्भ संस्थान)
12.8 संपूर्ण मॉनीटरिंग

अनुलग्नक

अनुलग्नक - I

जल गुणवत्ता मानक (बीआईएस) **167**

अनुलग्नक - II

जल गुणवत्ता मानक (डब्ल्यूएचओ) **170**

अनुलग्नक - III

जल गुणवत्ता मानक (ईपीए, यूएसए) **173**

अनुलग्नक - IV

जल गुणवत्ता मानक (सीपीएचईईओ) **175**

प्रस्तावना

1.1 सामान्य विचार

पेयजल उद्देश्यों के लिए मनुष्य की जल की आवश्यकता जल के अन्य उपयोगों पर भारी पड़ता है। मनुष्य द्वारा किए जाने वाले जल का रोजाना उपभोग उसके शारीरिक के 3.1 प्रतिशम के बराबर अनुमानित है। अब 1 पेय और खाद्य उद्देश्यों के लिए जल में ऐसा कोई हानिकारक पदार्थ नहीं होना चाहिए जो प्रतिकूल भौतिक प्रभाव पैदा करें किन्तु उसी समय वह उपभोक्ता के लिए सुरूचिपूर्ण रूप से स्वीकार्य हो। ऐसे जल को ''स्वच्छ जल'' कहा जाता है जो यह दर्शाता है कि किसीभी वांछित मात्रा में उसका उपभोग स्वास्थ्य में खराबी नहीं करेगा, वरन् समुदाय के स्वास्थ्य को बढ़ावा देगा। यह सुरक्षित जल जीवाणुजनित और रासायनिक संदूषण से रहित होना चाहिए और यह गृह व्यवस्था हेतु सही होनी चाहिए, रूचिकर और दुर्गन्ध रहित होनी चाहिए।

दुर्भाग्यवश, जल की ऐसी परिभाषा देश के अधिकांश भागों में अत्यंत दुर्लभ वस्तु हो गयी है, विशेष रूप से ग्रामीण क्षेत्रों में जहाँ 70 प्रतिशत आबादी रहती है। तथापि ग्रामीण आबादी के स्वास्थ्य के रक्षण और उसके समर्थन के लिए भारत सरकार ने 7वीं पंचवर्षीय योजना अवधि के दौरान ग्रामीण विकास विभाग, कृषि मंत्रालय के माध्यम से संपूर्ण ग्रामीण आबादी को स्वच्छ पेयजल सुविधाएँ उपलब्ध कराने के महत्वाकांछी कार्यक्रम की शुरूआत की है जो कि इसे एक नया बल देगा और जारी कार्यक्रमों के कार्यान्वयन को और अधिक उन्नत और प्रभावी बनाने में एवं उसे लागत प्रभावी बनाने में सहयोग करेगा साथ ही इससे दीर्घ अवधि आधार पर पेयजल आपूर्ति की गुणवत्ता और मात्रा से जुड़ी समस्याओं से निपटने में भी सहायता मिलेगी।

पिछले कुछ दशकों के दौरान राष्ट्रीय नीतियों से यह परिलक्षित होता है कि ग्रामीण जल आपूर्ति और स्वच्छता पर बल दिया जा रहा है। वास्तविक प्रगति के दृष्टि से प्राप्त उपलब्धियाँ उल्लेखनीय रही हैं और अधिकांश समस्याग्रस्त गाँवों को अब जल की पर्याप्त मात्रा से कवर किया गया है। दुर्भाग्यवश तथापि ऐसी प्रगति स्वास्थ्य लाभों में नहीं दिखाई दी है और जल से होने वाली बीमारियाँ देश के अधिकांश भागों में रूग्णता और मृत्यु का प्रमुख कारण बनी हुई हैं। इसके कारण स्पष्ट हैं: यद्यपि पानी की आपूर्ति की जाती है उसकी पेयता सुनिश्चित नहीं की जाती है: जल गुणवत्ता जाँच की कमी(यहाँ इसे

डब्ल्यूक्यूएस के रूप में संदर्भित किया गया है) जो कि ग्रामीण क्षेत्रों में होती है, इसे जल से जनित बीमारियों के दौरान ध्यान में रखा गया है।

1.2 जल गुणवत्ता जाँच के संकल्पना और घटक

पेयजल गुणवत्ता के नियंत्रण के संबंध में 'जाँच' का सुस्पष्ट अर्थ अभी भी उतना स्पष्ट नहीं है। जैसा कि यहाँ उपयोग किया गया है यहाँ इसका तात्पर्य जल की सार्वजनिक स्वास्थ्य की दृष्टि से हर समय तटस्थ निगरानी करने से है जो कि पेयजल आपूर्तियों में सुरक्षा और स्वीकार्यता से बढ़कर है। जाँच के लिए स्वच्छता संबंधी जाँच और जल गुणवत्ता परीक्षण के निरंतर और क्रमगत रूप से कार्यक्रम चलाने की आवश्यकता पड़ती है जिसे कि जल वितरण प्रणाली के विभिन्न बिन्दुओं पर किया जाता है। एक जाँच कार्यक्रम का उद्देश्य पेयजल गुणवत्ता के स्तर को निरंतर रूप से स्वीकार्य बनाए रखना सुनिश्चित करना होता है, यदि यह पूर्णत: प्रभावशाली है तो इसमें संस्थागत व्यवस्था के साथ ही विनियामक मानदंणों और कोड ऑफ प्रैक्टिस द्वारा विधायी समर्थन की भी जरूरत होती है। पेयजल प्रणाली का प्रत्येक घटक जैसे कि स्रोत, शोधन, भंडारण और वितरण आदि कार्य अपने इस्टतम दक्षता में कार्यरत होने चाहिए और इसमें असफलता का जोखिम नहीं होना चाहिए। जाँच का सबसे महत्वपूर्ण भाग है उपयुक्त तरीके से प्रशिक्षित जनशक्ति के साथ उचित तरीके से सर्वसुविधा संपन्न प्रयोगशाला सुविधाएँ।

जाँच कार्यक्रम के मुख्य ततवों में शामिल है:-

- निगरानी
- स्वच्छता सर्वेक्षण
- डाटा प्रोसेसिंग
- मूल्यांकन
- उपचारात्मक और बचाव कार्य एवं
- संस्थागत विश्लेषण

निगरानी

इसमें जल आपूर्ति प्रणाली के विभिन्न स्थानों जिनमें स्रोत, जल शोधन संयंत्र, वितरण प्रणाली और घरेलू जलाशय आदि शामिलहैं से एकत्रित जल नमूनों की स्थल पर जाँच अथवा/ प्रयोगशाला शामिल है

स्वच्छता सर्वेक्षण

यह जल आपूर्ति प्रणाली में सभी दशाओं, अनुप्रयोगों और अभ्यासों की स्थल पर जाँच और मूल्यांकन है जो कि उपभोक्ताओं के लिए स्वास्थ्य में खतरा पैदा कर सकता है। स्वच्छता सर्वेक्षण जल गुणवत्ता विश्लेषण का विकल्प नहीं है किंतु यह गुणवत्ता नियंत्रण के संपूर्ण कार्यक्रम के ऐसे विश्लेषण का महत्वपूर्ण घटक है।

डाटा प्रोसेसिंग और मूल्यांकन

इसमें जाँच कार्यक्रम के प्रबंधन और प्रचालन घटकों में सुधार लाने के लिए निर्णय लेने हेतु उपयोग में लाये जाने के लिए महत्वपूर्ण सूचना प्राप्त करने के लिए निगरानी और जाँच सर्वेक्षण की प्रक्रिया में बड़ी संख्या में निकले आँकड़ों की प्रोसेसिंग शामिल है

उपचारात्मक और बचाव कार्य

उपचारात्मक कार्यों में बहुत से ऐसे कार्यों की श्रंखला शामिल है जो कि जाँच करने पर पाए जाने के बाद स्वच्छता की कमी संबंधी दोष को हटाने के लिए किए जाते हैं। इस प्रकार से मूल्यांकनकर्ता को जरूरी सुधारात्मक और बचाव उपायों के प्रकार और आपूर्ति के समय सुरक्षा पर पहचान में आए कमी की संभावित प्रभाव की जाँच करने में अत्यंत सावधानी बरतनी चाहिए। उपचारात्मक और बचाव कार्य मरम्मत और उन्नयन, स्थल स्रोत सुरक्षा, क्लोरीन की मात्राऔर अनुप्रयोग की जाँच, वैकल्पिक तौर पर सुरक्षित स्रोतों का उपयोग आदि हो सकते हैं।

संस्थागत विश्लेषण

जल आपूर्ति प्रणाली की संस्थागत जाँच संबंधित कार्यों जैसे कि खराब डिजाइन, बुरा रख-रखाव, अप्रभावशाली निगरानी, अपर्याप्त प्रशिक्षण अथवा कार्मिकों की संख्या, अंतर-क्षेत्रीय समन्वयन की कमी आदि जैसे कार्यों के प्रचालन और रख-रखाव की जाँच है जो जल आपूर्ति प्रणाली में कमी की ओर ले जा सकती है।

1.3 **ग्रामीण जल गुणवत्ता निगरानी और जाँच की वर्तमान स्थिति**

भारत में शहरी और ग्रामीण जल आपूर्ति प्रणालियों को केंद्र सरकार द्वारा क्रमश: शहरी विकास और गरीबी उन्मूलन एवं ग्रामीण विकास मंत्रालयों के माध्यम से वित्तीय और तकनीकी सहायता उपलब्ध कराई जाती है तथापि प्रयोगशाला प्रक्रिया नियंत्रण आदि को शामिल करते हुए आयोजना, डिजाइनिंग, निर्माण और प्रचालन एवं रख-रखाव का कार्य लोक स्वास्थ्य अभियांत्रिकी विभाग/ग्रामीण विकास विभाग/पंचायती राज विभाग और संबंधित राज्य सरकारों के जल आपूर्ति और निकास बोर्डों द्वारा किए जाते हैं। महानगरीय शहरों की अपनी स्वयं की जलआपूर्ति प्रणाली होती है और जल जाँच प्रयोगशालाएँ भी होती है जो कि जल गुणवत्ता के प्रक्रिया नियंत्रण और निगरानी के लिए जल आपूर्ति सुविधाओं के भाग है। किंतु जल गुणवत्ता जाँच कार्यक्रम के लिए विभिन्न घटकों को शामिल करते हुए जैसे कि लगातार मॉनीटरिंग, स्वच्छता सर्वेक्षण, डाटा प्रोसेसिंग, मूल्यांकन अंतर-क्षेत्रीय समन्वयन के लिए संस्थागत रूप-रेखा अर्ध शहरी और ग्रामीण क्षेत्रों में अत्यंत अपर्याप्त है। दुर्भाग्यवश पेयजल आपूर्ति प्रणाली के इस संपूर्ण प्रबंधन में इस महत्वपूर्ण क्रिया के उपयोग और महत्व को यदा-कदा संबंधित प्राधिकरणों और लाभार्थियों द्वारा भी नहीं अनुभव किया जाता। प्रशासनिक सीमाएँ, सरकारी और राजनैतिक समर्थन की कमी और इससे भी बढ़कर आम जनता की उदासीनता इन महत्वपूर्ण कार्यक्रमों को उपलब्ध निम्न प्राथमिकता के पीछे प्राथमिक कारणों में से हैं।

ग्रामीण भारत में जल गुणवत्ता जाँच शुरू करने में आ रही समस्याएँ निम्न रूप से सारबद्ध की जा सकती हैं।

- जनशक्ति और अवसंरचना दोनों ही दृष्टियों में संशाधन बाध्यता एक बड़ी अड़चन है।
- जल आपूर्ति क्षेत्र में प्राप्त उपलब्धियों में पारंपरिक रूप से शहरी क्षेत्रों पर जोर दिया गया है।
- राज्य/जिला स्तरीय जल गुणवत्ता प्रयोगशालाएँ ग्रामीण जल स्रोंतों के नियमित मानीटरिंग के कार्य को अपने जिम्मे लेने की स्थिति में नहीं है। अधिक से अधिक ये प्रयोगशालाएँ जल से जनित महामारियों जैसे संकटपूर्ण स्थितियों में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती हैं।

- अधिकांश मामलों में गाँव/ब्लाक स्तर पर जल गुणवत्ता जाँच की कोई प्रणाली मौजूद नहीं हैं।

- जल आपूर्ति एक राजनैतिक मुद्दा है और लोग जो कि दूरस्थ ग्रामीण क्षेत्रों में रहते हैं, इसे एक माँग के रूप में देखते हैं। जल गुणवत्ता की मानीटरिंग यद्यपि अभी भी लोगों द्वारा आवश्यक नहीं समझा गया है।

तथापि पिछलेदशक के दौरान देश में ग्रामीण जल आपूर्ति क्षेत्र में विचारणीय प्रगति की गई है। पेयजल आपूर्ति विभाग, ग्रामीण विकास मंत्रालय, भारत सरकार जल गुणवत्ता मानीटरिंग के लिए जिला/राज्य स्तरीय प्रयोगशालाओं की संस्थापना के मामले में राज्य सरकारों को सहायता दे रही है। कुछ राज्यों में ग्रामीण सतर पर जल गुणवत्ता मानीटरिंग में उल्लेखनीय प्रगति हुई है।

1.4 **राष्ट्रीय जल गुणवत्ता मानीटरिंग और जाँच पर सुझाया गया दृष्टिकोण**

यद्यपि पिछले दशक में कवरेज प्रभावशाली रहा है, बहुत से अध्ययनों से संकेत मिलता है कि देश में किसी भी प्रकार की संस्थागत गुणवत्ता मानीटरिंग जाँच प्रणाली नहीं है। यह भविष्य में समूचे जल आपूर्तिक्षे9 के लिए संकटपूर्ण होने वाला है जिससे कि प्रदूषण बढ़ेगा और जल संसाधन घटेंगे। 7 से 9 अगस्त 1997 को हुए राष्ट्रीय कार्यशाला में अनुशंसा की गई है कि देश में जल गुणवत्ता मानीटरिंग और जाँच प्रणालियों की संस्थापना करने की जरूरत है जल गुणवत्ता प्रयोगशालाओं की संस्थापना कार्यक्रम का केवल एक घटक हो सकता है। विद्यमान संसाधनों का उपयोग करके और उन्हें इन संस्थाओं को अतिरिक्त वित्तीय संसाधन उपलब्ध कराकर सुदृढ़ करके विविध जमीनी स्तर के शैक्षणिक और तकनीकी संस्थाओं को शामिल कर एक 'कैचमेंट क्षेत्र दृष्टिकोण' अपनाया जाएगा। इसे तीन स्तरों पर कार्यान्वित कियाजा सकता है जिसमें कि सबसे ऊँचे स्तर पर किसी प्रतिष्ठित संस्थान, विश्वविद्यालय आदि जैसे कैचमेंट के रूप में एक नोडल इकाई, माध्यमिक स्तर की इकाइयाँ जैसे कि जिला प्रयोगशाला, पॉलीटेक्निक आदि और जमीनी स्तर की इकाइयाँ जैसे कि(+2) स्तर के शैक्षणिक संस्थान, प्रयोगशालाएँ, आदि होंगे। प्राथमिक जल जाँच आदि से संबंधित गतिविधियाँ जमीनी स्तर पर ही शुरू की जा सकती हैं और इससे भी अधिक पेचींदा मामलों को उच्च स्तरों पर इस प्रकार से संदर्भ में रखा जा सकता है कि वे केवल जटिल प्रकृति के मामलों और मूल्य और उपयोगिता से जुड़े मामलों पर ही ध्यान केंद्रित करें जो कि राज्य स्तर पर नोडल इकाई तक पहुंचे। नोडल इकाइयों को राज्य मुख्यालयों (पीएचईडी)

के साथ संपर्क में रखा जाएगा। राज्य सरकारों से प्राप्त परियोजनाओं के आधार पर जल गुणवत्ता मॉनीटरिंग सुविधाओं को सुदृढ़ करने के लिए राज्यों को अनुमोदित मानदंडों के अनुसार शत प्रतिशत वित्त पोषण उपलब्ध कराया जाएगा। स्वास्थ्य प्राधिकरणों के साथ हटे हुए लिंक को पुन: स्थापित करने के लिए जरूरी सहायता अनुदान के सहयोग से निगरानी प्रणाली की संस्थापना के भाग के रूप में राज्य पीएचईडी की पुर्नसंरचना का भी प्रयास किया जाएगा। स्वास्थ्य विभाग के अधिकारी जाँच गतविधि में बढ़-चढ़कर शामिल होंगे।

पेयजल एवं गुणवत्ता

2.1 सामान्य विचार

2.1.1 अत्यंत शुद्ध पानी प्रकृति में बहुत ही मुश्किल से मिलता है। पानी में अशुद्धियाँ तीन स्तरों- प्रसुप्त, कोलाइडल और घुलित रूप में आती हैं ये अशुद्धियाँ बहते हुए स्थिति में भी मौजूद हो सकती हैं इन अशुद्धियों को आधार भूत रूप से इनके आकारों के अनुसार वर्गीकृत की जाती हैं, जैसा कि चित्र 2.1 में दर्शाया गया है।

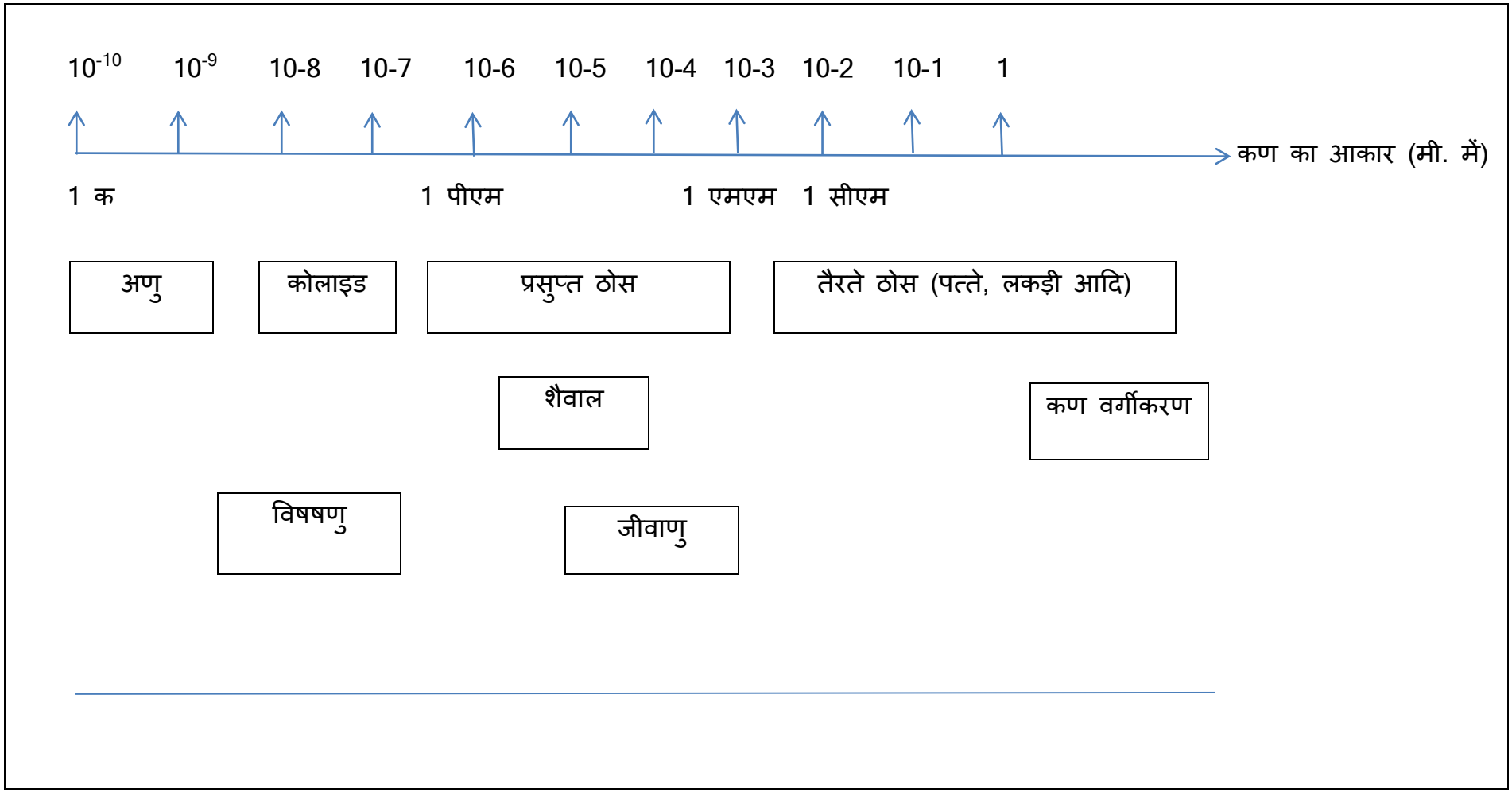
2.1.2 यद्यपि दिखावट, स्वाद और सुगंध पेयजल की गुणवत्ता के उपयोगी संकेतक हैं, सार्वजनिक स्वास्थ्य की दृष्टियों से उपयोगिता का पता अणुजीव विज्ञानी, भौतिकी, रासायनिक और विकिरण विज्ञान विशिष्टताओं द्वारा चलता है। इनमें से सर्वाधिक महत्वपूर्ण आणविक जनित गुणवत्ता है। इसके साथ ही बहुत से रासायनिक संदूषक(जैविक और अजैविक दोनों) पानी में पाये जाते हैं। जीवणुजनित और रासायनिक प्रकार के संदूषक दोनों ही मानव स्वास्थ्य पर घातक प्रभाव डालते हैं।

2.1.3 पेयजल

- रोग पैदा करने वाले जीवाणुओं से रहित होना चाहिए
- साफ और पारदर्शी होना चाहिए
- खारापन नहीं होना चाहिए
- खराब स्वाद और गंधमुक्त होना चाहिए
- उन रासायनिक संदूषणों से मुकत होना चाहिए जिनका मानव स्वास्थ्य पर विपरीत प्रभाव पड़ सकता है
- रासायनों से मुक्त होना चाहिए जो पाइपों और उपकरणों अथवा कपड़ों/बर्तनों आदि में जंग पैदा कर सकते हैं।

2.1.4 जल गुणवत्ता मानक व्यापक रूप से अणुजीवविज्ञानी, रासायनिक, भौतिकी और विकिरण विज्ञान संबंधी विशेषताओं में वर्गीकृत किए जाते हैं।

चित्र 2.1. : कण का आकार



2.2 अणुजीव विज्ञान संबंधी पहलू

2.2.1. जन स्वास्थ्य प्राधिकरणों की मुख्य अभिरुचि जल जनित बीमारियों से जुड़े सूक्ष्म

जीवाणुओं की पहचान, उनकी मात्रा की गणना और मूल्यांकन ने मानकों को जारी करना और उनका वर्गीकरण करने में है और सामान्य रूप से वह जीवाणु, विषाणु और प्रोटोजोआ और कृमि तक सीमित है। इसके साथ ही अवांछित स्वाद और गंध अथवा पेयजल के शोधन समस्याओं हेतु कारणों जैसे कि शैवाल और फफूँद से जुड़े सूक्ष्म जीवाणु जनित संदूषण भी हैं किंतु वे जल जनित बीमारियों का कारण नहीं हैं इसलिए सार्वजनिक स्वास्थ्य की दृष्टि से उन्हें बहुत कम ध्यान मिलता है।

2.2.2. संकेतक जीवाणु

जल में मौजूद सभी जीवाणुओं के लिए जल की जाँच करना व्यावहारिक नहीं है। इसके स्थान पर जल की किसी विशेष प्रकार के जीवाणु के लिए जॉच की जाती है जो मानव और पशुमल से बड़ी मात्रा में पैदा होते हैं जिनकी जल में उपस्थिति मल से होने वाले संदूषण का संकेतक हैं। इस प्रकार के संदूषक जीवाणु विशेष रूप से विष्ठा संबंधी होने चाहिए न कि मुक्त प्रकार के। एक संकेतक जीवाणु सदैव:

- जब रोग फैलाने वाले चिंताजनक जीवाणु उपस्थित हों और वहाँ साफ संदूषण रहित जल का अभाव हो
- मल संबंधी सामग्री में बड़ी मात्रामें उपस्थित हैं
- प्राकृतिक पर्यावरणीय दशाओं में प्रतिक्रिया करने के योग्य हो और साथ ही रोग पैदा करने में की गई प्रतिक्रिया के समान रूप उपचार प्रक्रियाओं में भी समान प्रतिक्रिया करे
- जिसे कि आसानी से प्रथक, पहचाना और गणना की जा सके
- संकेतक/रोग का उच्च औसत हो
- जहाँ से रोग सृजित हुआ हो उसी स्रोत से वह आया हो

तालिका - 2.1 : जीवाणुजनित गुणवत्ता के लिए सुझाए मानदंड			
जीवाणु	**इकाई मानक**	**सुझाया गया**	**टिप्पणी**
क. पाइप जल आपूर्ति			
क. 1. शोधित जल वितरण प्रणाली में जाते हुए			
मल संबंधी कोलिफार्म	संख्या/100 मिली	0	
कोलिफार्म जीवाणु	संख्या/100 मिली	0	<2.5 एनटीयू गंदलापन, क्लोरीन के साथ कीटाणु रहित करना, पीएच प्राथमिकता के तौर पर <8.0, फ्री क्लोरीन अवशिष्ट 0.2-0.5 एमजी/ लीटर 30 मिनट के (न्यूनतम) संपर्क समय को देखते हुए
क.2 अशोधित जल विवरण प्रणाली में जाते हुए			
मल संबंधी कोलिफार्म	संख्या/100 मिली	0	
कोलिफार्म जीवाणु	संख्या/100 मिली	0	वर्ष भर जांचे गए 95% नमूनों में - बड़े आपूर्तियों के मामले में जब काफी मात्रा में नमूनें जांचे जाते हैं।
कोलिफार्म जीवाणु	संख्या/100 मिली	3	सभी अनियमित नमूनों में, किन्तु उत्तरोत्तर नमूनों में नहीं।
क.3 वितरण प्रणाली में जल			
मल संबंधी कोलिफार्म	संख्या/100 मिली	0	
कोलिफार्म जीवाणु	संख्या/100 मिली	0	वर्ष भर जांचे गए 95%

			नमूनों में - बड़े आपूर्तियों के मामले में जब काफी मात्रा में नमूनें जांचे जाते हैं।
कोलिफार्म जीवाणु	संख्या/100 मिली	3	सभी अनियमित नमूनों में, किन्तु उत्तरोत्तर नमूनों में नहीं।
ख. बिना पाइप जल आपूर्ति			
मल संबंधी कोलिफार्म	संख्या/100 मिली	0	
कोलिफार्म जीवाणु	संख्या/100 मिली	10	दोहराव में नहीं आना चाहिए, यदि जल्दी-2 होता रहे और यदि स्वच्छता सुरक्षा सुधारा न जा सके तो यदि संभव हो तो एक वैकल्पिक स्रोत खोजा जाना चाहिए।
ग. इमरजेंसी जल आपूर्ति			
मल संबंधी कोलिफार्म	संख्या/100 मिली	0	
कोलिफार्म जीवाणु	संख्या/100 मिली	0	मार्गदर्शी मूल्यों को पूरा करने के लिए असफलता के मामले में लोगों को पानी उबालने की सलाह देना।

कुल कोलिफार्म, मलीय कोलिफार्म, ई. कोली, मलीय स्ट्रेप्टोकोकी, एंटरोकोकी और हेटरोट्रोफिक प्लेट काउन्ट कुछ सूक्ष्म जीवाणु हैं जो संकेतक के रूप में चुने गए हैं। तथापि कुछ कोलिफार्म सर्वाधिक आम तौर पर प्रयोग होने वाले संकेतक है। मलीय कोलिफार्म और एचपीसी भी अधिकांशत: उपयोग किए जात हैं। जल में मलीय कोली और मलीय स्ट्रेपकोकी के स्तरोंपर जांच संचालित करने के दो तरीके हैं: सर्वाधिक संभावित संख्या स्थापित करने हेतु बहुल ट्यूब प्रक्रिया। जहां संभव हो, मलीय कोली और मलीय स्ट्रेपकोक्की दोनों के लिए जांच की जानी चाहिए। इससे परिणामों की सत्यता पर महत्वपूर्ण जल मिलेगा। यह उस अनुपात पर गणना करने के लिए एक

आधार भी देगा जिस पर जीवाणु की दो किस्में मौजूद हो। इससे एक अस्थायी निष्कर्षनिकाला जा सकता है कि मलीय संदूषण पशु का है अथवा मानव जाति का।

तालिका 2.1 विभिन्न जल आपूर्तियों के जीवाणुजनित गुणवत्ता हेतु सुझाए मानक बताताहै।

2.3. रासायनिक पहलू

2.3.1. बहुत से अजैविक तत्व जिसके लिए मानव बनाए गए हैं, वे मानव पोषण में महत्वपूर्ण तत्वों के रूप में पहचाने गए हैं। रसायनों के लिए मानकों को दो भागों में विभाजित किया गया है (जैविक और अजैविक दोनों) एक वांछित सीमा है और दूसरा अस्वीकरण हेतु अधिकतम अनुमत सीमा।

तालिका 2.2 बीआईएस मानक : आईएस-10500-1991
पेयजल हेतु जांच विशेषताएँ

क्र.सं.	**तत्व अथवा विशेषता**	**आवश्यकता (वांछित सीमा)**	**वैकल्पिक स्रोत के अभाव में अनुमत सीमा**	**टिप्पणियाँ**
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
जरूरी विशेषताएँ				
1.	रंग, हेजन इकाई, अधिकतम	5	25	वैकल्पिक स्रोत की अनुपस्थिति में यदि विषैले तत्व नहीं पाए गए तो केवल 25 तक विस्तर
2.	गंध	अनापत्तिजनक	-	क. परीक्षण जब ठंडा और जब गर्म किया जाए ख. विविध डायल्यूशनों में परीक्षण
3.	स्वाद	सहमति योग्य	-	तभी जांच की जाए जब सुरक्षा

				स्थापित हो जाए
4.	गंदलापन एनटीयू, अधिकतम	5	10	-
5.	पीएच मान	6.5 से 8.5	कोई छूट नहीं	-
6.	कुल सख्तपन (सीएसीओ$_2$ जैसा) मि.ग्रा./ली., अधिकतम	300	600	-
7.	लौह तत्व (एफई की तरी) मि.ग्रा.	0.3	1.0	-
8.	क्लोराइड (जैसा सीएल) मि.ग्रा./ली. अधिकतम	250	1000	-
9.	अपशिष्ट संबंधी, क्लोरीन मुक्त, मि.ग्रा./ली. न्यूनतम	0.2	-	तभी लागू होगा जब पानी क्लोरिनेटेड हो। इसकी उपभोक्ता स्तर पर जांच की जाए। जब जब वाइरल के विरुद्ध सुरक्षा की जरूरत हो तो ये न्यूनतम 0.5 मि.ग्रा./ली. हो।
वांछित विशेषताएँ				
10.	घुलित ठोस मि.ग्रा/ली., अधिकतम	500	2000	-
11.	कैल्शियम (जैसा सीए), अधिकतम	75	200	-
12.	तांबा (जैसे सीयू), अधिकतम	0.05	1.5	-
13.	मैंगनीज (जैसे एमएन), अधिकतम	0.1	0.3	-
14.	सल्फेट (जैसेएसओ$_4$), अधिकतम	200	400	400 तक बढ़ाया जा सकता है बशर्ते (जैसे मि.ग्रा.) ये 30 से अधिक न हो।
15.	नाइट्रेट (जैसे एनओ$_3$) मि.ग्रा./ली., अधिकतम	45	100	-

16.	फ्लोराइड (जैसे एफ) मि.ग्रा./ली., अधिकतम	1.0	1.5	-
17.	फिनोलिक कंपाउन्ड (जैसे $सी_6एच_3ओएच$) मि.ग्रा./ली., अधिकतम	0.001	0.002	-
18.	पारा (जैसे एचजी) मि.ग्रा./ली., अधिकतम	0.001	कोई छूट नहीं	तब जांच की जाए जब प्रदूषण का संदेह हो।
19.	कैडमियम (जैसे सीडी) मि.ग्रा./ली., अधिकतम	0.01	कोई छूट नहीं	तब जांच की जाए जब प्रदूषण का संदेह हो।
20.	सेलेनियम (जैसे एसई) मि.ग्रा./ली., अधिकतम	0.01	कोई छूट नहीं	तब जांच की जाए जब प्रदूषण का संदेह हो।
21.	आर्सेनिक (ऐएस) मि.ग्रा./ली., अधिकतम	0.05	कोई छूट नहीं	तब जांच की जाए जब प्रदूषण का संदेह हो।
22.	साइनायड (सीएन) मि.ग्रा./ली., अधिकतम	0.05	कोई छूट नहीं	तब जांच की जाए जब प्रदूषण का संदेह हो।
23.	लीड (पीबी) मि.ग्रा./ली., अधिकतम	0.05	कोई छूट नहीं	तब जांच हो जब प्रदूषण/ प्लंबोसोलवेंसी का संदेह हो।
24.	जिंक (जैडएन) मि.ग्रा./ली., अधिकतम	5	15	तब जांच हो जब प्रदूषण/ प्लंबोसोलवेंसी का संदेह हो।
25.	अनियोनिक डिटरजेंट	0.2	1.0	तब जांच हो

	(जैसे एमबीएएस) मि.ग्रा./ली., अधिकतम			जब प्रदूषण/ प्लंबोसोलवेंसी का संदेह हो।
26.	क्रोमियम (सीआर$^{6+}$) मि.ग्रा./ली., अधिकतम	0.05	कोई छूट नहीं	तब जांच हो जब प्रदूषण/ प्लंबोसोलवेंसी का संदेह हो।
27.	पौलीन्यूक्लियर ऐरोमेटिक हाइड्रोकार्बन (पीएएच) मि.ग्रा/ली., अधिकतम	-	कोई छूट नहीं	-
28.	खनिज तेल मि.ग्रा./ली., अधिकतम	0.01	0.03	तब जांच हो जब प्रदूषण/ प्लंबोसोलवेंसी का संदेह हो।
29.	कीटनाशक मि.ग्रा./ली., अधिकतम	शून्य	0.001	-
30.				

तालिका - 2.2 बीआईएस (स्वास्थ्य से संबंधित और स्वास्थ्य से इतर दोनों) के अनुसार रासायनिक तत्वों हेतु विभिन्न मानकों को सारबद्ध करता है। तथापि विभिन्न एजेंसियों द्वारा अनुशासित जल गुणवत्ता मानकें अनुलग्नक I से IV के रूप में प्रस्तुत हैं। ये रसायन जलीय वातावरण में भौगोलिक बदलाव, मृदा के बहने, खनन, कृषि और औद्योगिक डिस्चार्जों के माध्यम से प्रवेश करते हैं।

0.05 मि.ग्रा./ली. से ऊपर आर्सेनिक की संघनता स्वास्थ्य पर प्रतिकूल प्रभाव डालता है।

1.5 मि.ग्रा./ली. से ऊपर स्तर पर फ्लोराइड से दांत होने की सूचना मिली है।

नाइट्रेट के बढ़ते संकेन्द्रण से नवजातों में मेथिमोग्लोबिनेमिया होता है। भू-जल में नाइट्रेट की अच्च मात्रा पई जाती है।

कैडमियम, क्रोमियम, लीड और पारा निम्न संघनताओं में भी विषैले हो सकते हैं। वो खाद्य चक्र में एकत्रित हो जोत हैं अौर बायोमैग्निफिकेशन की ओर जाते हैं। एल्यूमीनियम कंपाउन्डों का कोआगुलैन्टों के रूप में जल शोधक संयंत्रों में उपयोग किया जाता है। 0.2

मि.ग्रा./ली. की एल्यूमीनियम वाला जल किडनी डायलिसिस के रोगियों के उपयोग हेतु उपयुक्त नहीं है।

लौह और मैंगनीज दोनों के उच्च संघननों से लॉन्ड्री और प्लंबिंग फिक्सयरों में धब्बे हो जाते हैं और इससे पेय पदार्थों में अवांछित स्वाद आ जाता है। जल में लौह तत्व के होने से वितरण प्रणालियों में लौह जीवाणु की अवांछित बढ़त और पाइप ब्लॉक हो सकता है।

कच्चे पानी में मुख्य रूप से सोडियम बाईकार्बोनेट क्लोराइड, कैल्शियम और मैग्नीशियम बाईकार्बोनेट और सल्फेट के कारण कुल घुलित ठोस (टीडीएस) पाए जाते हैं। उच्च टीडीएस जल में अस्वीकार योग्य स्वाद लाता है। घुलित ठोस के प्रकार पर व्यापक तौर पर िनर्भर करते हुए स्वाद भिन्न-2 होते हैं।

बहुत से व्यक्तिगत जैविक घटक मानव गतिविधियों के परिणामस्वरूप जल निकायों में प्रवेश करते हैं। इन कंपाउन्डों में उल्लेखनीय रूप से विभिन्न भौतिक, रासायनिक और टॉक्सीलॉजीकल प्रोपर्टीयाँ हैं। प्रत्येक व्यक्तिगत घटक को मॉनीटर करना व्यावहारिक नहीं है। तथापि उनकी प्रबलता, विषैलपन और अन्य विशेषताओं के आधार पर प्राथमिक जैविक प्रदूषकों को चयन करना संभव है। मिनरल तेल, पेट्रोलियम उत्पाद, फिनायल, कीटनाशक, पॉलीक्लोरिनेटेड बाईफिनायल और सरफैक्टैन्ट कंपाउन्डों के ऐसे वर्गों के उदाहरणहैं। तथापि ये कंपाउन्ड वैश्विक तौर पर नहीं मॉनीटर किए जाते, क्योंकि उनके निरूपण के लिए परिष्कृत साधन और अत्यंत प्रशिक्षित कार्मिक की जरूरत होती है। भविष्य में कंपाउन्डों के इन वर्गों की मॉनीटरिंग करने में काफी प्रयास की जरूरत होगी क्योंकि वे व्यापक रूप से प्रसारित हो रहे हैं और इनका मानव और जलीय वातावरण पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ता है।

2.4 सौन्दर्य स्वीकार्यता पहलू

2.4.1 यद्यपि जल गुणवत्ता मानक मापदंड़ों को बनाने में जो प्रत्यक्ष स्वास्थ्य पर प्रभाव डालने में सक्षम है, प्राथमिकता दी जानी चाहिए और प्रस्तुती स्वाद एवं गंध में भी पेयजल की स्वीकार्य होनी चाहिए। जल के अनुक घटक हैं(जिनमें से कुछ तालिका 2.2 पर उल्लिखित हैं) जो स्वास्थ्य को प्रत्यक्ष रूप से प्रभावित नहीं करते है जो सामान्यतया जल में होते हैं लेकिन उपभोक्ताओं को अनेक कारणों से उन पर आपत्ति हो सकती है जैसा कि नीचे दिया गया है।

2.4.2 वास्तविक मापदंड:

I) <u>रंग</u>

जल में रंग आद्रता एवं दलदल कोयले के पदार्थों के कारण हो सकता है और धात्विक लवण, सामान्यतया आयरन एवं मैंगनीज की स्वाभाविक रूप से मौजूदगी के कारण जल में रंग हो सकती है। ऐसा आद्योगिक पदार्थों के जल स्रोंतों के संदूषणों से भी हो सकता है यह खतरनाक भी हो सकते हैं। जल आपूर्तिमें रंग के स्रोंत की जाँच की जानी चाहिए, विशेष रूप से यदि कोई महत्वपूर्ण परिवर्तन होता है।

II) <u>स्वाद एवं गंध</u>

स्वाद एवं गंध व्यक्तिपरक टेस्ट हैं जो परिणामों की अपेक्षा विवरण/प्रकार पर विश्वास करता है। स्वाद के झुकाव का संबंध गंध के अधिक नजदीक होना है हालाँकि उसमें कुछ नॉन वोलाटाइल पदार्थ हैं जैसे सोडियम क्लोराइड जो बिना गंध के स्वाद को बढ़ाता है। सामान्यतया गंध की मौजूदगी सामान्य से अधिक जैविकीय गतिविधि की तरफ संकेत करती है। आर्गेनिक घटक, गैर आर्गेनिक रसायनों, आयल एवं गैस से पानी में गंध पैदा हो सकती है हालांकि गंध स्वयं नुकसानदायक पदार्थों की मौजूदगी की तरु संकेत नहीं करती है। स्वाद एवं गंध स्टोरेज एवं वितरण के दौरान पैदा हो सकते हैं। असाधारण स्वाद या गंध विशेष खतरनाक पदार्थों की मौजूदगी की तरफ संकेत कर सकते हैं। क्लोरीनीकरणसे क्लोरिन पदार्थ पैदा हो सकते हैं जो उपभोक्ताओं द्वारा ग्राह्य हैं लेकिन स्वाद एवं गंध की समस्याओं को दूर करने के लिए क्लोरीन की कम मात्रा से जल की सूक्ष्म जैविकीय सुरक्षा के साथ समझौता नहीं किया जाना चाहिए।

III) **<u>तापमान</u>**

जल तापमान रसायन प्रतिक्रियाओं की दर बढ़ा देता है जो सामान्यतया जल से पदार्थों के वाष्पीकरण के साथ बढ़ जाता है। बढ़ा हुआ तापमान जल में ऑक्सीजन, कार्बन डाई आक्साइड, नाइट्रोजन, सीएच, और अन्य जैसी गैसों की घुलनशीलता को भी कम कर देता है। जलीय पदार्थों की रस-प्रक्रियात्मक दर भी तापमान से संबंधित है और गर्म जल में बढ़ी हुई आक्सीजन खपत एवं जैविकीय पदार्थों के बढ़ेहुए विगलन के कारण श्वास-प्रक्रिया दर बढ़ जाती है। जब पौष्टिकता संबधी स्थितयाँ अनुकूल हों तक बढ़ी हुई अस्वच्छता के कारण बैक्टीरिया की वृद्धि दर भी बढ़ जाती है। बाद में जल का उच्च तापमान स्वाद, गंध, रंग एवं खारेजन की समस्याएँ बढ़ा सकता है। फिर भी शीतल जल सामान्यतया गर्म जल से अधिक स्वादिष्ट होता है।

Iv) **<u>अस्वच्छता:</u>**

अस्वच्छता जल की निर्मलता की सूचक है और दृष्टिगत संपत्ति के रूप में परिभाषित है जिसके कारण जल के नमूने के माध्यम से सीधी रेखाओं में संप्रेषित करने की बजाए लाइट का फैलना एवं घुलना है। जल में अस्वच्छता पार्टिकुलेट मैटर के कारण होती है यह अपर्याप्त शुद्धिकरण या वितरण प्रणाली में गाद के रिसस्पेंशन से पैदा हो सकता है। यह कुछ भू-जल में गैर जैविकीय पर्टिकुलेट मैटर की मौजूदगी के कारण भी हो सकता है।

अत्यधिकअस्वच्छता रोगाणुओं के शुद्धिकरण के प्रभाव से सूक्ष्म जीवों को संरक्षित कर सकती है और बैक्टेरियल ग्रोथ को बढ़ा सकती है1 कुल सभी मामलों में जहाँ जल शुद्ध किया जाता है, वहाँ अस्वच्छता धीरे-धीरे कम होनी चाहिए जिससे शुद्धिकरण प्रभावी तरीके से हो सके।

2.4.3 रसायन मापदंड

i) एल्युमिनियम

एल्युमिनियम का जमान 0.2 मि०ग्रा०/ से अधिक होने की उपभोक्ता अक्सर शिकायत करते है ऐसा वितरण प्रणाली में एल्युमिनियम हाइड्रोआक्साइड फ्लोक के जमा होने से और आयरन से जल को रंग रहित बनाने की प्रक्रिया को तेज करने से होता है: कुछ परिस्थितियों में 0.1 और 0.2 मि०ग्रा०/- के बीच समाहरण इन समस्याओं को बढ़ा सकता है। पेयजल में 0.03 मि०ग्रा०/- से अधिक एल्युमिनियम(जैसे ए i) का मानव स्वास्थ्य पर संचयी प्रभाव है जिससे विक्षिप्तता(पागलपन) जैसी बीमारी हो जाती है।

II)अमोनिया

जलाशयों में स्वाभाविक रूप से अमोनिया होता है जो सतह और जल में नाइट्रोजन संबंधी जैविक और गैर जैविक पदार्थ के ब्रेकडाउन से बायोडाटा द्वारा मल उत्सर्जन सूक्ष्म जैविक और वातावरण के साथ गैस विनिमय से जल में नाइट्रोजन गैस की कमी से पैदा होता है। यह जलाशयों में कुछ औद्योगिक प्रक्रियाओं से भी डिस्चार्ज किया जाता है। गैर प्रदूषित(स्वच्छ) जल में अमोनिया और अमानिया पदार्थ सामान्यतया नाइट्रोजन के रूप में 0.1 मि०ग्रा०/- से कम मात्रा में होते हैं।

अल्काइन पीएच पर अमोनिया की न्यूनतम सीमा पर गंध समाहरण लगभग 1.5मि०ग्रा०/- है और स्वाद की न्यूनतम सीमा 35मि०ग्रा०/- अमोनियम केसन के लिए प्रस्तावित की गई है।

III) <u>क्लोराइड</u>

सल्यूशन में अधिक क्लोरिन क्लोराइड के रूप में होती है क्लोराइड का उच्च समाहरण जल को अस्वादिष्ट बना सकता है और अत: पीने के लिए या पशुधन पर छिड़काव के लिए भी उपयुक्त नहीं है।

क्लोराइड एनाइन के लिए स्वाद की सीमा संबद्ध कैटायन पर निर्भर है और पोटोशियम और कैल्शियमक्लोराइड के लिए 200-300 मि०ग्रा०/- की रेंज में है। उपभोक्ता 250 मि०ग्रा०/- से अधिक समाहरण का अभ्यस्त हो सकता है।

IV) <u>कॉपर</u>

जल आपूर्ति के कॉपर की मौजूदगी अभीष्ट जल के घरेलू प्रयोग को प्रभावित कर सकती है। सार्वजनिक जल आपूर्तियों में कॉपर गैलवनाइज्ड आयरन औरस्टील फिटिंग्स जंग को बढ़ाते हैं। लाउंड्री और स्वच्छता वेयर का मैलापन कॉपर समाहरण पर 1 मि०ग्रा०/- से अधिक हो जाता है। 5 मि०ग्रा०/- से अधिक के स्तर पर यह एक रंग भी प्रदान करता है और जल में अवांडनीय खारापन का स्वाद पैदा करता है।

V) <u>हार्डनैस</u>

जल की हार्डनैस मुख्य रूप से विलीन कैल्शियम और मैग्नेशियम साल्ट की मौजूदगी पर मुख्य रूप से निर्भर होती है। जल में हार्डनैस की डिग्री के संबंध में जनता की स्वीकार्यता अलग-अलग समुदायों में, स्थानीय परिस्थितियों पर निर्भर करतेहुए अलग-अलग हो सकती है। कैल्शियम के लिए स्वाद की सीमा संबद्ध एनाइन पर निर्भर करते हुए 100-300 मि०ग्रा०/- की रेंज में है और मैग्नेशियम के लिए स्वाद की सीमा कैल्शियम के लिए स्वाद की सीमा से कुछ कम हो सकती है। कुछ मामलों में 500 मि०ग्रा०/- से अधिकजल हार्डनैस को उपभोक्ता सहन कर लेते हैं।पीएच और खारापन जैसे अन्य घटकों के बदलाव पर निर्भर करते हुए लगभग 200 मि०ग्रा०/- से अधिक हार्डनैस वाले जल से वितरण प्रणाली में पपड़ी जमा हो जाती है और उससे साबुन की खपत बढ़ जाती है तथा बाद में ''स्कम'' बन जाता है। गर्म होने पर हार्डवाटर फार्म कैल्शियम कार्बोनेट की पपड़ी जमा करता है। दूसरी तरु 100

मि०ग्रा०/- से कम हार्डनैस वाला सॉफ्टवेयर में कम बफर क्षमता हेाती है और इस प्रकारयह वाटर पाइपों के लिए अधिक क्षयकारी होगा।

VI) <u>हाईड्रोजन सल्फाइड</u>

जल में हाईड्रोजन सल्फाइड के स्वाद एवं गंध की सीमा 0.05 और 0.1 मि०ग्रा०/ली० के बीच हो सकती है। हाईड्रोजन सल्फाइड की "सड़े हुए अंडों" की गंध कुछ भू-जल एवं वितरण प्रणाली में रुके हुए पेयजल में विशेष रूप से ध्यान में आती है जिसके परिणामस्वरूप आक्सीजन कम हो जाती है और बाद में बैक्टीरिया की सक्रियता से सल्फेट में कमी आ जाती है। पूरी तरह से वायु मिश्रित जल में सल्फेट करने के लिए सल्फाइड की तेजी से आक्सीकरण किया जाता है, और आक्सीजन रेटेड जल आपूर्तियों में हाइड्रोजन सल्फाइड के सतर सामान्यतया बहुत कम हैं। पेयजल में हाइड्रोजन सल्फाइड की मौजूदगी का पता उपभोक्ता द्वारा आसानी से लगाया जा सकता है और तुरन्त उपचारी कार्यवाही अपेक्षित है।

VII) <u>आयरन</u>

जल में मैलेपन या अस्वच्छता के बिना अनाक्सीय भू-जल लौह आयरन में अनेक मिलीग्राम प्रति लीटर तक एकत्रित हो सकता है यदि उसे कुएँ से सीधा पम्प कियाजाए। वातावरण में एक्सयोज होने पर तथापि लौह आयरन फैरिक आयरन को आक्सीडाइज करता है, जो जल को आपत्तिजनक लाल रंग लिए हुए ब्राउन कलर देता है।

आयरन "आयरन बैक्टैरिया" में भी वृद्धि करती है जो ठोस आयरन के आक्सीकरण से फैटिक आयरन तक और पाइपिंग पर पतली परत बनाने के प्रक्रिया में उनकी ऊर्जा प्राप्त करता है 0.3 मि०ग्रा०/ली से अधिक के स्तरों पर आयरन लाउंड्री और प्लंबिंग फिक्सचर्स पर निशान डालता है। 0.3 मि०ग्रा०/ली से कम के आयरन समाहरण से सामान्यतया स्वाद पर किसी का ध्यान नहीं जाता है हालाँकि अस्वच्छता और रंग में वृद्धि हो सकती है। 1-3 मि०ग्रा०/ली के आयरन समाहरण को पीने के अनाक्सीय कुएँ का पानी लोगों के लिए स्वीकार्य किया जा सकता है।

VIII) <u>मैंगनीज:</u>

हालॉकि 0.1मि०ग्रा०/ली० से कम मैगनीज समाहरण सामान्यतया उपभोंक्ताओं की स्वीकार्य है फिर भी यह स्थानीय परिस्थितियों के अनुसार भिन्न-भिन्न हो सकता। 0.1मि०ग्रा०/ली० से अधिक के स्तरों पर जल आपूर्तियों में मैंगनीज सनैटरीवेयर और लाउंड्री पर निशान डालती है

और इससे शीतल पेयों में अनपेक्षित स्वाद पैदा होता है। पेयजल में मैगनीज की मौजूदगी से जैसे कि आयरन वितरण प्रणाली में जमा हो सकता है। यहाँ तक कि 0.02मि०ग्रा०/ली के समाहरण पर मैंगनीज पाइपों पर कोटिंग जमा हो सकती है। इसके अतिरिक्त कुछ रूकावट पैदा करने वाले पदार्थ मैंगनीज को एकत्रित करते हैं और आपूरित जल में गंध तथा अस्वच्छता समस्याओं को बढ़ाते हैं।

यद्यपि 0.1मि०ग्रा०/ली० से कम समाहरण को उपभोक्ता सामान्यतया स्वीकार कर लेते हैं,लेकिन स्थानीय परिस्थितियों के अनुसार इसमें परिवर्तन हो सकता है।

XI)<u>पीएच</u>

हालांकि सामान्यतया पीएच का उपभोक्ताओं पर सीधा प्रभाव नहीं है, यह अत्यधिक महत्वपूर्ण परिचालनीय जल गुणवत्ता पैरामीटरों में से एक है। संतोषजलक जल-वर्गीकरण एवं जीवाणु मुक्त करने को सुनिश्चित करने के लिए जल शुद्धिकरण के सभी चरणों पर पीएच नियंत्रण पर विशेषध्यान देना अनिवार्य है। क्लोरीन से प्रभावीजीवाण्फमुक्त करने के लिए पीएच मुख्यतया 8 से कम होनी चाहिए। वितरण प्रणाली में जाते समय जल का पीएच नियंत्रित होना चाहिए जिससे कि घरेलू जल प्रणालियों में वाटर मेंस एवं पाइपों में न्यूनतम जंग लगे। ऐसा करने में असफल रहने से पेयजल दूषित हो जाएगा और स्वाद, गंध एवं प्रस्तुती पर विपरीत प्रभाव पड़ेगा। अपेक्षित आदर्श पीएच जल के संयोजन एवं वितरण प्रणाली में प्रयुक्त निर्माण सामग्रियों के प्रकार के अनुसारविभिन्न आपूर्तियों में अलग-अलग होगा लेकिन यह अक्सर 6.5-9.5 रेंज में है। पीएचकी उच्चतम वैल्यूस अचानक बहने, ट्रीटमेंट ब्रेकडाउनों, और सीमेंट मोर्टार पाइप लाइनिंग्सकी लापरवाही से देख-रेख आदि के अनुसार परिणाम दे सकती है।

X) <u>सोडियम</u>

जल में सोडियम समाहरण में स्वाद की सीमा संबद्ध एनाइन और सोलयूशन के तापमान पर निर्भर करती है। कमरे के तापमान पर सोडियम के लिए औसत स्वाद की सीमा लगभग 200 मि०ग्रा०/ली० है।

XI) <u>सल्फेट</u>

पेयजल में सल्फेट की मौजूदगी से ध्यान देने योग्य स्वाद पैदा हो सकता है। संबद्ध कार्यवाही के प्रकार से स्वाद की कमी में अंतर हो सकता है, स्वाद की सीमा सोडियम सल्फेट

के लिए 250 मि०ग्रा०/ली से कैल्शियम सल्फेट के लिए 1000मि०ग्रा०/ली० की रेंज में पाई गई है। सामान्यतया यह माना जाता है कि स्वाद में कमी 250 मि०ग्रा०/ली० से कम के स्तरों पर न्यूनतम है। यह भी पाया गया है कि डिस्टिल्ड वाटर में अधिक कैल्शियम और मैगनेशियम सल्फेट (लेकिन सोडियम सल्फेट नहीं) से स्वाद में सुधार हेाता है, वैकल्पिक स्वाद को इन दो कम्पाउंडों के लिए क्रमश: 270 और 90 मि०ग्रा०/ली० पर रिकार्ड किया गया।

XII) <u>टोटल डिसोल्वड सालिड्स</u>

टोटल डिसोल्वड सालिड्स(टीडीएस) पेयजल के स्वाद पर महत्वपूर्ण प्रभाव डाल सकता है। 600 मि०ग्रा०/ली० से कम टीडीएस स्तर के साथ जल स्वाद सामान्यतया अच्छा माना जाता है 1200 मि०ग्रा०/ली० से अधिक टीडीएस स्तरों पर पेयजल में स्वादहीनता बढ़ा जाती है। टीडीएस को बहुत ही कम समाहरण से जल को इसके फ्लैट स्वादहीनता के कारण शायद स्वीकार न किया जाए।

वाटरपाइपों में अधिक स्केलिंग, बीटर्स, बायलर्स, और घरेलू उपकरणों के कारण उपभोक्ताओं को टीडीएस की अधिक मौजूदगी आपत्तिजनक भी जग सकती है। 1000 मि०ग्रा०/ली से कम टीडीएस के साथ जल का समाहरण उपभोक्ताओं को समान्यतया स्वीकार्य है, यद्यपि इस स्वीकार्यता में स्थानीय परिस्थितियों के अनुसार परिवर्तन हो सकता है।

XIII)<u>जिंक</u>

जिंक से जल में अवांछनीय खराब स्वाद पैदा होता है। स्वाद 4 मि०ग्रा०/ली०(जिंक सल्फेट के रूप में) का समाहरण एक स्वाद की सीमा को ही बताता है 5 मि०ग्रा०/ली से अधिक समाहरण पर जिंक से दूधिया जल हो जाता है और उबालने पर पानी के ऊपरी सतह पर ग्रीसी फिल्म सी विकसित हो जाती है, हालाँकि यह प्रभाव 3 मि०ग्रा०/ली० से कम समाहरण पर दिखाई दे सकता है। यद्यपि जल के पानी में 0.1 मि०ग्रा०/ली स्तरों से अधिक समाहरण पर पेयजल में जिंक कभी-कभी विशेष रूप से अधिक हो सकता है क्योंकि जिंक जल सज्जा संबंधी सामग्रियों में प्रयोग किया जाता है।

2.5 <u>रेडियोलोजिकल पहलू</u>

2.5.1 बहुत से जल में रेडियोएक्टिविटी के तत्व पाये जाते हैं जिससे रेडियो एक्टिव आइसोटोप्स के तत्व जैसे पोटैशियम (K40) स्वाभाविक रूप से पैदा हो जाते हैं। पत्थरीली

जगहों पर जल में रेडियम के तत्व पाए जा सकते हैं। सामन्यतया, पेयजल में पाए गए प्राकृतिक रेडियोएक्टीविटी के स्तर बहुत ही कम होते हैं जिससे स्वास्थ्य को हानि की संभावना भी कम होती है।

2.5.2 प्राकृतिक रूप से पैदा होने वाली रेडियोएक्टिविटी और किसी भी रेडियोएक्टीविटी दोनों के बारे में जो मानव गतिविधियों के कारण जल स्रोतों तक पहुंच सकते हैं निर्धारित मानकों का ध्यान रखा जाता है। रेडियोलॉजिकल के दृष्टिकोण से वे वैल्यू को कम आँकते हैं जहाँ कोई आगे रेडियोलाजिकल जाँच किए बिना जल को पोटेबल माना जा सकता हो। विनिर्दिष्ट गाइडलाइन वैल्यूस को समझाते हुए कि अधिकांश विषैले रेडियोन्यूक्लाइड्स विशेष प्रभाव में ही हो सकते है जैसे 90 एसआर और/या 226 आर ए पेयजल को समग्र रेडियोएक्टीविटी को कंट्रीब्यूट करते हैं।

2.6 पारंपरिक सतह जल स्रोतों के लिए गाइडलाइन वैल्यूस

पारंपरिक सतह जल स्रोतों जैसे जलाशय, कुएँ, झरने आदि फीकल कोलिफोर्म काउंट 1000/100मि०ली० से अक्सर पूर्णत: संदूषित हो जाते हैं। इस मैनुअल के अध्याय-7 में इन स्रोतों के लिए सैनिटरी सुरक्षा एवं गुणवत्ता को बढ़ाने के लिए अनेक उपाय करने की सिफारिश की गई है। इन स्रोतों को जीवाणु संबंधी गुणवत्ता को उपरोक्त मानकों के अनुसार बनाए रखना कठिन हो सकता है। यह सिफारिश की जाती है कि जलाशयों और अन्य जल स्रोतों जिनका पेयजल के रूप में उपयोग न करके घरेलू उद्देश्यों के लिए उपयोग किया जा सकता है, में फीकल कोलिफॉर्म काउंट 200/100 मि०ली० से कम होना चाहिए।

अध्याय-3

जल गुणवत्ता के महामारी विज्ञान संबंधी एवं स्वास्थ्य पहलू

3.1 सामान्य विवेचन

किसी व्यक्ति, समुदाय या राष्ट्र का स्वास्थ्य स्टेटस को दो परिस्थितिक पदार्थों-स्वयं मानव के आंतरिक वातावरणऔर उनके चारों तरफ फैले बाह्य वातावरण के इंटरप्ले एवं इंटीग्रेशन द्वारा निर्धारित किया जाता है। बाह्य वातावरण में तीन प्रमुख घटक-वस्तुगत, जैविकीय और सामाजिक ये सभी आपस में एक-दूसरे से बहुत संबंद्ध हैं। वस्तुगत वातावरण निर्जीव वस्तुओं और लोगों को प्रभावित करने वाली वस्तुगत शक्तियों जैसे जल, वायु, रोशनदाल, रोशनी, शोर, जलवायु आदि को समाविष्ट कर लेता है। जैविकीय वातावरण में पौधों और वन्य प्राणी जगत के सजीव पदार्थ शामिल हैं। सामाजिक वातावरण में तत्वों और परिस्थितियों जैसे सांस्कृतिक मूल्यों, रीति-रिवाजों, आदतों, विश्वासों, अवधारणाओं(दृष्टिकोणों) आर्थिक स्थितियों,व्यवसाय, धर्म, सामाजिक और राजनैतिक संस्थाओं के मिश्रित घटकों के इंटरप्ले शामिल हैं। आज इसे सब जानते हैं कि रोग मानव और वातावरण के बीच अच्छे संतुलन में गड़बड़ के कारण होता है। तीन पारिस्थितिक घटक(एजेंट, होस्ट, और वातावरण) रोगों के लिए उत्तरदायी हैं, रोग एजेंटकी सामान्यतया प्रयोगशाला निदानों की सहायता से पहचान की जाती है, होस्ट का अध्ययन से पता चलता है, लेकिन वातावरण जहाँ से रोगी आता है, के बारे में अधिकतरजानकारी नहीं होती। अभी रोग के प्रकार, होने,बचाव और नियंत्रण की चाबी अक्सर वातावरण के पास होती है। इस जानकारी के बिना यह चाबी चिकित्सक जो रोग का निदान, बचाव या उस पर नियंत्रण करना चाहता है, के पास भी उपलब्ध नहीं हो सकती। यह अध्याय ऐसे वातावरण संबंधी घटकों जो मानव में अनेक रोगों के फैलने के लिए उत्तरदायी है, में से एक घटक पर विचार करेगा।

खराब पर्यावरण संबंधी स्वच्छता और असुरक्षित पेयजल भारत में प्रमुख स्वास्थ्य समस्याओं में से एक समस्या रही है। जल एवं स्वच्छता संबंधी संक्रमणों और पाचन संबंधी रोगों में बीमारी का प्रतिशत 60 से 80 होता है। उनमें से अनेक हैजा, पेचिस, टाइफाइड, बुखार, आंतों संबंधी रोग, पीलिया, कालरा भारत में विशेष रूप से ग्रामीण क्षेत्रों में स्थानीय रोग हैं। जल एवं पर्यावरणीय स्वच्छता से संबद्ध स्वास्थ्य आंकड़ा संख्या 3.1 में दर्शाया गया है।

विज्ञान एवं तकनीकीक्षेत्रों में महत्वपूर्ण प्रगति के बावजूद भारत की आजादी से स्थिति में कोइठ महत्वपूर्ण परिवर्तन नहीं आया है। हालांकि ग्रामीण क्षेत्रों में अस्वच्छता अभी भी बरकरार है, पिछले 25 से 30 वर्षों के दौरान तीव्र गति से औद्योगिकीकरण और शहरी आबादी की उससे संबद्ध वृद्धि ने प्रमुख शहरों की पर्यावरणीय स्वच्छता पर विपरीत प्रभाव डाला है। यद्यपि सामुदायिक जल आपूर्ति के क्षेत्र में महत्वपूर्ण प्रगति की है, किए गए निवेश से स्वास्थ्य संबंधी लाभ नहीं मिले जिनके निम्नलिखित कारण है:-

- सामुदायिक जल आपूर्ति परियोजनाओं को स्वास्थ्य, शिक्षा और स्वच्छता से नहीं जोड़ा गया है।
- जल गुणवत्ता की निगरानी की पूर्णरूप से उपेक्षा की गई।
- समुदायों/लाभार्थियों की भागीदारी में कमी।

जल आपूर्ति और स्वच्छ संबंधी रोग अत्यधिक मात्रा में है और उनका संबंध कभी-कभी परेशानी में डाल देता है।

3.2 जल संबंधी संक्रमण

जल से संबंधित भी एक रोग है जो कुछ समग्र रूप में पर्यावरण में जल से अथवा जल में गंदगी से संबंधित है। जल संबंधी रोगों को रोग के जैविकीय एजेंट(पैथोजन)(तालिका 3.1) से पैदा होने वाले रोग और जल में कुछ विषैले रसायनिक पदार्थों(तालिका 3.3) से पैदा होने वाले रोगों में बाँटा जा सकता है। पहले ग्रुप को जल संबंधी संक्रमण कहा जा सकता है और इन्हें विकासशील देशों में रोग और मृत्यु के कुछ प्रमुख कारणों में शामिल किया जा सकता है(उदाहरण के लिए हैजा (डायरिया) रोग और मलेरिया)। दूसरे ग्रुप में फ्लोरोसिस(पेयजल में उच्च फ्लोराइड स्तर से संबद्ध) और शिशु संबंधी रोगों(पेयजल में उच्च नाइट्रेट स्तर से संबंधित) को शामिल किया जा सकता है। इस रसायन संबंधी रोगों से विकासशील देशों में जल संबंधीरोग बहुत अधिक मात्रा में होते हैं लेकिन भारत में उनमें से कुछ को ही विशेष रूप से औद्योगिक विकास के कारण धीरे-धीरे महत्व दिया जा रहा है।

संचरण(ट्रांसमिशन) रूट

जल संबंधी संक्रमणों का उनके संचरण(ट्राँसमिशन) रूटों के कारण ही इतना उल्लेख किया गया है। जल से संबंधित चार संचरण रूट हैं। इन्हें रोग नियंत्रण, जो प्रत्येक रूट के लिए उपयुक्त है, के लिए पर्यावरणीय नीतियों से उसके संबंध सहित चित्रण 3.2 में दर्शाया गया है यह चार रूट है:

3.2.1 जल-जनित-रूट

वास्तव में जल जनित संचरण तब होता है जब जल में पैथोजल होता है और जिसका लोगों या जानवरों द्वारा सेवन कर लिया जाए और फिर वह इससे प्रभावित हो सकते हैं। संभवत: जल जनित रोगों में अत्यधिक संक्रमण, विशेषत: कोलेरा और टाइफाइड शामिल है लेकिन इसमें संक्रमित हैपिटाइटिस, और कुछ हद तक डायरिया और पेचिस जैसे अन्य प्रकार के रोग भी शामिल हैं।

स्वास्थ्य संबंध(संयोजक)

3.2.2जल प्रक्षालित रूट

आँतों की नली में और चमड़ी के संक्रमण होते हैं जिन्हें घरेलू और वैयक्तिक स्तर पर स्वास्थ्य में सुधार करके महत्वपूर्ण रूप से कम किया जा सकता है। स्वास्थ्य में ये सुधार

जल की उपलब्धता में वृद्धि और जल की बढ़ी हुई प्रमात्रा के स्वास्थ्य उद्देश्यों के उपयोग पर ही अक्सर निर्भर हैं। अत: उन्हें जल-प्रक्षालित रोग कहा जा सकता है और वे इसकी गुणवत्ता की अपेक्षा उपयोग किए गए जल की प्रमात्रा पर निर्भर हैं।

जल-प्रक्षालित संक्रमणों के महत्वपूर्ण प्रकार चमड़ी या आँखों के हैं। बैक्टेरिया संबंधी स्किन सैपसिस, स्कैबीस और स्क्िन के फंगल संक्रमण अत्यधिक गर्म मौसम में ही होते हैं और आँखों में संक्रमण जैसे ट्राकोमा भी सामान्य है और इससे अंधापन हो सकता है।

3.2.3 **<u>जल आधारित रूट</u>**

जल आधारित रोग भी एक रोग है जिसमें विकारी पदार्थ अपने जीवन-चक्र के एक भाग को जल के घोघों या अन्य जल के जानवरों के साथ व्यतीत करते हैं ये सभी रोग परजीवी कृमियों(आंत्रकृमियों) से संक्रमण के कारण होते हैं जो अपने जीवनचक्रों को पूरा करने के लिए जलीय मध्यवर्ती वस्तुओं पर निर्भर हैं। बीमारी की तीव्रता वयस्क कृमियों की संख्या पर निर्भर होती है जो रोगी को संक्रमित करते हैं और इस प्रकार रोग की तीव्रता को संक्रमण की सघनता और संक्रमित लोगों की संख्या के आधार पर मापा जाना चाहिए। सिस्टोसोमियासिस और गुनिया कृमि महत्वपूर्ण उदाहरण हैं।

<u>3.2.4 कृमि रोगाणुवाहक रूट</u>

चौथा रूट वाया कृमि है जो या तो जल में पनपते हैं या जल के आस-पास काटते हैं। उदाहरण के लिए मलेरिया, पीलिया बुखार, डेंगू और आँकोसासियासिस(रिवर-ब्लाइंडनेस) कृमियों से फैलते हैं जो जल में पैदा होते हैं,दूसरा उदाहरण पश्चिमी अफ्रीकी ट्राईपैनोसोमियासिस रोग(गैम्बियन स्लीपिंग रेाग) नदी तटीय अफ्रीका की निद्रा रोग फैलाने वाली मक्षिका से फैलता है जो पानी के आस-पास काटती है।

<u>3.3 शौच-वेस्ट संबंधी संक्रमण</u>

मलवेस्ट संबंधी संक्रमण मानव शौच वेस्ट(पेशाब और शौच के अर्थों में) से संबंधित है। केवल देा संचरण तंत्र मल-वेस्ट से संबंधित है।

<u>3.3.1 संक्रमित मल-वेस्ट से संचरण:</u>

किसी भी संक्रमित व्यक्ति के शौच या मूत्र के परिवेश में रोग फैलाने वाले पदार्थ पैदा हो जाते हैं।

3.3.2 मल-वेस्ट संबंधी कृमि रोग फैलाने वाले पदार्थों से संचरण

कृमि जो मल शौच में प्रजनन या भक्षण के लिए पहुंचते हैं, वे मल युक्त वेस्ट वाले विकारी पदार्थों को तकनीकी तौर पर भोजन में ले जाते हैं या गैर-मल युक्त विकार पदार्थों के रोगाणुवाहक कृमि वस्तुत: शौच प्रदूषित स्थलों पर प्रजनन करते हैं।

सभी मलवेस्ट संबंधी संक्रमण, एक को छोड़कर, भी मल वेस्ट युक्त संक्रमण है अर्थात् वे मूत्र में या प्रभावित व्यक्ति के मल में पनपते हैं। बैंक्रोफ्टीयन फाइलेरिया रोग एक मात्र अपवाद है, जो संसार के कुछ भागों में क्यूलेक्स पाइपियंस ग्रुप के मच्छरों द्वारा संचरित होता है जो सीवेज एवं अन्य अत्यधिक प्रदूषितजल में प्रजनन करते हं। सभी मल वेस्ट संबंधी संक्रमण भी कष्टदायी कृमि स्ट्रोंगीलायडस तथा गाय और सुअर के माँस में चपटे कृमियों को छोड़कर, जल संबंधी हैं। अनेक जल संबंधी संक्रमण मलवेस्ट संबंधी संक्रमण नहीं है(जैसे चर्म संक्रमण, ट्रैकोमा, गुनिया कृमि और मलेरिया)।

3.4 जल एवं मलवेस्ट संबंधी संक्रमण

जल एवं मलवेस्ट संबंधी विश्लेषण परस्पर व्याप्त हैं जिसमें अनेक जल संबंधी संक्रमण मलवेस्ट संबंधी संक्रमण हैं और अधिकांश मल वेस्ट संबंधी संक्रमण जल संबंधी संक्रमण हैं। अत: इस क्षेत्र में जल एवं मल वेस्ट संबंधी संक्रमणों को ग्रुपों के एक जगह एकत्रित किया जाता है जिसके एक समान महामारी विज्ञान संबंधी फीचर्स हैं और इस प्रकार तालिका बद्ध किए गए हैं कि वह जल आपूर्ति, मल वेस्ट निपटान, या स्वास्थ्यवर्धक व्यवहार में मध्यस्थ्ता के माध्यम से निवारण हेतु उनकी जिम्मेदारी को विशेष रूप से बताता है। विचार-विमर्श किए गए ग्रुप हैं:-

- संक्रमण से डायरिया और आंत्रज्वर
- पोलियो और हेपेटाइटिस ए
- कृमि मध्यवर्तीपदार्थ रहित
- कृमि सुअर या गाय में मध्यवर्ती स्टेज सहित
- कृमि जलीय मध्यवर्ती स्टेज सहित
- जल जनित पुन: संक्रमण
- चर्म और नेत्र संक्रमण और जूँ-जनित संक्रमण
- जल संबंधी कृमियों से संचारित संक्रमण

3.4.1 संक्रमण से डायरिया और आंत्र ज्वर

वे जाल एवं मल-वेस्ट संबंधी संक्रमणों के सबसे महत्वपूर्ण ग्रुप हैं। डायरिया रोग मल-वेस्ट जीवाणुओं, बैक्टीरिया और कीटाणु के विभिन्न प्रकारों से होता है। सभी मामलों में संचारण फीकल-ओरल है और जल-जनित एवं जल प्रक्षालित दोनों संचरण के प्रकार से होते हैं।

चित्र

प्रभाव में आने वाला व्यक्ति

नियंत्रण उपाय:-

1. जल गुण वत्ता में सुधार
2. जल उपलब्धता एवं निजी एवं घरेलू स्वच्छता
3. मलवेस्ट निपटान
4. मलवेस्ट-ट्रीटमेंट (शुद्धिकरण)
5. खाद्य स्वच्छता

आंकड़ा 3.2 डायरिया रोगों और आंत्र-ज्वर (टाइफाइड एवं पैराटाइफाइड) के लिए प्रमुख संचरण् रूटों को दर्शाता है तथा संचरण को रोकने के लिए अनेक नीतियों पर कार्यवाही की विभथ्न्न प्रणालियों को बताता है।

3.4.2 पोलियो और हेपिटाइटिस ए और ई

पोलियो और हेपिटाइटिस ए और इ पूरी तरह से अलग प्रकार से संक्रमणहैं लेकिप उनमें अनेक महामारी विज्ञान संबंधी तत्व कामन हैं। संचरण फीकल-ओरल हैं, संक्रमित/संदूषित खुराक संभवत: कम हैं। आंकड़ा 3.3 पोलियो वायरस और हेपिटाइटिस ए वायरस के लिए प्रमुख संचरण रूटों को दर्शाता है और संचरण को रोकने के लिए विभिन्न नीतियों पर कार्यवाही के तरीकों को इंगित करता है।

3.4.3 मध्यस्थ होस्ट रहित कृमि:

मानव को संक्रमित करने वाले विभिन्न उत्सर्जितकृमियों में कोई अनिवार्यमध्यस्थ होस्ट नहीं है। वयस्क कृमि मानव की आँतों में रहते हैं और उनके अंडे और लार्वा मलवेस्ट में चले जाते हैं(या, मलवेस्ट में नहीं जाएँ तो कम से कम गुदा के रास्ते ही चले जाते हैं। एसकरीस और ट्राइचुरीस के अंड़े संदूषित/संक्रमित होने से पहले 5-6 सप्ताह के लिए समुचित

वातावरण(सामान्यतया गर्म,आर्द्र जमीन) में रहने चाहिए। संक्रमित अंड़ों से संदूषित खाना खाने से या धूल/मिट्टी से होने वाला पुन: संक्रमण ओरल होता है। हुक कृमियों के अंड़े भी गर्म, आर्द्र सतह में विकसित होते हैं। एक सप्ताह या अधिक के बाद संक्रमित लार्वा बन जाते हैं जो अखण्डित त्वचा, सामान्यतया पैरों की त्वचा में प्रवेश करके पुन:संक्रमण पैदा कर देतेहैं। चित्रण 3.4 इन सामान्य आंत्रीय(आंतों के) कृमियों के लिए संचरण रूटों और नियंत्रण संबंधी उपायों की दर्शाता है।

3.4.4 सुअर और गाय में मध्यस्थ स्टेज पर कृमि

गाय के और सुअर के माँस में फीता-कृमि(टीनिया सैगिनाटा और टी सोलियम) मानव चक्रों के साथ परजीवी हैं जिन्हें मानव मलवेस्ट के उचित प्रबंधन से सैद्धांतिक रूप से रोकना आसान है। वयस्क कृमि मानव की केवल आंतों में रहते हैं। इन अंड़ों को गाय या सुअर द्वारा खाया जाना चाहिए(क्रमश: टी सैगिनारा एवं टी सोलियम के लिए) जिससे वे अंड़े से निकलते हैं और फिर मांसपेशियों, जीभ, लीवर या अन्य हिस्सों(स्थलों) में पूर्ण(इनसिस्टेड) लार्वा बनाते हैं। अपर्याप्त पका हुआ कृमियों वाला गाय एवं सुअर का मांस खाकर मानव पुन: सुअर का मांस खाकर मानव पुन: संक्रमित हो जाते हैं। इन फीता-कृमियों के संचरण और नियंत्रण को चित्रण 3.5 पर दर्शाया गया है।

3.4.5 जलीय मध्यस्थ होस्ट के साथ कृमि

कृमियों का मोहक समूहएक या अधिक जलीय झुण्डों(होस्ट)(दूसरे शब्दों में वे जल पर आधारित हैं) में विकासात्मक/ उन्नतशील अवस्थाओ(स्टेजों) के कारण प्रवेश करके केवल मानव को संदूषित करते हैं।

चित्र

संक्रमित व्यक्ति

नियंत्रण व्यक्ति

1. जल गुणवत्ता
2. जल उपलब्धता एवं निजी स्वच्छता
3. सुरक्षित मल वेस्ट निपटान

4. मलवेस्ट ट्रीटमेंट(शुद्धिकरण)
5. स्वास्थ्यकर-भोजन

पोलियो वायरस और हेपिटाइटिस-ए वायरस का संचरण और नियंत्रण

संक्रमित व्यक्ति

चित्र

नियंत्रण उपाय

1. जल उपलब्धता एवं निजी और घरेलू सफाई/स्वच्छता
2. मलवेस्ट का सुरक्षित निपटान
3. मलवेस्ट का ट्रीटमेंट(शुद्धिकरण)
4. स्वास्थ्यकर भोजन

एसकारिस, ट्राइच्युरिस और हुक कृमियों का संचरण और नियंत्रण

संक्रमित व्यक्ति

चित्र

नियंत्रण उपाय

1. मलवेस्ट निपटान
2. मलवेस्ट ट्रीटमेंट(शुद्धिकरण)
3. स्वास्थ्यकर-भोजन

फीताकृमियों का संचरण एवं नियंत्रण

3.4.5.1 संक्रमणों में घोघों से संक्रमित सिस्टोसोमियासिस जैसा संक्रमण है जो अफ्रीका के अनेक देशों और मध्यपूर्व के कुछ भागों और चीन में प्रमुख सार्वजनिक स्वास्थ्य की दृष्टि से महत्वपूर्ण है लेकिन यह संक्रमण भारत में नहीं है।

3.4.5. गुनिया कृमि संक्रमण

गुनिया कृमि या ड्राकंकुलस मेडिनेनसिस को जलीय मध्यस्थ होस्ट की आवश्यकता है, और मनुष्य में पुन: संक्रमण हमेशा जल जनित है। मादा कृमि कोशिकाओं के अंदर जाकर विकसित होते है और फिर वहाँ से लिम्ब में चमड़ी के निचले हिस्से में बैठने के लिए चले जाते हैं। महिला के शरीर में अत्यधिक मात्रा में लार्वा विकसित हो जाते हैं जिससे चमड़ी में एक फफोला (सूजन) हो जाता है, जो फिर फूट जाता हैं। मादा वहाँ उसके स्थानान्तरित गर्भाशय को खोल देती है और जब कृमि जल के संपर्क में आता है तब लार्वा डिस्चार्ज हो जाता है। इनका जीवन-चक्र जारी रहता है यदि ये लार्वा कोपपोड्स साइक्लोप्स वाले जल में पहुंच जाते हैं जो इन लार्वा को खाते हैं। इनका जीवन-चक्र जारी रहता है यदि ये लार्वा कोपपोड्स साइक्लोप्स वाले जल में पहुंच जाते हैं जो इन लार्वा को खाते हैं। लार्वा की तीसरी उन्नतशील अवस्था साइक्लोप्स के शरीर में पहुंचाता है और ये फिर मनुष्य के पेट में चले जाते हैं जिससे यह मनुष्य को संक्रमित/रोगाणुग्रस्त कर देते हैं। गुनिया कृमि विशेष प्रकार के जल से संबंधित संक्रमण है जिसे सामुदायिक जल आपूर्ति में सामान्य सुधार करके ठीक किया जा सकता है(चित्रण 3.6)

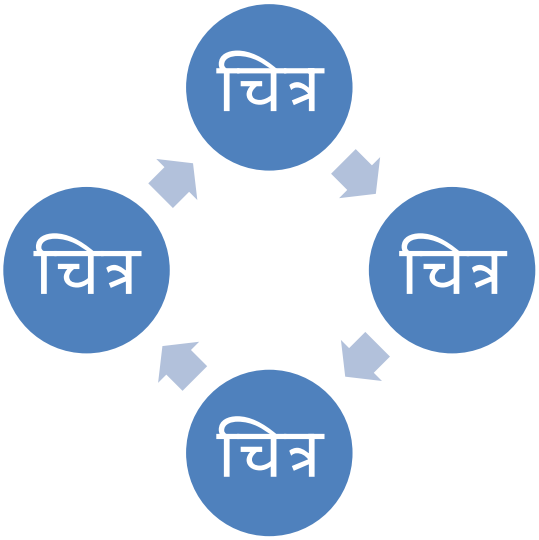
3.4.7 त्वचा(चर्म) नेत्र एवं जूँ-जनित संक्रमण

यह मिश्रित ग्रुप संक्रमण मल-वेस्ट संबंधित और जल-जनित संक्रमण नहीं है लेकिन यह घटिया(अपर्याप्त) वैयक्तिक सफाई(स्वच्छता) परिस्थितियों में संचारित होता है(चित्रण 3.7)।

त्वचा(चर्म) संक्रमण बिल्कुल सामान्य संक्रमण है और यह उष्ण प्रदेशों में भिन्न प्रकार का होता है। सुपर फीसियल फंगल संक्रमण, त्वचा रक्तदोष और अल्सर, खुजली सामान्य हैं। कुछ क्षेत्रों में खुजली रोग की व्यापकता स्कूल के बच्चों में 50% से अधिक हो जाती है। ये त्वचा संक्रमण का संचरण त्वचा से त्वचा या पहनने के कपड़ो या बिस्तर आदि के निकट संपर्क के कारण है।

लगभग सभी विकासशील देशों में नेम संक्रमण एक प्रमुख सार्वजनिक स्वास्थ्य समस्या है। अत्यधिक गंभीर सामान्य संक्रमण ट्रोकोमा है, जो अन्य देशों के अतिरिक्त विशेष रूप से भारत के शुष्क क्षेत्रों में अधिक है। ट्राकोमा से अक्सर आँखों की रोशनी कम हो जाती है और कभी-कभी अंधापन भी आ जाता है। अनेक प्रकार के कंजक्टी वाइटिस(विशेष रूप से अत्यधिक बैक्टेरिया) भी बहुत ही सामान्य हैं। प्रभावित नेत्रों पर बार-बार अंगुलीलगाने, कपड़ों या मक्खियों से यह संक्रमण संचरित होता है

शारीरिक जुओं से संचारित रोगों जैसे रिकेशिया प्रोवजेकी से होने वाले जूँ जनित सन्निपात ज्वर और बोरेलिया रेकरेंटिस से होने वाला जूँ जनित पुनरावृत्ति ज्वर को जूँ की संख्या को नियंत्रित करकेकम किया जा सकता है और इसे बॉडी और क्लॉथ वाशिंग को बढ़ाकर प्राप्त किया जा सकता है।



चित्रण 3.6 गुनिया कृमि का संचरण चक्र

नियंत्रण उपाय:-

1. संक्रमित जल से संपर्क कम करें।
2. जल गुणवत्ता को सुधारें।
3. साइक्लोप की जनसंख्या को नियंत्रित करें।

चित्र

चर्म, नेत्र और जूँ जनित संक्रमण का संचरण एवं नियंत्रण।

नियंत्रण उपाय

1. जल गुणवत्ता में सुधार लाएँ।
2. भूपृष्ठ जल(सतही जल) प्रबंधन को सुधारें।
3. संक्रमित व्यक्ति से सीधा संपर्क कम करें।
4. निजी स्वास्थ्य को सुधारें।

3.4.8 जल संबंधित कीटाणुओं द्वारा फैलने वाले संक्रमण

जल में पनपने वाले अथवा जल के समीट काटने वाले मक्खियों अथवा मच्छरों द्वारा संक्रमित होने वाले संक्रमणों का एक बड़ा समूह है, उनमें से कई प्रमुख अंतर्राष्ट्रीय जन स्वास्थ्य महत्व वाले हैं। सबसे महत्वपूर्ण हैं मलेरिया (शीतज्वर), पीला बुखार, डेंगू तथा बैनक्रोस्टियन फाइलैरिऐसिस।

3.5 जल से संबंधित बीमारियों को उत्पन्न करने वाले रसायन (तालिका 3.3)

आर्सेनिक

जल में आर्सेनिक प्रदूषण के सामान्य स्रोत हैं औद्योगिक अपशिष्ट पदार्थ, जल भंडारों में सीधे अथवा मिट्टी में लीचिंग (निक्षालन) के माध्यम से संदूषण और कुछ कृषि में उपयोग होने वाले कीटनाशक। हालांकि कभी कभी विशिष्ट जीयो मार्फोलॉजिकल स्थितियों में आर्सीनीफेरस बेल्ट से भूजल में प्राकृतिक आर्सेनिक संदूषण भी हो सकता है, जैसा पश्चिम बंगाल में कुछ क्षेत्रों में पाया गया है। जीर्ण आर्सेनिक विषाक्ता के लक्षणों में विभिन्न प्रकार के चर्म रोग संबंधी घाव, मांसपेशियों में कमजोरी, निचले अंगों में लकवा मारना आदि शामिल है। आर्सेनिक एक सक्षम कैंसरकारी है और लंबे समय तक इसके सेवन से चर्म तथा फेफडों का कैंसर उत्पन्न हो सकता है।

पारा (मर्करी)

पारा की विषाक्तता भोजन तथा जल दोनों के माध्यम से संभव है। इसके संदूषण का स्रोत केवल औद्योगिक अपशिष्ट पदार्थ है। हालांकि यह नोट करने की आवश्यकता है कि जल जनित जीर्ण पारा विषाक्तता कम प्रभावी है। औद्योगिक अपशिष्ट पदार्थ जल निकायों को संदूषित करते हैं और फाइटोप्लैंक्टन (पादप प्लवक) तथा जूप्लैंकटन (प्राणिमन्दप्लवक) उसका सेवन करते हैं। उसके बाद ये मानव द्वारा खाये जाने वाली मछलियों तथा अन्य समुद्री खाद्य जीवों में बायोमैग्नीफाइड (इकट्ठे) हो जाते हैं। जैविक पारा विषाक्तता में विभिन्न प्रकार के स्नायू संबंधी क्षति पहुँचती है जो संवेदन शन्यता, बोलने में दुर्बलता से लेकर लकवा तथा मृत्यु तक हो सकती है। अजैविक पारा विषाक्तता से गुर्दे से संबंधी क्षति पहुँचती है।

नाइट्रेट

सतह तथा भूजल में नाइट्रेट के स्तर में वृद्धि के मूलभूत कारण हैं कृषि उर्वरक तथा खाद, पशुओं का गोबर तथा वातावरण में नाइट्रोजनी अन्य पदार्थ। अत्यधिक नाइट्रेट के कारण शिशुओं के लिए हानिकारक है जो मीथेमोग्लोबीनिमिआके कारण श्वसन में अवरोध के लिए विशेष रूप से अतिसंवेदनशील है। दूसरी बात यह है कि नाइट्रेट जठरांत्र पथ पर विभिन्न अमीनों से मिलकर नाइट्रोअमीन बना सकता है (खासकर कम अम्लीय स्थिति में) जिनमेंसे कुछ कैंसरकारी होते हैं।

फ्लोराइड

फ्लोराइड प्राकृतिक रूप से भूजल में होता है। हालांकि ज्यादातर जलों में प्रति लीटर 1 मिलीग्राम से कम फ्लोराइड होता है परंतु कुछ क्षेत्र ऐसे हैं जहाँ फ्लोराइड युक्त खनिज पदार्थ प्रचुर मात्रा में है जहाँ जल में फ्लोराइड की मात्रा बहुत अधिक होती है।

तथापि, अनुमत स्तर से उपर के जल के दीर्घकालीन सेवन से दंत्य फ्लोरोसिस होता है जो दांतों के चित्तिदारी से व्यक्त होता है और अधिक सेवन से कंकाली फ्लोरोसिस हो सकता है जो एक अशक्त, पंगू कर देने वाला रोग है जिसमें हड्डियों का ढांचा प्रभावित हो जाता है।

कीटनाशक

कीटनाशकों/कीटाणुनाशकों से युक्त जल के सतही बहाव से सतही जल स्रोतों में संदूषण हो सकता है। कीटनाशकों से सार्वजनिक स्वास्थ्य तथा पर्यावरण पर निम्नलिखित हानिकारक प्रभाव पड़ता है:-

- कीटनाशकों के अवशेष से खाद्य, जल, मिट्टी, पशु के उत्पादों तथा मानव दुग्ध एवं ऊतकों के संदूषण में महत्वपूर्ण योगदान होता है।
- पर्यावरण में डीडीटी तथा एचसीएच सर्वत्र व्याप्त है।
- सामान्य आबादी में डीडीटी तथा एचसीएच का अधिक तन भार और महिलाओं में स्तन कैंसर अत्यधिक संभावनाएं।
- मुश्किल से निम्नीकृत हो सकने वाले और्गेनोक्लोरीन कीटनाशकों से गाय के दूध तथा शिशु भोजन का व्यापक संदूषण।

जलापूर्ति एजेंसियों को अनुसंधान संस्थाओं द्वारा सतही जल स्रोतों में कीटाणुनाशकों की मौजूदगीका अध्ययन करवाना चाहिए। खतरनाक तथा विषाक्त रसायनों और भारी धातुओं का

जल तथा मिट्टी में अव्यवस्थित निपटान सतही और भूजल स्रोतों में भयंकर संदूषण पैदा कर रहे हैं। क्रोमियम, कैडमियम, सीसा, पारा आदि से जल स्रोतों में संदूषण के नियमित रिपोर्ट जन स्वास्थ्य के लिए गंभीर चिंता का विषय बने हुए हैं।

3.6 निष्कर्ष

यह अनुमान लगाया गया है कि भारत में प्रति वर्ष 5 वर्ष से कम आयु वाले 1.5 मिलियन बच्चे अतिसार रोग के कारण मर जाते हैं। चिकित्सा ज्ञान तथा कार्य प्रणाली में आश्चर्यजनक प्रगति के बावजूद जल तथा मल संबंधित संक्रामक रोगों के कारण अस्वस्थता तथा मृत्यु की संख्या अब भी विकासशील देशों के सभी सरकारों के उपर एक भारी बोझ बने हुए हैं।

आज स्वास्थ्य सैक्टर में जल एवं स्वच्छता प्राथमिक मुद्दे के रूप में एकीकृत हुए हैं। परंतु यह भी स्पष्ट है कि स्वच्छ जल की आपूर्ति मात्र की नीति बनाने से ही स्वास्थ्य पर भाव नहीं उत्पन्न किया जा सकता है। केवल सावधानीपूर्वक तैयार किए गए कार्यक्रम से जिसमें जल की उपलब्धता, स्वच्छता तथा व्यक्तिगत साफ-सफाई की शिक्षा सहित जल गुणवत्ता में सुधार का समेकन हो, उसी से जल एवं मल संबंधी संक्रमणों को फैलने में पर्याप्त कमी पाई जा सकती है।

तालिका 3.1 : जल संबंधी संक्रमणों का पर्यावरणीय वर्गीकरण

क्र.सं.	श्रेणी	संक्रमण	रोगजनक एजेंट
1.	मल-मुख संबंधी (जल-जनित और जल प्रक्षालित)	अतिसार और दस्त अमोबिक दस्त	प्रोटोजोआ
		बालानटीडीऐसिस	प्रोटोजोआ
		कैंम्फीलोबैक्टर एनटेरीटिस	बैक्टेरिया
		हैजा	बैक्टेरिया
		ई-कोली अतिसार	बैक्टेरिया
		जीआरडीऐसिस	प्रोटोजोआ
		रोटावायरस अतिसार	वायरस
		सैलमोनेलोसिस	बैक्टेरिया
		शिगेलोसिस (बैसीलरी दस्त)	बैक्टेरिया
		यरशीनिओसिस	बैक्टेरिया
		ऐन्टेरिक ज्वर	बैक्टेरिया

		टायफायड पैराटायफायड पोलियो हैपीटाइटिस ए हैपीटाइटिस ई लेप्टोस्पीरोसिस ऐसकेरैसिस ट्रीचूरीऐसिस	वायरस वायरस वायरस वायरस स्पीरोचीट हेलमिथ हेलमिथ
2.	जल प्रक्षालित चर्म एवं नेत्र संक्रमण अन्य	संक्रमणकारी चर्म रोग संक्रमणकारी नेत्र रोग चीलट जनित टायफस टीलर जनित पुन: पतन ज्वर	फंगी वायरस बैक्टेरिया रीकैटसिया स्पीरोचीट
3.	जल आधार चर्म में घुसने वाले/इंडोफट करने वाले	गीनिया वर्म स्कीस्टीऑस्मोसिस क्लोनोरचिऐसिस डायफिलोबोथरिऐसिस फैस्वीलोपसिऐलिस फैरागोनीमिऐसिस	हेलमिथ हेलमिथ हेलमिथ हेलमिथ हेलमिथ हेलमिथ
4.	जल संबंधित कीटाणु वेक्टर जल के समीप काटना जल में पनपना	निद्रा रोग फायलैरिऐसिस मलेरिया खिर अंधापन मच्छर जनित वायरस पीला ज्वर डेंगू ऐनसेफेलायटिस	प्रोटोजोआ हेलमिथ प्रोटोजोआ हेलमिथ वायरस वायरस वायरस

तालिका 3.2 जल जनित संक्रमण के फैलने के चार रास्ते और प्रत्येक रास्ते के लिए उपयुक्त निरोधक नीति

संक्रमण का रास्ता	निरोधक नीति
जल-जनित	पेयजल की गुणवत्ता बेहतर करना अन्य असुरक्षित स्रोतों का सामान्य तौर पर उपयोग न करना।

जल-प्रक्षालित	बेहतर जल गुणवत्ता का उपयोग घरेलू जलापूर्ति की उपलब्धता तथा उसकी स्थिरता बेहतर करना । व्यक्तिगत साफ-सफाई बेहतर करना।
जल-आधारित	संक्रमित जल से संपर्क को कम करना घेंघों की आबादी नियंत्रित करना मल द्वारा सतही जल का संदूषण घटना।
जल संबंधित कीटाणु सेक्टर	सतही जल प्रबंधन बेहतर करना कीटाणुओं को प्रजनन स्थल को नष्ट करना। प्रजनन स्थलों तक कम से कम जाना मच्छर नेट लगाए

* केवल स्कीस्टोऔस्मोसिस पर लागू होता है।

** जल आधारित वर्ग के लिए उपयुक्त निरोधक नीति प्रत्येक वर्ग के जीवन-चक्र पर निर्भर करता है ओर यही एक सामान्य प्रैस्क्रिप्शन है जो दी जाती है।

तालिका 3.3 : जल संबंधी रोग उत्पन्न करने वाले अजैसिक रसायन

अजैविक पदार्थ	प्रमुख स्रोत	सबसे प्रभावित क्षेत्र	स्वास्थ्य पर प्रारंभिक प्रभाव
आर्सेनिक	-अयस्क प्रगलन, परिष्करण	-वायु, जल	-आर्सेनिक विषाक्तता (डरमैटोसिस, किरैटोसिस, गैस्ट्रो-इंटेस्टाइनल डिस्आडर, निचले अंगोंमें लकवा, कैंसर)
फ्लोराइड	भूगर्भीय	जल	दंत्य, कंकालीय तथा गैर कंकालीय फ्लोरोसिस
नाइट्रेट नाइट्राइट	कृषि से बहाव मांस प्रशंसकरण	-जल, खाद्य	-नाइट्रेट-नाइट्राइट+अमीन (शरीर में) ये कैंसरकारी नाइट्रोअमीन बनाते हैं। नाइट्रेट से शिशुओं में

			मीकेमोग्लोबीनेमिया हो सकता है।
पारा	-अजैविक प्रकार इलैक्ट्रिकल सामग्री क्लोर-एलकली उद्योग, जीवाश्म ईंधन -जैविक प्रकार, स्लिमीसाइड, फंगीसाइड	-जल, खाद्य	-अजैविक:गुर्दे की प्रणाली में अव्यवस्था। -जैविक:सीएनएस में अव्यवस्था, संवेदनशून्यता, बोलने में दुर्बलता, लकवा, विकलांगता, मृत्यु।
कैडमियम	-इलैक्ट्रोप्लेटर, बैटरी उत्पादन	-वायु, जल, खाद्य	-कैडमियम फ्यूम, जोडो में दर्द, फेफडों, गुर्दों के रोग -संभवत: कैंसरकारी, टेराटोजेनिक
सीसा	-सीसायुक्त गैसोलाइन, बैटरी -सोल्डर, विकिरण परिरक्षण	-वायु, खाद्य, जल	-स्नायु प्रणाली को नुकसान पहुँचाता है,
कीटनाशक	-जन स्वास्थ्य एवं कृषि उपयोग	-खाद्य, जल, मिट्टी तथा पशु उत्पाद	-मानव दुग्ध और ऊतक में संदूषण और महिलाओं में स्तन कैंसर का खतरा

अध्याय -4

जल गुणवत्ता मॉनीटरिंग

4.1 प्रस्तावना

जल गुणवत्ता मॉनीटरिंग में प्रयोगशालाएं और स्रोत, जल शुद्धिकरण संयंत्रों, वितरण प्रणाली एवं घरेलू पोखरों और ऐसे अन्य उपभोक्ता छोरो सहित जलापूर्ति प्रणाली में विभिन्न बिंदुओं से इकट्ठा किए गए जल के नमूनों का क्षेत्र परीक्षण शामिल है।

जल गुणवत्ता मॉनीटरिंग के उद्देश्य निम्नलिखित हैं:-

- जल की गुणवत्ता पर मानव गतिविधियों के प्रभावों और आवश्यक उपयोग हेतु इसके स्थायित्व का मूल्यांकन करना।
- जल का उसके प्राकृतिक स्वरूप में गुणवत्ता का जांच करना जो भविष्य की आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए उपलब्ध हो सके।
- स्रोतों और विशिष्ट खतरनाक एवं हानिकारक पदार्थों के मार्ग की निगरानी करना।

4.2 नमूनों के स्थल

स्पष्टत: जल गुणवत्ता की निगरानी का उद्देश्य विश्वस्त एवं उपयोगी आंकड़ों का हासिल करना है जिसके लिए जरूरी है कि जल उत्पादन प्रणाली (जल शुद्धिकरण संयंत्र, कुओं आदि) अथवा वितरण नेटवर्क जैसे प्रतिनिधि बिंदुओं से नमूनों को इकट्ठा करने के स्थल का निर्धारण काफी सोच समझ कर किया जाए। निगरानी कार्यक्रम में जल नमूनों को एकत्रित करने के उद्देश्य निम्नलिखित हैं:-

1. विभिन्न ग्रामीण स्रोतों जैसे ट्यूबवैल, खुदे कुंए, झरने, तालाब आदि अथवा पाइप, नल आदि से निकलने वाला जल जो पीने अथवा अन्य घरेलू कार्यों के लिए उपयोग किए जाते हैं उस जल की गुणवत्ता की जांच।
2. फिजियो-केमिकल और जैविक गुणवत्ता का परीक्षण जिससे यह स्पष्ट हो कि विभिन्न मानदंडों के लिए प्रस्तावित सीमा तक वह पहुँच चुका है अथवा नहीं।

शुद्धिकरण संयंत्र के प्रभावशाली कार्यनिष्पादन के प्रक्रिया नियंत्रण हेतु जल शुद्धिकरण संयंत्रों में विभिन्न स्थलों से नमूने लिए जाते हैं। चित्र 4.1 में नमूना एकीत्रकरण एक विशिष्ट नक्शा और स्थल दर्शाया गया है।

ग्रामीण तथा अर्द्ध-शहरी प्रणाली में पाइप द्वारा जलापूर्ति की वितरण प्रणाली काफी सरल है और नियमित रूप से सार्वजनिक स्टेंड पोस्ट और चयनित उपभोक्ता स्थल से अनायास ही नमूने इकट्ठे किए जा सकते हैं। ज्यादातर लघु जलापूर्ति स्कीमों में, नमूना इकट्ठा करने के अनुशंसित स्थल सार्वजनिक स्टैंड पोस्ट हैं।

चित्र 4.1- सतही जल शुद्धिकरण संयंत्र के नमूना इकट्ठा करने का स्थल।

दूसरी ओर, अर्द्ध-शहरी वितरण नेटवर्क में सार्वजनिक स्टेंड पोस्ट के अलावा सबमेन से घरेलू कनैक्शन भी लिए जाते हैं। ऐसी स्थिति में, नमूना इकट्ठाकरने के स्थल स्टैंड पोस्ट और साथ ही साथ रिहायशी नलकूप होने चाहिए।

नमूना इकट्ठा करने के बिंदु का चयन करते समय, प्रत्येक इलाके पर अलग-अलग विचार करना चाहिए तथापि कुछ सामान्य तौर पर लागू मानदंड निम्नलिखित हैं:

(क) नमूनोंको इस प्रकार इकट्ठा किया जाए कि प्रणाली में आने वाले जल के प्रतिनिधि विभिन्न स्रोतों से नमूना इकट्ठा हो जाए।

(ख) इन बिंदुओं में वह स्थल भी शामिल हो जहाँ संभावित संदूषण की दृष्टि से प्रणाली में सबसे अनुकूल स्थान की स्थिति को प्रतिनिधि नमूने मौजूद हों। (मोड, जलाशय, कम-दबाव वाले जोन, प्रणाली का अंतिम छोर आदि)

(ग) नमूनों के स्थल प्रणाली में समान रूप से फैले हुए हों।

(घ) नमूना स्थल तीन प्रकार की वितरण प्रणाली में और जोड़ों तथा शाखाओं की संख्या के अनुपात में स्थित हों।

(ड.) नमूना बिंदु का चयन इस प्रकार किया जाए कि नमूना प्रणाली का संपूर्ण तथा इसके मुख्य घटकों का पर्याप्त प्रतिनिधित्वकरे।

(च) नमूना बिंदु इस प्रकार से स्थित हों कि रिजर्व टैंकतथा जलाशयों आदि से भी जल के नमूने लिए जा सकें।

(छ) एक जल स्रोत से अधिक स्रोत वाली प्रणाली में नमूना बिंदु इस प्रकार से विद्यमान हो कि प्रत्येक स्रोत द्वारा पोषित परिवारों की संख्या नोट की जा सके।

(ज) प्रत्येक शुद्धिकरण संयंत्र से निकलने वाले स्वच्छ जल के आउटलेट के स्थल के पास भी कम से कम एक नमूना बिंदु हो।

4.3 जल नमूनों का संचयन

जल नमूनों को इकट्ठा करने में विवेकपूर्ण रूप से ध्यान देना आवश्यक है। अर्थपूर्ण तथा विश्वस्त सूचना, सही प्रयोगशाला परिणाम सुनिश्चित होगा। इस कार्य हेतु, जल के नमूने में जल भंडार जिससे वह एकत्रित किया गया हो स्पष्ट रूप से व्यक्त हो और इकट्ठा करने के समय तथा जल विश्लेषण करने के दौरान नमूनों में बहुत अंतर न हो। वास्तविक विश्लेषण के लिए सामान्य सावधानी पर्याप्त होगी परंतु जीवाणु परीक्षण के लिए नमूना लेते समय और उसके संरक्षण के दौरान खास सावधानी रखनी आवश्यक है, रासायनिक परीक्षण में भी सावधानी की आवश्यकता है परंतु विभिन्न मानदंडों के मूल्यांकन हेतु उचित संरक्षण की आवश्यकता है जो मानदंडविशेष होंगे।

4.3.1 मूलभूत आवश्यकताएं

पेयजल गुणवत्ता नियंत्रण में एक प्रमुख घटक है जल का जीवाणु परीक्षण। जीवाणु विश्लेषण के लिए नमूने एकत्रित करने के दौरान निम्नलिखित आवश्यकता अवश्य पूरे किए जाएं।

(क) परीक्षण योग्य जल की गुणवत्ता में किसी मानसूनी परिवर्तन को सुनिश्चित करने के लिए उचित आयोजना के बाद पर्याप्त आवृत्ति के साथ नमूने एकत्रित किए जाएं।

(ख) नमूनों को उपयुक्त विसंक्रमित बोतलों में इकट्ठा, भंडारण और ले जाया जाए।

(ग) इकट्ठा किए गए जल की मात्रा सटीक विश्लेषण को अनुमतकरने के लिए पर्याप्त हो।

(घ) जलापूर्ति प्रणाली में नमूना बिंदुओं का चयन इस प्रकार हो कि उस स्थल से इकट्ठा किया गया जल यथा संभव प्रतिनिधित्वकर सके।

(ड.) इकट्ठा किए गए नमूनों को संदूषण से बचाने के लिए नमूना एकत्रण के दौरान अत्यधिक सावधानी बरती जाए।

(च) विश्लेषण से पूर्व एकत्रित नमूनों के संघटकों में महत्वपूर्ण परिवर्तन को दूर करने के लिए यह आवश्यक है कि नमूनों को प्रयोगशालाओं तक ले जाने के लिए जहां तक संभव हो बर्फीला वातावरण उपलबध कराया जाए।

(छ) नमूने का विवरण स्पष्ट रूप से लिखा हो और नमूनों के बोतल पर उचित लेबल हो ताकि कोई त्रुटि न हो।

4.4 नमूनों के प्रसार

4.4.1 ग्रैब अथवा कैच नमूने।

किसी विशिष्ट समय तथा स्थान पर इकट्ठा किए गए नमूने जो उस समय उस स्थान पर स्रोत का संघटन प्रस्तुत करे।

4.4.2 मिश्रित नमूना

विभिन्न समय पर एक ही नमूना बिंदु से एकत्रित किए गए ग्रैव नमूनों का मिश्रण

4.4.3 एकीकृत नमूना

विभिन्न बिंदुओं से एक ही समय पर अथवा यथाशीघ्र एकत्रित ग्रैब नमूनों का मिश्रण एकीकृत मिश्रण कहलाता है।

सामान्यत: पेयजल गुणवत्ता मॉनीटरिंग के लिए ग्रैब नमूने लिए जाते हैं।

4.5 नमूनों के पाव

एक नमूना पात्र में निम्नलिखित आवश्यकताएं अवश्य हो:

- उसे आसानी से संदूषण मुक्त किया जा सके।
- वह जल की गुणवत्ता में परिवर्तन ना लाए।
- उसमें पर्याप्त मात्रा में नमूनों को रखने की क्षमता हो। (प्रयोगशाला में परीक्षण योग्य)
- प्रभाव तथा आंतरिक तनाव का उस पर असर न हो जिससे जल फैलकर अधिक हो जाता है अथवा विघटित गैसों के निकलने से भंडारण में ताप न बढ़े।
- जल के साथ उसमें रासायनिक क्रिया न हो।

ज्यादातर कार्यों के लिए संभावित आकस्मिकता को ध्यान में रखते हुए जल नमूनों के एकत्रण हेतु 2 लीटर की सलाह दी गई है। रंग रहित अथवा फीके हरे रंग के बोतल को प्राथमिकता दें। गहरे रंग की बोतलें न लें सिर्फ अवशेष क्लोरीन आकलन हेतु नमूना लेने

के अलावा जिसके लिए अंबर रंग के बोतल में अलग से एकत्रिण करें ताकि सीधी रोशनी उस पर न पड़े और नमूने में क्लोरीन की मात्रा परिवर्तन से बचे रहें।

जैविक परीक्षण के लिए जल के नमूने 250 मि.ली. की निष्कीटित शीशे की बोतलों में एकत्रित करें जिसमें नीचे ग्लास स्टॉपर हो और अतिच्छदित रिम हो, एक रोधक हो और बोतल की गर्दन को कागज अथवा पतले एलूमीनियम की चादर से ढलें/निष्कीटकरण की प्रक्रिया 15 मिनट तक 1 किलोग्राम/सेमी वर्ग के दबाव पर एक ऑटोक्लैव में की जाती है। यदि जल नमूने में क्लोरीन अवशेष अथवा क्लोरोमीन, पाए जाएं तो जैविकपरीक्षण में नमूना लेते वक्त डीक्लोरीनेशन किया जाए।

इस कार्य के लिए, निष्कीटण से पहले इन पदार्थों को निष्क्रीय करने हेतु साफ सूखे नमूना बोतलों में सोडियम थीयोसल्फेट मिलाया जाता है। 250 मीटी की बोतल में 0.2 मीली सोडीयम थीयोसल्फेट का 10 प्रतिशतघोल मिलाएं। तब बोतल निष्कीटितहोगी।

4.6 नमूना लेने की प्रक्रिया

4.6.1 जीवाणु विश्लेषण के लिए नमूने एकत्रित करना

जैसा कि पहले भी चर्चा किया जा चुका है एकत्रित किए गए नमूने जांच हेतु जल का सही प्रतिनिधित्व अवश्य करे। परीक्षण से पहले नमूना लेने के दौरान इस बात का विशेष ध्यान दिया जाए कि इसमें किसी प्रकार का संदूषण न हो। नमूना बोतलों को तभी खोलें तब उसे भरना हो। बोतलों को भरते वक्त उन्हें नीचे से पकडें और उसके भरने के तुरंत बाद उसे बंद करें। भरते वक्त उसे खंघाले नहीं। बोतल को पूरा न भरें। विश्लेषण से पहले उसे हिलाने हेतु बोतल में थोडा हवा के लिए स्थान अवश्य रहने दें। ढक्कन बंद करने के बाद ढक्कन और बोतल की गर्दन को भूरे कागज से लपेटकर संरक्षित करें। विभिन्न स्रोतों से जल नमूने लेते समय निम्नलिखित प्रक्रिया का पालन करें:-

(क) नदी, झरने, ताला,जलाशय अथवा कम गहरे कुंए से नमूना लेना:- स्रोत से सीधे जल के नमूने लेते वक्त यह प्रयास करें कि नमूने जल का सही प्रतिनिधित्व करें जिसे जलापूर्ति अथवा शोधन जिस भी कार्य के लिए किया जा रहा हो। नमूनों को तल से दूरी के संबंधमेंऔर पानी की गहराई के संबंध में वास्तविक निकास बिंदु से लिया जाए।

बोतल को नीचे से पकड़कर उसके गर्दन को सतह से नीचे झुकाकर नमूना लें। उसके बाद उसके गर्दन को उपर की तरफ मोडें अब तक गर्दन पानी से जरा सा उंचा हो, उसके मुख

को जलधारा के तरफ रखें। जलाशयों की स्थिति में जहां जल में प्रभाव न हो तो कृत्रिम रूप से बोतल को हाथ से दूर सीधा हिलाकर प्रभाव पैदा करें। यदि हाथ से नमूना लेना संभव नहो तो बोतल की सतह से किसी भारीवस्तु को बांधें जिसे पानी में गिराएं। विशेषप्रकारके उपकरण भी उपलब्ध हैं जिससे सतह के नीचे अपेक्षित गहराई में ढक्कन को हटाया जा सकता है।

(ख) हैंडपंप जल का नमूना लेना:- हैंड पंप से जल नमूने एकत्रित करने के लिए नमूना बोतल को भरने से पहले पांच मिनट तक पंप करें।

(ग) वितरण पर नलकूपसे जल नमूने लेना:- वितरण प्रणाली में नलकूप से जल के नमूने लेते समय यह सुनिश्चित करें कि चयनित नलकूप मुख्य धारा से जुडे सेवा पाइप पर लगा हो न कि भंडारण टैंक से लगे सेवा पाइप पर। नमूना लेने से पहले नलकूप को साफ करें उसे स्पिरिट लैंप से निष्क्रित करें, उसे पूरा खोलें और सेवा पाइपको साफ करने के लिए उसे 4 मिनट तक बहने दें। फिर नलकूप के प्रवाह को नियंत्रित करें ताकि बिना पानी के बिखराव के बोतल भर सके। जिन नलकूपों में लीकेज हो और पानी बाहर फैल रहा हो उनसे नमूने न लें। यदि बहते नल से नमूने लेना आवश्यक हो तो पहले उसकी मरम्मत कराएं। खुले वितरण प्रणाली से नमूने लेना आवश्यक है:-

(क) शुद्धिकरण संयंत्र से स्वच्छ जल निकासी बिंदु पर इससे जल शुद्धिकरण के प्रभाव की जांच होती है और वितरण प्रणाली में वितरित जल की गुणवत्ता रेखांकित होती है।

(ख) ऐसे स्थल पर जहां मुख्य पाइप से जल के प्रतिनिधि नमूना लिया जा सके।

(ग) ऐसे स्थल पर जहां मुख्य पाइप की शाखा से जल के प्रतिनिधि नमूने लिए जा सके।

(घ) ऐसे स्थल पर जहां प्रणाली के अंत पर जल के प्रतिनिधि नमूने लिए जा सकें।

चित्र 4.2 खुली वितरण प्रणाली

4.6.2 नमूनों से संबंधित आंकड़े

यह अति आवश्यक है कि नमूनों पर उसका विवरण दिया गया हो और नमूने के साथ सटीक और पूर्ण आंकड़े दिए जाएं। यदि परीक्षण हेतु नमूने को लंबी दूरी तक ले जाना आवश्यक हो तो बोतलों को उचित रूप से पैक करें,प्रत्येक बोतल को अलग-अलग खानों में ताकि यात्रा में सुरक्षा सुनिश्चित हो सके।

1. परीक्षा की मांग करने वाले व्यक्ति/एजेंसी का नाम और पता
2. एकत्रण की तिथि तथा समय
3. परीक्षण का उद्देश्य
4. नमूना बिंदु और उसका स्थल (कुंआ, झरना, नदी, घरेलू नल आदि)
5. वास्तविक स्थान तथा सतह से नीचे की गहराई जहां से नमूना लिया गया हो।
6. हाल में हुई वर्षा का विवरण, यदि हो तो, नमूना एकत्रित एकत्रित करते वक्त।
7. वर्षा अथवा किसी विशिष्ट स्थिति में जल की गंध और स्वाद।
8. उपभोक्ता द्वारा शिकायत, यदि कोई हो तो, शिकायत का विवरण
9. आस पास : नाले, कचरा पूल, मवेशियों के शेड, कब्रिस्तान, शमशान स्थल, नहाने के घाट, खाद के टीले अथवा प्रदूषण के किसी स्रोत से सामिप्य।
10. शुद्धिकरण और निष्क्रीटण प्रक्रिया यदि हो तो, शुद्धिकरण, रासायनिक मात्रा तथा लागू करने के स्थान आदि का विवरण
11. यदि नमूना किसी कुएं अथवा बोर वैल का हो तो :

    (क) कुंए की गहराई और भू-स्तर से सतही जल की गहराई।

    (ख) क्या ढका है अथवा नहीं। ढक्कन की प्रकृति, सामग्री और निर्माण का विवरण।

    (ग) क्या नव निर्मित है अथवा हाल ही में कुछ परिवर्तन किया गया है।

    (घ) मुंडेर और तहबंद की स्थिति और उंचाई।

    (ड.) निर्माण

    i. सूखे जमाए हुए ईंट अथवा सीमेंट से, क्या अंदर से प्लास्ट किया हुआ है और बाहर से मिट्टी से लीपा हुआ है।
    ii. परत की गहराई।
    iii. पंप करने की प्रक्रिया अथवा पानी निकालने का तरीका।

    (च) कुंए के अंदर किसी प्रकार का धब्बा अथवा संदूषण के कोई अन्य दृश्य संकेतक।

    (छ) सब-मिट्टी और जल युक्त स्ट्राटा का प्रकार

    (ज) नाले, कचरा पूल या अन्य संभावित प्रदूषण स्रोतों से सामिप्य और स्रोत से दूरी।

(झ) क्या ट्यूबवैल से निकलने वाला जल साफ है और निकालने के बाद हवा में आने के बाद 4-6 घंटे तक साफ रहता अथवा उसके रंग बदल जाता है अथवा मटमैला हो जाता है।

12.यदि नमूने किसी नदी अथवा झरने से लिए गए हों :-

(क) बहाव का प्रकार, सामान्य अथवा बाढ़ की स्थिति।

(ख) जल का स्तर, सामान्य से ऊंचा या नीचा।

(ग) सतह से गहराई जहां से नमूना लिया गया हो।

(घ) क्या नमूना बीच से अथवा किनारे से लिया गया हो।

(ड.) मौसम की स्थिति, वर्षा अथवा बाढ़ का विवरण।

(च) जल प्रवाह की ओर किसी प्रकार के संभावित प्रदूषण स्रोत और नमूना बिंदु से नहाने के घाट, नांव की जेट्टी, शमशान भूमि अथवा नाला प्रवाह आदि की दूरी।

13.यदि नमूने झरने से लिए गए हों :-

(क) सतह का प्रकार जहाँ से पानी लिया गया हो।

(ख) क्या नमूना झरने से ही लिया गया है अथवा किसी एकत्रण चैंबर से लिया गया है, यदि चैम्बर से लिया गया हो तो चैम्बर के निर्माण का संकेत दें;

14.यदि नमूने टैंक, बंद जलाशय या तालाब से लिए गए हों तो :-

(क) इनपुट का स्रोत अथवा वर्षा,झरना या कोई चैनल आदि।

(ख) जलांचल की विशिष्टताएं, क्या वह प्रतिबंधित, सुरक्षित है अथवा नहीं।

(ग) घास फूस के विकास का प्रकार तथा मात्र।

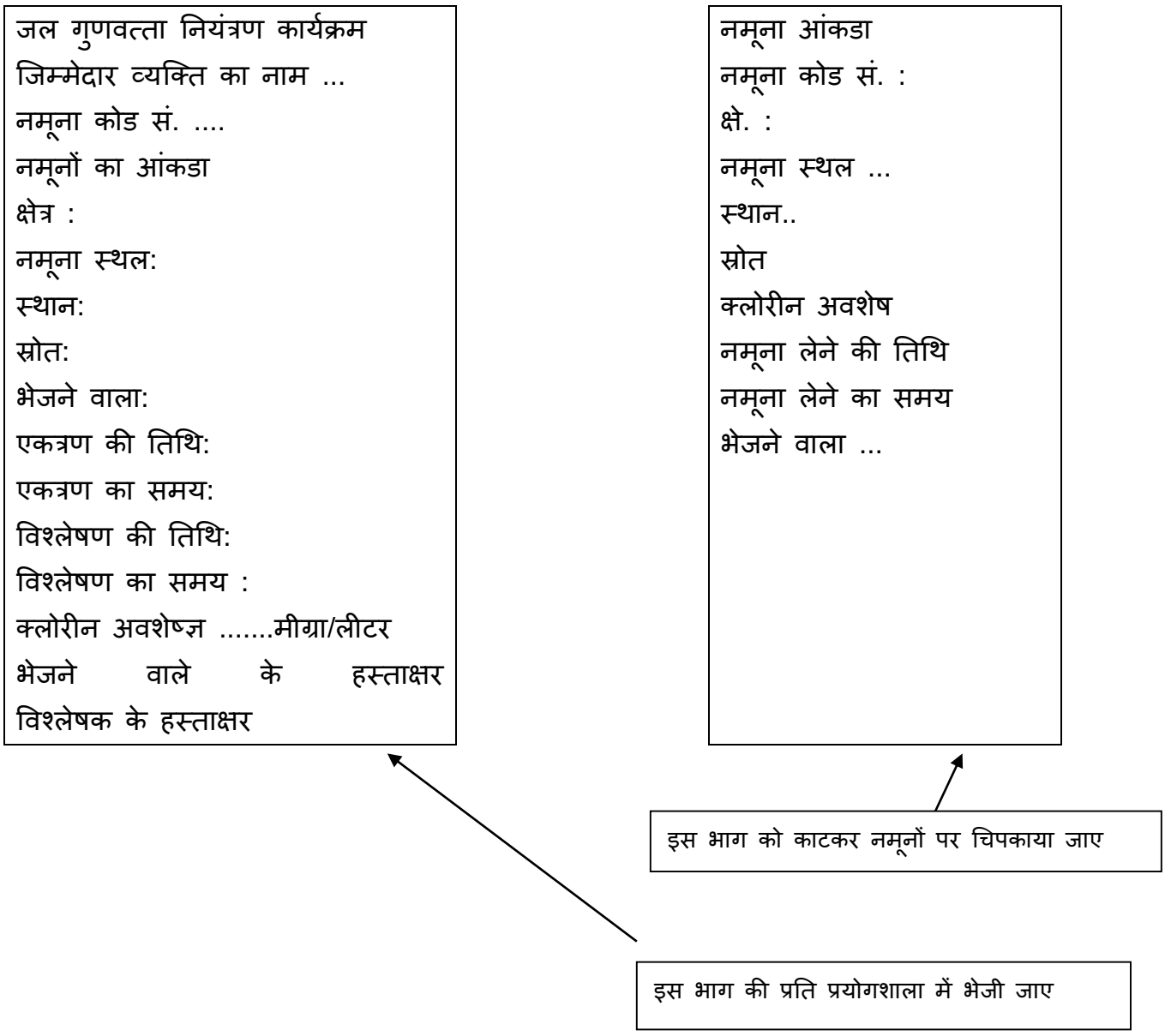
(घ) जलाशय की संख्या तथा आकार।

(ड.) खुला है अथवा बंद।

(च) अंतिम बार की गई सफाई की तिथि।

उपर्युक्त विवरण को परीक्षण एजेंसी को अग्रेषण पत्र के साथ भेजा जाए और प्रयोगशाला में जांच के दौरान जांच के पहचान तथा सहूलियत के लिए तथा बाद के लिए भी यह विवरा बोतल के लेबल में लिखा जाए या उसके साथ बांधाजाए। इससे किसी प्रकार का भ्रम या चूक नहीं होगा। चित्र 4.3 में जल नमूना के साथ सूचित फार्म दर्शायी गई है।

चित्र 4.3 : जल नमूने के साथ लगाए जाने वाले फार्म का नमूना



विवरण में तिथि तथा नमूना एकत्रित करने वाले व्यक्ति का नाम बड़े अक्षरों में लिखा जाए।

4.6.3 नमूने का संरक्षण तथा भंडारण

अनुशंसित है कि नमूना लेने के एक घंटे के भीतर परीक्षण कर लिया जाए परंतु यह अवधि किसी भी स्थति में 24 घंटोंसे अधिक न हो। नमूने के तापमान को जल स्रोत के तापमान के समान रखने का प्रयास किया जाए। नमूने के विश्लेषण तक नमूने को बर्फ की इकाई में संरक्षित करना आवश्यक है (यदि नमूने को 24 घंटे के भीतर विश्लेषित न किया जा सके)। जीवाणु विश्लेषण के लिए 72 घंटे के बाद नमूनाअयोग्य समझा जाएगा।

यदि जल में मूल रूप से कोलीफर्म की मात्रा अधिक हो तो बर्फ की आवश्यकता नहीं होती यदि परीक्षण का उद्देश्य प्रदूषण की जांचकरना मात्र होतो। तथापि, यदि उद्देश्य कोलीफर्म का सटीक परीक्षण करना हो तो जल नमूनों को बर्फ में रखना आवश्यक है।

4.6.4 विभिन्न मानदंडों की जांच हेतु जल के नमूनों का विवरण

I. सामान्य तत्व

i. तापमान : तापमान को यथास्थान थर्मामीटर से मापना चाहिए। चूँकि कई अन्य जल वस्तुओं और प्रक्रियाओं पर तापमान का असर पड़ता है यह आवश्यक है कि उसे नमूने की व्यवस्था में शामिल किया जाए और जल नमूने एकत्रित करते समय उसे रिकार्ड करें और उसको लिखें।

ii. गंदलापन : क्षेत्र में ही गंदलेपन को मापना सर्वश्रेष्ठ है परंतु नमूने को 24 घंटे से अधिक अंधेरे में नहीं रखा जा सकता है। भंडारण के दौरान स्थिर होने से और पीएच में परिवर्तन के कारण प्रताप से भंडारण के दौरान परिणाम प्रभावित हो सकता है।

iii. पीएच- आदर्शत: यथास्थान पीएच निश्चित करें अथवा नमूना लेने के तुरंत बाद उसे निश्चित करें क्योंकि कई प्राकृतिक तत्व उसे प्रभावित कर सकते हैं। चूँकि पीएचतापमान पर आधारित है अत: सटीक रूप से पीएच निर्धारित करने के लिए जल का तापमान अवश्य किया जाए।

II. अकार्बनिक तत्व :

i. खारापन : खारापन मापने के लिए नमूने को फिल्टर करना आवश्यक है उसे संरक्षित करना नहीं। यदि भंडारण के दौरान कैडमियम कार्बोनेट के अवशेष दिखें तो तलछट के उपर से साफ पानी हटाने के बाद उसमें (1:1) के अनुपात में थोडी मात्रा में हाइड्रोक्लोरिक एसिड मिलाएं।

ii. अमोनिया : अमोनिया का निर्धारण करने के लिए नमूने का 24 घंटे के भीतर परीक्षण करना चाहिए। यदि यह संभवन हो तो नमूने को शीघ्र शीतलक में रखें अथवा नमूनेके प्रति लीटर के लिए 0.8 मिली सल्फ्यूरिक एसिडसहित उसे दाबानुकूलित किया जाए और 4 डिग्री सेल्सियस पर रखा जाए। विश्लेषण से पूर्व संरक्षण के लिए उपयोग किए गए एसिड को प्रभावहीन बनाया जाए।

iii. नाइट्रेट और नाइट्राइट : नाइट्रेट और/अथवा नाइट्राइट का निर्धारण करने के लिए शीशे अथवा प्लास्टिक के बर्तनमेंनमूना एकत्रित करें और उसे तत्काल छान लें और परीक्षण करें। यदि यह संभव न हो तो जीवाणु अपघटन को कम करने के लिए आगे प्रति लीटर 2-4 लीटर क्लोरोफॉर्म डालें। नमूना को ठंडा करके 3-4 डिग्री पर रखें।

III. प्रमुख आयन

i. सोडियम : डोडियम विश्लेषण हेतु लिए गए नमूनों को पोलीथीन के बोतलों में रखें ताकि शीशे के बर्तन से निलाक्षन न हो। नमूने का विश्लेषण यथा शीघ्र करें क्योंकि लंबे समय तक पोलीथीन के बोतल में रहने से वह उसकी दीवार या ढक्कन से उड़ सकते हैं। यदि नमूने में ठोस पदार्थ हो तो छानने की आवश्यकता होगी।

ii. पोटेशियम : (I) के अनुसार ही।

iii. कैल्सियम : कैल्सियम विश्लेषण के लिए लिए गए नमूनों को किसी संरक्षक के बिना प्लास्टिक अथवा बोरोसिलिकेट शीशे के बोतल में रखें। उन्हें इकट्ठा करने तथा छानने के तुरंत बाद यथा शीघ्र विश्लेषण करें। यदि छानने और भंडारण के बाद कैल्सियम कार्बोनेट निर्मित हो तो उसे विश्लेषण से पूर्व हाइड्रोक्लोरिक एसिड अथवा नाइट्रिक एसिड डालकर पुन: घुलाएं और फिर प्रभावहीन करें।

iv. मैगनेसियम : मैगनेसियम विश्लेषण के लिए प्रिजरवेटिव रहित प्लास्टिक अथवा बोरोसिलिकेट शीशे के बर्तनमें नमूना इकट्ठा करें।

v. क्लोराइड : क्लोराइड विश्लेषण के लिए नमूने को किसी विशेष संरक्षक या विशेष शुद्धिकरण की आवश्यकता नहीं होती उसे सामान्य तापमान पर रखा जा सकता है।

vi. सल्फेट: सल्फेट विश्लेषण के लिए शीशे अथवा प्लास्टिक के बर्तन में नमूना एकत्रित किया जा सकता है और उसे सात दिनों तक रेफ्रेजरेटर में रखा जा सकता है, तथापि यदि एकत्रित करने के तुरंत बाद विश्लेषण करना हो तो उसे सामान्य तापमान पर भी रखा जा सकता है। यदि नमूने में प्रदूषित जल हो तो लंबी अवधि तक भंडारण न करें।

IV. अन्य अजैविक तत्व

i. सल्फाइड : सल्फाइड का विश्लेषण नमूना एकत्रित करने के तुरंत बाद करें। यदि यह संभव न हो तो नमूने में केडमियम एसीटेट अथवा जिंक एसीटेट डालें और फिर इसे तीन दिनों तक अंधेरे वातावरण में रखा जा सकताहै। नमूना लेते वक्त नमूने में हवा न लगे।

ii. फ्लेराइड : फ्लोराइड विश्लेषण के लिए इकट्ठा किए गए नमूने को किसी प्रकार के संरक्षण की आवश्यकता नहीं होती है और उसे इकट्ठा करने के कई दिनों बाद तक भी विश्लेषित किया जा सकता है। पोलीथीन के बर्तन में नमूने को रखें,

iii. साइऐनाइट: साइऐनाइट विश्लेषण नमूना को इकट्ठा करने के बाद यथाशीघ्र करें क्योंकि यह बहुत अधिक उग्र तथा अस्थिर तत्व है। यदि आवश्यक हो, तो पोलीथीन के बोतल में इकट्ठा किए गए नमूने में पर्याप्त सोडियम हाइड्रॉक्साइड मिलाकर उसके पीएच 11 अथवा उससे अधिक बढ़ाकर 4 डिग्री पर रखा जा सकता है।

iv. आर्सेनिक : यदि जल नमूने का आर्सेनिक विश्लेषण नमूना इकट्ठा करने के तुरंत बाद न करना हो तो उसे अवश्य संरक्षित करें। पोलीथीन के बोतलों में इकट्ठा जल नमूने में गंदा हाइड्रोक्लोलिक अम्ल (12एन) एक लीटर नमूने में एक मि.ली. के दर से मिलाकर उसे संरक्षित करें।

V. धातु

i. धातु विश्लेषण के लिए इकट्ठा नमूने का प्रयोगशाला में भेजने से पहले आम तौर पर उसमें अम्लीकरण किया जाता है ताकि हाइड्रोलाइसिस सॉबशन तथा अन्य प्रक्रिया जो उसके गाढ़ेपन को प्रभावित करते हैं वे न हो सकें। तथापि, ऐसे संरक्षण पद्धति से धातुओं के विभिन्न रूपों का स्थायित्व नष्ट हो जाता है और वे मात्र कुल घनत्व का विश्लेषण करने योग्य ही रह जाते हैं। मिश्रित धातुओं के विश्लेषण के लिए यह सलाह दी जाती है कि नमूने को 0.45 मीटर छिद्र व्यास वाले सिल्लीदार फिल्टर से छानें। छाने गए नमूने का संरक्षण आम्ल डालकर करें। छानने से चिन्हमात्र धातु नमूने में घुलने का विशिष्ट चरण से पहले ही अलग कर किया जाता है और वह गलने और लुप्त होने से बच जाता है। संदूषण तथा गलत परिणाम से बचने के लिए एकत्रण तथा विश्लेषण के सभी चरणों में नमूने के रख-रखाव में बहुत अधिक सफाई आवश्यक है।

VI. जैविक संदूषण:

i. खनिज तेल तथा पेट्रोलियम के पदार्थ: चूँकि तेल का जैव रासायनिक ऑक्सीकरण आसानी से संभव है यह जरूरी है कि नमूना को इकट्ठा करने के तुरंत बाद कार्बन टेट्राक्लोराइड अथवा ट्राइक्लोरोट्राईफ्लोरोइथेन सहित इसे नमूने से अलग कर दिया जाए। इसके बाद नमूने को कई महीनों तक ठंडे व अंधेरे स्थान पर रखा जा सकता है।

ii. फिनाइल: यदि नमूने में वाष्पशील फिनाइल का विश्लेषण करने की आवश्यकता हो तो उसे सामान्यत: लंबी अवधि तक नहीं रखना चाहिए, विश्लेषण चार घंटों के भीतर करें। यदि यह संभव न हो तो नमूने में सोडियम हाइड्रॉक्साइड डालकर इसे संरक्षित करें और 2-4 डिग्री सेल्सियस तक 3-4 दिनों तक भंडारण करें।

4.7 नमूने लेने की आवृति

नमूने लेने की आवृत्ति का निर्धारण सामान्यत: प्रणाली द्वारा पोषित आबादी, उसके आकार तथा प्रकार पर निर्भर करता है। शहरी क्षेत्रों में जहाँ प्रणाली जटिल तथा पोषित आबादी अधिक है नमूने लेने की आवृति भी अधिक है।

तथापि, ग्रामीण तथा अर्द्ध शहरी प्रणाली के लिए नमूने लेने की आवृति प्रणाली के स्रोत तथा प्रकार पर निर्भर करती है। उचित रूप से विकसित झरने, कम गहरे तथा गहरे ट्यूब वैल जिसमें स्वछता की _____ नालों तथा नदियों में जहां गर्मियों में प्रवाह कम हो जाता है वहां संदूषण का खतरा बढ़ जाता है और उसके तुरंत बाद बारिश का मौसम आने से सतही बहाव से प्रदूषण भी बढ़ जाता है। अत: यह आवश्यक होगा कि गर्मियों/सूखे के मौसम में नमूना किया जाए और फिर बारिश/बाढ़ के प्रारंभ में नमूने लिए जाएं।

स्वच्छता सर्वेक्षण के आधार पर, ग्रामीण जलापूर्ति प्रणाली को अधिक जोखिम तथा कम जोखिम वाले जोन में पहचाना जा सकता है। अधिक जोखिम वाले जाने में कम जोखिम वाले जोन की तुलना में अधिक नमूने लिए जाएं।

तालिका - 4.1 में नमूना लेने की प्रस्तावित आवृति तथा जलापूर्तियों का विश्लेषण चिन्हित है।

तालिका 4.1 : नमूना लेने की प्रस्तावित आवृति तथा जलापूर्तियों का विश्लेषण

आपूर्ति के स्रोत और पद्धति	नमूना लेने तथा विश्लेषण की न्यूनतम आवृति		टिप्पणी
	जीवाणु विज्ञान	प्राकृति/रासायनिक	
भूजल : समुदाय आपूर्ति हेतु खुला कुंआ ढका हुआ खुदा कुंआ	प्रत्येक सातवां दिन	एक बार प्रारंभ में तथा उसके बाद प्रत्येक वर्ष चार बार	सामान्य तौर पर प्रदूषण होते हैं। जांच की आवश्यकता

और हैंडपंप सहित कम गहरा ट्यूबवैल	प्रत्येक 15 दिनों में	एक बार प्रारंभ में तथा उसके बाद प्रत्येक वर्ष चार बार	वाली स्थितियां : वातावरण में परिवर्तन होने पर, जल संबंधी बीमारी के उदय पर, जल संबंधी बीमारियों की घटनाओं के बढ़ने पर
हैंडपंप सहित गहर कुंए	एक बार प्रयोग में फिर मांग अनुसार	एक बार प्रारंभ में तथा उसके बाद प्रत्येक वर्ष चार बार	जांच की आवश्यकता वाली स्थितियां : वातावरण में परिवर्तन होने पर, जल संबंधी बीमारी के उदय पर, जल संबंधी बीमारियों की घटनाओं के बढ़ने पर
कुएं तथा पाइप द्वारा जलापूर्ति	एक बार प्रयोग में फिर मांग अनुसार	एक बार प्रारंभ में तथा उसके बाद प्रत्येक वर्ष चार बार यदि जल में क्लोरीन हो तो प्रत्येक सप्ताह में शेष क्लोरीन की जांच करें	जांच की आवश्यकता वाली स्थितियां : वातावरण में परिवर्तन होने पर, जल संबंधी बीमारी के उदय पर, जल संबंधी बीमारियों की घटनाओं के बढ़ने पर
झरने तथा पाइप द्वारा जलापूर्ति	एक बार प्रयोग में फिर मांग अनुसार		
सतही तथा वर्षा का जल: छाना हुआ और/अथवा क्लोरीनीकरण किया हुआ और पाइप द्वारा जलापूर्ति	महीने में एक बार	एक बार प्रारंभ में तथा उसके बाद प्रत्येक वर्ष चार बार यदि जल में क्लोरीन हो तो प्रत्येक सप्ताह में शेष क्लोरीन की जांच करें	जांच की आवश्यकता वाली स्थितियां : वातावरण में परिवर्तन होने पर, जल संबंधी बीमारी के उदय पर, जल संबंधी बीमारियों की घटनाओं के बढ़ने

समुदाय वर्षा जल संचयन प्रणाली	साफ सफाई की सुरक्षा के उपाय: केवल मांग होने पर जीवाणु विज्ञान संबंधी जांच करें।	-प्रारंभ में फिर साल में चार बार - प्रतिदिन शेष क्लोरीन की जांच -आवश्यकता नहीं	पर। यदि स्थिति की मांगहो तो जीवाणु विज्ञान जांच की आवृति को बढाएं।

प्रयोगशाला-आधारभूत संरचना

5.1 सामान्य विवेचन

जल गुणवत्ता प्रबंधन में प्रयोगशाला नियंत्रण अपरिहार्य है। सक्षम विश्लेषकों सहित सुव्यवस्थित और पर्याप्त सुसज्जित विश्लेषणात्मक प्रयोगशाला आवश्यक है और निश्चित रूप से किसी भी जल गुणवत्ता निगरानी और निरीक्षण(देखरेख) कार्यक्रम का अभिन्न अंग है। जल के नमूने के रूप में निष्पादित प्रयोगशाला विश्लेषणों के परिणाम शुद्धिकरण संयत्रों के प्रचालनों की कार्यकुशलता के मूल्यांकन के लिए भी आवश्यक हैं।अत: यह अनिवार्य है कि विभिन्न वास्तविक, रासायनिक, जैविक तथा जीवाणु संबंधी पैरामीटरोंके विश्लेषणात्मक परिणाम अत्यधिक कुशलतापूर्वक एवं यथार्थ रूप से ठीक तैयार किए जाने चाहिए। हालांकि अपेक्षित प्रयोगशाला की आधारभूत संरचना अपेक्षित विश्लेषण स्तर, लोकेशन और उपलब्ध अन्य सहायक सुविधाओं पर विशेष रूप से निर्भर होगी।

5.2 प्रयोगशाला सुविधाओं की लोकेशन

जल गुणवत्ता निगरानी एवं देखरेख के लिए अपनाए गए संस्थागत पैटर्न प्रयोगशाला सुविधाओं की लोकेशन का निर्णय करेगा। तथापि, प्रयोगशाला सुविधाओं की त्रि-स्तरीय संरचना, जैसा नीचे उल्लिखित है, को विश्व स्वास्थ्य संगठन द्वारा संस्तुत किया गया है और जिसे आवश्यक संशोधनों के साथ अपनाया जा सकता है:

स्तर-I

(ग्राम स्तर) ... जल विश्लेषण अनुभाग को सामुदायिक कार्यकर्ताओं के माध्यम से मुख्य रूप से गाँवों से एकत्रित नमूनों के जीवाणु संबंधी विश्लेषण के लिए प्राथमिक ग्रामीण स्वास्थ्य केंद्रों से जोड़ा जाए। नमूनों को एकत्रित करने और विश्लेषण करने का उत्तरदायित्व गाँव में स्थित दो स्कूलों से अधिक(विज्ञान विषय वाले स्कूलों) की भी दिया जा सकता है। इसके अतिरिक्त जल के रासायनिक एवं जीवाणु संबंधी दोनों विश्लेषणों के लिए फील्ड-किट्स ग्राम-स्तर पर उपलब्ध कराई जानी चाहिए।

स्तर-II

(जिला स्तर) ...जल के रासायनिक और जीवाणु संबंधी परीक्षण और गाँवों तथा छोटे शहरों से नमूनोंके रासायनिक विश्लेषण का पर्यवेक्षण करने के लिए पीएचडी/पीएचईडी के अधीन प्रत्येक जिले में जल परीक्षण प्रयोगशाला और पहाड़ी एवं दुर्गम क्षेत्रों में मोबाइल प्रयोगशाला होनी चाहिए।

स्तर-III

(राज्य स्तर) ... जल के नमूनों के रासायनिक एवं जीवाणु संबंधी विश्लेषणों को अचानक एकत्रित किया।

... घातु, कीटनाशकों(पेस्टीसाइड) और जैविक के लिए विशेष विश्लेषण।

... विश्लेषणात्मक गुणवत्ता नियंत्रण।

... आँकड़ा विश्लेषण और सूचना का अंतरण।

... जिला स्तरीय प्रयोगशालाओं को सहयोग करना।

... ग्रामीण जल आपूर्ति प्रणाली के लिए राज्य के स्तर पर नीति की योजना बनाना एवं नीति तैयार करना।

... नीति बनाना।

... बजट अनुमान/फंड का अपेक्षित आबंटन करना।

5.3 प्रयोगशाला स्टाफ:

जल परीक्षण प्रयोगशाला के लिए सबसे अधिक आवश्यक है कि सक्षम व्यक्ति को ही विश्लेषणात्मक कार्य का प्रभारी बनाया जाना चाहिए। व्यक्ति, जिसे प्रयोगशाला का कार्य सौंपा जाना है। को इस कार्य में निधि होनी चाहिए, सीखने के लिए तैयार रहना चाहिए और वह व्यक्ति अपेक्षित विशिष्ट अनुदेशों को समझने के योग्य होना चाहिए। तथापि, गाँव, जिला, राज्य और राष्ट्र के स्तर पर कर्मचारियों का पैटर्न स्थानीय परिस्थितियों पर निर्भर होगा। विश्व स्वास्थ्य संगठन द्वारा यथा संस्तुत विभिन्न स्तरों पर आवश्यक कार्मिक यथोचित हों जैसा कि नीचे दिया गया है:-

ग्राम स्तर:

जल परीक्षण फील्ड किट के संचालन के लिए प्रशिक्षित व्यक्ति	...1
नमूना एकत्रित करने वाला	...1

जिला स्तर:

वरिष्ठ कैमिस्ट	...1
कैमिस्ट	...1
जीवाणु वैज्ञानिक	...1
विश्लेषक	...1
नमूना एकत्रित करने वाला	...1
प्रयोगशाला सहायक	...1

वरिष्ठ सिस्टम विश्लेषक ...1

राज्य स्तर

मुख्य कैमिस्ट ...1

कैमिस्ट ...1

जीवाणु वैज्ञानिक ...1

प्रयोगशाला तकनीकी ...1

विश्लेषक ...1

नमूना संग्राहक ...1

प्रयोगशाला सहायक(परिचर) ...1

वरिष्ठ सिस्टम विश्लेषक ...1

राष्ट्रीय स्तर- जल गुणवत्ता निगरानी(देखरेख)

निदेशक
वरिष्ठ कैमिस्ट
वरिष्ठ जीवाणु वैज्ञानिक
कम्प्यूटर प्रोगामर
सिस्टम विश्लेषक

सभी पद नेशलन रेफरल इंस्टीटयूट को उपलब्ध कराए जाएं।

5.4 प्रयोगशाला स्थान और अन्य आधारिक आवश्कताओं के लिए विनिर्देशन।

प्रयोगशाला सुविधाओं की योजना बनाना

वस्तुगत सुविधाएँ

प्रयोगशाला का डिजाइन किये जाने वाले अपेक्षित विश्लेषणात्मक कार्य की प्रमात्रा पर निर्भर करता है। अपेक्षित स्थान का निर्धारत करते समय, स्थाई रूप से स्थापित उपकरणों और प्रयोगशाला कार्मिक द्वारा विश्लेषणात्मक कार्य के सुचारू कार्य निष्पादन के लिए आवश्यक स्थल पर ध्यान दिया जाना चाहिए। भविष्य में विस्तार के लिए आवश्यक प्रावधान पर भी ध्यान दिया जाए।

लोकेशन

प्रयोगशाला ऐसे स्थान पर स्थित होनी चाहिए जहाँ पर आवागमन आसानी से हो सके और पर्याप्त प्राकृतिक रोशनी हो तथा पर्याप्त रोशनदान होने चाहिए विशेष रूप से उत्तरी दिशा से रोशनी को प्राथमिकता दी जानी चाहिए।

फ्लोर-स्पेस

दिशा-निर्देशों के अनुसार एक प्रयोगशाला में एक व्यक्ति होना चाहिए और उसका फ्लोर स्पेस न्यूनतम 6मी०×6मी० होना चाहिए। प्रत्येक अतिरिक्त कर्मचारी के लिए 3मी०×3मी० अतिरिक्त स्पेस होना चाहिए। तथापि फ्लोर न्यूनतम स्पेस 80 मी^{2} अपेक्षित है। मेजों की पंक्तियों के बीच चलने का रास्ता कम से कम 1 मीटर विशेष रूप से 1.2 मी० होना चाहिए। कमरे में 11 मी० उपकरणों और उनको रखने तथा कार्यरत कर्मचारियों की संख्या को ध्यान में रखते हुए इनके लिए अपेक्षित स्पेस का हिसाब लगाकर कार्य-कक्ष के लिए अपेक्षित कुल फ्लोर स्पेस निर्धारित किया जाना चाहिए। अपेक्षित स्पेस का अस्थाई अनुमान तालिका 5.1 पर दिया गया है।

दीवारें

दीवारें चमकदार रंगों से सुसज्जित होनी चाहिए और बिल्ट-इन-केबिनेट उपलब्ध कराने के लिए पर्याप्त मोटाई होनी चाहिए।फ्लोर स्पेस में कमी न हो इसका ध्यान रखते हुए दीवारों के साथ केबिनेट और बैंच रखने के लिए दीवार-स्पेस और आफसेट सुविधाजनक होने चाहिए।

रोशनी

आने-जाने के रास्तेसहित प्रयोगशाला में सभी कार्य-कक्ष में पर्याप्त रोशनी होनी चाहिए। फ्लोर-एरिया के हिसाब से खिड़की का एरिया 20% से कम नहीं होना चाहिए और सभी खिड़कियों में पारदर्शी काँच के पैनल लगे होने चाहिए। चौड़ी खिडकियों की अपेक्षा लम्बी खिड़कियों को प्राथमिकता दी जाए जिससे कि कक्ष में पर्याप्त रोशनी आ सके। उत्तर-दक्षिण की ओर मुख करके कार्य करने को प्राथमिकता दी जाए। न्यूनतम शेडो प्रभाव के साथ समान रोशनी के लिए दिन की रोशनी को सहयोग देने के लिए पर्याप्त कृतिम रोशनी का प्रबंध किया जाए। अतिरिक्त रोशनी के लिए आवश्यकतानुसार अतिरिक्त रोशनी के लिए पर्याप्त संख्या में प्लग-प्वाइंट उपलब्ध कराए जाएं।

विद्युत आपूर्ति

दोनों एकल और त्रिफेज ए०सी० लाइंस उपलब्ध कराकर पर्याप्त विद्युत आपूर्ति सुनिश्चित की जानी चाहिए। यह सिफारिश भी की जाती है कि रासायनिक और जीवाणु संबंधी परीक्षणों को खराब होने से बचाने के लिए लोड शेडिंग अवधि के दौरान बिजली की सुचारू आपूर्ति सुनिश्चित कराने के लिए उपयुक्त जैनरेटर उपलब्ध कराया जाए। यह सलाह भी दी जाती है कि वोल्टेज में उतार-चढ़ाव के कारण कीमती उपकरणों को खराब होने से बचाने के लिए वोल्टेज-स्टैबलाइजर उपलब्ध कराए जाएँ।

फ्लोर(फर्श)

फ्लोर(फर्श) समतल होने चाहिए लेकिन चिकने/फिसलने वाले नहीं होने चाहिए और उन्हें साफ करने में आसानी होनी चाहिए। टेरोजो फिनिश सहित कंक्रीट फ्लोरिंग तथा खिड़की तक डेडूइंग की सिफारिश की जाती है।

वर्क-टेबल और बैंच

10 मी^{2} की वर्क टेबल और बैंच का प्रावधान प्रत्येक कर्मचारी के लिए पर्याप्त है। वर्किंग टेबल और बैंच दीवारों के साथ लगी होनी चाहिए। किसी अन्य दिशा में स्थित टेबल के साथ की पंक्ति के बीच 1 मी० से कम था क्लीयर गैंगवे नहीं होना चाहिए। दीवार साइड की टेबल सामान्यतया 60 से 75 से०मी० चौड़ी होती हैं और दोनों तरफ कार्य कर सकने की सुविधा के साथ सैन्टर टेबल 140 सैमी० चौड़ी होती है। खड़े होकर कार्य करने के लिए टेबल की ऊँचाई90 से 95 से०मी० और बैठकर कार्य करने के लिए 75 से 80 से०मी० ऊँचाई होनी चाहिए। टेबल-टॉप ब्लैक एसिडरेसिसटेंट ग्लोसी शीट्स से कवर होनी चाहिए। विश्लेषणात्मक बैलेंस के लिए स्टूल सहित 120 से०मी०×60 से०मी० साइज की अलग से टेबल उपलब्ध कराई जाए। वर्किंग टेबलों एवं बैंचों सहित ऊँचे स्टूल पर्याप्त संख्या में उपलब्ध कराए जाएँ।

रीजेंट केबिनेट और कपबोर्ड

ये रसायनों और रीजेंट के भंडारण के लिए पर्याप्त संख्या और साइज में उपलब्ध कराए जाने चाहिए तथा स्लाइडिंग ग्लास पैनल सहित उपलब्ध कराए जाने चाहिए। प्रयोगशाला मेजें कपबोर्डों और टॉप पर ओपन ग्लास शैल्वस सहित उपलब्ध कराई जानी चाहिए।

प्लम्बरी(नलकारी)

दोनों मेज के सिंक और पृथक सिंकों को पर्याप्त जल आपूर्ति सुनिश्चित करने के लिए प्लम्बरी को उचित प्रकार से डिजाइन किया जाना चाहिए। मेज के सिंक गूस-नैक टेप्स सहित उपलब्ध कराये जाने चाहिए जिसे मेज पर पर्याप्त ऊँचाई तक बढ़ाया जा सके और जिस पर 1लिटर का सिलेंडर रखा जा सके। ग्लासवेयर्स की घुलाई/सफाई के लिए उपयुक्त प्वाइंटों पर स्थित पर्याप्त साइज और गहराई का अलग सिंक भी उपलब्ध कराया जाना चाहिए। सिंकों और वॉश-बेसिनों की प्लम्बरी उपयुक्त डिजाइन की तथा जंग रोधक सामग्री जैसे विशेष रूप से वेस्ट वाटर लाइन के लिए पीवीसी की होनी चाहिए।

विद्युत उपकरण लगाना

सभी बैंचों और कार्य करने की मेजों तथा सभी विद्युत संचालित उपकरणों की लोकेशनों पर विद्युत प्लग लगाए जाने चाहिए। जहाँ तक संभव हो लम्बी एक्सटेंशन लाइनों के उपयोगसे बचना चाहिए।

ईंधन गैस आपूर्ति

बर्नरों के प्रचालन के लिए प्रकाशदायी गैस की आपूर्ति की व्यवस्था की जानी चाहिए और सभी बैंचों और कार्य-मेजों पर उचित अंतरालों पर गैस-टेप्स उपलब्ध कराए जाएँ। प्राकृतिक गैस, टैंक-गैस अथवा बायो-गैसे यदि उपलब्ध हो, का उपयोग किया जा सकता है बशर्ते कि उपयुक्त प्रकार के बर्नर उपलब्ध हों।

बैंलेंस-कक्ष

बैठकर प्रयोग किए जाने वाले छोटी मेज पर रखे विश्लेषणात्मक बैलेंस को अलग छोटे कमरे में या प्रयोगशाला में उपलब्ध कराया जाए।

मीडिया(जीवाणु पोष) तैयारी एवं विसंक्रमण कक्ष

आटेक्लविंग आदि द्वारा जीवाणुकोष तैयारी, सैंट्रीफ्यूजिंग, विसंक्रमण के लिए जीवाणु संबंधी विश्लेषण के लिए अतिरिक्त सुविधाएँ अनिवार्य हैं और इन सुविधाओं की व्यवस्था करने के लिए पृथक कमरा उपलब्ध कराया जाए। तथापि,यह कमरा प्रयोगशाला के साथ संलग्न होना चाहिए और विश्लेषक आसानी से पहुंच सके ऐसी जगह पर स्थित होना चाहिए।

उपकरण:

जल गुणवत्ता की निगरानी एवं देखभाल करने वाली प्रयोगशाला के लिए उपकरणों का चयन करना एक बड़ी समस्या है। योजना बनाने में, प्रयोगशाला उपकरणों के लिए मूलभूत आवश्यकताओं, मानक पाठ्यक्रमों और जल विश्लेषण के विज्ञान से संबंधित वर्तमान पत्रिकाओं के विचारणीय विषयों की उपेक्षा नहीं की जानी चाहिए। प्रस्तावित प्रयोगशालाओं के लिए रासायनों, उपकरणों एवं विविध सामग्रियों की मुख्य मदें तालिका 5.2 में दी गई हैं। यह सूची पूर्ण नहीं है लेकिन प्रमुख आवश्यकताओं को कवर करती है। सभी उपकरणों पर रख-रखाव संबंधी निश्चित ध्यान देने की आवश्यकता है। उपकरणों की समय-समय पर सर्विसिंग और उनकी कार्यकुशलता की जांच करने से उपकरणों को क्षति से बचाया जा सकेगा और दोषपूर्ण विश्लेषण जिससे गलत निष्कर्ष हो सकता है, से बचा जा सकेगा।

सभी उपकरणों, रसायनों और ग्लासवेयर्स के लिए एक स्टाक रजिस्टर सभी प्रयोगशालाओं में रखा जाना चाहिए और उसे अद्यतन रखा जाए।

तालिका 5.1- प्रयोगशाला के लिए अपेक्षित स्थान के लिए अस्थायी अनुमान।

	एरिया वर्ग मीटर में
1. वस्तुगत, रासायनिक एवं जीवाणु संबंधी जाँच प्रयोगशाला	-50

2. भंडार कक्ष	-10
3. कार्यालय कक्ष	-20
कुल योग	**-80**

यदि नया भवन जाना है तो उपयुक्त लोकेशन पर लगभग 120 वर्ग मीटर के भूखंड की आवश्यकता होगी।

तालिका 5.2 जिला जल गुणवत्ता जाँच प्रयोगशाला के लिए प्रयोगशाला उपकरण, रसायनों और ग्लासवेयर्स की सांकेतिक सूची।

क. उपकरणों की सूची

क्रम सं०	मद	विशेष विवरण	अपेक्षित संख्या
1.	मोनोपेन बैलेंस	क्षमता 0.001-टैरिंग डिवाइस यथार्थता ०ग्रा 200 ग्रा०	1
2.	पीएच मीटर	डिजीटल डिस्प्ले, आटो बफर, पीएच रेंज 14-0	1
3.	कंडक्टीविटी मीटर	डायरेक्टरीडिंग, डिजीटर डिस्प्ले	1
4.	नेफलोमीटर	डियरेक्ट रीडिंग, रेंज 100-0 -एवं 1-10000	1
5.	स्पेक्ट्रोफोटोमीटर	विजीबलरेज	1
6.	रेफ्रिजरेटर	क्षमता लीटर 295	1
7.	वाल्टेज स्टैबलाइजर	प्रयोग किये जाने वाले उपकरण के अनुसार	1
8.	हॉट प्लेट	1500 2000/वॉट, बड़ा साइज	1
9.	हीटिंग मैंटल	क्षमता1- लीटर	1
10.	स्टीम बाथ (विद्युत)	12 ओपनिंग के साथ लिड सहित	1
11.	हॉट एअर ओवन	मैमेर2- इनरचैम्बर ऑफ एल्युमिनियम, बड़ा साइज फोर शैल्व्स सहित	1
12.	जीवाणु संबंधी इंक्युबेटर	तापमान नियंत्रण उपकरण 50-0:रैंज-से०	1
13.	ऑटोक्लेव	मध्यम साइज 15-ल केबिनेटस्टी-एटीएम प्रैशर	1
14.	मैग्नेटिक स्टिरंर	गति नियंत्रण उपकरण और टैफ्लोन पैडल सहित	1
15.	माइक्रोस्कोप	दूरबीन10 x,5x	1
16.	वैक्युम पम्प	1 हार्सपावर क्षमता	1
17.	वाटर बाथ (टिकथर्मोस्टै)	44^0 से०$\pm$0250.से०	1
18.	टाइपराइटर	मानक प्रकार	1
19.	रूम कूलर-	1.5टन	1
20.	डिस्टिलेशन स्टिल	स्टेनलेस स्टील क्षमता घंटा/लीटर 5	1
21.	ईयोन मीटर	जल गुणवत्ता से संबंधित समस्याओं के अनुसारविशिष्ट इलैक्ट्रोड्स चुने जाएं	1
22.	कम्प्यूटर, प्रिंटर एवं अन्य सहायक सामग्री सहित	पैंटीयम-IV, मानक	1

ख. ग्लासवेयर्स की सूची

क्रम सं०	मद
1.	कोनीकल फ्लास्क(नग12)०ली०मि 100 क्षमता-,250 मि०ली०50)नग(, 500 (नग24)०ली०मि, ।(नग12)०ली०मि1000
2.	बीकर(नग 12)०ली०मि 50 क्षमता-,(नग24)०मिली 100 ,(नग 24)०मिली 250 ,)०ली०मि 500
3.	पिपेट(नग 12)०ली०मि 5 क्षमता-(बल्ब),(नग 12)०ली०मि 10 , 12)०ली०मि 25 (नग,न 6)०ली०मि 50 ग।(
4.	पिपेटक्षमता-(ग्रेजुएटेड) मि०ली० 12)नग(,(नग 12)०ली०मि 2 , 12)०ली०मि 5 (नग,०ली०मि 10 ,(नग 12)०ली०मि 20 ,(नग 6)०ली०मि 25 ,
5.	ब्यूरेट(नग 6)०ली०मि 10 क्षमता-,(नग 12)०ली०मि 20 , 12)०ली०मि 50 (नग,(नग 6)०ली०मि 100 ,
6.	ब्यूरेट(नग 3)०ली०मि 50 क्षमता -(आटोमेटिक) -,
7.	मिजरिंग सिलेंडर 5(ग्रेजुएटेड)क्षमता (नग 6) ०ली०मि 10,(नग 6)०ली०मि 25 , (नग 6)०ली०मि 50,(नग 6)०ली०मि 100 ,(नग 6)०ली०मि 250 , 500 (नग 6)०ली०मि, 3) लिटर 1 नग (
8.	मिजरिंग फ्लास्क- क्षमता(नग 24)०ली०मि 10,(नग 24)०ली०मि 20 , 50 (नग 12)०ली०मि, 100 मि०ली० 12)नग(, 250 मि०ली० 12)नग(,500 मि०ली० 12)नग(, और 6) लीटर 1नग ।(
9.	फ्लास्क 100 क्षमता-(फ्लैट बॉटम) मि०ली० 6)नग(, 6)लीटर 1 नग 2 (ली०3)नग4 (ली०2)नग ।(
10.	डेसिकेटर्स 6) छोटा-नग 3) और बड़ा (नग(
11.	रीजेंट बॉटल(नग 36)०ली०मि 500 क्षमता-(परस स्टॉग्राउंड ग्ला),(नग36)०ली 1 , ।(नग24)०जी2
12.	सैम्पल बॉटल(नग 24) ०ली०मि 250 क्षमता-(सग्ला),500 मिली०24)नग(, 1 (नग 24)०ली
13.	सैम्पल बॉटल100 क्षमता-(पालिथीन) मिली० 24)नग(, 250 मिली० 50)नग(, 500 मिली० 50)नग(,(नग 24) ०ली 1 , ।(नग 24) ०ली 2
14.	टैस्ट ट्यूब 6 :साइज) बोरोसिल (रिमलैस)''×38/''×516/'',3 ''×16/''।
15.	डरहम ट्यूब1 -''×38/''×516/'',3 ''×16/''।
16.	फ्लास्कराउंड) बॉटम 12) ०ली०मि 250क्षमता-(नग(, 250 मि०ली० 6)नग(, 1 (नग 3)०ली
17.	फिल्टर चिमनी 3-(फनॅल)'' डाटा० 12)नग(,5 '' डाय० (24 नग (

18.	पोर्सलेन डिश 95 क्षमता-मि०ली० 3)नग(,50 मि०ली० 3)नग(,
19.	नैसलर ट्यूब(नग 12) ०ली०मि-ड सहित क्षमतास्टैं (बॉटमपॉलिश्ड),100 मि०ली० 12)नग(,
20.	ग्लासरॉड 5) कि०ग्रा० (
21.	ग्लास बीड 2)कि०ग्रा० (
22.	ग्लास ट्यूब 5) (एसोर्टेड)कि०ग्रा० (
23.	थर्मामीटर -10^0 सैल् -110^0 सैल् 12) नग(, 10^0 सैल् 250-सैल० 12)नग(,
24.	वाश बॉटल 1 -(पालीथीन)ली० 6)नग।(
25.	सैपरेटिंग चिमनी(नग 2) ०ली०मि 250 क्षमता-(फॅनल) , 2) ०ली०मि 500 (नग, ।(नग 2) ०ली०मि 100
26.	पैट्रीडिशज डाय०4'' और 6'' 6) नग प्रत्येक ।(
27.	ड्रापिंग बॉटल
28.	ग्लास स्लाइड 3''×1''×2 एमएम
29.	कवर स्लिप(राउंड)
30.	आर्सेनिक जैनरेटर और एब्जोरप्शन ट्यूब,(सभी ग्लास, स्टैंडर्ड ज्वाइंट सहित।(

ग. विविध मदों की सूची

1. ब्यूरेट स्टैंड क्लेम्प सहित (6 नग)
2. बर्नर (गैस), (6 नग)
3. क्लेम्प होल्डर
4. सैन्ट्रीफ्यूज मशीन, मध्यम आकार की
5. फिल्टर पेपर, व्हाट मैन नम्बर 1,40,41
6. फ्यूनैल सपोर्ट
7. जार ब्रुश
8. मोटर और पेस्टल (ग्लास या पोर्सिलेन)
9. रबड़ ट्यूबिंग(एसोर्टेड डाय)
10. स्पैटुला, मध्यम एवं बड़ा
11. टैस्ट ट्यूब सपोर्ट
12. प्लास्टिक कारबआयस- क्षमता 1 ली० (25 नग), 2 ली० (50 नग), 5 ली० (25 नग), 10 ली०(12 नग), 20 ली० (6 नग), 50 ली०(3 नग)
13. रबड़ स्टॉपर(एर्सोटेड)
14. आइस बॉक्स(थर्मोकोल) (3 नग)
15. कॉटन, एबसोर्बेंट और नॉन-एबसोर्बेंट (2 कि०ग्रा०)
16. गैस-सिलेंडर(2 नग)
17. ट्राइपॉड स्टैंड(12 नग)
18. आयरन-रिंग क्लेम्प सहित (12 नग)
19. हीटिंग मैंटल(लूज)(6 नग)
20. ब्लॉटिंगपेपर(100 शीट्स)
21. फिजिकल बैलेंस वेट बॉक्स सहित (1 नग)
22. वायर गेज एजबेस्टस सैंटर सहित 6''×6'' (12 नग)
23. एजबेस्टस शीट 12''×12''(6 नग)
24. वाश बॉटल,प्लास्टिक, 1 लीटर(6 नग)
25. स्टॉप वाच(2 नग)
26. ग्लेज्ड टाइल 6''×6''(6 नग)
27. इनेमलट्रे1'×1'(3 नग) और 2'×2'(3 नग)

28.प्लास्टिक बाल्टी

29.प्लास्टिक मग

30.प्लास्टिक ब्रेकर 1 लीटर (6 नग)

31.स्प्रिट लैम्प (3 नग)

32.कैरोसिन स्टोव(1 नग)

33.टोंग्स 10'' और 18''

34.पिंच क्लेम्प

35.ट्रायंगुलर फाइल 4'' और 6''

36.कार्क बोरर हैवी ड्यूटी

37.वायर नैट बास्केट 6''×6''×6''

38.वायर कटर (छोटा)

39.टैस्ट ट्यूब ब्रश

40.पिपेट केस, स्टेनलैस

घ. रसायनों की सूची

1. एसेटिक एसिड, ग्लेसियल (10× 500 मि०ली०)
2. अलीजरिन रैड एस (1 × 500 ग्रा०)
3. एब्सोल्यूट अल्कोहल (2 × 500 मि०ली०)
4. एल्यूमिनियम पोटाशियम सल्फेट (10 ×500मि०ली०)
5. अमोनियम एसेटेट (5× 500 मि०ली०)
6. अमोनियम क्लोराइड (5× 500 मि०ली०)
7. अमोनियम हाड्रोऑक्साइड (5× 500 मि०ली०)
8. अमोनियमप्रपुरेट/म्युरोऑक्साइड (2× 100 ग्रा०)
9. आर्सेनिक ट्राईऑक्साइड (2× 500 ग्रा०)
10. बैरियम क्लोराइड (2× 500 ग्रा०)
11. बोरिक एसिड (1× 500 ग्रा०)
12. कैल्शियम क्लोराइड (फ्यूज्ड) (5× 500 ग्रा०)
13. कैल्शियम क्लोराइड (2× 500 ग्रा०)
14. डिसोडियम इथाइलिनडाइमाइनटेटरा एसेटेट(ईडीटीए) (2× 500 ग्रा०)
15. इरिक रोम ब्लैक टी (2× 5 ग्रा०)
16. फेरियस अमोनियम सल्फेट (2 × 500 ग्रा०)
17. हाइड्रोक्लोरिक एसिड (5× 2.5ली०)
18. हाइड्रोक्सीलेमाइन हाइड्रोक्लोराइड (5× 500 ग्रा०)
19. हाइड्रोजन पैरोआक्साइड (2× 500 मि०ली०)
20. इलैक्टोलाइटिक आयरन (1× 100 ग्रा०)
21. लीड एसेटेट(2× 500 ग्रा०)
22. मिथाइल औरेंज इंडीकेटर (2× 100 ग्रा०)
23. फिनोल्फ्थालीन इंडीकेटर (2× 100 ग्रा०)
24. पोटाशियम हाईड्रोऑक्साइड (5× 500 ग्रा०)
25. 1-10 फिनाथ्रोलिन, मोनोहाइड्रेट (10 × 10 ग्रा०)
26. पोटाशियम परमैगनेट (2× 100 ग्रा०)
27. पोटाशियम आयोडाइड (5× 100 ग्रा०)
28. पोटाशियम हाइड्रोजन फ्थोलेट (5× 100 ग्रा०)

29.पोटाशियम हाइड्रोजन फ्थालेट (1× 100 ग्रा०)

30. स्टैनस क्लोराइड (5× 100 ग्रा०)

31.सिल्वर डाइथिलडीथियोकार्बोनेट (5× 100 ग्रा०)

32.सोडियम हाइड्रोऑक्साइड (5× 500 ग्रा०)

33.सिल्वर नाइट्रेट (10×250 ग्रा)

34.सोडियम एसेटेट (5× 100 ग्रा०)

35.सोडियम थियोसल्फेट (5× 500 ग्रा०)

36.स्टार्च (सोल्यूबल) (2× 500 ग्रा०)

37.सोडियम फ्लोराइउ(जल रहित) (2× 500 ग्रा०)

38.सोडियम आर्सनेट (2× 100 ग्रा०)

39.एसपीएडीएनएस, सोडियम 2- (पैरासल्फोफिनायलाजो)-1, 8-डिहाइड्रोक्सी-3, 6-नैफथलीन डाइसल्फोनेट, भी कहते हैं 4, 5-डाइहाइड्रोक्सी-3-(पैरासल्फोफिनायलाजो)/2, 7 नैफथलिन डाइसल्फोनिक एसिड ट्राइसोडियम साल्ट (1× 100 ग्रा०)

40.जर्कोनिलऑक्सीक्लोराइड, ऑक्टोहाड्रेट,ZrOcl2.8H2O (5× 100 ग्रा०)

41.सोडियम सल्फेट (जल रहित) (2×500ग्रा०)

42.सल्फ्यूरिक एसिड, स्पे०ग्रे० 1.84(5×2.5 लि०)

43.सल्फ्युरिक एसिड(फ्यूमिंग) ओलिएम(5×250 ग्रा०)

44.सोडियम क्लोराइड (2× 500 ग्रा०)

45.पोटोशियम डाइक्रोमेट (1× 500 ग्रा०)

46.कैल्शियम कार्बोनेट (जल रहित) (5× 500 ग्रा०)

47.फिनायल, सफेद(5× 500 ग्रा०)

48.पोटाशियम नाइट्रेट((2× 500 ग्रा०)

49.सोडियम सल्फेट, नॉन-हाइड्रेट, Na2S.9H20 (2× 500 ग्रा०)

50.pH इंडीकेटर पेपर, रेंज2-14 कम्परेटर सहित(10 रोल्स)

51.मिथाइलेटेड स्पिरिट(10× 500 मि०ली०)

52.मैककोंके ब्रोथ, डिहाइड्रेटेड(हाई-मीडिया) (10× 500 मि०ली०)

53.पेपटोन(1× 500 ग्रा०)

54.ऑक्सगल((1× 500 ग्रा०)

55.लैक्टोस (2× 500 ग्रा०)

56.ब्रिलेंट ग्रीन (2× 100 ग्रा०)

5.5 मोबाइल जल जाँच प्रयोगशाला

जल देख-रेख कार्यक्रम को विशेा रूप से पहाड़ी/दूर-दराज के क्षेत्रों में प्रभावी बनाने के लिए राज्य स्तरर और जिला स्तर पर स्थिर प्रयोगशाला के अलावा राज्य पीएचर्ईडी के नियंत्रणाधीन राज्य मोबाइल जल जाँच प्रयोगशाला बनाने पर विचार कर सकते हैं। इस प्रकार की मोबाइल प्रयोगशालाएं ऐसे क्षेत्रों के लिए आवश्यक हो सकती हैं जहाँ जल के नमूने एक निर्धारित अवधि में स्थिर प्रयोगशालाओं में नहीं लाए जा सकते हैं। इसके अतिरिक्त ये प्रयोगशालाएँ प्राकृतिक आपदाओं के दौरान पोटेबल जल के विश्लेषण एवं निगरानी के लिए भी बहुत अधिक उपयोगी हैं। 1990 के दौरान आईटीआरसी, लखनऊ द्वारा सत्तरह ऐसी मोबाइल जल जाँच प्रयोगशालाओं को डिजाइन एवं तैयार किया गया है। राज्स्थान एवं गुजरात में मोबाइल जल जाँच प्रयोगशालाओं द्वारादीगई सेवाएँ उल्लेखनीय हैं।

मोबाइल प्रयोगशाला द्वारा दी जाने वाली सेवाएँ

- ग्रामीण क्षेत्रों विशेष रूप से दूरस्थ क्षेत्रों में पोटेबल जल की गुणवत्ता की जाँच करना।
- संदूषण के स्रोतों की पहचान करना/पता लगाना।
- नए जल स्रोतों के रूप में उनकी संभावनाओं का पता लगाने के लिए नए सक्षम (पटेंशियल) जल स्रोतों के लिए सर्वे करना।
- जल गुणवत्ता निर्धारण के संबंध में गाँवों में जिला स्तर पर प्रशिक्षण देना एवं सार्वजनिक प्रदर्शन करना।
- जल प्रदूषण(इसके स्रोतों एवं बचाव, जल जनित रोगों, निदान, रोग निरोधक और चिकित्सा शास्त्र(विज्ञान) संबंधी इंटरवेंशन के विषय में जन जागरूकता बढ़ाना।
- पेयजल स्रोतों की सुरक्षा से संबंधित विशेष रूप से ग्रामीण क्षेत्रों में जल का मौके पर ही विश्लेषण करने के लिए मोबाइल प्रयोगशालाएँ पूर्णत: सुसज्जित हैं।की गई जाँच संदूषित जल को पीने योग्य बनाने के लिए अपेक्षित शुद्धिकरण पर जानकारी देगी।

प्रयोगशाला सुविधाएँ:

मोबाइल जल जाँच प्रयोगशाला एक छोटे फ्रिज, हॉट एअर ओवन, वाटर-बाथ और इंक्यूबेटर से सुसज्जित है। तापमान मापने, संचरणीयता, पी एच और विलीन(विघटित)

आक्सीजल के साथ-साथ नेफलोमीटर के लिए सक्षम एक छोटी पोर्टेबल किट छोटी टॉप लोडिंग विश्लेषणात्मक बैलेंस और स्पैक्ट्रोफरोमीटर सहित उपलब्ध कराई जाती है। माइक्रोजैविकीय कार्य के लिए फिल्टरेशन उपकरण शामिल किए गए हैं। जीवाणु संबंधी और रसायन संबंधी विश्लेषण के लिए अपेक्षित ग्लासवेयर्स और रसायनों के लिए दराजों और कपबोर्डों में स्टोरेज स्पेस पर्याप्त है। दल पर रखा बड़ा टैंक प्रयोगशाला की आवश्यकताओं के लिए जल उपलब्ध कराएगा।

विश्लेषण जिसे निष्पादित किया जा सकता है (निष्पादन योग्य विश्लेषण)

छोटी पोर्टेबल किट से कंडक्टीविटी, पीएच और तापमान को मापा जाता है। नेफलोमीटरसे टर्बीडिटी को मापा जाता है। फ्लोराइड, आयरन, सल्फेट और नाइट्रेट के लिए स्पेक्ट्रोफोटोमैटिक विश्र्लेषण का प्रयोग किया जाता है। अल्कानिटी, हार्डनेस तथा क्लोराइड को टिटरेशन पद्धति से और रिसीडुअल क्लोरीन को किट प्रणाली से विश्लेषित किया जाता हे। इसके अततिरिक्त, यदि आवश्यक हो, स्पैक्ट्रोफोटोमैटिक पद्धति से मैंगनीज, लीड, कॉपर, क्रोमियम, अमानिया, नाइट्राइट, फॉस्फेट, आर्सेनिक और सायनाइड का पता लगाया जा सकता है। समग्र कलिफार्म की गणना एवं शौच(मल) संबंधी कलिफार्मकीगणना मल्टीपल ट्यूब पद्धति से की जा सकती है।

पावर(ऊर्जा)स्रोत

मोबाइल जल जाँच प्रयोगशाला 220 वाल्ट्स एसी मेंस सप्लाई, 10 केवीए जनरेटर, सौर पैनल और इंवर्टर प्रणाली(2 के वीए): बैटरियों पर कार्य करती है।

5.6 राज्य स्तरीय प्रयोगशाला

जिला स्तरीय प्रयोगशाला के अंतर्गत यथा उल्लिखित सभी उपकरणों के अतिरिक्त अधिक सूक्ष्म जाँचों और विशिष्ट जाँचों जो जिला स्तरीय प्रयोगशालाओं में संभव हो सकें के लिए राजय स्तरीय प्रयोगशाला को एएएस, एचपीएलसी आदि जैसे आधुनिक उपकरण खरीदने चाहिए।

अध्याय-6

स्वच्छता सर्वेक्षण

6.1 सामान्य विवेचन

किसी भी प्रभावी पेयजल गुणवत्ता नियंत्रण कार्यक्रम में दो समान रूप से महत्वपूर्ण कार्य-स्वच्छता सर्वेक्षण करना और जल के नमूने लेना एवं विश्लेषण करना शामिल होते हैं। आपूर्तियों के विभिन्न स्तरों पर जल की गुणवत्ता में परिवर्तन संदूषण का पता लगाने एवं निर्धारित करने में सहायता कर सकते हैं कि क्या ये स्रोत पर या जल शुद्धिकरण के दौरान अथवा वितरण प्रणाली के दौरान उत्पन्न हुए हैं।

स्वच्छता निरीक्षण, ऐसे ही विश्लेषण के पूरक हैं और जल गुणवत्ता नियंत्रण कार्यक्रम के हिस्से के कार्य हैं। वे जल संबंधी कार्यों और वितरण प्रणाली सहित जल आपूर्ति प्रणाली से संबद्ध अनेक तत्वों(फैक्टर्स)के समग्र मूल्यांकन की अनुमति देते हैं। इसके अतिरिक्त, ऐसे किसी मूल्यांकन को सूक्ष्म जैविकीय विश्लेषण द्वारा आगे प्रमाणित एवं परिपुष्ट किया जाए, जो इन दोषों की गंभीरता को दर्शाएगा। अत: स्वच्छता निरीक्षण संभावित समस्याओं और संदूषण के स्रोत को समझाने को सीधी प्रणाली उपलब्ध कराते हैं। वे जल जनित रोगों की महामारी सहित विशेष रूप से खतरनाक परिस्थितियों से बचने में एवं नियंत्रण में भी महत्वपूर्ण हैं।

स्वच्छता निरीक्षण का उद्देश्य विभिन्न प्रकार की सूचना उपलब्ध कराना एवं महत्वपूर्ण समस्याओं का पता लगाना है। प्राप्त आंकड़े असफलताओं, विसंगतियों, प्रचालक त्रुटियों और नियमित प्रणालीसे किसी परिवर्तन जो सुरक्षित पेयजल के सृजन एवं वितरण को प्रभावित करसकताहै, की पहचान कर सकते हैं।

6.2 संगठन

नियमित स्वच्छता निरीक्षणों की प्रचुरता, भूगोल, आबादी का वितरण, विभिन्न कालोनियों आदि तक पहुंच के साथ-साथ तकनीकी स्टाफ की सुविधाओं, संख्या और निपुणता, देख-रेख कार्यक्रम आदि में गतिविधि के स्तर सहित समग्र विकास के स्तर जैसे अनेक तत्वों(फैक्टर्स)पर निर्भर करती है।

सामान्यतया यह संभव नहीं है कि प्रत्येक देश के सभी क्षेत्रों में गतिविधि का एक जैसा स्तर बनाए रखा जा सके और इससे कार्यक्रम के कार्यान्वयन में कठिनाइयाँ आ सकती हैं। देशों में समग्र कार्यक्रम को शुरू एवं कार्यान्वित करना अव्यवहार्य या कठिन हो सकता है। जहाँ अनेक ग्रामीण पद्धतियाँ/रीति-रिवाज हैं और स्वच्छता अभियंता या सुप्रशिक्षित देख-रेख कार्मिक बहुत ही कम हैं। तथापि अनुभव ने दिखाया है कि देख-रेख करना अभी भी आसान है। उदाहरण के लिए, किसी देश या क्षेत्र में जहाँ बहुत अधिक कालोनियों को नियंत्रितकरने, कम योग्य तकनीकी कार्मिक जहाँ केवल देख-रेख में प्रशिक्षित कार्मिक ही मदद कर सकते हैं,का उपयोग करने के लिए अत्यधिक प्रशिक्षित कार्मिक िबहुत ही कम हैं। लोगों के विशेष ग्रुपों का सामूहित प्रशिक्षण प्रभाव को कई गुना बढ़ा देता है जिससेकि अल्प अवधि गहन पाठ्यक्रम से एक स्वच्छता अभियंता अधिकांश सहायक कार्यकर्ताओं से काम ले सकता है। समन्वय के पर्यवेक्षण के अधीन देख-रेख दल को विशेष क्षेत्रों में सामग्री की सूची तैयार करने के लिए मूल आंकड़े एकत्रित करने का उत्तरदायित्व दिया जाना चाहिए। इस दल को न केवल विशिष्ट जल गुणवत्ता देख-रेख प्रशिक्षण की आवश्यकता हो सकती है बल्कि मूल आंकड़े एकत्रित करने के लिए प्रशिक्षण की भी आवश्यकता हो सकती है क्योंकि उन्हें निम्निलिखित की आवश्यकता होगी:-

I. प्रत्येक समुदाय, गाँव या शहर में आबादी का रिकार्ड,
II. जल स्रोतों की सूची जिसका उपयोग किया जा रहा हो।
III. जल प्राधिकरण द्वारा उपलबध कराए गए वर्तमान जल गुणवत्ता आंकड़े संकलित करना,
IV. वर्तमान स्रोतों का पता लगाना जिसके लिए कोई आंकड़े उपलब्ध नहीं है।
V. जल से संबंधित महामारी संबंधी आंकड़ो को समेंकित करना,
VI. रोग के फैलने पर नजर रखना और जल स्रोत एवं गुणवत्ता से प्रभावित/संभावित स्थल पर नजर रखना।

निम्नलिखित मापदंडों के अनुसार सर्वेक्षण या निरीक्षण की प्राथमिकता दी जानी चाहिए:

I. विशेष क्षेत्र में सामग्री की सूची यथा संभव पूरी की जानी चाहिए:
II. सबसे अधिक शहरी आबादियों के स्रोतों पर पहले कार्यवाही की जानी चाहिए,
III. ग्रामीण आपूर्तियों के लिए बहुत अधिक लोगों द्वारा स्रोत का उपयोग किया जा रहा है,

IV. छोटी ग्रामीण आपूर्तियों के लिए सार्वजनिक सुविधाओं को निजी सुविधाओं से अधिक प्राथमिकता मिलनी चाहिए।

पहले से ही बनाई गई योजना के अनुसार निर्धारित क्रम से(फ्रिक्वेंशी) नियमित निरीक्षण कराए जाते हैं। इसके अतिरिक्त निरीक्षक द्वारा अनियमित दौरे विशेष परिस्थितियों में जैसे किसी नए जल स्रोत को शुरू करने तथा आपातकालीन मामलों में करना आवश्यक होगा।

अभियंता या तकनीकी विशेषता की तत्काल उपस्थिति के लिए आपातकालीन परिस्थितियों का आह्वान निम्नलिखित आधार पर किया जा सकता है:-

क) महामारी की रिपोर्टें

ख) बाढ़ के कारण अधिक अस्वच्छता

ग) अनिर्णीत मामले जहाँ जीवाणु संबंधी विश्लेषण कलिफार्म की उपस्थिति(विशेष रूप से मल से उत्पन्न) और/ या सूक्ष्म जैविकीय पदार्थों के अत्यधिक स्तर को बार-बार दिखाता है ओर जहाँ अवशिष्ट मुक्त क्लोरीन स्तर अनुपस्थित रहता है।

घ) किन्ही महत्वपूर्ण परिवर्तनों की जानकारी जो पेयजल गुणवत्ता को क्षीण कर सकती है।

अत: ग्रामीण जल आपूर्ति प्रणाली के लिए देख-रेख कार्मिक को दो वर्गों में बाँटा जा सकता है: दैनिक:नियमित कार्य के लए निरीक्षक और गैर दैनिक/अनियमित तथा आपातकालीन परिस्थितियों के लिए निरीक्षक। सभी आपातकालीन परिस्थितियां असाधारण और अप्रत्याशित होती हैं और इससे आबादी के लिए समुचित स्वास्थ्य जोखिम हो सकता है। आपातकालीन परिस्थितियों में निरीक्षण स्वास्थ्य अभियंता या वैसे ही प्रशिक्षण प्राप्त कार्मिक द्वारा किया जाना चाहिए। इस समस्या के संभावित कारणों की जानकारी रखने वाले ऐसे व्यक्ति न केवल ऐसी परिस्थिति का अधिक विश्वसनीय आकलन कर सकते हैं और उपचारी उपाय कर सकते हैं बल्कि सामने आने वाली संभावित समस्या का उचित तरीके से निपटान भी कर सकते हैं। हालाँकि नियमित देख-रेख तकनीकी प्राचालकों द्वारा दीर्घ अवधि तक ठीक प्रकार से की जा सकती है क्योंकि उन्होंने समुचित प्रशिक्षण प्राप्त किया है।

यह बताया जाना चाहिए कि उत्तरदायित्व को ध्यान में रखते हुए, जिसे सभी ऐसे देख-रेख कार्मिक वहन करेंगे, उनका पूरा उचित प्रशिक्षण होना चाहिए, जल आपूर्ति और वितरण प्रणालियों के सभी पहलुओं को कवर करने वाला प्रशिक्षण स्वच्छता अभियंता के पर्यवेक्षण के अधीन फील्ड में दिया जाना चाहिए।

अंत में इस पर बल दिया जाना चाहिए कि हो सकता है कि प्रचालकों द्वारा जीवाणु संबंधी विश्लेषण के लिए नियमित नमूनों की जाँच करते समय उन्हें वैसा ज्ञान एवं प्रशिक्षण प्राप्त न हो जैसा स्वच्छता निरीक्षण स्टाफ को है, उन्हें विषय की मूल जानकारी होनी चाहिए और तब अनेक मामलों में वे संभावित जोखिम की पर्याप्त चेतावनी देने में सक्षम होंगे।

यह सलाह दी जाती है कि अभियंता कार्मिक, स्वास्थ्य विभाग कार्मिक, प्रयोगशाला प्रतिनिधियों, एनजीओ के सदस्यों, पंचायत कार्मिकों आदि को समुचित रूप से शामिल करके स्वच्छता सर्वेक्षण के लिए जिला स्तरीय दल गठित किया जाए।

जल आपूर्ति प्रणालियों के प्रकार एवं आकार पर निर्भर रहते हुए प्रस्तावित निरीक्षण दौरों के बीच बहुत अधिक अलग-अलग अंतराल हो सकते हैं। तालिका 6.1 विभिन्न जल आपूर्ति प्रबंधों के लिए प्रस्तावित निरीक्षण अंतराल/नमूने लेने की आवृत्ति को दर्शाती है।

6.3 कार्यपद्धति

स्वच्छता निरीक्षण से अपेक्षित है कि वह जल आपूर्ति प्रणाली या कम से कम मुख्य प्वाइंटों की पूर्णत: जाँच करे यह चैक करने के लिए कि क्या इनके संस्थापन संतोषजनक हैं और क्या इनके विभिन्न प्रचालनों को ठीक से संचालित किया जा रहा है। किसी भी निरीक्षण को करने की निर्धारित पद्धति का स्रोतजल और इसके प्रवेश स्थल और शुद्धिकरण, संक्रमण उन्मूलन, स्टोरेज, वितरण आदि से शुरू करते हुए इसके स्वाभावित क्रम से अनुपालन किया जाए। प्रत्येक मामले में निर्दिष्ट उपयुक्त फार्म पर जिसका निरूपण किया गया है उसे रिकार्ड करना अनिवार्य है।

तालिका-6.1: जल आपूर्तियों के स्वच्छता निरीक्षण के नमूने लेने की आवृत्ति।

स्रोत एवं तरीका आपूर्तिएजेंसी	प्रतिवर्ष स्वच्छता निरीक्षण की अधिकतम संख्या		
	सामुदायिक कार्यकर्ताओं द्वारा	जल आपूर्ति एजेंसी द्वारा	देख रेख एजेंसी द्वारा-
भू जल-			
सामुदायिक आपूर्ति के लिए खुले कुएँ	12	--	प्रारंभ में एक बार उसके बाद परिस्थिति की मांग के अनुसार
ढके हुए कुएं और खुले ट्यूबवैल हैंडपंप	4	--	शुरू में एक बार उसके बाद परिस्थिति की मांग के

सहित			अनुसार
गहरे ट्यूबवैल हैंडपंप सहित	4	--	शुरू में एक बार उसके बाद परिस्थिति की मांग के अनुसार
कुएं और पाइप से आपूर्ति	1	1	शुरू में एक बार उसके बाद 5 ति क बार या परिस्थिवर्ष में ए की मांग के अनुसार
झरना एवं पाइप से आपूर्तियां	1	1	शुरू में एक बार उसके बाद 5 ति वर्ष में एक बार या परिस्थि की मांग के अनुसार
सतह-जल और वर्षा-रीन जल और क्लो मिश्रित एवं पाइप से आपूर्ति			
तक आबादी 5000	12	2	शुरू में एक बार उसके बाद वर्ष में एक बार या 5 ति की मांग के परिस्थि अनुसार
20000-5000 आबादी	--	48-24	प्रत्येक पद्धति(मसिस्ट) एक वर्ष में एक बार
समुदाय द्वारा वर्षा के जल संचयन की प्रणालियां	1	--	शुरू में एक बार उसके बाद एक वर्ष में एक बार या परिस्थिति की मांग के अनुसार

स्वच्छता का सर्वेक्षण करने की कार्यविधि इस प्रकार से बनाई जानी चाहिए कि निरीक्षक किसी भी जल आपूर्ति प्रणाली के प्रमुख प्वाइंटों का शीघ्र, सुनियोजित और पूरा मूल्यांकन कर सके। उसे इस योग्य होना चाहिए कि वह टेबल या फार्म का निर्माण कर सके जिसे जिगसॉ पजल जैसे रखा जा सके और फिर आगे चलकर वह विचाराधीन जल आपूर्ति प्रणालियों के लिए विशिष्ट/ठीक होंगे।

पेयजल प्रणाली में जानकारी में आने योग्य(दृष्टिगत) दोषों जो आपूर्ति की गुणवत्ता या निरंतरता के लिए समस्याएँ पैदा करर सकते हैं,का ध्यानपूर्वक मौके पर निरीक्षण करके अति

तत्काल पता लगाया जा सकता है। स्वच्छता सर्वेक्षण के दौरान प्रत्येक दोष की व्यवस्थित तरीके से सूची बनाई जानी चाहिए और फिर प्रत्येक प्वाइंट पर स्वच्छता जोखिम तत्व के रूप में विचार किया जाए।

विभिन्न प्रकार के स्रोतों के लिए स्वच्छता जोखिम तत्वों के संबंधमें तालिका/चित्रण के माध्यम से निरूपण तालिका/चित्रण-6.1 से 6.7 पर दिखाया गया है।

जल गुणवत्ता समस्याएँ निम्नलिखित में से किसी से या सभी से संबंधित और अनुरेखीय हो सकती है:-

1. घटिया गुणवत्ता स्रोत जल,
2. घटिया स्थल चयन या संरक्षण
3. निर्माण समस्याएँ
4. जीर्ण ढांचागत संरचना।

उपरोक्त सभी समस्याओं का समग्र स्वच्छता सर्वेक्षण द्वारा पता लगाया जाना चाहिए। स्वच्छता सर्वेक्षण को चाहिए कि वह सर्वेक्षण रिपोर्ट फार्म में उल्लिखित समस्याओं/ जोखिमों का ही नहीं बल्कि जोखिमम के अन्य प्वाइंटों का भी पता लगाता रहे।

सर्वेक्षकों के पूर्ण एवं सूक्ष्म सर्वेक्षणों से ही दोषों/समस्याओं का ठीक प्रकार से पता लगाया जा सकता है।

स्वच्छता सर्वेक्षण एवं जल विश्लेषण की पूरकता पर अधिक बल नहीं दिया जा सकता है। कभी ऐसा भी होता है कि जब स्वच्छता निरीक्षण से संदूषण के स्रोत का पता नहीं लगाया जा सकता है।

भू-जल संदूषण के मामले में, उदाहरणार्थ, हैंड पंप ट्यूबवैल देखने में तो कभी अच्छी अवस्था में प्रतीत हो सकते हैं लेकिन ट्यूबवैल से रिमोट प्वाइंट पर ही जल स्वयं संदूषित हो सकता है। इस जल के रिमोट संदूषण का जल के विश्लेषण से ही पता लग सकता है अत: स्वच्छता सर्वेक्षण जोखिम का पता लगाने की आधुनिक एवं पारंपरिक सुरक्षित पद्धति उपलब्ध करा सकता है। सामान्यतया स्वच्छता सर्वेक्षण संदूषण के अनेक गंभीर जोखिमों की जानकारी देता है जिनका एक बार विश्लेषण (एकल) और महंगे प्रयोगशाला विश्लेषण से पता नहीं लगाया जा सकता है।

पेयजल स्रोतों के संदूषण के खतरों के आंकलन हेतु स्वच्छता सर्वे

I.	**सुविधा का प्रकार**	**:**	**डगवैल, (चित्र 6.1 देखें)**
	सामान्य सूचना	:	
i.	स्थान	:	गांव.....
		:	ग्राम पंचायत.....
		:	जिला.....

ii. कोड संख्या.....

iii. जल प्राधिकरण/पंचायत प्रधान/समुदाय प्रतिनिधि के हस्ताक्षर.....

iv. दौरा तिथि.....

v. क्या जल नमूना ले लिया गया है?.....नमूना सं.....जल गुणवत्ता स्वीकार्य/अस्वीकार्य

II.	**मूल्यांकन हेतु विशिष्ट जांच संबंधी जानकारी (सांख्यिकी-अनुशीर्ष (I-II) चित्र 6.1 से पढ़े)**	**जोखिम हाँ**	**नहीं**
1.	क्या कुँए के 10 मीटर के आस-पास शौचालय है?	.	.
2.	क्या निकटस्थ शौचालय कुँए से ऊपरी जमीन पर है?	.	.
3.	क्या कुँए के 10 मीटर के भीतर संदूषण का अन्य कोई स्रोत है? (उदाहरण पशु मल, कचरा/कूड़ा)	.	.
4.	क्या कचरे से कुँए के 2 मीटर के भीतर स्थान पर परनी का जमाव हो रहा है?	.	.
5.	क्या निकास चैनल में कोई खराबी है? क्या वो दूरी है, क्या इससे जल भराव हो रहा है?	.	.
6.	क्या कुँए के आस-पास अपर्याप्त पैरापेट (1 मीटर से कम) है जो सतही जल को कुँए में ले जाता है?	.	.
7.	कया कुँए के चारो ओर का सीमेंट फर्श 1 मीटर से कम चौड़ा है?	.	.
8.	क्या कुँए की दीवारें जमीन से नीचे3 मीटर पर किसी बिंदु पर अपर्याप्त रूप से सील तो नहीं हुई है?	.	.
9.	क्या कुँए के चारो ओर सीमेंट फ्लोर पर कोई दरार है जो जल को कुँए में ले जा सके?	.	.
10.	क्या रस्सी और बाल्टी ऐसी स्थिति में हैं कि वो संदूषित हो जाए?	.	.
11.	क्या कुआँ ढंका हुआ है (मच्छरदानी आदि से अस्थायी तौर पर)	.	.

जोखिम के कुल अंक...../11

संदूषण जोखिम अंक: 9-11=V, उच्च; 6-8=उच्च; 3-5=माध्यमिक; 0-2=निम्न

'हाँ' की संख्या गिनी जाएगी।

III. परिणाम और सुझाव:

(सूची की सं. 1-11)

जोखिम के निम्नांकित महत्वपूर्ण बिंदु (शीर्ष से क्रमवार) पाए गए:
और प्राधिकारी ने उपचारात्मक कार्रवाई पर सलाह दी ☐☐☐☐

जांचकर्ता के हस्ताक्षर.....

चित्र

स्रोत सुरक्षा और जल गुणवत्ता में सुधार

7.1 सामान्य विचारधारा

जांच एक प्रक्रिया है जो जल आपूर्ति में किसी प्रकार की असफलता अथवा गुणवत्ता डिग्रेडेशन के विरुद्ध पर्याप्त बचाव तरीके अपनाने के लिए सेवाएँ देने हेतु जल आपूर्तियों के जोखिमों और खतरों से संबंधित सूचनाओं पर दृष्टि रखने और उन्हें एकत्रित करने से जुड़ी ळें। जल गुणवत्ता मॉनीटरिंग और स्वच्छता सर्वे जांच कार्यनीति के अभिन्न भाग माने जाते हैं। अवसंरचना विकास और क्षमता निर्माण जल गुणवत्ता जांच हेतु विकसित किए जाने की जरूरत है, जो कि उसके साथ ही जलआपूर्ति में असफलता और संदूषण से बचावके लिए प्रत्येक और हर एक जल आपूर्ति एजेंसी के लिए जरूरी है।

जलापूर्ति सेवाएँ उपभोक्ता को संतुष्ट करने वाली होनी चाहिए और इस उद्देश्य को प्राप्त करने के लिए बचाव और उपचारात्मक उपायों को समय पर और उपयुक्त तरीके से पूरा करना होगा। ऐसे उपाय तकनीकी हो सकते हैं साथ ही साथ जल आपूर्ति सेवाओं में सुधार लाने के लिए सामाजिक गतिविधियाँ तय की जाती हैं। ऐसी गतिविधियों में प्रचालन और वितरण; बचाव और उपचारात्मक कार्य शामिल होते हैं। गतिविधियों की प्रकृति तकनीकी और साथ ही साथ गैर तकनीकी हो सकती है जैसे कि स्वास्थ्य शिक्षण; जन-शक्ति प्रशिक्षणआदि।

स्रोत में जल की गुणवत्ता से जल की गुणवत्ता को अद्यतन करने हेतु जरूरी उपचार की सीमा और जटिलता का पता चलता है ताकि पेयजल गुणवत्ता मानक का पता लगाया जा सके। जल आपूर्ति प्रणाली की लागत घटक में से एक है जल शोधन की लागत। सतही जल में सामान्यतया प्रस्तुत और कोलाइडल ठोस पदार्थों को हटाने के लिए शोधन उपचार की जरूरत होती है जबकि सीमित और अर्द्ध-सीमित स्रोतों से भू-जल हेतु कुछ विशेष स्थितिके अतिरिक्त जिसमें कि वो रासायनिक अथवा जीवाणु जनित रूप से संदूषित न हो को छोड़कर किसी उपचार की आवश्यकता नहीं होती। सतही और साथ ही भू-जल दोनों की ही सुरक्षा अत्यंत महत्वपूर्ण है और इस हेतु सभी प्रशासनिक, विद्यार्थी, प्रौद्योगिकीय और सामाजिक उपाय किए जाते हैं।

किफायती लागत पर साफ पानी के लिए सतही जल के शोधन हेतु उपयुक्त प्रौद्योगिकी का चयन करना जरूरी होता है। इकाईयों के दृष्टितम प्रचालन और अनुमानित साफ पानी के उत्पादन हेतु जल शोधन इकाईयों की मॉनीटरिंग और

निगरानी की अत्यंत आवश्यकता होती है। भू-जल हेतु सामान्यतया किसी शोधन की आवश्यकता नहीं होती। तथापि यदि भू-जल में कुछ ऐसे पैमाने हों जो अनुमत सीमा से अधिक हों तो विशिष्ट संदूषणों को हटाने हेतु विशिष्ट शोधन जरूरी है। पाइप नैटवर्क के माध्यम से भू-जल आपूर्ति के लिए पाइप लाइन में संदूषण की समस्या से निजात पाने के लिए उसे विसंक्रमित करने की जरूरत होती है।

7.2 जल के स्रोत

7.2.1 स्रोत का चयन

पृथ्वी पर उपलब्ध जल के विभिन्न स्रोतों को निम्नांकित दो वर्गों में विभाजित किया जा सकता है:-

क) सतही स्रोत, जैसे कि,
i) पोखर और झील
ii) झरने और नदियाँ
iii) भंडारण जलाशय
iv) महासागर, सामान्य जल आपूर्ति के लिए उपयोग नहीं किए जाते, वर्तमान में।

ख) उप-सतही स्रोत अथवा भू-जल स्रोत, जैसे कि,
i) झरने
ii) अंत:स्पदेन गैलरियाँ
iii) अंत:स्पदेन कुँए
Iv) कुएँ और ट्यूबवैल

ग) वर्षा जल

पृथ्वी के अिधकांश जल स्रोत वर्षा से पानी प्राप्त करते हैं। चूँकि वर्षा जल का प्रमुख स्रोत हैं, वर्षा जल को सीधे एकत्रित कर घरेलू उपयोग में लाया जाता है। वर्षा जल का इस प्रकारसे सीधा उपयोग सामान्यतया जल की कमी और समस्याग्रस्त क्षेत्रों में किया जाता है।

स्रोत के चयन से जल आपूर्ति की पर्याप्त, विश्वसनीयता और गुणवत्ता का पता लगाया जाता है। कच्चे जल की गुणवत्ता शोधन आवश्यकताओंका पता लगाता है। उदाहरणार्थ, अधिकांश भू-जल जो आपत्तिजनक तत्वों से रहित हैं वे सुरक्षित और पय दोनों हैं, इनका बिना शोधन का उपयोग हो सकता है, बशर्ते कि कुएँ अथवा झरने उपयुक्त स्थान पर हो और सुरक्षित हो। दूसरी तरु सतही जल सीधे प्रदूषण से संपर्क

में रहते हैं और इनका शोधन उनके उन्नयन हेतु एक पेय जल आपूर्ति के रूप में जारी होता है। स्रोत की अवस्थिति से कच्चे पानी के पंपिंग हेतु ऊर्जा आवश्यकताओं का पता भी चलता है जो आवर्ती प्रचालन लागतों को सीधे तौर पर प्रभावित कर सकता है। जहां तक संभव हो कच्चे जल के उस स्रोत का चयन करना चाहिए जो उच्च गुणवत्ता का हो और आर्थिक रूप से उपलब्ध है, बशर्ते कि उसकी क्षमता समुदाय की जलआपूर्ति आवश्यकताओं को पूरा करने हेतु पर्याप्त हो।

समुदायिक जल आपूर्तियों हेतु भू-जल प्राथमिकता चयन है, विशेष रूप से ग्रामीणऔर अर्द्ध-शहरी क्षेत्रों हेतु, क्योंकि इसमें सामान्यतया विस्तृत शोधन की आवश्यकता नहीं होती और प्रचालन पंपिंग तक सीमित है और संभावित रूप से पाइप जल आपूर्ति स्कीमों में क्लोरिनेशन तक सीमित हैं। यदि भू-जल उपलब्ध नहीं है अथवा सुरक्षित और पेय नहीं है तो झीलो अथवा झरनों से सतही जल को प्राथमिकता दी जाती है क्योंकि इनका पारंपरिक प्रक्रिया द्वारा शोधन किया जा सकता है। तालिका 7.1 कच्चे जल स्रोतों की गुणवत्ता को प्रकाश में लाता है।

तालिका 7.1.: कच्चे पानी के स्रोतों की गुणवत्ता

	उत्कृष्ट स्रोत	**अच्छा स्रोत**	**खराब स्रोत**	**व्याजनीय**
पीएच	7.0 से 8.5	6.5 से 9.2	5.5 से 6.5	< 5.5
			9.2 से 10.0	
बीओडी, मि.ग्रा./ली. (5 दिन 20^0सी)	0.75 से 1.5	1.5 से 2.5	2.5 से 4.0	> 4.0
मल संबंधी कोलिफार्म (एमपीएन/100 मि.ली.)	50 से 100	100 से 5000	5000 से 20000	> 20000
क्लोराइड, मि.ग्रा./ली.	< 50	50 से 200	200 से 1000	> 1000
लौह तत्व, मि.ग्रा./ली.	0.3	0.3 से 1.0	1.0 से 5.0	> 5.0
फ्लोराइड, मि.ग्रा./ली.	0.5 से 1.0	1.0 से 1.5	-	> 1.5
आर्सेनक, मि.ग्रा./ली.	शून्य	शून्य	0.01 से 0.05	> 0.05

एक समुदाय हेतु संभावित पेयजल स्रोतों हेतु स्वच्छता सर्वेक्षण स्रोतचयन में एक महत्वपूर्ण कदम है। निम्नांकित का निर्धारण करने के लिए सर्वे का कार्य पर्याप्त विस्तार से करना चाहिए:-

i) उसकी पर्याप्तता, विश्वसनीयता और संदूषण हेतु उसके वास्तविक और संभावित जोखिम के आधार पर प्रत्येक स्रोत की उपयुक्तता।
ii) जल को स्वीकार्य मानने से पूर्व शोधन जरूरते और व्यवहार्यता इसके अतिरिक्त भौतिक, जीवाणुजनित और रासायनिक विश्लेषण स्रोत के बारे में और दशाओं के बारे में महत्वपूर्ण सूचना उपलब्ध कराने में सहायक होगा, जिसके तहत उसे विकसित किया जाएगा।

7.2.2 स्रोतों के सुरक्षा की आवश्यकता

यदि जल आपूर्तियाँ पेय योग्य रखी जानी है तो स्रोत और कैचमैंट दोनों को संरक्षण की आवश्यकता है। स्रोत पर जल की गुणवत्ता में कमी होने से जटिल शोधन प्रणाली की आवश्यकता पड़ सकती है जो कि आर्थिक रूप से व्यवहार्य ना हो। स्रोत पर अथवा कैचमैंट क्षेत्र में किसी प्रदूषित कचरे का बहाव होने से रोका जाना चाहिए। प्रशासनिक और साथ ही वैधानिक उपाय उपयुक्त और सुदृढ़ होने चाहिए ताकि प्रदूषण में कमी के लिए प्रदूषणकर्त्ता पर्याप्त उपायों को अपनाएँ।

7.2.3 सुरक्षा उपाय

कैचमैंट सुरक्षा

संदूषण के संभावित स्रोतों की पहचान करने के लिए कैचमैंट क्षेत्र का स्वच्छता सर्वे जरूरी है। सतही और भू-जल दोनों ही संवेदनशील है। सतही जल, जलाशयों, टैंकों आदि को विभिन्न मानव गतिविधियों के कारण हो रहे प्रदूषण से बचाया जा सकता है। नदियाँ, शहरी केंद्रों और उद्योगों से आ रहे बहिस्त्रावों के कारण प्रदूषित है। भू-जल घरेलू और औद्योगिक बहिस्त्रावों में सीपेज के कारण संदूषित हो सकती है। कृषि क्षेत्र से सतह के रिसने से भी सतही जल और भू-जल स्रोत प्रदूषित हो सकते हैं।

जहाँ तक संभव हो संरक्षण जोन स्पष्ट रूप से चिन्हित होने चाहिए और ऐसी गतिविधियाँ जो जल गुणवत्ता को प्रभावित कर सकती है, पर उनकी सीमाओं के भीतर ही नियंत्रण या प्रतिबंधलगा देना चाहिए। ऐसी गतिविधियों में विषैले अपशिष्ट का निपटान, अवांछित कचरों का डिस्चार्ज, ड्रिलिंग, माइनिंग, क्वारिंग और कृषि फर्टिलाइजरों और कीटनाशकों का आयोग शामिल हैं। सुरक्षा जोनों की स्थापना करने के उद्देश्य से अंतर-सैक्टोरल समन्वयन जरूरी है।

जल स्रोत और यथा-स्थान स्वच्छता के बीच सुरक्षित दूरी

ग्रामीण क्षेत्रों में अधिकांशत: यथा-स्थान स्वच्छता अपनाई जाती है। भू-जल स्रोतों को स्वाभावित तौर पर यथा-स्थान-स्वच्छता से जुड़े बहते गड्ढ़ों से सुरक्षित रखना चाहिए। लीचेट में बहते गडढ़ों से होने वाला जीवाणुजनित संदूषण मृदाके कणों से होकर पहुँचता है। किंतु मृदा स्ट्राटा के माध्यम से संदूषणों का इस प्रकार का गतिमान होने पर अंकुश लगाया जाता है क्योंकि मलीय अतिसूक्ष्म जीवाणु बहुत सीमा तक पकड़ में आ जाते है और बहुत से रासायनिक कंपाउड दूर जाते हैं। लीच पिटों से होकर आने वाला संदूषण मृदा, की विशेषता भू-जल स्तर, भू-जल बहाव के दर, हाइड्रोलिक ग्रेडिएंट, गडढ़े की दशा आदि पर निर्भर होती है। यह पाया गया है कि माइक्रो जैविक प्रदूषण मटमैले लोम और गीली मिट्टी के माध्यम से छोटी दूरी पूरी कर सकते हैं जबकि ये खुरदुरे कंकडों, दरारदार पत्थर, सूखे हुए दरारदार मिट्टी आदि के माध्यम से कितनी भी अनिश्चित दूरी तक जा सकते हैं। अत: भू-जल स्रोत की सुरक्षित दूरी को विभिन्न मृदा और अन्य दशाओं में भू-जल प्रदूषण आवा जाही के आधार पर निर्धारित किए जाने की जरूरत है। प्रदूषण के भू-स्थल स्रोतों से भू-जल स्रोत के सुरक्षित अखिल भारतीय स्वच्छता एवं जन स्वास्थ्य संस्थान के नाथ, मजुमदार और कहाली ने बहते गडढ़ों (लीच पिटों) से हो रहे प्रदूषणपर व्यापक अध्ययन किया है। विविध मृदा दशाओंके अधीन प्रदूषण की आवा जाही को तालिका 7.2 में दर्शाया गया है।

7.3 कुओं का संरक्षण

7.3.1 डगवैल

खुले अथवा अनुचित तरीके से ढ़के हुए डगवैल सामान्यतया मलीय रूप से संदूषित होते हैं। डगवैल अनुपयुक्त जल लिफ्टिंग प्रणाल से भी संदूषित होते हैं। अक्सर एग्रो-रसायन डगवैल जल को संदूषित कर देते हैं।

तालिका 7.2: विभिन्न पिट दशाओं के अधीन विभिन्न प्रकार के मृदा हेतु (10 दिनों में) लीच पिटों से रोगाणुओं का अधिकतम आवागमन

मृदा की प्रकृति %		मीटर में यात्रा दूरी	
रेत	गाद + मिट्टी	लीच पिट की पृथक दशा (मॉनसून)	लीच पिट की अनसैचुरेटेड दशा (गैर मॉनसून)
98.4	1.6	10.0	8.4

90	10	9.4	8.2
80	20	8.8	7.9
70	30	8.2	7.4
60	40	7.6	7.0
50	50	7.0	6.5
40	60	6.4	5.9
30	70	5.8	5.1
20	80	5.2	4.4
10	90	4.8	3.6
0	100	4.4	2.6

स्वच्छता सर्वे और यथा-स्थान निरीक्षण से संदूषण के सर्वाधिक स्वाभाविक स्रोतों का आसानी से पता लगाया जा सकता है और इस प्रकार के उपयुक्त रक्षात्मक उपाय कुएँ को अपग्रेड करने में किए जा सकते हैं।

उचित लाइनिंग, एप्रन, पैरापेट कुएँ, कवर, लीड ड्रेन और पंपिंग प्रणाल डग वैल को मलीय संदूषण से सुरक्षित रखेगा। तब भी यदि मलीय कोलिफार्म बना रहता है तो जीवाणुजनित संदूषण में कमी के लिए पौट या ड्रिप क्लोरीनेशन का सहारा लिया जा सकता है।

7.3.2 हस्त चालित और मशीन से चालित कुँआ

सामान्यतया हस्त चालित और मशीन चालित कुँआ जीवाणु मुक्त रहेगा यदि उचित स्वच्छता सीलिंग की जाए।

एक ट्यूबवैल की उचित स्वच्छता सुनिश्चित करने हेतु कुँए के शीर्ष पर एक पुन: वलित प्लिंथ बनाया जाना चाहिए; उसका डायमीटर उसके किनारों से ज्यादा होगा चाहिए। प्लिंथ अच्छा और सूखा होना चाहिए और हैंड पंप स्वच्छता की रीति से सील और आस-पास के प्लिंथ और भू-स्तर से ऊँचा होना चाहिए। एक कंक्रीट ऐप्रन कुँए के शीर्ष और प्लिंथ के आस-पास कम से कम झुका हुआ होना चाहिए जो ट्यूबवैल से दूर स्थित सोखते तक जाना चाहिए। जानवरों को दूर रखने के लिए दीवार की घेराबंदी करके अतिरिक्त स्वच्छता सुरक्षा दी जानी चाहिए।

यथा स्थान स्वच्छता पिट वाले लैट्रिनों को कुँए से (मटमैले मृदा के मामले में) कम से कम 10 मीटर दूर पर होना चाहिए। विभिन्न मृदा दशाओं के तहत लैट्रिनों की उचित दूरी तालिका 7.2 से प्राप्त की जा सकती है।

यदि ट्यूबवैलों में लगातार संदूषण के साक्ष्य दिखाई दे तो या तो लगातार जलापूर्ति को कीटाणुरहित करे अथवा गहरे एक्वीफेर का चयन कर ट्यूबवैल को पुर्नस्थापित करे जब कुँए और संबंधित पंपों की संस्थापना की जाती है तो कुछ ढाँचागत सावधानियाँ जरूरी है। पंप केसिंग जमीनसे लगभग 30 सेमी ऊपर तक होनी चाहिए और पैरेंट चट्टान से नीचेकी ओर होनी चाहिए। उथले कुँओं के लिए कंक्रीट ऐप्रन और प्लैटफार्म बनाए जाने चाहिए और कंक्रीट स्वच्छता सील केसिंग और खुदाई के बीच के स्थान तक बढ़ा होना चाहिए।

7.4 जल का शोधन

यदि भू-जल स्रोत सुरक्षित है तो सामान्यत: किसी शोधन की आवश्यकता नहीं पड़ती। भू-जल के लिए विशेष शोधन आवश्यक हो सकता है यदि उसमें लौह, फ्लोराइड, अर्सेनिक आदि अनुमत सीमा से अधिकतम हो तो।

सतही जल मलीय संदूषण से संदूषित हो जाता है और सामान्यतया खराब क्वालिटी का होता है। तथापि जल शोधन आवश्यकता की सीमा सतही जल गुणवत्ता पर निर्भर करता है।

7.4.1 शोधन प्रौद्योगिी विकल्प

गुणवत्ता की दृष्टि से किसी प्रकार के जल में ठोस और गैस होते हैं। जल में ठोस पदार्थघुलित, कोलाईडल और प्रस्तुत रूपों में विद्यमान होते हैं। भू-जल में समान्यतया कोलाईडली और प्रस्तुत ठोस अनुपस्थित रहते हैं जबकि घुलित ठोस पदार्थ सतही जल से अधिक होते हैं। सतही जल में घुलित ठोस कोलाईडल से कम होते हैं और प्रस्तुत ठोस बहुत अधिक होता है और यह मॉनसून में 2000 एनटीयू से और अधिक हो सकता है।

उपयोग में लाए जाने वाले शोधन का तरीका कच्चे जल घटकों की प्रकृति और जल गुणवत्ता के वांछित मानकों पर निर्भर करता है। जल शोधन में इकाई प्रचालन में शामिल है एपरेशन, फ्लोकुलेशन, सेडिमेंटेशन, फिल्टरेशन, डिरुइनफैक्शन, सॉफ्टनिंग, डिफराइजेशन, डिफ्लोराइडेशन आदि। गंदलापन से जुड़े पैमानों को जल शोधन तरीकों को सुझाने के लिए जाँचा जा सकता है। जैसा कि यहाँ निम्नवत प्रस्तुत है:-

गंदलापन एनटीयू	शोधन	टिप्पिणयाँ
£30	प्लेन	यदि गंदलापन £10 एनटीयू प्लेन सैडिमैंटेशन किया जा सकता है।

शोधन प्रक्रियाओं के चयन को प्रभावित करने वाले प्राथमिक कारक है:

(i) शोधित जल विशिष्टता

(ii) कच्चे जल की गुणवत्ता और उसकी विविधताएँ

(iii) स्थानीय बाध्यताएँ

(iv) विभिन्न शोधन प्रक्रियाओं की तुलनात्मक लागतें

तालिका 7.3 - जो विभिन्न कच्चे जल गुणवत्ता के संबंध में न्यूनतम शोधन संभाव्यता को रेखांकित करता है

7.4.2 पूर्व-शोधन

सतही जल निकाएँ गंदलेपन की व्यापक विविधता को दर्शाता है जो वर्ष ऋतुओं में मिट्टी के बहाव से होता है। बहुत से नदियों का गंदलापन मॉनसून के दौरान 2000 एनटीओ से अधिक भी हो सकता है। धीमा सैंड फिल्टर अथवा तीव्र सैंड फिल्टरोंको ऑपरेट करने के उद्देश्य से उपयुक्त पूर्व-शोधन का प्रभावी चयन अत्यंत महत्व का होता है। तालिका 7.4 इन गंदलेपनों (प्लेन सेडिमेंटेशन भंडारण और रफिंग फिल्टरेशन) के पूर्व-शोधन के सामान्य पारंपरिक तरीकोंका संकेत देती है।

तालिका 7.3 शोधन प्रक्रिया के संबंध में कच्चे पानी का वर्गीकरण

श्रेणी	औसत कोलिफार्म सर्वाधिक संभावित संख्या (एमपीएन)	गंदलापन (एनटीयू)	रंग (प्लेटिनम कोबाल्ट स्केल)	लौह (मि.ग्रा./ली.)	कुल ठोस (मि.ग्रा./ली.)	क्लोराइड (मि.ग्रा./ली.)	कडापन (मि.ग्रा./ली.)	प्लैकरण और काई की

	प्रति 100 मि.ली.							**बढ़त**
I.	< 1	< 25	< 50	< 1.0	< 1500	< 600	< 250	
II.	< 1	< 25	< 50	< 1.0	< 1500	< 600	< 250	
	< 50							
III.	< 1	< 25	< 50	< 1.0	< 1500	< 600	< 250	
	< 50							
IV.	< 1	< 25	< 50	< 1.0	< 1500	< 600	< 250	
V.	< 1	< 25	< 50	< 1.0	< 1500	< 600	< 250	
VI.	< 1,000	< 50	< 70	< 2.5	< 1500	< 600	< 250	
VII.	< 5000	< 75	-	< 2.5	< 1500	< 600	< 250	
VIII.	< 20000	< 250	-	< 2.5	< 1500	< 600	< 250	
IX.	< 20000							
X.	< 20000	< 250	-	< 2.5	< 1500	< 600	< 250	
XI.	< 20000	< 250	-	< 2.5	< 1500	< 600	< 250	

नोट : वर्गीकरण जल में घुलित फोसफेट संकेद्रण द्वारा चालित होगा।

वर्ग	**नयूनतम शोधन संभव**	**स्रोत का उदाहरण**
I.	कोई नहीं	सुरक्षित झरना
II.	क्लोरीनेशन	झरना
III.	रसायन पूर्व शोधन और क्लोरीनेशन	जलाशय
IV.	लौह हटाना और क्लोरीनेशन	भू-जल
V.	कडापन कम करना और क्लोरीनेशन	भू-जल
VI.	स्लो सैंड फिल्टरेशन और क्लोरीनेशन	पर्वत झरना
VII.	पूर्व शोधन स्लो सैंड फिल्टरेशन - क्लोरीनेशन; अपफ्लो-डाउनफ्लो फिल्टरेशन और क्लोरीनेशन	झीलों अथवा जलाशयों से साफ पानी
VIII.	कोआगुलेशन - सेडिपमेंटेशन - फिल्टरेशन- क्लोरीनेशन; अपफ्लो-डाउनफ्लो फिल्टरेशन और क्लोरीनेशन	नदी
IX.	एयनेशन - कोआगुलेशन - सेडिपमेंटेशन - फिल्टरेशन- क्लोरीनेशन; अपफ्लो-डाउनफ्लो फिल्टरेशन और क्लोरीनेशन	
X.	पूर्व शोधन - कोआगुलेशन - सेडिमेंटेशन - कठोरता	बहुत सी गंदली नदी

	में कमी - क्लोरीनेशन	
XI.	कोआगुलेशन - सेडिमेंटेशन - फिल्टरेशन - कठोरता में कमी - क्लोरीनेशन	नदी

स्रोत : एडेपटिड से लिया गया नेट्टो

तालिका 7.4 पूर्व-शोधन के पारंपरिक तरीके

पूर्व-शोधन	गंदलापन रेंज (एनटीयू)
प्लेन सेडिमेंटेशन	15 से 50
भंडारण	> 600
रफिंग फिल्टरेशन	30 से 600

त्वरित सैंड फिल्टरेशन संयंत्रों हेतु पूर्व-शोधन निम्नांकित कारणों के लिए एकक प्रक्रियाओं के निष्पादन को सुधार सकता है:

(i) इकाई प्रक्रियाओं का बेहतर प्रचालन संभावित है क्योंकि कच्चे जल की गुणवत्ता कम परिवर्तनशील होती है;

(ii) कम बडा कचरा पैदा होता है और इसलिए मुख्य घाटियों के लिए कम सफाई की जरूरत होती है।

(iii) क्योंकि पूर्व-शोधन चरण में प्रस्तुत ठोस पदार्थ का बड़ा भाग हटा लिया जाता है, बाद के शोधनमें कुछ ही रसायन उपयोग किए जाते हैं।

धीमें सैंड फिल्टरेशन के लिए जरूरी है यदि कच्चे पानीमें 30 एनटीयू से अधिक गंदलापन न हो। सबसे अच्छा शुद्धिकरण तब पैदा होता है जब धीमे सैंड फिल्टरों के ऊपर जल का औसत गंदलापन 10 एनटीयू या कम हो।

7.4.2.1 प्लेन सेडिमेंटेशन

प्लेन सेडिमेंटेशन की प्रक्रिया गुरुवाकर्षण से कच्चे पानी में प्रस्तुत ठोस को हटाने में सहायक होती है और घाटीमें कणों के प्राकृतिक जमाव को बिना स्कंदकों के उपयोग को होने देती है।

प्रस्तुत ठोस हटाने की दक्षता सेडिमेंटेशन टैंक के क्षेत्र और टैंक की गहराई पर निर्भर करती है। अत: सेडिमेंटेशन टैंक के आकार का पता लगाने के लिए सतही लोडिंग रेट आधारभूत मागदर्शी पैदा है।

तालिका 7.5 समतल सेडिमेंटेशन घाटियों के लिए डिजाइन मानदंड प्रस्तुत करता है

पैरामीटर	मान का रैंज
डिटेनशन समय (घंटा)	1 से 4
सतह लोडिंग दर (ली./घंटा/मी.^{2})	500 - 750
टैंक की गहराई (मी.)	1.5 से 2.5
लंबाई : चौडाई अनुपात	4:1 से 6:1 (8:3)
लंबाई : गहराई अनुपात	5:1 से 20:1
वायर लोडिंग दर (लीटर/सैकण्ड, मी.)	£ 2-3

सैटल होते कॉलम का विश्लेषण स्पष्टता दक्षता का निर्धारण करने हेतु किया जा सकता है और इस विश्लेषण डाटा का उपयोग सेडिमेंटेशन टैंक के आकार की गणना करने में किया जा सकता है।

ट्यूब सैटलरों का उपयोग विद्यमान प्लेन सेडिमेंटेशन बेसिनों में जल के पूर्व-शोधन की अपग्रेडिंग अथवा घाटी के आकार को कम करने में किया गया है। ट्यूब सैटलर गाद मिट्टी के कणों वाले पानी से गंदलापन हटाने में प्रभावशाली है। षटकोणीय ट्यूब वर्गाकार और आयताकार ट्यूबों से अधिक प्रभावशील होते हैं।

7.4.2.2. भंडारण

भंडारण बेसिन अथवा जलाशय पूर्व-सेडिमेंटेशन हेतु उपयोग किए जा सकते हैं। अवरोधन समय सामान्यतया पारंपरिक सेडिमेंटेशन बेसिनों से अधिक होता है, जो एक सप्ताह से कुछ माह तक होते हैं। अत्यधिक गंदी नदियों अथवा झरनों के लिए भंडारण सबसे अच्छा पूर्व-शोधन उपलब्ध कराता है। भंडारण जल शोधन में बहुत से उद्देश्यों को पूरा करता है:

(i) ये प्राकृतिक सेडिमेंटेशन द्वारा गंदलेपनको कम करता है,

(ii) ये कच्चे जल गुणवत्ता में अचानक घट-बढ़ को बढाता है।

(iii) रोगाणु जीवाणु की संख्या में कमी करके ये जल की गुणवत्ता में सुधार करता है।

(iv) ये जलापूर्ति की विश्वसनीयता में सुधार लाता है क्योंकि ये कच्चे जल के कम आपूर्ति के दिनों में लिया जा सकता है और,

(v) ये अत्यधिक उच्च गंदलेपन के कम अवधियों के दौरान लिया जा सकता है जब नदी जल को भंडारण बेसिन में नहीं डाला जाता।

सामान्यतया भारत में अधिकांश नदियों के लिए 15 और 20 दिनों के अवरोधन समय वाले भंडारण बेसिन आयुक्त माने जाते हैं।

7.4.2.3. प्राथमिक फिल्टर

साधन में छिद्र बिंदुओं की अपेक्षा फिल्अर द्वारा हटाए गए कण काफी छोटे होते हैं अत: फिल्टर करने की यह प्रक्रिया श्रमसाध्य नहीं है। इस प्रक्रिया में मूल रूप से छिद्र बिंदुओं पर तलछट जामन किया जाता है और माध्यम के कण उसमें चिपक जाते हैं अौर धीरे धीरे बालू वाले फिल्टर में इकट्ठा हुए कणों का जैविक-रासायनिक न्यूनीकरण होता है। प्राथमिकता फिल्टर से फिल्टर के तट पर तलछट पदार्थों द्वारा गहराई तक प्रवेश संभव हो पाता है और उसमें बड़ा सॅकरी भंडारण क्षमता होती है।

प्राथमिकता फिल्टर बहाव की दिशा के अनुसार तीन प्रकार के होते हैं। वे हैं: ऊपरी-प्रवाह, नीचला प्रवाह तथा क्षेतिज प्रवाह वाले प्राथमिकता फिल्टर। ज्यादातर तीन जुड़े हुए अलग*अलग कंपार्टमेंट से प्राथमिकता फिल्टरों का निर्माण किया जाता है अौर उनमें अलग-अलग विशिष्ट आकारों की गिट्टियों को भरा जाता है। प्राथमिकता फिल्टरों की प्रमुख विशेषताएँ नीचे दी गई हैं:-

(क) ऊपरी प्रवाह वाला प्राथमिकता फिल्टर

कंपार्टमेंट की संख्या		:	3
गिट्टी का आकार :	पहला कंपार्टमेंट	:	12 - 18 मी.मी.
	दूसरा कंपार्टमेंट	:	8 - 12 मी.मी.
	तीसरा कंपार्टमेंट	:	4 - 8 मी.मी.
फिल्टरेशन का दर		:	0.3 से 1.0 मी^{3}/मी^{2} प्रति घंटे
माध्यम के द्वारा प्रवाह		:	ऊपरी प्रवाह
माध्यम की गहराई		:	60 - 100 से.मी.
सफाई तंत्र		:	फ्लशिंग
फ्लशिंग के दौरान दर		:	40 - 60 मी. प्रति घंटा

(ख) निचले बहाव वाला प्राथमिकता फिल्टर

कंपार्टमेंट की संख्या		:	3
गिट्टी का आकार :	पहला कंपार्टमेंट	:	12 - 18 मी.मी.
	दूसरा कंपार्टमेंट	:	8 - 12 मी.मी.
	तीसरा कंपार्टमेंट	:	4 - 8 मी.मी.
फिल्टरेशन का दर		:	0.3 से 1.0 मी^{3}/मी^{2} प्रति घंटे

माध्यम के द्वारा प्रवाह	:	निचला प्रवाह
माध्यम की गहराई	:	60 - 100 से.मी.
सफाई तंत्र	:	फ्लशिंग
फ्लशिंग के दौरान दर	:	40 - 60 मी. प्रति घंटा

(ग) क्षैतिज प्रवाह प्राथमिकता फिल्टर

कंपार्टमेंट की संख्या	:	3 से 4

गिट्टी का आकार : पहला कंपार्टमेंट*: 20 मी.मी.
दूसरा कंपार्टमेंट : 15 मी.मी.
तीसरा कंपार्टमेंट : 10 मी.मी.
चौथा कंपार्टमेंट : 5 मी.मी.

*यदि सामान्य जल में गंदगी अधिक हो तो (> 300 एनटीयू) तो इसकी आवश्यकता पड़ सकतीहै।

फिल्टरेशन का दर	:	0.3 से 1.0 मी^{3}/मी^{2} प्रति घंटे
माध्यम की गहराई	:	100 - 150 से.मी.
सफाई तंत्र	:	फ्लशिंग
फ्लशिंग के दौरान दर	:	40 - 60 मी. प्रति घंटा

क्षैतिज प्राथमिकता फिल्टर (चित्र 7.1 और 7.2) (एचआरएफ) ऊपरी प्रवाह और निचले प्रवाह वाले फिल्टरों से अधिक प्रभावशाली है। स्लो सैंड फिल्टर से पहले प्रभावी पूर्व शोधन इकाई के रूप में एचआरएफ का उपयोग किया जा सकता है। एचआरएफ तलछटे ठोस पदार्थों को इस हद तक उत्पन्न करा सकताहै कि एसएसएफ का फिल्टर रन औसतन 90 दिनों से भी अधिक हो। सामान्य जल में पाए जाने वाले ठोस पदार्थों की सघनता के आधार पर एचआरएफ को साफ करने का अंतराल औसतन 90 दिन हे। एचआरएफ के लिए किसी यांत्रिक सफाई जैसे वैक-वाशिंग की आवश्यकता नहीं होती है।

पानी से ठोस पदार्थों को हटाने के लिए एचआरएफ की लंबाई एक मार्गदर्शक घटक होता है। एचआरएफ की कुल लंबाई 5 मी. से 12 मी. तक की होती है। तालिका 7.6 में रूपरेखा दिशा-निर्देश प्रदर्शित किए गए हैं।

एचआरएफ की रूपरेखा दिशा-निर्देश

निम्नलिखित प्रयोगात्मक दिशा-निर्देशों का प्रयोग किया जा सकता है:-

अस्थिर जल में विद्यमान ठोस पदार्थों की अधिकतम सघनता	सीओ (एमजी/1)	>300 अधिक	300-100 मध्यम	< 100 कम
फिल्टरेशन दर	$वी_{एफ}$ एम/एच	0.5	0.75 - 1	1 - 1.5
डीजी के लिए फिल्टर की लंबाई -20 मी.मी.	एलआई (मी.)	3 - 5	3 *	3 *
15 मी.मी.		2 - 5	2 - 4	2 - 3
10 मी.मी.		2 - 4	2 - 3	2
		1 - 2	1 - 2	1
एचआरएफ से निकलने वाले जल में विद्यमान ठोस पदार्थों की अधिकतम सघनता	सीओ (एमजी/1)	5	2 - 3	2

*ग्रैवेल फ्रैक्शन को हटाया जा सकता है।

चित्र 7.1 एच आर एफ

(तालिका 7.6 में दिए गए रूपरेखा दिशा-निर्देशों के अनुसार एचआरएफ का पैमाना निश्चित किया जाए)
एचआरएफ की गहराई 1.0 मी. से 1.5 मी.
एचआरएफ की चौड़ाई 1.0 मी. से 5.0 मी.
अधिकतम हेड लॉस 30 से.मी.

चित्र 7.2 एचआरएफ - एसएसएफ का अनुप्रस्थ काच परिदृश्य

7.4.3 स्लो सैंड फिल्टरेशन

स्लो सैंड फिल्टरेशन से जल के प्राकृतिक, रासायनिक और सूक्ष्म जैविक गुणवत्ता में सुधार होता है; यह विश्वसनीय तथा कम लागतवाला है और विशेष रूप से छोटे समुदायों में जलापूर्ति के लिए उपयोगी है। स्लो सैंड फिल्टरेशन की प्रमुख विशेषता यह है कि सूक्ष्म जैविक के माध्यम से अंत: प्रवाही जल का शुद्धिकरण प्रभावित होता है। बालू के सतह पर एक जिलेटिन का परत तैयार हो जाता है जो सूक्ष्म जीवों से (जैसे बैक्टेरिया, प्रोटोजोआ, ऐलजी) आदि से भरा होता है और यह शुडेक कहलाता है। यह एक पतला परत होता है जो संदूषकों के शुद्धिकरण के लिए काफी जिम्मेदार होता है और घुले जैविक पदार्थों तथा पोषकों का जैविक शोधन करता है। जब पानी नीचे की ओर गिरता है तो छोटे-छोटेकण बालू में फंस जाते हैं जहाँ सूक्ष्मजीव जैविक सामग्रियों का सेवन करते हैं। संपूर्ण प्रभाव के रूप में जल में कोलीफार्म जीवों तथा रोगजनकसूक्ष्म जीवों की संख्या में काफी कमी होती है। अच्छी कार्यक्षमता वाले एसएसएफ में रोगाणुओं को 99.5% से अधिक तक हटाया जा सकता है।

स्लो सैंड फिल्टर के मुख्य दिशा-निर्देश नीचे दिए गए हैं:-

फिल्टरेशन का दर	:	0.1 से 0.2 मी^{3}/घंटा मी^{2}
फिल्टर बाक्स की गहराई	:	फ्री बोर्ड- 20 सेमी अधिप्लवी की गहराई बालू से ऊपर पानी - 90-100 सेमी फिल्टर बालू: 90-100 सेमी सहायक ग्रैवल: 30 सेमी ड्रेनेज प्रणाली के नीचे : 20 सेमी
बालू का प्रभावी आकार ($डी_{10}$)	:	0.20 मी.मी. और 0.40 मी.मी.
समरूपता गुणांक	:	1.8 से 3.0
सफाई का अंतराल	:	75 से 90 दिन
सफाई का तरीका	:	ऊपर का 1.5 सेमी से 3 सेमी तक को छीलकर हटाना; बालू को धोना ओर फिर बांधना/प्रतिदिन 10 सेमी नए बालू को

डालना।

स्लो सैंड फिल्टर के स्वच्छता जांचकर्ता को निम्नलिखित सैंद्धांतिक बिंदुओं की जांच करनी चाहिए:

- क्या छने हुए जल में मटमैलापन 2.5 एनटीयू से कम है?
- क्या सैंड फिल्टर के माध्यम से जल के प्रवाह की गति 0.1 - 0.2 मी^{3}/घंटे मी^{2} की दर में हैं और इसका स्थिरांक?
- क्या स्लो सैंड फिल्टर के अंदर जाने वाले जल में मटमैलापन निरंतर 20 एनटीयू से कम है?
- क्या स्लो सैंड फिल्टर को आवश्यकतानुसार स्किम किया जाता है (सफाई)।
- क्या सैंड फिल्टर के फिल्टर तल की गहराई 0.5 मी. से अधिक है?
- क्या फिल्टर की सफाई का अंतराल 60 दिनों से कम है?

रैपिड सैंड फिल्टरेशन

रैपिड सैंड फिल्टर में एक बालू का बेड होता है जो एक मध्यमिक ग्रैनुलर मैट्रिक्स के रूप में काम करता है और ड्रेनेज प्रणालीके नीचे स्थित ग्रैवेल पर सहायक के रूप में स्थित होता है। स्लो सैंड फिल्टर की तुलना में रैपिड सैंड फिल्टर में जल का सावधानीपूर्वक पूर्व-शोधन शामिल है जिससे कोलॉइडी कण को प्रभावशाली ढंग से फ्लोक्कोलेट किया जाता है, अधिक फिल्टरेशन दर का उपयोग किया जाताहै और मोटे परन्तु समान अनुपात के फिल्टर मीडिया का जिससे फिल्टर मीडिया के गहराई का उपयोग बिना अत्यधिक हेड लॉस के अंत: प्रवाही ठोस पदार्थों को फंसाने के लिए किया जाता है। फिल्टर की पूरी गहराई तक सफाई के लिए प्रवाह के दिशा को उल्टा करके बैकवाशिंग के द्वारा फिल्टर बेड की सफाई की जाती है।

रैपिड सैंड फिल्टर की मुख्य विशेषताएँ निम्न हैं:-

फिल्ट्रेशन का दर	:	3 - 6 मी^{3}/घंटे मी^{2}
बेड की गहराई	:	बालू : 60 -75 सेमी ग्रैवेल: 30 - 45 सेमी
बालू का आकार मी.मी.	:	प्रभावी आकार : 0.45 से 0.70 समरूपी स्थिरांक (यू.सी.) : 1.2 से 1.8
सफाई का तंत्र	:	बैक-वाशिंग

7.4.4 विसंक्रमण

स्लो सैंड फिल्टर अथवा रैपिड सैंड फिल्टर से पाए गए छने हुए जल में कुछ रोगजनक जीव हो सकते हैं। पानी को पीने योग्य सुरक्षित बनाने के लिए इन सूक्ष्म जीवाणुओं को मारना आवश्यक है। इन सूक्ष्म जीवों को माने के लिए उपयोग किए गए रसायनों को विसंक्रमण कहते हैं और इस प्रक्रिया को विसंक्रमण कहते हैं।

विसंक्रमण से जल में विद्यमानसूक्ष्म-जीवाणु ही नहीं नष्ट नहीं होते हैं बल्कि उसे वितरण प्रणाली में जाने के तुरंत बाद तक उनका मारा जाना सुनिश्चित होगा। विसंक्रमण के लिए उपयोग किए गए रसायनों में इतनी क्षमता हो कि वे बाद में संदूषण, यदि कोई हो तो, के उपचार हेतु लंबी अवधि तक अपना शेष विसंक्रमण प्रभाव डाले रखे। विसंक्रमण के कुछ तरीके नीचे दिए गए हैं:-

क) क्लोरीन से शुद्धिकरण (क्लोरीनेशन)
ख) ओजोन से शुद्धिकरण
ग) अल्ट्रा वायलेट किरणों से शुद्धिकरण
घ) सोडियम हाइपोक्लोराइट से शुद्धिकरण
ड.) पोटैशियम परमैगबेट से शुद्धिकरण
च) पानी को उबालना

उपर्युक्त में से पानी को 10 मिनट तक उबालना सबसे प्रभावशाली घरेलू उपचार है। (ख) से (घ) तक की अन्य तरीके व सिर्फ महंगे हैं बल्कि इनमें से किसी में भी शेष प्रभाव नहीं है। अत: क्लोरीनेशन जिसमें कम लागत लगता है और उसमें शेष प्रभाव भी है उसे ही आम तौर पर उपयोग किया जाता है।

क्लोरीनेशन

विभिन्न तरीकों से क्लोरीनेशन को पानी को विसक्रमित करने के लिए उपयोग किया जाता है। जब पानी में क्लोरीन मिलाया जाता है तो हाइपोक्लोरस अथवा हाइपोक्लोरिक अम्ल बनता हे, दोनों में जीवाणुओं को मारने की बहुत अधिक होती है। जो अभिक्रिया घटती है वह है:-

$सीएल_2 + एच_2ओ \longrightarrow एचओसीएल + एचसीएल$

हाइपोक्लोरस अम्ल अस्थिर होता है और हाइपोक्लोराइट आयम में बदल जाता है।

$एवओसीएल \longrightarrow ओसीएल + एल^+$

उपर्युक्त अभिक्रिया परिवत्ति हो सकती है और जल के पी^{एच} पर निर्भर करती है।

क्लोरीन एक ऑक्सीकारण कर्मक है जो जल में विद्यमान जैविक व अजैविक पदार्थों के साथ बहुत तेजी से अभिक्रिया करता है। अत: क्लोरीन की माँग न सिर्फ सूक्ष्म जीवाणुओं को मारने की आवश्यकता पर निर्भर करती है परंतु अमोनिया, जैविक योजकों आदि पर भी निर्भर करती है। अत: क्लोरीन की मात्रा क्लोरीन के माँग के अनुरूप होनी चाहिए और क्लोरीनेशन के पश्चात मुक्त शेष क्लोरीन के प्रभाव को ध्यान में रखते हुए डाला जाना चाहिए। क्लोरीन को प्रभावशाली होने के लिए न्यूनतम 30 मिनट लगता है और विसंक्रमण के बाद अधिकतम मुक्त शेष क्लोरीन 0.5 एमजी 2 एल हो।

निम्नलिखित पदार्थों में से किसी एक का उपयोग करके क्लोरीनेशन किया जा सकता है:-

क) तबाव में तरलीकरण किया हुआ क्लोरीन गैस। इसमें उपयोग के दौरान सावधानी बरतने और जोखिम नियंत्र प्रणाली की आवश्यकता होती है।

ख) सोडियम हाइपोक्लोराइड सौल्यूशन (उपलब्ध क्लोरीन 1 से 14 %) इस हाइपोक्लोराइड सौल्यूशन को अंधेरे स्थान पर रखें; गहरे रंग के गिलास अथवा प्लास्टिक की बोतल में। यह अधिक तापमान में अस्थिर हो जाता है। समय के साथ इसकी क्षमता भी कम हो जाती है।

ग) कैल्सियम हाइपोक्लोराइड जिसमें 60 से 65% क्लोरीन होता है।

घ) विरंजन चूर्ण। इसमें 30-33% क्लोरीन होता है। इसे सावधानी से उपयोग करें और इसे उचितरूप से बंद बर्तनों में भंडारण करें। गर्म तापमान तथा खुले में भंडारण न करें।

7.4.4.1. ग्रामीण तथा अर्ध शहरी क्षेत्रों में क्लोरीनेशन द्वारा विसंक्रमण

क्लोरीनेशन द्वारा जलापूर्ति प्रणाली के विसंक्रमण में क्लोरीन की मात्रा के निर्धारण की आवश्यकता होती है। ग्रामीण जलापूर्ति में विसंक्रमण के लिए सामान्यत: विरंजन चूर्ण का उपयोग होता है।

विरंजन चूर्ण की मात्रा का निर्धारण

अंतर्वस्तु का विवरण

जल के विसंक्रमण के लिए क्षेत्र आउटफिट के रूप में निम्नलिखित सामग्रियों की आवश्यकता होती है।

क) चार सफेद इनैमोल्ड गिलास - प्रत्येक 500 मीली लीटर की क्षमता वाला।

ख) ग्राम विरंजन चूर्ण का एक चम्मच अथवा ब्रिम तक भरा। एमएल जल।

ग) एक गिलास स्टिरड रॉड।

घ) एक 6 इंच का स्केल।

ड.) एक क्लोरीन कॉपरेटर।

निर्देश

क) एक गिलास में एक चम्मच विसंक्रमण चूर्ण डालकर (ब्रिम के स्तर तक) थोड़ा पानी मिलाकर एक घोल बनाएँ गिलास रॉड से हिलाते रहें और कोई संपिंडक न रहने दें। गिलास भरने तक और पानी मिलाएँ और गिलास के रॉड से जोर-जोर से मिलाएँ।

ख) अन्य तीनों गिलासों को कतार में रखें। बारी बारी से 1, 2 तथा चार चम्मच विसंक्रमण चूर्ण का घोल तीनों गिलासों में डालें और फिर विसंक्रमण हेतु जल के नमूने को उसमें डालें। शीशे के स्वच्छ रॉड से गिलास के तरल पदार्थ को खूब जोर से मिलाएँ फिर उसे 30 मिनट तक छोड़ दें। इस अवधि के बाद इन तीनों गिलासों में से प्रत्येक जलापूर्ति में शेष क्लोरीन की जांच करें। क्लोरीन कॉपरेटर (और्थोटूलूडीन परीक्षण) से शेष क्लोरीन की जांच की जाती है। पहला गिलास जो 0.2 से 0.5 मी.ग्रा/लीटर शेष मुफ्त क्लोरीन दर्शाता है वह विसंक्रमाण चूर्ण की मात्रा इंगित करता है (उदाहरण के लिए विरंजन चूर्ण)।

ग) यदि तीनों गिलासों में से किसी में भी अपेक्षित शेष क्लोरीन प्राप्त न हो तो उनके पदार्थों को फेंक दें और ऊपर ख में दी गई प्रक्रिया को पुन: करें इस बार 4 चम्मच से अधिक विसंक्रमण चूर्ण उपयोग करें (जैसे 6, 8 और 10 चम्मच) और उन्हें तीनों गिलासोंमें डालें। उन्हें विसंक्रमण हेतु नए जल नमूनों से भरें और 30 मिनट के बाद शेष क्लोरीन की रीडिंग लें।

घ) घोल में डाला गया प्रत्येक चम्मच 4 मी.ग्रा/लीटर विसंक्रमण चूर्ण के बराबर है अथवा प्रत्येक 250 लीटरजल के लिए 1 चम्मच पाउडर डालें। विसंक्रमण चूर्ण की वास्तविक मात्रा का निर्धारण किया जाता है।

खुदे कुँए में विसंक्रमण

निर्देश (विरंजन चूर्ण के घोल को मिलाने के लिए)

खुदे कुँए का जल यदि पीने के लिए उपयोग में लाया जा रहा है तो उसे विसंक्रमाण की आवश्यकता है क्योंकि ज्यादातर ऐसा जल जीवाणु संदूषणों से प्रभावित होता है। खुदे कुँए में विसंक्रमण की प्रक्रिया निम्नानुसार है:-

क) कुँए के जल के परिमाण का पता लगाएँ। ऐसा करने के लिए कुँए का व्यास (डी) तथा कुँए में जल की गहराई (एच) मीटरमें मापन करें।

लीटर में जल का परिमाण = 0.785 डी^{2}एच (एम^3) x 1000=785 डी^{2} एच लीटर

ख) खुदे कुँए के जल में विरंजन चूर्ण/क्लोरीन की मांग का पता लगाएँ (जैसा कि पहले ही उल्लेख किया गया है)। विरंजन चूर्ण की अपेक्षित मात्रा एक प्लासटिक के मग में लें। थोड़ा पानी डालकर घोल बनाएँ। इसके बाद एक बाल्टी जल में इस घोल को मिलाएँ। बाल्टी के तट पर उसमें विद्यमान ठोस पदार्थों को जमा होने दें। ऊपर के पानी को कपड़े या नायलन की छलनी से छान कर हटा लें। कुँए में विरंजन चूर्ण युक्त जल से भी बाल्टी को नीचे करें। कुँए में इस घोल को अच्छी तरह मिलाएँ 30 मिनट के बाद कुँए में शेष क्लोरीन का पता लगाएँ उसके बाद उसे पीने के लिए प्रयोग में लाएँ।

ग) यदि क्षेत्र में क्लोरीन की मांग का निर्धारण करने के लिए तो कुँए का विसंक्रमण प्रयतन-त्रुटि विधि से करना चाहिए। प्रारंभ में 1 मी.ग्रा/लीटर क्लोरीन से प्रयत्न करें (अर्थात् 4 मी.ग्रा विरंजन चूर्ण; प्रत्येक चम्मच विरंज चूर्ण में 25% क्लोरीन का होना मानते हुए) उपयुक्त ख में दी गई पद्धति के अनुसार परिकलित विरंज चूर्ण की मात्रा को मिलाएँ। यदि 30 मिनट के बाद शेष क्लोरीन प्राप्त न हो तो यदि प्रक्रिया दोहराएँ जब तक कुँए के पानी में 0.2 और 0.5 मी.ग्रा/लीटर के बीच शेष क्लोरीन उपलब्ध न हो।

घड़े में क्लोरीनेशन

एक घट प्रणाली (चित्र 7.3)

तले में 3-5 मी.मी. छिद्र वाले 2 से 2.5 लीटर क्षमता वाले मिट्टी के घड़े अथवा प्लास्टिकके बर्तन में 8 से 20 मी.मी. आकार वाले ग्रैवेल आधी मात्रा तक भरेंद्य ग्रैवेल के ऊपर विरंजन चूर्ण तथा बालू (1:2 के अनुपात में) भरें और उसके बाद गर्तनतक ग्रैवेल से भरें। इसके बाद घड़े को खुला रखते हुए कुँए में नीचे करें।

ऐसे कुँए के लिए जिससे प्रतिदिन 1000-12000 लीटर पानी निकाला जाता हो उसमें 50:50 ग्राम विरंजन चूर्ण से भरा घड़ा एक हफ्ते के लिए पर्याप्त क्लोरीनेशन कर

सकता है। कई बार एक घट क्लोरीनेशन प्रणाली से अत्यधिक क्लोरीनेशन हो जाता है।

दोहरी घट प्रणाली (चित्र 7.4)

दोहरी घट प्रणाली के लिए दो बेलनाकार घड़े की इकाई, जिसमें एक दूसरे के अंदर हो तथा उनका मुख खुला हो (अंदर वाले घड़े का ऊपरी हिस्सा खुला और ऊपर वाले का निचला हिस्सा खुला), का प्रयोग किया जाता है। अंदर वाले घड़े में विरंजन चूर्ण और मोटा बालू (1:2) मुख से ठीक नीचे के स्तर तक भरें। इसे फिर बाहरी घ़डे में भरें। क्लोरीनेशन के ऊपर पॉलीथीन की चादर से ढ़के। इस इकाई को रस्सी की मदद से कुँए में अंदर डालें।

एक घट अथवा दोहरी घट प्रणाली तब प्रभावी होगी जब एक बार कुँए का अच्छी तरह विसंक्रमण हो जाए।

ड्रिप क्लोरीनेशन

ड्रिप क्लोरीनेशन के लिए पीतल के नल के युक्त एक प्लास्टिक के बर्तन (3-5 लीटर क्षमता वाला) का उपयोग किया जाता है। विरंजन चूर्ण का घोल बनाया जाता है और उसे बर्तन में रखा जाता है। पीतल के नल को इस प्रकार जमाया जाता है कि नियमित अंतराल पर घोल की बूंद गिरकर कुँए के पानी में मिल जाए। कुँए से पानी निकालते वक्त भी नल को रखा जाता है।

ट्यूबवैल में विसंक्रमण

ट्यूबवैल के विभिन्न भागों को 60 मी.ग्रा./लीटर की अत्यधिक मात्रा द्वारा विसंक्रमण करने के लिए ट्यूबवैल का विसंक्रमण किया जाता है। प्रारंभ में ट्यूब के जल का परिमाण परिकलित किया जाता है। एक बाल्टी में विरंजन चूर्ण का घोल तैयार किया जाता है फिर उसे ट्यूब में डाला जाता है। तथापि पंप को हटाने से पहले पंप के विभिन्न भागों को 60 मी.ग्रा./लीटर क्लोरीन की क्षमता वाले विरंजन चूर्ण के घटे से भरी बाल्टी में डुबोया जाता है। कम से कम 30 मिनट के बाद पंप को पुन: लगाया जाता है और पाइप से क्लोरीन के घोल को बाहर निकाला जाता है। जब शेष क्लोरीन प्राप्त न हो तब ट्यूबवैल को लाभार्थियों के उपयोग के लिए अनुमति दी जाती है।

चित्र

चित्र 7.3 एक घट प्रणाली

चित्र

चित्र 7.4 दोहरी घट प्रणाली

पाइप द्वारा जलापूर्ति स्कीमों के लिए जल का विसंक्रमण

सामान्यत: ग्रामीण पाइप द्वारा जलापूर्ति स्कीमों में या तो विरंजन चूर्ण घोल अथवा सोडियम हाइपोक्लोराइट घोल का उपयोग होता है। पहले क्लोरीन की मांग का निर्धारणकिया जाता है। इसके बाद विसंक्रमण घोल मिलाया जाता है ताकि सबसे दूरस्थ बिंदु तक शेष क्लोरीन 0.2 मी.ग्रा./लीटर हो। तथापि उपभोक्ता के पास पहुँचने वाले जल में 0.5 मी.ग्रा./लीटर से अधिक शेष क्लोरीन न हो।

यदि विसंक्रमण प्रणाली में बाद में संदूषणों के प्रवेश के कारण पूरे पाइप के नेटवर्क में शेष क्लोरीन बनाया न जा सके तो विसंक्रमण प्रणाली में बाद के संदूषण को कम करने के लिए सुधारात्मक उपाय के रूप में स्वच्छता सर्वेक्षण किया जाए।

7.4.5 वायु संचार

जल से अथवा जल में वायु को अंतरित करने के लिए वायु संचारण की आवश्यकता होती है। निम्नलिखित कारणों से जल शुद्धिकरण में वायु संचारण की आवश्यकता होती है।

i) जल में ताजगी डालने के लिए।
ii) कार्बन डाय ऑक्साइड हटाकर और पीएच को बढ़ाकर जल के खारेपन को दूर करने के लिए (खासकर भू-जल में)।
iii) लौह तथा मैंगनीज का आक्सीकरण करने के लिए।
iv) स्वाद तथा गंध के प्रभावित करने वाले अस्थिर पदार्थों सहित अन्य जैविक सामग्रियों और कार्बन डाय ऑक्साइड, हाइड्रोजन सल्फाइड, अमोनिया

सामान्यत: नित्नलिखित चार प्रकार के वायु संचारण का प्रयोग किया जाता है:-

क) गुरुत्वाकर्षण वायु संचार।
ख) छिड़काव वायु संचार।
ग) विसरित वायु संचार।
घ) यांत्रिक सतही वायु संचार।

जल शुद्धिकरण के लिए ज्यादातर गुरुत्वाकर्षण वायु संचार और छिड़काव वायु संचार का उपयोग किया जाता है। वाटरफॉल, एकल या बहू ट्रे वायु संचारक, कैसकेड वायु संचारकोंका प्रयोग मुख्यत: गुरुत्वाकर्षण वायु संचार के लिए किया जाता है। ट्रे-वायु संचारक में 25 मी.मी. से 100 मी.मी. तक के आकार के ग्रैवेल, पत्थर, कोक आदि रखे जाते हैं। कैसकेड वायु संचारक में 4 से 6 कदम होते हैं। वायु संचारण के लिए स्थान 0.015 से 0.05 मी^{2}/मी^{3}/घंटे तक लगता है।

7.4.6 ऐडसॉर्प्शन (सोखना)

ऐडसॉर्प्शन एक प्राकृतिक पद्धति है जिसमें मुख्य रूप से वैंडर वाल बल से घुलनशील कणों (ऐडसॉबेंट) को ठोस सबस्ट्रेट (ऐबसॉबेंट) के सतह से आकृष्ट करके/सटाकर हटाया जाता है, हालांकि रसायनिक अथवा इलैक्ट्रिकल आकर्षण भी महत्वपूर्ण है। ऐडसॉबेंट में बहुत अधिक विशिष्ट सतही क्षेत्रफल होना चाहिए और इसमें शामिल है क्रियाशील अलूमीना, क्ले कोलॉइड, हाइड्रोक्साइड तथा ऐडसॉबेंट रेसिन और सबसे अधिक उपयोग में लाया जाने वाला पदार्थ है क्रियाशील कार्बन/जल शुद्धिकरण में इसका प्रयोग स्वाद और गंध को दूर करने के लिए किया जाता है - जिससे शेष जैविक युग्म और साथ ही रंग और अन्य जैविक शेष खासक ट्राय हैलो मीथेन टीएसएम जैसे क्लोरीकारक विसंक्रमण उप उत्पाद उत्पन्न होते हैं।

सबसे व्यापक रूप से उपयोग किया जाने वाला ऐडसॉबेंट है क्रियाशील कार्बन।इस बहुत अधिक छिद्र युक्त ढ़ांचा होता है जिससे इसका विशिष्ट सतही क्षेत्रफल 600 तथा 1500 मी^{2}/ग्राम के बीच का होता है। ऐडसॉर्प्शन का संपूर्ण दर कणों के आकार पर निर्भर करता है जो कणों के व्यास के दुगने पर विपरीत ढ़ंग से निर्भर करता है। ऐडसॉर्प्शन दर सॉल्यूट के अणु भार पर सीधे निर्भर करता है और बढ़ते पीएच पर विपरीत ढ़ंग से निर्भर करता है। पीएच 9.0 पर ऐडसॉर्प्शन सबसे कम होता है। संपर्क समय के वर्गमूल पर भी ऐडसॉर्प्शन निर्भर करता है।

7.4.7 लौह एवं मैंगनीज हटाना

लौह तथा मैंगनीज दोनों ही सामान्य धातु हैं और भारी मात्रा में मिट्टी तथा पत्थरों में पाए जातेहैं हालांकि न घुलने वाले स्वरूप में। तथापि, विभिन्न जटिल अभिक्रियाओं के कारण, जो भूमि में प्राकृतिक रूप से होते हैं, इन धातुएँ के घुलनशील प्रकार उत्पन्न हो जाते हैं जो उससे गुजरने वाले जल को संदूषित कर देते हैं, अत: अत्यधिक लौह तथा मैंगनीज भू-जल में सामान्यत: पाए जाते हैं खासकर सॉफ्ट भू-जल क्षेत्रों में।

जब लौह एवं मैंगनीज जल में अनुमत सीमा से अधिक हो जाते हैं तक निम्नलिखित समस्याएँ उत्पन्न हो जाती हैं:-

i) ऐसे जल से घुले कपड़ों के रंग उड़ जाते हैं।
ii) इससे जल के मेन पाइप में पपड़िया पन जाति हैं जो फेरिक हाइड्रोक्साइड तथा मैंगनीज डाय ऑक्साइड के इकट्ठा होने से बनते हैं।
iii) वे जल को पीने में अप्रिय बनाते हैं।

iv) वे जल को लाल अथवा भूरा रंग का बना देते हैं। लाल रंग लौह के कारण और भूरा रंग मैंगनीज के कारण बनता है।

जल में जैविक पदार्थों के साथ अथवा ऐसे संयोजन के बिना लौह तथा मैंगनीज विद्यमान रहते हैं। जब वे जैविक धातुओं से मिश्रित हुए बिना रहते हैं तो उन्हें आसानी से वायु संचारण और उसके बाद तट घट पर इकट्ठा करके और छानकर हटाया जा सकता है। वायु संचारण के दौरान जल में घुले हुए फेरस तथा मैंगनीज के कंपाउंड का आक्सीकरण होता है और वे न घुलने वाले फेरिक और मैंगनीज कंपाउंड में बदल जाते हैं। इनमें से न घुलने वाले धातुओं को तलछट पर इकट्ठा करके फिर छानकर हटाया जा सकता है।

चित्र

चित्र 7.5 लौह निपटान संयंत्र
(ग्रामीण समुदाय के लिए उपयुक्त)

यदि लौह तथा मैंगनीज जैविक पदार्थोंके साथ जुड़े हो तो मजबूत आक्सीकारी एजेंटकी आवश्यकता होती है जैसे क्लोरीन अथवा पोटेशियम परमैंगनेट जिन्हें लौह तथा मैंगनीज के आक्सीकरण के लिए मिलाया जा सकता है। फिर न घुलने वाले लौह और मैंगनीज को तलछट पर इकट्ठा करके और छानकर हटाया जाता है। चित्र 7.5 में ग्रामीण समुदाय के लिए उपयुक्त लौह निपटान संयंत्र दर्शाया गया है।

7.4.8 फ्लोराइड निपटान

पेयजल में अनुमत सीमा से अधिक फ्लोराइड के कारण दांतों में नित्रियाँ और डेंटल फ्लूरोसिस हो सकता है। अत्यधिक फ्लोराइड से स्केलेटल फ्लूरोसिस भी हो सकता है। राजस्थान, आंध्र प्रदेश, गुजरात, हरियाणा, कर्नाटक और पंजाब में भू-जल में फ्लोराइड संदूषण अत्यधिक है। इसके अतिरिक्त मध्य प्रदेश, छत्तीसगढ़, महाराष्ट्र, ओडिशा, तमिल नाडु, उततरप्रदेश, केरल, बिहार, झारखंड, दिल्ली और जम्मू कश्मीर के कुछ क्षेत्रों के भू-जल में भी फ्लोराइड संदूषण की सूचना प्राप्त हुई है। हाल ही में असम तथा पश्चिमी बंगाल के कुछ भागों से भी अनुमत सीमा से अधिक फ्लोराइड संदूषण की सूचना प्राप्त हुई है।

विभिन्न पद्धतियों से फ्लोराइड संदूषण को दूर किया जा सकता है। ये पद्धतियाँ है:-

क) सह-प्रेसीपिटैशन

फ्लोराइड को दूर करने के लिए जल में फिल्टर एलम (फेरिक एलम) मिलाया जाता है। इस प्रक्रिया के दौरान जल में लाइम या सोडियम कार्बोनेट, विरंजन चूर्ण का घोल और एलम (अलूमीनियम सल्फेट) मिलाया जाता है। इसके बाद एलम मिलाया जाता है और बहुत तेजीसे 60 सेकंड तक इसे हिलाया जाता है। 5 से 7 मिनटतक धीरे-धीरे मिलाने से फ्लॉक तैयार होता है। गाद के ऊपर से फ्लोराइड हटाया जा सकता है। 2 घंटे तक इसे स्थिर छोड़ा जाता है। इसके बाद फ्लोराइड मुक्त जल के लिए इसे छान लिया जाता है। इस पद्धति को नलगौंडा तकनीक कहते हैं। रसायन की मात्र जल के खारेपन और फ्लोराइड की मात्रा पर निर्भर करती है।

ख) सक्रियित कार्बन तथा सक्रियित अलूमीनाद्वार ऐडसॉर्प्शन

फ्लोराइड को हटाने के लिए सक्रियित कार्बन तथा सक्रियित अलूमीना को ऐडसॉर्बिंग माध्यम के रूप में प्रयोग किया जा सकता है। फ्लोराइड को हटाने तथा अन्य उपयोगों के लिए भी व्यावसायिक रूप से विभिन्न आकार के सक्रियित कार्बन/अलूमीना के पदार्थ तैयार किए गए हैं।

ग) आदान प्रदान पद्धति

एक आयन आदान प्रदान रेसिन को भू-जल से फ्लोराइड को हटाने के लिए प्रयोग किया जा सकता है।

घ) विपरीत परासरण (मेंब्रेन तकनीक)

अर्ध-पारगम्य झिल्ली का प्रयोग करके विपरीत परासरण द्वारा जल से फ्लोराइड दूर किया जा सकता है। चित्र 7.6 में फ्लोराइड दूर करने की घरेलू पद्धति दर्शाई गई है।

चित्र

चित्र 7.6 फ्लोराइड हटाने की घरेलू पद्धति

7.4.9 आर्सेनिक निपटान

प्रकृति में आर्सेनिक व्यापक रूप से फैला हुआ है। हालांकि आर्सेनिक ने विभिन्न तरीकों से तानव की सेवा की है परंतु इसे जहरीले पदार्थ के रूप में भी देखा जाता है। मिट्टी में आर्सेनिक के मुख्य स्रोत हैं मूल (पत्थर) सामग्री जिससे ये पैदा होते हैं।

जानलेवा आर्सेनिक संदूषण के लक्षणों में चर्म रोग संबंधी घाव, मांस पेशियों में थकान, लीवर में खराबी आदि शामिल हैं। आर्सेनिक सक्षम कैंसरकारी है और बहुत देर तक संपर्क में रहने से चर्म का कैंसर हो सकता है।

पेयजल से आर्सेनिक को दूर करने के लिए निम्नलिखित तरीकों का प्रयोग किया जाता है:-

i) आर्सेनिक (III) का ऑक्सीकरण।
ii) जमाव-ऊर्णन-तलछट जामन-छनना।
iii) आयन आदान प्रदान।
iv) ऐडसॉर्प्शन।
v) परासरण/इलैक्ट्रोडायलायसिस।

ऑक्सीकारण

जल से आर्सेनिक को प्रभावशाली ढ़ंग से हटाने के लिए आर्सेनिक (3) के पूर्ण ऑक्सीकरण की आवश्यकता होती है। ऐसे ऑक्सीकरण के लिए विभिन्न ऑक्सीडैंट उपलब्ध है। तथापि, पेयजल शोधनके उद्देश्य के लिए उपयोग हेतु ऑक्सीडैंट का चयन बहुत आवश्यक है। ऑक्सीकरण के लिए क्लोरीन, विरंजन चूर्ण, सोडियम हाइपोक्लोरइट, कैल्सियम हाइपोक्लोराइट, पोटेशियम परमैंगनेट का उपयोग किया जा सकता है।

जमाव-ऊर्णन-तलछट जामन-छनना

आर्सेनिक +3 में ऑक्सीकारक एजेंट मिलाकर (विरंजन-चूर्ण घोल, क्लोरीन मात्रा-लगभग 0.5 मी.ग्रा./लीटर) उसे आर्सेनिक +5 में बदलने के बाद उसमें एक जमाव कारक (कोऐग्यूलेंट) मिलाया जाता है। कोऐग्यूलेंट के रूप में एलम, फेरिक सल्फेट, फेरिक क्लोराइड आदि का उपयोग किया जा सकता है। एकम सस्ता होता है और आसानी से सुदूर गांवों में उपलब्ध होता है।

एलम को पानी में 40-65 मी.ग्रा./लीटर मिलाएँ (जल में आर्सेनिक की मा9ा के अनुपात में) और 60 सेकंड तक उसे शीघ्रता से मिलाएँ। इसके बाद 10 मिनटतक धीरे-धीरे मिलाएँ। इस जल को फिर 2 घंटे तक छोड़ दें। ऊपर के जल को छानकर आर्सेनिक मुक्त जल प्राप्त किया जा सकता है। इसे छानने के लिए किसी भी प्रकार के छननी का उपयोग किया जा सकता है (कैंडल फिल्टर, बालू-ग्रैवेल फिल्टर आदि)।

कोऐग्यूलेंट के रूप में फेरिक सल्फेट अथवा फेरिक सल्फेट का भी उपयोग किया जा सकता है। आर्सेनिक को आर्सेनिक में बदलने के लिए ऑक्सीकारी एजेंट के रूप में सोडियम हाइपोक्लोराइट अथवा कैल्सियम हाइपोक्लोराइट का भी उपयोग किया जा सकता है। गाद को किसी खुले नाले अथवा किसी जल भंडार में न फेंकें। गाद को अलग से इकट्ठा करके रखें और नियमित अंतराल के बाद उसमें मिट्टी (मिट्टी में 0.01% गाद) अथवा कंक्रीट सीमेंट (कंक्रीट में 9.01% गाद) मिलाकर उसे जलाएँ। चित्र 7.7 में शोधन के उपर्युक्त सिद्धांत पर आधारित आर्सेनिक दूर करने के संयंत्र से जुड़ा हैंड पंप दर्शाया गया है।

आयन आदान प्रदान

आर्सेनिक को हटाने के लिए रेसिन का उपयोग किया जा सकता है। आयोडाइजन रेसिन न सिर्फ आर्सेनिक बल्कि लौह तथा रोगजनक जीवों को हटाने के लिए भी बहुत अच्छा है।

ऐडसॉर्प्शन

आर्सेनिक को हटाने के लिए सक्रियित अलूमीना का प्रयोग किया जा सकता है। तथापि कम पीएच में सक्रियित अलूमीना ऐडसॉर्बिंग एजेंट के रूप में बेहतर कार्य करता है। चित्र 7.8 में घरेलू आर्सेनिक निपटान इकाई का मॉडल दर्शाया गया है।

चित्र

स्वच्छता अभियांत्रिकी विभाग
अखिल भारतीय व्यक्तिगत
साफ-सफाई तथा जन स्वास्थ संस्थान

आर्सेनिक और फ्लोराइड
निपटान संयंत्र
(हैंड पंप जुड़ा मॉडल)

चित्र 7.7

चित्र 7.8
घरेलू आर्सेनिक तथा फ्लोराइड निपटान इकाई
मिट्टी के घट तथा एक कैंडल फिल्टर से बना

अध्याय-8

<u>प्रबंधन सूचना प्रणाली (एमआईएस)</u>

8.1 सामान्य विचार

एमआईएस की अवधारणा केवल नेटवर्किंग और डाटा बेस ही नहीं है, संप्रेषित करते समय डाटा को एक कार्य प्रणाली को बेहतर बनाने के बारे में निर्णय लेने के लिए प्रबंधन में सहायता हेतू उपयोग किया जाता है। डाटा की मूवमेंट की प्रत्येक स्टेज में, जब और जहाँ आवश्यकता होती है, प्रबंधन को ओरिएंटिड और अपग्रेडिड किया जाता है। डाटा और सूचना बेस के साथ टोइंग ने दैनिक प्रौद्योगिकी प्रणाली में क्रांति ला दी है। यह एक सुदृढ़ और कुशल प्रबंधन प्रणाली की बैक-बोन रही है, चाहे वह उत्पादन अथवा जल आपूर्ति, स्वच्छता और अन्य पर्यावरणीय आवश्यकताओं जैसी उपयोगिता सेवाओं के प्रति ओरिएंटिड है। जल आपूर्ति, स्वच्छता एवं अन्य पर्यावरणीय सेवाओं जैसे उपयोगिता के क्षेत्रों में इसका उपयोग अत्यंत महत्वपूर्ण है और इसलिए उपभोक्ता समुदाय सहित सरकार द्वारा इस संबंध में तत्काल ध्यान दिए जाने की आवश्यकता है।

8.2 सूचना नेटवर्क

जैसा कि पहले उल्लेख किया गया है कि डाटा अथवा सूचना का सृजन एक अच्छी व्यवस्थित प्रबंधन प्रणाली को सुनिश्चित नहीं करता है जब तक कि उन्हें उचित रूप से इंटरप्रेट नहीं किया जाता है और एक सही दिशा में समय से संप्रेषित नहीं किया जाता है। जेनरेशन का यह लिंकेज-इंटरप्रेटेशन-एक आधुनिक प्रबंधन प्रणाली में संचार बहुत महत्वपूर्ण है।

कम्प्यूटराइजेशन के युग में वैश्विक नेटवर्किंग, संचार, डाटा के भंडारण और उपयोग का एक शक्तिशाली साधन बन गया है। आजकल विश्व भर में सूचना प्रौद्योगिकी से संबंधित काफी संख्या में सॉफ्टवेयर उपलब्ध हैं जिन्हें समस्या की माँग के अनुसार बनाया जाता है।

जल गुणवत्ता निगरानी (डब्ल्यूक्यूएस) मुद्दे के मामले में, जो वर्तमान चर्चा का विषय है, डाटा की नेटवर्किंग अत्यधिक महत्वपूर्ण है। डब्ल्यूक्यूएस का मुद्दा अनिवार्य रूप से भौगोलिक सूचना प्रणाली (जीआईएस) के अनुप्रयोग को वारंट करता है जो एमआईएस का एक भाग है। अत: एमआईएस की शुरूआत से पहले जीआईएस की एक संक्षिप्त जानकारी आवश्यक है जो निम्नलिखित उद्धरण में दी गई है।

8.3 जल गुणवत्ता निगरानी के लिए भौगोलिक सूचना प्रणाली (जीआईएस)

8.3.1 जीआईएस के बारे में जानकारी

मैप और इमेज डाटा को वेक्टर और रास्टर दोनों फोरमेट में सांख्यिकीय सूचना के साथ मिलाया जा सकता है ताकि मेपिंग, मॉडलिंग तथा वन प्रबंधन, इकोलॉजिकल प्रभाव, खतरनाक

अपशिष्ट प्रबंधन, शहरी प्लानिंग और मैप रिवीजन तथा जल गुण्वत्ता मैपिंग जैसे अनुप्रयोगों के लिए निर्णय लेना सुविधाजनक बनाया जा सके। होटोग्रामेट्रिक और रिमोर्ट सेसिंग डाटा के साथ भूमि और भौगोलिक सूचना प्रणालियों (जीआईएस) को एकीकृत करने के लिए डिजिटल प्रौद्योगिकियों को विकसित करने पर जोर दिया गया है।

रिमोर्ट द्वारा सेंस्ड इमेजनरी सूचना का एक इनवेल्यूएबल स्रोत है, भूमि आधारित संसाधनों जैसे कि जल उपलब्धता और इसकी गुणवत्ता से संबंधित प्रयोग और देखभाल संबंधी निर्णय लेने में आवश्यक है। इस प्रकार की सूचना के प्रयोग में निम्नलिखित चार अवस्थाएँ शामिल हैं:

- डाटा संकलन
- इमेज करेक्शन
- सूचना एक्सट्रेक्शन
- सूचना विश्लेषण और इंटरप्रिटेशन

प्रत्येक अवस्था में विशेषीकृत उपकरण और प्रक्रियाओं की आवश्यकता होती है। चार स्टेजों का संक्षेप में नीचे उल्लेख किया गया है और उपलबध उपकरणों को श्रेणीकृत किया गया है।

8.3.2 डाटा संकलन

इस अवस्था में भूमि सतह की इमेजरी रिमोट द्वारा अपेक्षित है। रिमोट द्वारा सेंस्ड इमेजरी के अत्यधिक उपयोगी प्रकार निम्न प्रकार हैं:

- उच्च विजोल्यूशन सेटेलाइट इमेजिज, काली और सफेद दोनों तथा मल्टी स्पेक्ट्रल (रंगीन)।
- एरियल फोटोग्राफ, (1:1000 से बड़े से 1:60,000 छोटे तक) विभिन्न स्केलों पर काले और सफेद अथवा सच्चे रंग में उपलब्ध है।
- राडार इमेजरी, स्पेस-बोर्न और एयर-बोर्न दोनों।

इस स्टेज में इमेजरी डाटा के संकलन के अतिरिक्त ओग्जीलियरी डाटा का अर्जन भी शामिल है जैसे कि:

- ग्राउंड पोजिशनिंग डाटा, या तो परंपरागत ग्राउंड सर्वेक्षण द्वारा अथवा वैश्विक पोजिशनिंग प्रणाली (जीपीएस) के प्रयोग द्वारा बढ़ता हुआ;
- ग्राउंड सत्य सूचना, अर्थात लोकेलाइज्ड भूमि कवर टाइपों के विस्तृत ओबजरवेशन और प्रलेखन।

8.3.3 इमेज करेक्शन और बढ़ोतरी

डाटा आपूर्तिकर्ताओं से प्राप्त रॉ इमेज में हमेशा ज्योमेट्रिक डीस्टोरसन होते हैं और आमतौर पर समीक्षा के लिए रेडियोमेट्रिक्ली अनुपयुक्त होते हैं। ऐसी समस्याओं को इमेज करेक्शन और बढ़ोतरी की अवस्था पर सुधार अथवा न्यूनतम किया जाता है। ज्योमेट्रिक सुधारों के लिए रॉ इमेजिज के दोबारा सेंपल देने की आवश्यकता होती है। इंटरपोलेशन की प्रक्रिया में आमतौर पर इमेज में कुछ हानि अथवा सूचना नष्ट होती है। इसलिए पुन: सेंपल लेने के कदमों की संख्या को न्यूनतम करना अनिवार्य है।

8.3.4 सूचना एक्सट्रेक्शन

इमेज के प्रकार और प्रयोक्ता की आवश्यकताओं के आधार पर इस स्टेज में निम्नलिखित प्रचालन निष्पादित किए जाएँ:

- इमेज वर्गीकरण
- वेक्टर डिजिटाइजेशन
- फीचर एक्सट्रेक्शन
- सूचना कम्प्रेशन
- जीयो-मोर्फोलॉजिकल विश्लेषण

इस स्टेज पर उल्लिखित क्षमताएँ अधिकांश इमेज विश्लेषण और प्रोसेसिंग प्रणालियों द्वारा उपलब्ध कराई जाती हैं। इस स्टेज की प्रोसेसिंग से विभिन्न प्रकार की सूचना प्राप्त होती है, इमेजिज के रूप में डिजीटली भंडार (उदाहरण के रूप में टेरेन स्लोप की इमेज) होती है, वेक्टर डिजीटाइज्ड होते हैं, पॉलिगोन वर्गीकरण, विभिन्न विशिष्टताओं और उनके एट्रीब्यूट की लोकेशन प्राप्त होती है। इमेज प्रोसेसिंग सॉफ्टवेयर की भूमिका यहाँ समाप्त होती है क्योंकि डाटा को समर्पित प्रणालियों को एक्सपोर्ट किया जाता है, सामान्यत: भौगोलिक सूचना प्रणाली (जीआईएस) अंतिम विश्लेषण और इंटरप्रिटेशन करती है।

8.3.5 सूचना विश्लेषण और इंटरप्रिटेशन

इमेज विश्लेषण प्रणाली इमेज से सूचना निकालती है। अधिकांश प्रैक्टिकल अनुप्रयोगों में निकाली गई सूचना को अपेक्षित निर्णय पर पहुँचने के लिए दूसरे डाटा के साथ कंबाइंड किया जाता है। एक स्पेटियल विश्लेषण प्रणाली अथवा जीआईएस का आमतौर पर प्रयोग विश्लेषण और इंटरप्रिटेशन के उद्देश्य के लिए इमेज तथा अन्य स्पेटियल और गैर-स्पेटियल सूचना दोनों को लाने के लिए किया जाता है।

जीआईएस, विश्लेषण को सुविधाजनक बनाता है और प्रचालक को स्पेटियल समस्याओं के स्पेटियली फोरमेटिड रेस्पोंस उत्पन्न करने की अनुमति देता है। एक बहुत विस्तृत सेंस में

एक प्रकार के विश्लेषणों का परिणाम सोल्यूशन की 'लागत' का प्रतिनिधित्व करते हैं। यह लागत आर्थिक (एक दिए गए पार्सल के रेजीडेंसियल विकास से संभावित लाभ), पर्यावरणीय (एक हाइड्रो-इलैक्टिक बाँध की लोकेशन), अथवा एक मानव स्वास्थ्य (एक खतरनाक अपशिष्ट भंडारण सुविधा की लोकेशन) हो सकती है।

हाइपोथेटिकल अनुप्रयोग पर विचार करते हुए जहाँ एक कुएँ की ड्रिलिंग की लागत मौजूदा यातायात अवसंरचना (रेल और सड़क) से संबंधित संभव्य साइट की लोकेशन, प्रस्तावित प्रयोक्ता बेस की प्रोक्सीमिटी के साथ सर्फेस और सब-सर्फेस हाइड्रोजियोलॉजी, मौजूदा कुँओं (एक्वीफर पर चालू माँग) की लोकेशन का एक कार्य है। यातायात की आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए यातायात रूटों के साथ सर्फिशियल और सब-स्ट्रेट हाइड्रोजियोलॉजी के लिए प्रत्येक ऐलीवेशन (कोंटूर अथवा डिजिटल एलीवेशन मॉडल), सब-स्ट्रेट जियोलॉजी (डिजिटल जियोलॉजिकल सर्वेक्षण पोलिगोन), सर्फेस कवर तथा ड्रेनेज (रिमोटली सेंस्ड वर्गीकृत इमेजरी) एक लाइन लेयर की आवश्यकता होगी।

इस प्रक्रिया में डिजिटल प्रतिनिधित्व दुर्लभ अंतिम उपाय है। अधिकांश प्रयोक्ताओं को प्रस्तुतीकरण और अंतिम निर्णय लेने के लिए भौगोलिक फोरमेटिड आऊटपट की आवश्यकता होती है। इमेज डाटा के विश्लेषण और इंटरप्रिटेशन को सुविधाजनक बनाने के लिए स्पेटियल विश्लेषण ओर जीआईएस उपकरण सामान्यतया शक्तिशाली आऊटपुट विकल्प उपलब्ध कराते हैं। यह प्रयोक्ता को नक्शों, सांख्यिकीय ग्राफों अथवा चार्टों या तालिकानुमा रिपोर्टों एवं सारांशों के रूप में स्पेटियली विश्लेषण के परिणामों को रिप्रेजेंट करने की अनुमति देते हैं।

8.3.6 जल गुणवत्ता मेपिंग-एक चालू आवश्यकता

जबकि जल की मात्रा के लिए हमारी शहरी और ग्रामीण जलापूर्ति योजनाओं में एक अच्छे स्तर हेतू जोर दिया जाता है, जल गुणवत्ता के पहलू को हमारी सामुदायिक जल आपूर्ति प्रणाली में हमेशा एक सौतेला ध्यान दिया जाता है। प्रत्येक वर्ष काफी मृत्यु रिपोर्ट की जाती हैं जो जलजनित बीमारियों जैसे की दस्त, इनफेक्टिव हेपेटाइटिस आदि द्वारा होती हैं। इन बीमारियों का इलाज करने के लिए व्यक्तियों द्वारा काफी धन खर्च किया जाता है तथा हमारी सरकार भी इन बीमारियों पर नियंत्रण पाने के लिए काफी धन उपलब्ध करा रही है। यदि इस निधि का एक भाग एक व्यवस्थित तरीके से रूटीन डब्ल्यूक्यूएस को प्रेक्टिस करने में डाइवर्ट किया जाता है तो शायद देश धन और मानव जीवन दोनों के संदर्भ में काफी बचत कर सकता है।

एक सफल डब्ल्यूक्यूएस कार्यक्रम प्राप्त करने के लिए जल गुणवत्ता मेपिंग एक बहुत महत्वपूर्ण उपकरण है। यह जल गुणवत्ता के बारे में लघु और दीर्घ अवधि के मिटिगेटरी उपायों दोनों के एक भाग के रूप में समस्या के क्षेत्रों की पहचान करेगा।

इस प्रकार के प्रत्येक जल स्रोतों, स्थितियों, जल गुणवत्ता (उदाहरण के रूप में टर्बिडिटी, टीडीएस, फ्लोराइड, लौह, आर्सेनिक, नाइट्रेट आदि तथा समग्र एवं फेकल कोलीफोर्म) आदि की पहचान की मेपिंग की मदद से डब्ल्यूक्यूएस कार्यक्रम के अंतर्गत एक क्षेत्र के लिए प्लोटिड किया जा सकता है।

गुणवत्ता सहित सभी जल स्रोतों की गाँव के स्तर, जिला स्तर तथा राज्य स्तर पर जल गुणवत्ता मेपिंग की जा सकती है। गाँव के स्तर के नक्शों (मैपों) को गाँव में ग्राम पंचायत कार्यालय, विद्यालय, प्राथमिक स्वास्थ्य केंद्र (पीएचसी) आदि जैसे सभी महत्वपूर्ण स्थानों पर अच्छी प्रकार प्रदर्शित किया जा सकता है। पेयजल स्रोतों को नीला पेंट किया जा सकता है जबकि बिना पीने योग्य पानी के स्रोतों को लाल पेंट किया जाए।

डब्ल्यूक्यूएस से संबंधित सभी डाटा जैसे कि समस्या मापदंड, किसी क्षेत्र में कार्यरत निगरानी कार्मिक, उठाए गए मिटिगेटरी उपाय, अपेक्षित आपातकालीन उपाय, दीर्घावधि कार्य-नीति आदि को जल गुणवत्ता मेपिंग के माध्यम से पता लगाया जायेगा।

एक सफल डब्ल्यूक्यूएस कार्यक्रम को सुनिश्चित करने के लिए संबंधित निगरानी एजेंसियों की कंम्प्यूट्रीकृत नेटवर्किंग महत्वपूर्ण है।

8.4 डाटा के संकलन और समन्वय के लिए प्रपत्र और निर्देश

निगरानी दल को क्षेत्र में सभी जल स्रोतों की यथा-संभव सूचना संकलित करने का प्रयास करना चाहिए और उसे एक व्यवस्थित रूप से रिकार्ड करके रखना चाहिए। यह क्षेत्र के जल से संबंधित डाटा की एक इन्वेंटरी के रूप में कार्य करेगी। (संदर्भ 6.2)।

सर्वेक्षण के दौरान संदूषण के सभी संभव स्रोतों की पहचान की जानी चाहिए और उसे रिकार्ड करना चाहिए।

पेयजल प्रणाली में दिखाई देने वाली कमियों, जो गुणवत्ता अथवा आपूर्ति की निरंतरता की समस्याओं को बढ़ा सकती है और जिससे बीमारी हो सकती है, की सावधानीपूर्वक ऑन-साइट निरीक्षण द्वारा तत्काल पहचान की जा सकती है। स्वच्छता सर्वेक्षण के दौरान प्रत्येक खराबी की व्यवस्थित रूप से सूची बनाई जानी चाहिए और इसलिए प्रत्येक मद को एक स्वच्छता जोखिम घटक के रूप में समझना चाहिए।

जोखिम घटक (जैसे कि किसी सामुदायिक कुँए के नजदीक किसी शौचालय का निर्माण, अथवा कुँए के चारों तरफ एक इम्पर्वियस कंक्रीट प्लीन्थ का नहीं होना) कारण अथवा संकेत हैं जिनकी घटना से पूर्व पहचान की जा सकती है जिसका वे कुँए का प्रदूषण, जो बीमारी फैलने का कारण बन सकता है, जैसा अनुमान लगाएँ। यह तर्कसम्मत है कि जितने अधिक जोखिम के घटक होंगे उतनी ही अल्प जल गुणवत्ता और निरंतरता के अधीन समुदाय को संभावना होगी और इसके परिणामस्वरूप वे बढ़ी हुई जल संबंधी बीमारियों से पीडित होंगे। प्रत्येक अतिरिक्त मेकेनिकल दोष, अथवा जोखिम होने का प्वाइंट संदूषण की गहनता को बढ़ा सकता है और इस प्रकार स्वास्थ्य को जोखिम हो सकती है। इसी प्रकार प्रत्येक सुधारात्मक कार्यवाही, जो जोखिम के किसी प्वाइंट का उन्मूलन करती है, वह जल-जनित बीमारी की संभावना को कम करेगी।

विभिन्न जल स्रोतों के लिए अलग-अलग प्रोफार्मा (लॉग शीट) तैयार की जानी चाहिए (चित्र 6.1 से 6.7 तक) स्कॉरिंग प्रणालियाँ शुरू की जाएँ जिससे निगरानी दल को जोखिम का मूल्यांकन करने में सहायता मिल सकती है। अध्याय 6 में विभिन्न प्रकार के जल स्रोतों के लिए लॉग शीट उपलब्ध कराई गई हैं, जिसमें एक जोखिम मूल्यांकन स्कॉरिंग प्रणाली शामिल है। वे स्रोत, जिनके लिए स्वच्छता सर्वेक्षण किए जा सकते हैं, निम्न प्रकार हैं:

1. डगवेल
2. हैंडपंपों के साथ कन्वर्टिड कवर किए गए डगवेल (स्वच्छता रिंग वेल)
3. हैंडपंपों के साथ गहरे और शैलों ट्यूबवेल
4. मेकेनाइज्ड पंपिंग के साथ बोरहोल
5. ग्रेविटी फेड संरक्षित स्प्रिंग स्रोत
6. सरल वितरण प्रणालियाँ
7. वर्षा-जल केचमेंट।

यह ध्यान में रखना चाहिए कि ये सर्वेक्षण प्रपत्र जोखिम का आकलन करने के लिए बनाए गए हैं और इन्हें स्थानीय परिस्थितियों के आधार पर आवश्यकता पड़ने पर संशोधित अथवा बढ़ाया जा सकता है।

एक पूर्ण डब्ल्यूक्यूएस कार्यक्रम में निम्नलिखित घटक शामिल होंगे:

1. वनस्पतिकरण, लैंड कवर के संबंध में लैंड कवर/लैंड प्रयोग सूचना
2. डेमोग्राफिक्स
3. हाइड्रोलॉजी
4. अवसंरचना
5. जलवायु विज्ञान

6. टोपोग्राफी
7. मित्तव्ययता
8. जल गुणवत्ता

जबकि कुछ देशों में निगरानी कार्य करने के लिए निगरानी स्टाफ योग्यता प्राप्त है, वहीं अन्य देशों में स्टाफ या तो उपलब्ध नहीं हैं अथवा केवल केंद्रीय स्तर पर उपलबध है। यह सुनिश्चित करने के लिए, कि सूचना और डाटा का ट्रांसमिशन और प्रदर्शन, जहाँ तक संभव हो, सीधे और सरल हो, के लिए प्रत्येक प्रयास किए जाने चाहिएं। जल गुणवत्ता निगरानी एजेंसी में विभिन्न निकायों के कार्यकलापों का समन्वय करते समय ट्रांसमिट किया गया डाटा स्पष्ट और ठीक होना चाहिए।

जहाँ तक जल गुणवत्ता निगरानी से संबंधित डाटा के संकलन का संबंध है, जल के नमूनों की व्यापक सैंपलिंग तथा विश्लेषण रूटीन आधार पर अर्थात सामान्य जल गुणवत्ता मानदंडों के लिए साप्ताहिक मॉनिटरिंग, जबकि तुलनात्मक रूप से कम महत्वपूर्ण मानदंडों के लिए मासिक परीक्षण का सुझाव दिया जाता है। सामान्य जल गुणवत्ता मानदंडों में पीएच, टर्बिडिटी, हार्डनैस, लौह तत्व, कोलिफार्म ऑर्गेनिज्म शामिल किए जाने चाहिए तथा भारी धातुओं तथा फ्लोराइड, लवणता आदि की मॉनिटरिंग के लिए तुलनात्मक रूप से कम सामान्य मानदंड शामिल किए जाएँ। विभिन्न स्तरों पर जल गुणवत्ता निगरानी डाटा हस्तांतरण के लिए एक संचार नेटवर्क सारणी चित्र 8.2 में दर्शाई गई है।

ये मानदंड स्थानीय जल गुणवत्ता और सामुदायिक आवश्यकताओं के आधार पर निर्धारित किए जाएँ। इस प्रकार की मॉनिटरिंग के लिए एक सुझावात्मक फॉर्मेट नीचे दिया गया है:

जल आपूर्ति योजना का नाम : योजना की लोकेशन :
जल आपूर्ति योजना की प्रकृति : निजी/सार्वजनिक :
संस्थापना का वर्ष : किसका स्वामित्व है :
किसके द्वारा रख-रखाव किया जा रहा है : मॉनिटरिंग एजेंसी :
नमूना संकलनकर्ता का नाम और पता :
उस प्रयोगशाला का नाम और पता जहाँ
परीक्षण किया गया :

नमूना लेने की तारीख	नमूना लेने का स्थान	परीक्षण की तारीख	परीक्षण का स्थान	विश्लेषित परिणाम	किए गए मिटिगेटरी उपाय	टिप्पणियाँ

जबकि डाटा का संकलन किसी सफल डब्ल्यूक्यूएस कार्यक्रम का एक महत्वपूर्ण घटक है, उपलब्ध डाटा का समन्वय और संचार किसी प्रभावी कार्यक्रम के लिए उतना ही महत्वपूर्ण है।

यदि सक्षम प्राधिकारी को बाद के उपायों के लिए जल गुणवत्ता मॉनिटरिंग के परिणामों को उचित रूप से और यथा समय नहीं भेजा जाता है तो एक सुदृढ़ संकलन सारणी और एक स्पष्ट परीक्षण कार्यक्रम फ्लॉप साबित हो सकता है।

किसी सफल डब्ल्यूक्यूएस कार्यक्रम के लिए डाटा के व्यवस्थित समन्वय को ध्यान में रखते हुए कार्यनीति बनाई जानी चाहिए। जल गुणवत्ता निगरानी कार्यक्रम की प्रक्रिया में प्रयोक्ता समुदाय को भी विश्वास में लिया जाना चाहिए।

8.5 तीन-स्तरीय एमआईएस का ऑरगेनोग्राम

पश्चिमी बंगाल के विभिन्न जिलों में चलाई जा रही विभिन्न पायलट परियोजनाओं के आधार पर अखिल भारतीय हाइजिन एवं लोक स्वास्थ्य संस्थान तथा यूनीसेफ, कलकत्ता ने संयुक्त रूप से समुदाय आधारित जल गुणवत्ता निगरानी (डब्ल्यूक्यूएस) आधारित एक तीन- स्तरीय मॉडल प्रस्तावित किया है।

चित्र 8.1: समुदाय आधारित जल गुणवत्ता निगरानी का 3 स्तरीय मॉडल

चित्र

राज्य स्तरीय समन्वयकर्ता
डब्ल्यूक्यूएम संबंधी समग्र प्लानिंग, निधियाँ जारी करने,
डब्ल्यूक्यूएम समन्वय, प्रशिक्षण, एनआरआई और
डीडीडब्ल्यूएस के साथ एमआईएस

जिला स्तरीय जनसंपर्क अधिकारी
पर्यवेक्षण, डाटा संकलन एवं मिलान, इंटरवेन्शन,
ग्राम स्तरीय प्रशिक्षण

जीआरडब्ल्यू जीआरडब्ल्यू जीआरडब्ल्यू जीआरडब्ल्यू जीआरडब्ल्यू
मॉनिटरिंग स्वच्छता सर्वेक्षण रिकॉर्ड रख-रखाव डिसइंफेक्शन संचार

इस मॉडल (संदर्भ चित्र 8.1) में, जिला स्तर पर कुछ प्रमुख व्यक्तियों की पहचान की जाएगी और उन्हें जिलावार कार्यक्रम के अवलोकन, मॉनिटरिंग तथा मूल्यांकन के लिए प्रशिक्षित

किया जाएगा। बाद में, वे ग्राम स्तर पर कुछ प्रमुख व्यक्तियों की पहचान करेंगे और उन्हें प्रशिक्षित करेंगे। ग्राम स्तर के प्रशिक्षक ग्राम स्तर पर प्रशिक्षण तथा कार्यक्रम के पर्यवेक्षण का काम करेंगे।

जमीनी-स्तर के कार्यकर्ता (जीआरडब्ल्यू) एक वर्ष में जल स्रोतों का 4 बार, और जब कभी आवश्यक होगा, विश्लेषण करेंगे। जल गुणवत्ता समस्याओं की परिस्थितियों विशेष रूप से विषाणुजनक जल गुणवत्ता के बिगड़ने के मामले में वे इसमें सुधार करने के लिए स्वास्थ्य प्राधिकारियों से संपर्क करेंगे। रासायनिक संदूषण के मामले में जीआरडब्ल्यू तत्काल ग्राम स्तरीय प्रमुख प्रशिक्षक को सूचित करेंगे। यिद समस्या काफी बड़ी है तो सूचना जिला स्तरीय समन्वयकर्ता (उदाहरण के तौर पर सीएमओएच अथवा कार्यपालक इंजीनियर, पीएचईडी) को भेजी जाएगी। प्रत्येक जिले में एक निगरानी समन्वयकर्ता रखा जाएगा जो एडीएम (विकास) अथवा आईसीडीएस का जिला कार्यक्रम अधिकारी अथवा समकक्ष रैंक का व्यक्ति होगा। इस पद के लिए कालेज के प्रोफेसरों को भी चुना जा सकता है। यह व्यक्ति जिले के भीतर समग्र कार्यक्रम का समन्वय करेगा और राज्य प्रशासन के साथ संपर्क करेगा। जिले में पूरे कार्यक्रम के पर्यवेक्षण के लिए समन्वयकर्ताओं को एक मासिक मानदेय दिया जाएगा।

यह परिकल्पना की गई है कि पूरे देश में जल गुणवत्ता मॉनिटरिंग को सुविधाजनक बनाने और एक सूचना डाटा बेस प्रणाली सृजित करने के लिए एक राष्ट्रीय सूचना एवं संचार नेटवर्क स्थापित किया जा सकता है। जिला मुख्यालय आधारित एनआईसीएनईटी (राष्ट्रीय सूचना-विज्ञान केंद्र नेटवर्क) पूरे देश में अपने सेटेलाइट आधारित सूचना शेयरिंग नेटवर्क के माध्यम से इस उद्देश्य के लिए अपनी सहायता प्रदान करेगा।

चित्र 8.2: संचार नेटवर्क

क्षेत्र/ग्राम स्तरीय डाटा मासिक रिपोर्टिंग/समीक्षा

(जल गुणवत्ता एवं स्वच्छता सर्वेक्षण) (बेक्टीरियोलॉजिकल)

(ग्राम जल एवं स्वच्छता समिति) तिमाही रिपोर्टिंग/समीक्षा

(रासायनिक)

जिला स्तर
(जिला जल एवं स्वच्छता मिशन)

तिमाही

फीडबेक एवं प्रसार रिपोर्टिंग/समीक्षा

राज्य स्तर राज्य रेफरल

(राज्य जल एवं स्वच्छता मिशन) संस्थान

अर्द्ध-वार्षिक

समीक्षा

राष्ट्रीय स्तर सूचना एवं संचार नेटवर्क राष्ट्रीय रेफरल

पेयजल आपूर्ति विभाग संस्थान

चित्र 8.3 संचार एवं जल गुणवत्ता निगरानी से संबंधित कार्यवाही के लिए फ्लो शीट

निगरानी एजेंसी जल आपूर्ति एजेंसी स्तर

केंद्रीय

चित्र राज्य

ग्राम

8.6 डाटा लिंकेज

डाटा के एक विश्वसनीय सेट के सृजन के बाद यथा संभव जल्दी और प्रभावी रूप से उनका लिंकेज किया जाना शेष रहता है। डाटा के लिंक करने का कार्य विभागीय स्तर में उपलबध कम्प्यूटर नेटवर्किंग पर रहेगा। डाटा प्रोपेगेशन की स्टेज में, जैसा कि पहले दर्शाया गया है, विभिन्न विभागीय स्तरों पर समुचित मिटिगेटरी उपाय यथा संभव जल्दी करने की आवश्यकता होगी। जीआरडब्ल्यू द्वारा शीघ्र सुधारात्मक और निरोधक, दोनों प्रकार की कार्यवाही की जाएगी और उसे ओरगेनोग्राम में दर्शाए गए अनुसार अगले पदनामित उच्च प्राधिकारी को सूचित किया जाएगा। यदि जीआरडब्ल्यू द्वारा कार्यवाही शुरू किया जाना संभव नहीं है तो इस संबंध में इसे अगली कार्यवाही जानने के लिए आवश्यक दिशा-निर्देश हेतू समुचित स्तर को सूचित किया जाएगा। अगले उच्च स्तर द्वारा निर्देशित कार्यवाही किए जाने के मामले में, डाटा/सूचना का फ्लो ऊपर की तरफ, यदि कोई है, और नीचे के स्तरों, दोनों की तरफ रहेगा।

यह सुनिश्चित करना महत्वपूर्ण है कि जल गुणवत्ता डाटा चाहे उसे निम्न और उच्च स्तरों पर सृजित किया गया हो, को लिंक करते समय, आपातकालीन और अनुवर्ती आधार दोनों के संदर्भ में समुचित मिटिगेटरी कार्यवाही की जाए और उसे समुचित स्तरों पर सूचित किया

जाए। इस लिंक करने के कार्य को करने के उद्देश्य से टेलर मेड सॉफ्टवेयरों को विकसित करना अपेक्षित होगा अथवा रेडीमेड कम्प्यूटेशनल बैकअप के लिए प्रोफेशनल एजेंसी को नियुक्त करने की आवश्यकता होगी।

सॉफ्टवेयरों का विकास उस क्षेत्र में डब्ल्यूक्यूएस के सभी संबंधित पहलूओं को ध्यान में रखते हुए लिंकेज की अपेक्षा के साथ कोमेनस्यूरेट करना चाहिए। जल गुणवत्ता से संबंधित डाटा के अलावा, जीआईएस, संगठनात्मक ढ़ाँचा, अंतर्क्षेत्रीय समन्वय, वित्त पोषण, सामाजिक-आर्थिक प्रभाव, लोगों की भागीदारी जैसी अन्य विशिष्टताओं को इस उद्देश्य के लिए विशिष्ट सॉफ्टवेयरों में शामिल किया जाएगा ताकि उसे सूचनाप्रद तथा विभाग द्वारा भविष्य में प्रयोग के लिए लाभप्रद बनाया जा सके।

8.7 डाटा एक्सेस

डाटा की प्राप्ति के संबंध में इंटरनेट और अन्य डाटा भंडारण एवं प्रोपेगेशन प्रणालियों का प्रयोग एक्सप्लोइट किया जाना चाहिए। पिछले वर्षों के जल गुणवत्ता डाटा को स्टोर किया जाना चाहिए, जहाँ डब्ल्यूक्यूएस प्लान के वर्तमान के संदर्भ में इसके महत्व को महसूस किया जाता है। सामान्य जल गुणवत्ता मानदंडों से संबंधित डाटा को पर्याप्त बैकअप के साथ अर्थात पिछले 10 वर्षों या अधिक के लिए स्टोर करना अपेक्षित होगा, जबकि असामान्य लेकिन महत्वपूर्ण मानदंडों जैसे कि आर्सेनिक, फ्लोराइड, पारा आदि के लिए डाटा को मानदंडों के महत्व के अनुसार कुछ दशकों के लिए स्टोर किया जा सकता है। निगरानी एजेंसी के विभिन्न स्तरों पर की जा रही मिटिगेटरी कार्यवाहियों अथवा कार्यनीतियों सहित वर्तमान डब्लयूक्यूएस स्थिति के बारे में मॉनिटरिंग सह निगरानी दल में सभी संबंधितों को अद्यतन करने के लिए डाटा उपलबध कराया जाना चाहिए।

8.8 जल गुणवत्ता निगरानी के लिए सॉफ्टवेयर का विकास

पूरे राष्ट्र में जल गुणवत्ता निगरानी, आवश्यकता, डाटा सृजन, डाटा संकलन एवं इंटरप्रिटेशन, परिणामों का संप्रेषण तथा जल गुणवत्ता से संबंधित समस्याओं के निवारण के उर्पयुक्त बैकड्रॉप को देखते हुए एक सफल सामुदायिक आधारित जल गुणवत्ता निगरानी कार्यक्रम में महत्वपूर्ण घटक हैं। उपर्युक्त घटकों का लिंकेज उपयुक्त एवं शक्तिशाली सॉफ्टवेयर के प्रयोग के लिए आवश्यक है।

जहाँ तक जल गुणवत्ता निगरानी से संबंधित डाटा बेस के सृजन का संबंध है, इसके लिए एक रिपोर्टिंग फारमेट नीचे प्रस्तुत किया गया है जिसमें सामाजिक-आर्थिक सूचना, जल गुणवत्ता स्थिति, जल से संबंधित बीमारियों/रोग डाटा, जल गुणवत्ता एवं स्वास्थ्य से संबंधित जागरूकता शामिल हैं।

चित्र 8.4 जल स्रोत सुचना के लिए एक दृष्टिकोण उपलबध कराता है जबकि चित्र 8.5 जल शुद्धिकरण के लिए चुनाव मानदंड को दर्शाता है।

जल गुणवत्ता निगरानी से संबंधित उर्पयुक्त फार्मेट एक उपयुक्त प्रयोक्ता-मैत्रीपूर्ण सॉफ्टवेयर विकसित करने के लिए आवश्यक रूप से आधार तैयार करेगा जो शहरी तथा ग्रामीण समुदायों के लिए भी एक स्थाई और प्रभावी जल गुणवत्ता निगरानी कार्यक्रम को निर्मित करने में राष्ट्र की सहायता करेगा।

जीआईएस अथवा अन्य शक्तिशाली उपकरणों का प्रयोग करके उर्पयुक्त उल्लिखित सॉफ्टवेयरों के विकास के लिए पीसीआई सॉफ्टवेयर आदि जैसी एजेंसियों को नियुक्त किया जाए।

कार्यनीति सहित एक डाटाबेस सृजित करने के लिए तैयार किया गया एक नमूना सॉफ्टवेयर नीचे प्रस्तुत किया गया है तथा समुदाय आधारित राष्ट्रीय जल गुणवत्ता निगरानी कार्यनीति के लिए इसी प्रकार के दृष्टिकोण को अपनाया जाए।

<u>चित्र 8.4</u> : स्रोत चुनाव दृष्टिकोण

आरंभ

क्या मौजूदा स्रोत को बचाया जा सकता है?

हाँ — मौजूदा स्रोतों को बचाओ

नहीं

क्या भू-जल पीने योग्य है?

हाँ — क्या पेरेनियल स्प्रिंग उपलब्ध हैं?

हाँ — स्प्रिंग बचाओ

नहीं

हाँ — क्या जल का स्तर 15 मी. के भीतर है?

हाँ — सॉफ्ट ग्राउंड?

हाँ — क्या वैल प्वाइंट्स उपलब्ध हैं?

हाँ — चालित ट्यूबवैल

चित्र

शुद्धिकरण प्रक्रिया

जल का स्रोत

मुख्य संदूषक

गहरे बोरहोल

एफई (कार्बोनेट

फोर्म)

(+एमएन) एफई<2mg/एल

एईरेशन तीव्र रेत फिल्टरेशन डिसइंफेक्शन

एफई>2mg/एल

एरियेशन सेडिमेंटेशन तीव्र रेत डिसइंफेक्शन

फिल्टरेशन

एरियेशन तीव्र रेत तीव्र रेत डिसइंफेक्शन

फिल्टरेशन- फिल्टरेशन-

पहली स्टेज दूसरी स्टेज

एफई (एल्फेट एरिरेशन एवं तीव्र रेट डिसइंफेक्शन

फोर्म) कांट्रेक्ट टैंक फिल्टरेशन

लाइम अथवा

एनएओएच

एमएन+ एरिरेशन केटेलिटिक डिसइंफेक्शन

एफई फिल्टरेशन

चित्र

चित्र 8.5: शुद्धिकरण चुनाव दृष्टिकोण

<u>टिप्पणी</u>: ब्रोकन लाइनों के साथ खींचे गए अष्टभुजक (ओक्टागोन) यह संकेत देते हैं कि प्रक्रिया कुछ परिस्थितियों के अंतर्गत लागू हैं लेकिन उन्हें अन्य परिस्थितियों के अंतर्गत हटाया जा सकता है।

समुदाय आधारित जल गुणवत्ता निगरानी

परियोजना रिपोर्टिंग फॉर्मेट

रिपोर्ट करने वाला संगठन :

पता :

(क) गाँव प्रोफाइल

क.1. सामाजिक-आर्थिक सूचना

जिला : ब्लॉक/पीएस :

ग्राम पंचायत : मौजा :

गाँव का नाम : जे.एल.संख्या :

मुख्य कस्बे/शहर/रेल/सड़क से दूरी : किलोमीटर

I. जनसंख्या डाटा :

पुरूष बच्चा	पुरूष व्यस्क	पुरूष वृद्ध	कुल पुरूष	स्त्री बच्चा	स्त्री व्यस्क	स्त्री वृद्ध	कुल स्त्री	कुल जनसंख्या

II. समुदाय

हिंदू	मुसलमान	ईसाइ	सिख	बुद्ध	अन्य	कुल

III. परिवार

बीपीएल	एससी	एसटी	किसान	कारीगर	अन्य नियोजित	कुल

IV. जल संसाधन:

ट्यूब-वेल	कुल =	तालाब	कुल =	डग-वेल	कुल =
समुदाय	निजी	बड़ा> 1 एकड़	छोटा< 1 एकड़	बड़ा डाया> 6 फुट	छोटा डाया< 6 फुट

कनाल लंबाई	कनाल औसत गहराई	कनाल औसत चौड़ाई	नदी की लंबाई	नदी की औसत गहराई	नदी की औसत चौड़ाई

V. जल गुणवत्ता से संबंधित डाटा:

जल गुणवत्ता से संबंधित मानदंड	प्रभावित परिवारों की संख्या	प्रभावित पुरूषों की संख्या	पुरूष	स्त्री	बच्चा	कुल	मृत व्यक्ति	जाँच किए गए ट्यूब वैल संख्या	संदूषित ट्यूब वैल संख्या	परिवार शोधन किए गए	सामुदायिक शोधक संयंत्र/सुविधाएँ	टिप्पियाँ

VI. मेडीकेयर का प्रकार: परंपरागत/आधुनिक

ऐलोबेथ	आयुर्वेध	होम्योपेथ	आरएमपी	ओझा	अस्पताल (कि.मी.)	पीएचसी (कि.मी.)	एसएचसी (कि.मी.)

VII. आय ढ़ाँचा:

कुल आय	प्रति व्यक्ति आय	प्रति व्यक्ति आय से ऊपर के परिवार	प्रति व्यक्ति आय से नीचे के परिवार

क. 2. जल की गुणवत्ता

जिला : ब्लॉक/पीएस :

ग्राम पंचायत : मौजा :

गाँव का नाम : जे.एल.संख्या :

क्रम संख्या	ट्यूबवैल संख्या	गहराई (मी.)	गहरा फुट	प्लॉट संख्या	प्लॉट के स्वामी का नाम जो (सरकार /समुदाय टीड ब्ल्यू) के समीप है	जाँच की तारीख	वेल्यू* पीपीबी/ पीपीएम	स्थिति *	संकलन का समय **	किस के द्वारा डाटा की जाँच की गई	टिप्पणियाँ

*मानसून से पूर्व (पीएम/मानसून के बाद(पीओएम)/ **निकालने से पूर्व (पीडी)/निकालने के बाद

मानसून (एम) (पीओडी)/दिन के दौरान (डीडी)

+प्रमुख भू-जल गुणवत्ता मानदंडों के लिए

क.3.जल से संबंधित बीमारी के विवरण

(ख) सतह जल क.2 जैसा

जिला : ब्लॉक/पीएस :

ग्राम पंचायत : मौजा :

गाँव का नाम : जे.एल.संख्या :

क्रम संख्या	नाम	लिंग	आयु	डिटेक्स का वर्ष	वर्तमान स्थिति*	परिवार में कोई अन्य व्यक्ति हाँ/नहीं	व्यक्ति को प्रभावित करने वाले जल गुणवत्ता मानदंड	टिप्पणियाँ

* प्राथमिक (पी)/मध्य-स्टेज (एम)/ एडवांस्ड (ए)

समुदाय आधारित जल गुण्वत्ता निगरानी परियोजना
परियोजना रिर्पोटिंग फॉर्मेट

रिपोर्टिंग अवधि (---------- से ---------- तक)

रिपोर्टिंग संगठन:
पता:

ख. जल जागरूकता से संबंधित कार्यकलाप

I. समूह गठन संबंधी आयोजित बैठकों की संख्या:
स्थान: दिनांक: भागीदार: स्थान: दिनांक: भागीदार:
स्थान: दिनांक: भागीदार: स्थान: दिनांक: भागीदार:

II. ग्राम इंट्रेक्शन संबंधी आयोजित बैठकों की संख्या:
स्थान: दिनांक: भागीदार: स्थान: दिनांक: भागीदार:
पंचायत व्यक्ति: पंचायत व्यक्ति:
स्थान: दिनांक: भागीदार: स्थान: दिनांक: भागीदार:
पंचायत व्यक्ति: पंचायत व्यक्ति:

III. आयोजित की गई ग्राम जागरूकता बैठकों/कैंप की संख्या:
स्थान: दिनांक: भागीदार: स्थान: दिनांक: भागीदार:
संसाधन व्यक्तियों का नाम:

1.
2.
3.

उपस्थित पंचायत व्यक्ति का नाम:
स्थान: दिनांक: भागीदार: पुरूष: स्त्री:
संसाधन व्यक्तियों का नाम:

1.
2.
3.

IV. आयोजित स्वास्थ्य कैंप की संख्या:
स्थान: दिनांक: भागीदार: डॉक्टर: पेरामेडिक्स: मरीज:

V. जाँच किए गए ट्यूबवैलों की संख्या:

क) पीने के लिए उपयुक्त: ख) पीने के लिए असुरक्षित:

VI. इंटरवेन्शन कार्यकलाप: क) रिमूवल सुविधाओं की संख्या: मॉडल:

VII. अन्य कार्यकलाप (प्रशिक्षण कार्यशाला/एक्सपोजर दौरा आदि, यदि कोई है, तो कृपया लिखें):

योजना प्रबंधन एवं संस्थागत पहलू

9.1. संगठनात्मक ढॉचा

गुणवत्ता निगरानी के लिए लोगों को आपूर्ति किए गए जल की सुरक्षा एवं प्राप्ति का आकलन करने के लिए कर्त्तव्य एवं जिम्मेदारियाँ निभाने हेतू सुदृढ़ अथवा प्रभावी संगठनात्मक ढांचे की आवश्यकता होती है। निगरानी एजेंसी को जल आपूर्ति एजेंसी से अलग रखा जाए; विकल्पत: ग्रामीण जल आपूर्ति विभाग के दो अलग-अलग स्कंध होने चाहिएं। जल आपूर्ति एजेंसी अथवा विंग उपभोक्ताओं को सुरक्षित जल आपूर्ति के लिए जिम्मेदार है जबकि निगरानी एजेंसी अथवा विंग जल आपूर्ति को स्वास्थ्य समस्याओं से मुक्त रखना सुनिश्चित करती है। तथापि, इनके कार्यकलाप अनिवार्य रूप से एक-दूसरे के पूरक हैं।

ग्रामीण जल आपूर्ति में जल गुणवत्ता मॉनिटरिंग और निगरानी कार्यक्रम को संस्थागत विकास और क्षमता निर्माण की आवश्यकता होती है। संस्थागत ढ़ाँचे के गठन के लिए नीचे किए गए उल्लेख के अनुसार न्यूनतम पाँच विकल्प हो सकते हैं;

निगरानी कार्यक्रम के कुछ महत्वपूर्ण पहलू निम्न प्रकार हैं:

(क) उपभोक्ताओं को जल-जनित बीमारियों तथा जल आपूर्ति से संबंधित अन्य परेशानियों से बचाने के लिए सेवाएँ सुनिश्चित करना।

(ख) इसे पर्यावरणीय स्वच्छता कार्यक्रम के साथ एकीकृत किया जा सकता है।

(ग) निगरानी कार्यक्रम में शामिल कार्मिक प्रशिक्षित होने चाहिएं ताकि उन्हें पर्यावरणीय स्वच्छता एवं सामुदायिक स्वास्थ्य के विभिन्न मुद्दों के बारे में जानकारी प्राप्त हो सके।

(घ) जल गुणवत्ता की क्रॉस-चेकिंग तथा ग्रास-रूट लेवल पर गुणवत्ता मॉनिटरिंग की सहायता प्रदान करने के लिए पर्याप्त अवसंरचना उपलबध होनी चाहिए।

(ङ) सामुदायिक भागीदारी के माध्यम से कार्यक्रम की निरंतरता।

(च) कासकेडिंग संचार प्रणाली तथा सूचना प्रबंधन एवं रिकार्डिंग की संस्थापना करना।

जल गुणवत्ता मॉनिटरिंग को प्रशिक्षित ग्रास-रूट स्तर के कार्यकर्ताओं द्वारा किया जाना चाहिए। प्रयोक्ता-मैत्रीपूर्ण जल गुणवत्ता परीक्षण क्षेत्रीय किटों को पेयजल नमूनों के बैक्टिरियोलॉजिकल तथा रासायनिक विश्लेषण, दोनों के लिए प्रयोग किया जा सकता है।

मौजूदा जल आपूर्ति प्रणाली के लिए संदूषण की जोखिम का आकलन करने के लिए स्वच्छता सर्वेक्षण करना होगा। जल आपूर्ति की सुरक्षा पर निरंतर निगरानी रखी जानी चाहिए ताकि सुरक्षित जल आपूर्ति को कायम रखा जा सके। जल गुणवत्ता की रूटीन पुन: जाँच जिला-स्तरीय प्रयोगशाला में करने की आवश्यकता होगी। ऐसी प्रयोगशाला में पेयजल के सभी संबंधित मानदंडों के विश्लेषण के साथ उत्सर्जित होना चाहिए।

शुरूआती स्टेज में एक उचित आधारभूत निगरानी कार्यक्रम के साथ शुरूआत करने और बाद में चरणों में कार्यक्रम में सुधार लाने की सलाह दी जाती है। इसलिए निगरानी का स्तर बेसिक होना चाहिए तथा नीचे दिए गए कार्यकलापों के साथ एडवांस्ड होना चाहिए (तालिका 9.1)।

स्वास्थ्य विभाग

जल गुणवत्ता मॉनिटरिंग एवं निगरानी

ए
जें
सी

स्वास्थ्य विभाग
एवं
समाज कल्याण विभाग

लोक स्वास्थ्य विभाग
अथवा
ग्रामीण विकास विभाग

पंचायत विभाग

विद्यालय/कॉलेज/मेडिकल/ तकनीकी शिक्षा

गैर-सरकारी संगठन

तालिका - 9.1: निगरानी के बेसिक तथा एडवांस्ड स्तरों के लिए कार्यकलाप

मद	निगरानी के लिए कार्यकलाप	
	बेसिक	एडवांस्ड
पेयजल मानक	रूटीन वास्तविक एवं रासायनिक मानदंड तथा	बीआईएस के अनुसार अनेक मानदंड

	बैक्टिरियोलॉजिकल मानदंड	
तकनीकी सहायता	लिमिटेड	ब्रोड बेस्ड
स्वच्छता सर्वेक्षण	स्पोट स्रोत और कुछ पाइप जल आपूर्ति	सभी जल आपूर्तियाँ
नमूने लेना तथा मॉनिटरिंग करना	स्पोट और कम फ्रीक्वेंसी के साथ पाइप द्वारा जल आपूर्ति	अधिक फ्रीक्वेंसी के साथ सभी स्पोट एवं पाइप द्वारा जल आपूर्तियाँ
जल विश्लेषण	बैक्टीरियल, रेजीडयूअल क्लोरीन तथा रूटीन रासायनिक विश्लेषण	बीआईएस के अनुसार अधिकांश मानदंड विश्लेषण
प्रयोगशालाएँ	फील्ड किट और कुछ जिला स्तरीय प्रयोगशालाएँ	फील्ड किट, राज्य स्तरीय रेफरेंस प्रयोगशाला से सहायता के साथ ब्लॉक स्तरीय एवं जिला स्तरीय प्रयोगशालाएँ
प्रयोगशाला सहायता सेवाएँ	फील्ड किट एवं रीफिल (रिजेंट्स) उपलब्ध होने चाहिएं। चुनी हुई जिला स्तरीय प्रयोगशालाओं को पर्याप्त रूप से सुसज्जित करना होगा।	जिला स्तर एवं राज्य स्तर पर पूरी तरह सुसज्जित प्रयोगशाला उपलब्ध
कार्मिकों का प्रशिक्षण	फील्ड किट, स्वच्छता सर्वेक्षण, सुधारात्मक उपाय प्रयोग करके जल गुणवत्ता मॉनिटरिंग के लिए तीन-स्तरीय प्रशिक्षण	वरिष्ठ, मध्य एवं कनिष्ठ स्तर के कार्मिकों के लिए ओरिएनटेशन प्रशिक्षण, प्रचालन एवं रख-रखाव
सुधारात्मक उपाय	यथाअपेक्षित, क्षेत्र विशिष्ट	यथाअपेक्षित
जागरूकता, प्रेरित करना और उपभोक्ता प्रशिक्षण	बसावट-वार ज्ञान प्राप्त करना व्यवहार एवं प्रैक्टिस	स्कूल, पंचायत, एनजीओ, महिला मंडल

		को शामिल करके मीडिया का प्रयोग करना
विनियम एवं नीतियाँ लागू करना	बेसिक	पूर्ण

9.2 मौजूदा स्थिति का मूल्यांकन

ग्रामीण जल आपूर्ति प्रणाली में आकार और आपूर्ति की मोडेलिटिज में काफी भिन्नता है। जहाँ सुरक्षित अंडरग्राउंड एक्विफर उपलब्ध हैं वहाँ स्पोट स्रोतों (हैंड-पंप) के माध्यम से सामुदायिक जल आपूर्ति का रख-रखाव किया जाता है। यदि बसावटों में सेटलमेंट अधिकता में है तो ग्राउंड जल आपूर्ति पाइप द्वारा नेटवर्क प्रणाली के माध्यम से की जाती है। सामुदायिक जल आपूर्ति प्रणालियों के माध्यम से ग्रामीण जल आपूर्ति मुख्य हैं तो भी यदि आर्थिक रूप से व्यावहारिक हो तो घरेलू कनेक्शन भी दिए जाते हैं। विभिन्न शुद्धिकरण विकल्पों का प्रयोग करके सतह जल आपूर्ति का भी अनेक स्थानों पर रख-रखाव किया जाता है जहाँ उपभोक्ताओं के लिए सतह पर अत्यधिक स्टैंड पोस्ट उपलब्ध हैं। ऐसे भी उदाहरण हैं जहाँ सतह जल आपूर्ति प्रणाली घरेलू कनेक्शन भी उपलबध कराती है जल प्रणालियों के नियंत्रण, प्रचालन और रख-रखाव में अलग-अलग स्थानों पर भिन्नता होती है। सामान्य रूप से ग्रामीण जल आपूर्ति प्रणालियों को सुरक्षित रखने की आवश्यकता होती है जिसे केवल उचित निगरानी के द्वारा ही प्राप्त किया जा सकता है।

प्रत्येक बसावट/गाँव के लिए सभी प्रकार की जल आपूर्ति प्रणाली हेतू एक इंवेंटरी तैयार की जानी चाहिए जिसमें स्टेटस, स्थिति, जोखिम, निरंतरता आदि को शामिल किया जाना चाहिए। इस प्रकार की इंवेंटरी में स्रोत, शुद्धिकरण प्रणाली, यदि कोई है, महामारी, जल आपूर्ति एवं गुणवत्ता के बारे में लोगों की अवधारणा के बारे में पिछला इतिहास भी दर्शाया जाना चाहिए। इस प्रकार की सभी सूचना प्रत्येक बसावट/गाँव में निगरानी कार्यक्रम बनाने में सहायक होगी।

जल आपूर्ति प्रणाली की इस प्रकार की इंवेंटरी के लिए एक सुझाया गया फॉर्म नीचे दिया गया है;

जल आपूर्ति प्रणाली की इंवेंटरी के लिए सुझाया गया फॉर्म

निरीक्षण की तारीख:

बसावट: गाँव:

कोड संख्या: ब्लॉक: जिला:

जल आपूर्ति का नाम:

रख-रखाव करने वाले का नाम:

जल का स्रोत:	ग्राउंड जल	☐
	सतह जल	☐
	वर्षा जल	☐
आपूर्ति का प्रकार:	बिना-पाइप द्वारा जल आपूर्ति	☐
	पाइप द्वारा जल आपूर्ति	☐
	स्टैंड पोस्ट अथवा पब्लिक हाइड्रेंट्स	☐
	घरेलू कनेक्शन	☐
	हैंडपंप	☐
	डग वैल	☐

सर्व किए गए व्यक्तियों की संख्या:

- स्टैंड पोस्ट अथवा पब्लिक हाइड्रेंट्स द्वारा
- घरेलू कनेक्शन द्वारा
- हैंडपंप द्वारा
- डग वैल द्वारा

जल आपूर्ति की गुणवत्ता (प्रति व्यक्ति प्रति दिन) ----------

जल संकलन (सी) और शुद्धिकरण (टी)

डग वैल	☐
स्प्रिंग	☐
ड्रिल्ड वैल	☐
इनफिल्ट्रेशन गैलरी	☐
सतह जल इंटेक	☐
वर्षा जल संकलन प्रणाली	☐
स्लो रेत फिल्टरेशन	☐
को-ओगूलेशन और तीव्र रेत फिल्टरेशन	☐
एईरेशन	☐
लौह तत्व हटाना	☐
फ्लोराइड हटाना	☐
आर्सेनिक हटाना	☐

पाइप द्वारा जल आपूर्ति:
ग्रेविटी फीड पंप द्वारा आपूर्ति
आपूर्ति की अवधि

डिसइंफेक्शंस

- क्या पाइप द्वारा आपूर्ति में डिसइंफक्टिव प्रेक्टिस में है हाँ नहीं

यदि हाँ, तो क्या प्रणाली निरंतर रूप से कार्य कर रही है?

- क्या हैंड पंपों का डिसइंफेक्शन नियमित रूप से किया जाता है? हाँ नहीं

  यदि हाँ, तो मानसून से पूर्व मानसून के बाद
- क्या डग वैलों का डिसइंफेक्शन नियमित रूप से किया जाता है? ----------
  ----
- डग वैलों के डिसइफक्शन की फ्रिक्वेंसी? ----------

- स्टैंड पोस्ट अथवा पब्लिक हाइड्रेंट की संख्या ----------

- हैंडपंपों की संख्या ----------

- डग वैल की संख्या ----------

- वर्षा जल से आपूर्ति किए जाने वाले घरों की संख्या ----------
  ----

क्या जल स्वच्छता समिति मौजूद है हाँ नहीं
पिछले पाँच वर्षों के दौरान जल-जनित बीमारियों से संबंधित महामारी की संख्या ------
--
जल आपूर्ति से संबंधित समस्या, यदि कोई है ----------

जल गुणवत्ता से संबंधित समस्या, यदि कोई है ----------

जल जनित बीमारियों से संबंधित सामान्य मृत्यु पैटर्न ----------
----

इनूमरेटर का नाम ----------

इनूमरेटर के हस्ताक्षर ----------

9.3 जल आपूर्ति प्रबंधन की तुलना में निगरानी कार्यक्रम

लोक स्वास्थ्य, लोक स्वास्थ्य इंजीनियरिंग/जल आपूर्ति बोर्ड तथा पर्यावरण प्रदूषण नियंत्रण/संरक्षण विभाग सभी जल आपूर्ति प्रबंधन में शामिल होंगे, लेकिन उनके कार्यकलापों और जिम्मेदारियों को उनके प्रशासनिक ढाँचे के अनुसार स्पष्ट रूप से उल्लेखित करने की आवश्यकता होगी। एक मोटी रूपरेखा नीचे दी गई है:-

सारणी- 9.2

एजेंसी	कार्य	जिम्मेदारी
निगरानी		
स्वास्थ्य मंत्रालय/राज्य स्वास्थ्य विभाग	पेयजल गुणवत्ता की निगरानी	यह सुनिश्चित करना कि देश में सभी पेयजल गुणवत्ता स्वास्थ्य समस्याओं से मुक्त है और यह पता लगाना कि क्या गलत है तथा शहरी और ग्रामीण दोनों प्रणालियों के लिए मामलों को ठीक करने में सहायता करना।
राज्य पीएचई विभाग/जल बोर्ड	आपूर्ति किए गए पेयजल की गुणवत्ता की मॉनिटरिंग	
जल आपूर्ति एजेंसी		
राज्य पीएचईडी/जल बोर्ड	पीने योग्य पानी की आपूर्ति	ग्रामीण आबादी को पर्याप्त मात्रा एवं गुणवत्ता का जल उपलब्ध कराना
प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड	स्रोत पर प्रदूषण को नियंत्रित करना	समग्र राज्य/देश के लिए वैध रूप से प्रदूषित किए जा रहे कच्चे जल स्रोतों का बचाव करना।

9.4 जल गुणवत्ता नियंत्रण जिम्मेदारियाँ

जल आपूर्ति एवं प्रबंधन तथा स्वास्थ्य सुरक्षा एवं संवर्धन से जुडी विभिन्न एजेंसियों द्वारा किए जा रहे मुख्य कार्यकलापों में भिन्नता होती है, लेकिन मौटे तौर पर वे इस प्रकार हैं:-

पेयजल आपूर्ति विभाग

क) पेयजल गुणवतता नियंत्रण कार्यक्रम को प्रशासित एवं समन्वय करना। इसमें राज्यों को उनके मॉनिटरिंग कार्यक्रमों और स्वच्छता सर्वेक्षण को तैयार करने एवं उनका कार्यान्वयन करने में उन्हें परामर्शदायी एवं तकनीकी सहायता उपलब्ध कराना शामिल है।

ख) कार्यक्रम कार्यान्वयन के लिए दिशा-निर्देशों, मानकों, मेन्युअलों आदि की सिफारिश एवं समीक्षा करना।

ग) पेयजल गुणवतता से संबंधित सभी डाटा को प्रोसेस, विश्लेषण एवं मूल्यांकन करना और उसे निर्णयकर्ताओं को उपलबध कराना।

घ) कार्यक्रम के कार्यान्वयन से जुडे तकनीकी और मेथोडोलॉजिकल गैप, प्रशिक्षण आवश्यकताओं तथा अन्य समस्याओं की पहचान करना और समाधान उपलब्ध कराना या उसकी सिफारिश करना।

ङ) स्वास्थ्य शिक्षा एवं स्व-निरीक्षण का संवर्धन करना (विशेष रूप से प्रोसेस गुणवत्ता निगरानी तथा विश्लेषणात्मक गुणवत्ता नियंत्रण के लिए)।

च) अनुसंधान कार्यकलापों का संवर्धन एवं समन्वय करना।

छ) पीने योग्य पानी की आपूर्ति तथा जल शुद्धिकरण उपायों के लिए नए स्रोतों को 'अनुमोदित' करना, और

ज) डब्ल्यूक्यूएम से संबंधित एमआईएस को विकसित/मेन्टेन करना।

राज्य लोक स्वास्थ्य इंजीनियरिंग विभाग/ग्रामीण विकास विभाग

क) पेजयल गुणवत्ता नियंत्रण कार्यकलापों को प्रशासित एवं समन्वय करना।

ख) जिला पेयजल गुणवत्ता कार्यक्रमों और स्वच्छता सर्वेक्षण कार्यक्रमों के निर्माण एवं कार्यान्वयन में जिले का पर्यवेक्षण करना एवं सहायता करना।

ग) जिलों से पेयजल गुणवत्ता से संबंधित सभी डाटा को संकलित करना और उसे प्रोसेसिंग के लिए राज्य/राष्ट्रीय निगरानी एजेंसी को अग्रेसित करना।

घ) अन्वेषण एवं अनुसंधान कार्यकलापों में समन्वय करना।

स्वास्थ्य विभाग

- निजी व्यक्तियों के स्वामित्व वाली सार्वजनिक जल आपूर्ति प्रणालियों, यदि मौजूद हों, की निगरानी करना।

पंचायती राज संगठनों की भूमिका

भारत में पंचायती राज प्रणाली ग्रामीण विकास में एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है। कार्यकलापों के विकेंद्रीयकरण की प्रक्रिया में पंचायत की जिम्मेदारी बहुत अधिक बढ़ गई है। जल गुणवत्ता निगरानी कार्यक्रम को पंचायतों द्वारा लिया जा सकता है और पंचायत, कार्मिक स्वास्थ्य संवर्धन कार्यकलापों में पहले से ही शामिल हैं तथा प्रशिक्षित कार्मिकों, उपकरणों, ग्यासवेयर और मीडिया द्वारा अतिरिक्त सहायता के निगरानी का कार्य अधिक प्रभावी ढंग से किया जा सकता है।

जिला (डिस्ट्रिक्ट) परिषद्

क) डिविजनल/जिला लोक स्वास्थ्य इंजीनियरिंग विभाग के साथ जिला जन गुणवत्ता मॉनिटरिंग कार्यक्रमों और स्वच्छता सर्वेक्षण कार्यक्रमों को बनाना और कार्यान्वित करना।

ख) जल के नमूने एकत्रित करना और कार्यक्रमों में निर्धारित किए गए अनुसार स्वच्छता सर्वेक्षण करना और ऐसे कार्यकलापों की मासिक सारांश रिपोर्टें प्रोसेसिंग के लिए राज्य जिला स्वास्थ्य विभाग को प्रस्तुत करना।

ग) जल गुणवत्ता समस्याओं का अन्वेषण करने के लिए डीपीएचई के साथ संपर्क करना तथा जहाँ उचित हो, सुधारात्मक कार्यवाहियों में सहायता करना और घटना की रिपोर्ट राज्य स्वास्थ्य विभाग को देना।

घ) ग्रामीण जल आपूर्ति प्रणालियों से डाटा संकलित एवं कोलेट करने के लिए पंचायतों, प्राथमिक स्वास्थ्य केंद्रों के जल गुणवत्ता मॉनिटरिंग कार्यकलापों का समन्वय करना।

ङ) लोक शिकायतों अथवा पंचायतों से रिपोर्टों के आधार पर अन्वेषण करने में सहायता करना।

पंचायत

क) सभी जल आपूर्ति प्रणालियों, कुओं, सार्वजनिक स्टैंड पोस्टों आदि से आवधिक रूप से जल के नमूनों का संकलन एवं विश्लेषण करना।

ख) जिला परिषद्/जिला प्रयोगशालाओं को आवधिक रूप से जल गुणवत्ता संबंधी रिपोर्टें भेजना।

ग) रेजीडयूअल क्लोरीन स्तरों की जाँच करना और यदि कमी पाई जाए तो जल आपूर्ति एजेंसी को अलर्ट करना (पाइप द्वारा जल आपूर्ति के मामले में)।

यदि जल विश्लेषण सुविधाएँ उपलब्ध नहीं हैं तो एक प्रशिक्षित प्रयोगशाला विश्लेषक/तकनीशियन और रासायनिक एवं बैक्टीरियोलॉजिकल विश्लेषण के लिए एक फील्ड किट के साथ एक अनुभाग उपलब्ध कराने की आवश्यकता होगी।

क) स्वास्थ्य शिक्षा कार्यक्रमों के माध्यम से जल गुणवत्ता मॉनिटरिंग एवं निगरानी के संबंध में समुदाय को सेन्सिटाइज करने हेतू सामुदायिक वॉलिंटियर्स के साथ संपर्क करना।
ख) पेयजल प्रणालियों की सुरक्षा की अवधारणा के संवर्धन के लिए गाँव में मास/विज्युअल मीडिया का प्रयोग करना।

राज्य जल आपूर्ति बोर्ड/लोक स्वास्थ्य इंजीनियरिंग विभाग

क) प्रक्रिया नियंत्रण उद्देश्यों के लिए जल के नमूनों के संबंध में प्रयोगशाला परीक्षणों के परिणामों की जाँच एवं विश्लेषण करना।
ख) नई परियोजनाओं की पहचान करना और मूल्यांकन करना।
ग) नई परियोजनाओं का कार्यान्वयन करना, और
घ) राज्य में जल आपूर्ति प्रणालियों के संगठन एवं प्रबंधन में सहायता करना।
ङ) इस बात की जाँच करना कि क्या जल आपूर्ति सुविधाएँ सेवा में तथा सुरक्षित जल आपूर्ति में पर्याप्त हैं और वित्तीय रूप से सुदृढ़ हैं।

जल आपूर्ति निगरानी के संगठन में पीएचसी/आरएचसी की भूमिका

इस तथ्य को ध्यान में रखते हुए कि देश में अधिकांश राज्यों में गाँव के एक समूह, जिसे स्वास्थ्य संवर्धन कार्यकलाप सौंपे जाते हैं, को कवर करने के लिए स्थापित (अथवा प्रस्तावित ग्रामीण/प्राथमिक स्वास्थ्य केंद्र का एक नेटवर्क है इसलिए यह तर्कसंगत है कि गुणवत्ता निगरानी कार्यक्रम को भी उनके कार्यकलापों में जोड़ दिया जाए। पीएचसी/आरएचसी पहले से ही स्वास्थ्य, शिक्षा एवं सामुदायिक भागीदारी के माध्यम से इम्यूनाइजेशन, फेमिली प्लानिंग, न्यूट्रिशन और अन्य कार्यकलापों में पहले से ही एक महत्वपूर्ण भूमिका निभा रहे हैं। जब महामारी, बाढ़ अथवा अन्य आपदाएँ होती हैं तो पीएचसी/आरएचसी में कार्यरत कार्मिकों को पहले सूचना प्राप्त होती है और स्थिति में सुधार लाने के लिए उन्हें फील्ड की

कार्यवाही सौंपी जाती है। जल-जनित महामारी, संदूषित जल स्रोतों चाहे वे परंपरागत हो अथवा संरक्षित पाइप द्वारा प्रणालियों के माध्यम से हों, फैलती हैं। ऐसे मामलों में पीएचसी/आरएचसी कार्मिक जल स्रोतों को मॉनिटर कर सकते हैं और पीएचईडी/जिला परिषद/पंचायत के साथ सहयोग से प्राथमिक सुधारात्मक उपाय कर सकते हैं।

9.5 अंतर-क्षेत्रीय समन्वय

यह सच है कि अनेक सरकारी एजेंसियाँ पेयजल गुणवत्ता निगरानी कार्यक्रम को चलाने में शामिल हैं; इन एजेंसियों के मध्य नियमित सहयोग एवं संपर्क अनिवार्य है। कार्यकलापों एवं कार्यक्रमों की ओवरलेपिंग अथवा डुप्लीकेशन से बचने के लिए प्रत्येक एजेंसी को उसे सौंपे गए विशिष्ट कार्य एवं जिम्मेदारियों के भीतर अपने कार्यकलापों तक सीमित रहना चाहिए। यह अत्यधिक वांछनीय है कि कार्यक्रम के बिना रूकावट कार्यान्वयन की गारंटी देने हेतू संबंधित स्तरों पर उद्देश्यपूर्ण आंतरिक एजेंसी निगरानी (वर्टीक्ली) और समुचित अंतर एजेंसी इंटरेक्शन (होरिजेंटली) होना चाहिए।

तालिका 9.3 इंटर और इंटरा-एजेंसी संगठन चार्ट
(पेयजल गुणवत्ता निगरानी कार्यक्रम)

	स्वास्थ्य मंत्रालय/ग्रामीण विकास मंत्रालय	पीएचईडी	एजेंसी	पेयजल आपूर्ति विभाग
राष्ट्रीय	स्वास्थ्य एवं परिवार कल्याण मंत्रालय/ग्रामीण विकास मंत्रालय, पेयजल आपूर्ति विभाग	-	राष्ट्रीय रेफरल संस्थान (एनआईसीडी)	राष्ट्रीय स्तर पर राष्ट्रीय नीति बनाना और तकनीकी सहायता प्रदान करना
राज्य	डीपीएच	पीएचईडी	राज्य स्तरीय रेफरल संस्थान (एसआरआई)	राज्य स्तरीय समिति (एसडब्ल्यूएसएम) राज्य स्तर पर कार्यान्वयन में सहायता हेतू समन्वय पर्यवेक्षण सहायता
जिला	डीएचडी	पीएचईडी	जिला प्रयोगशाला	जिला स्तर पर कार्यान्वयन (डीडब्ल्यूएसएम)

9.6 समुदाय आधारित दृष्टिकोण

पूर्ववर्ती चर्चा में उल्लिखित विभिन्न संस्थान राष्ट्रीय, राज्य और जिला स्तर पर जल गुणवत्ता निगरानी कार्यकलापों में सहायता करेंगे। तथापि ग्रास-रूट स्तर पर सार्वजनिक/प्राइवेट जल स्रोतों की ग्राम स्तर पर मॉनिटरिंग तथा तात्कालिक एवं स्थानीय सुधारात्मक आवश्यकताओं को प्रभावी ढ़ंग से पूरा करना प्रशिक्षण एवं जागरूकता अभियान के माध्यम से ग्रास-रूट स्तर पर समुदाय का सशक्तिकरण एवं क्षमता निर्माण करने के दौरान किया जा सकता है। एक समुचित एवं प्रभावी एमआईएस एवं इंटरवेन्शन नेटवर्क, जिला/राज्य स्तर पर पंचायती राज संगठनों और सरकारी संगठनों (स्वास्थ्य/पीएचईडी/ग्रामीण विकास) को शामिल करते हुए देश भर में एक विग्रीलेंट डब्ल्यूक्यूएस सुनिश्चित करेगा। इस समुदाय आधारित दृष्टिकोण का अगले अध्याय में विस्तृत रूप से उल्लेख किया गया है।

9.7 सहायता ढ़ाँचा

निगरानी कार्यक्रम के लिए प्रयोगशाला नेटवर्क, कार्यालय, परिवहन, वित्तीय सहायता, मानव शक्ति आदि की आवश्यकता होती है।

ग्रास-रूट स्तर (ग्राम/बसावट स्तर) पर जल गुणवत्ता परीक्षण फील्ड किटों का प्रयोग किया जा सकता है। जिला स्तरीय प्रयोगशालाओं को बीआईएस में यथा निर्धारित विश्लेषण करने हेतू सभी उपकरणों से सुसज्जित किया जाना चाहिए। विभिन्न जल आपूर्तियों के लिए चिंता का कारण बनने वाले विशिष्ट मानदंडों के विश्लेषण के लिए सोफिस्टीकेटिड उपकरणों के साथ राज्य स्तरीय प्रयोगशाला होनी चाहिए। ग्रास-रूट स्तर पर किसी संदेहास्पद विश्लेषण की जिला प्रयोगशालाओं द्वारा जाँच किए जाने की आवश्यकता होगी।

जहाँ तक व्यावहारिक हो, नमूनों का विश्लेषण फील्ड में किया जाए। लेकिन, जल के कुछ नमूनों को नियमित रूप से जिला प्रयोगशालाओं में भी लाने की आवश्यकता है। प्रयोगशालाओं में नमूनों को शीघ्र लाने के लिए परिवहन भी उपलब्ध कराया जाए।

निगरानी कार्यक्रम शुरू करने के लिए पर्याप्त वित्तीय सहायता आवश्यक है। जल गुणवत्ता मॉनिटरिंग एवं निगरानी के लिए समुदाय से अंशदान कार्यक्रम की निरंतरता को सुनिश्चित करेगा।

निगरानी कार्यक्रम को चलाने के लिए मानव शक्ति आवश्यक है। जल गुणवत्ता मॉनिटरिंग एवं निगरानी के लिए मौजूदा स्टाफ सदस्यों के एक समूह को शामिल किया जाए। ग्रास-रूट

स्तर के कार्यकर्ता इस कार्यक्रम के वर्किंग पार्टनर होंगे। जिला स्तरीय और राज्य स्तरीय प्रयोगशालाओं के लिए स्टाफ नियुक्त करने की आवश्यकता होगी। अधिक सामुदायिक भागीदारी से अधिक कुशल और प्रभावी निगरानी होगी (कृपया अध्याय-10 देखें)।

अध्याय-10

समुदाय आधारित जल गुणवत्ता निगरानी- साझेदारी निर्माण एवं नेटवर्किंग

10.1 भूमिका

जैसा कि पहले उल्लेख किया गया है कि ग्रामीण भारत में डब्ल्यूक्यूएस कार्य करने संबंधी समस्याओं को निम्नानुसार सारांश में बताया जा सकता है:

- स्रोत की कमी, मानव शक्ति और अवसंरचना, दोनों के संदर्भ में एक बड़ी बाधा है।
- डब्ल्यूएसएस सेक्टर में विकास में परंपरागत रूप से शहरों पर जोर दिया जाता रहा है।
- जिला स्तरीय जल परीक्षण प्रयोगशालाएँ ग्रामीण जल स्रोतों की रूटीन आधार पर मॉनिटरिंग का कार्य लेने की स्थिति में नहीं हैं। वे अधिक से अधिक जल जनित महामारी जैसी विकट परिस्थितियों में उपयोगी भूमिका निभा सकती हैं।
- ग्राम स्तर पर डब्ल्यूक्यूएस की कोई प्रणाली मौजूद नहीं है।
- जल आपूर्ति एक राजनीतिक मुद्दा है और लोग दूर-दराज के ग्रामीण क्षेत्रों में भी इसे एक माँग समझते हैं। तथापि जल गुणवत्ता मॉनिटरिंग को अभी तक लोगों की आवश्यकता महसूस नहीं किया जाता है।

देश की वर्तमान सामाजिक-आर्थिक स्थिति में ऐसी बाधाओं को अलंघनीय (अनसरमाउंटेबल) देखा जाता है, जब तक कि हम समस्या के समाधान के लिए एक रेडीक्ली अलग दृष्टिकोण नहीं अपनाते हैं। हमारे जैसे देश में वर्तमान में व्यवहार्य विकल्प केवल समुदाय आधारित जल गुणवत्ता निगरानी की एक प्रक्रिया को विकसित करना है जिसके माध्यम से व्यक्ति उनके द्वारा प्रयोग किए जाने वाले पीने के पानी को मॉनिटर करने के लिए आवश्यक ज्ञान और दक्षता का निर्माण कर सकते हैं तथा अपने स्वयं की ओर से सुधारात्मक उपाय कर सकते हैं और उसे जारी रख सकते हैं।

10.2 जल गुणवत्ता निगरानी कार्यक्रम के लिए एक निरंतरता योग्य एवं समुदाय आधारित दृष्टिकोण

वर्ष 1993-97 के दौरान, अखिल भारतीय हाइजीन एवं लोक स्वास्थ्य संस्थान, कोलकाता ने यूनीसेफ के सहयोग से मेदिनीपुर जिले, पश्चिमी बंगाल में समुदाय आधारित जल गुणवत्ता निगरानी प्रणाली के एक भागीदारी मॉडल को विकसित करने के लिए एक आरएंडडी परियोजना शुरू की थी।

पायलट अध्ययन के निष्कर्ष एवं उपलब्धियाँ निम्न प्रकार हैं-

- ग्रास-रूट के कार्यकताओं को दूर-दराज के ग्रामीण क्षेत्रों में भी फील्ड किट का कुशलतापूर्वक उपयोग करके प्रशिक्षित किया जा सकता है।
- उचित मार्गदर्शन के अंतर्गत वे सुधारात्मक कार्यवाही, विशेष रूप से जल स्रोतों को कीटाणुरहित, कर सकते हैं।
- प्रशिक्षण एवं जागरूकता कार्यक्रम के साथ-साथ एक प्रभावी संचार सह इंटरवेन्शन नेटवर्क निर्मित किया जा सकता है।
- सुरक्षित जल और जल गुणवत्ता परीक्षण के महत्व के बारे में अधिक वांछनीय जागरूकता सृजित करने के लिए समुदाय पर इस कार्यक्रम का सकारात्मक प्रभाव है।
- इस कार्यक्रम को, यद्यपि केवल 20 आईसीडीएस ब्लॉकों में कार्यान्वित किया गया है, इसने अपनी दोहराने की योग्यता को अच्छी प्रकार प्रदर्शित किया है तथा यह समुदाय को सुरक्षित जल उपलब्ध कराने तथा लोक स्वास्थ्य को बेहतर बनाने के एक व्यवहार्य विकल्प के रूप में उभरा है।
- किसी भागीदारी कार्यक्रम में समुदाय आवश्यकता महसूस करता है तो कार्यक्रम सामाजिक और आर्थिक दोनों रूप से निरंतरता के योग्य होगा।

पायलट अध्ययन ने निम्नलिखित ओबजरवेशन बनाने में सहायता की थी:

1. उचित प्रयोक्ता- मैत्रीपूर्ण जल परीक्षण फील्ड किटों के साथ समुदाय के ग्रास-रूट सदस्य जल की पेयता के बारे में जल की गुणवत्ता का आसानी से आकलन कर सकते हैं।
2. यदि समुदाय जल गुणवत्ता और स्वास्थ्य के संबंध में कांप्रिहैंड कर सके तो कार्यक्रम सामाजिक और आर्थिक दोनों रूप से निरंतरता योग्य होगा।

हमारे देश में समुदाय आधारित जल गुणवत्ता निगरानी कार्यक्रम के मुख्य घटक निम्न प्रकार हैं:

- समुदाय आधारित संगठन का गठन और कंपोजिशन
- जल परीक्षण फील्ड किटों का निर्माण
- भागीदारी प्लानिंग प्रक्रिया और संस्थागत लिंकेज
- विधायी ढांचा
- सामुदायिक भागीदारी के माध्यम से वित्तीय निरंतरता
- प्लानिंग, प्रबंधन एवं वित्तीय कार्यकलापों की पारदर्शिता
- जल एवं स्वच्छता लिंकेज
- प्रशिक्षण एवं जागरूकता सृजन

10.2.1 समुदाय आधारित संगठन का गठन एवं कंपोजिशन (ग्राम जल एवं स्वच्छता समिति)

संगठन में समुदाय के विभिन्न वर्गों का प्रतिनिधित्व होना चाहिए। प्रत्येक महत्वपूर्ण समूह का प्रतिनिधित्व होना चाहिए लेकिन अधिक महत्वपूर्ण रूप से महिलाओं को पर्याप्त रूप से प्रतिनिधित्व दिया जाना चाहिए।

उपर्युक्त के द्वारा, अन्य प्रयोक्ता समुदाय को भी समिति के गठन में शामिल किया जाना चाहिए। यदि अपेक्षित हो तो सदस्यों को वीडब्ल्यूएससी में शामिल किया जा सकता है।

10.2.2 जल परीक्षण फील्ड किट

एक सफल समुदाय आधारित जल गुणवत्ता निगरानी कार्यक्रम चलाने के लिए एक प्रयोक्ता-मैत्रीपूर्ण जल परीक्षण फील्ड किट एक आवश्यकता होती है। जल परीक्षण किट को ऐसा होना चाहिए:-

- ❖ सस्ता होना चाहिए
- ❖ प्रयोक्ता-मैत्रीपूर्ण होना चाहिए
- ❖ विश्वसनीय होना चाहिए
- ❖ स्थानीय रूप से निर्मित किया जा सकता है।

जल परीक्षण फील्ड किट को अंतिम रूप देने से पहले समुदाय कार्यकर्ताओं के माध्यम से उसका मूल्यांकन भी करना होगा।

फील्ड किटों में निम्नलिखित मानदंडों की अनिवार्य रूप से जाँच करनी होगी:

I. टर्बिडिटी
II. पीएच
III. कठोरता
IV. क्लोराइड
V. लौह तत्व
VI. नाइट्रेट
VII. फ्लोराइड
VIII. रेजीडूअल क्लोरीन
IX. आसेनिक

X. बैक्टिरियोलॉजिकल गुणवत्ता

फील्ड किट प्राथमिक रूप से जल के गुणवत्तापूर्ण मूल्यांकन के लिए होंगे। भारत के अनेक भागों में बैक्टिरियोलॉजिकल विश्लेषण के लिए एक इन्क्यूबेटर की आवश्यकता होती है। अधिकांश इन्क्यूबेटर विद्युत द्वारा प्रचालित होते हैं। क्योंकि अनेक गाँवों में विद्युत उपलब्ध नहीं हैं इसलिए विद्युत प्रचालित इन्क्यूबेटरों के विकल्प के रूप में केरोसीन प्रचालित इन्क्यूबेटर प्रयोग किया जा सकता है। यह ध्यान में रखा जाना चाहिए कि जल परीक्षण फील्ड किट प्रयोगशाला सुविधाओं का कोई विकल्प नहीं है। यह केवल असुरक्षित जल आपूर्ति प्रणाली की तत्काल पहचान करने में सहायता कर सकता है और उपभोक्ता को उस जल, जिसका वह उपयोग कर रहा है, के बारे में जनरल आइडिया मिल सकता है। ग्रास-रूट स्तर पर फील्ड किटों के साथ जल गुणवत्ता की मॉनिटरिंग के संबंध में स्वच्छता निरीक्षण अथवा ऐसे ही अन्य तरीके द्वारा फोलो-अप किया जाना चाहिए ताकि जल स्रोतों के संदूषण के बारे में पर्याप्त जानकारी प्राप्त हो सके। यह जल गुणवत्ता पहलूओं और जल स्रोत के संरक्षण के लिए आवश्यकता के बारे में प्रयोक्ता समुदाय के बीच जागरूकता सृजित करने में सहायता करेगा। फील्ड किट प्रयोगशालाओं को भेजे जाने वाले जल के नमूनों की छानबीन करने में भी सहायता करेंगी। वर्तमान में फील्ड किटों के अनेक डिजाइन उपलबध हैं।

10.2.3 भागीदारी प्लानिंग प्रक्रिया

भागीदारी का अभिप्राय यह होना चाहिए कि समुदायों के लिए उपयुक्त मेथोडोलॉजी को चुनने, उस प्रोद्योगिकी के विकास तथा प्रबंधन के नियंत्रण में समुदायों की भूमिका होनी चाहिए। विगत समय में जब समुदाय सरकारी कार्यक्रमों से दूर रहते थे, तब आमतौर पर यह अवधारणा रहती थी कि कार्यक्रमों के लाभों को 'लक्षित' आबादी को अधिक गहनता से निदेशित करने की आवश्यकता है ताकि उन्हें इस बारे में कन्विंस किया जा सके कि यह वही कार्य है जिसकी उन्हें अपेक्षा करनी चाहिए। पिछले दशक ने यह दर्शाया है कि अधिकांश मामलों में कार्यक्रम के डिजाइन और तरीके पूरी तरह समुदाय की आवश्यकताओं और अपेक्षाओं के लिए अनुपयुक्त थे। अत: सामुदायिक भागीदारी को निर्णय लेने के उच्च स्तर पर प्री-कन्सिवड और प्री-डिजाइंड किसी प्रोद्योगिकी अथवा सेवा की सामुदायिक स्वीकृति के रूप में आगे और इंटरप्रेट नहीं किया जा सकता।

एआईआईएचएंडपीएच द्वारा किए गए जल गुणवत्ता निगरानी संबंधी पायलट अध्ययन में यह पाया गया है कि जब आँगनबाड़ी कार्यकताओं (एडब्लयूडब्ल्यूएस) से उस समय उपलब्ध किटों में से समुचित जल परीक्षण किट का चयन करने के लिए कहा गया था तो उनके

द्वारा कोई भी किट पूरी तरह से स्वीकार्य नहीं थी। उन्होंने पूरी तरह भागीदारी तरीके से अपनी कमियों और संभावित सुधारात्मक उपायों की पहचान की थी। उनके इस कार्य में संसाधन कार्मिकों द्वारा उनकी सहायता की गई थी। दूसरी तरफ, यदि आँगनबाड़ी कार्यकर्ताओं को किसी पहले से चुनी गई जल परीक्षण किट द्वारा जल गुणवत्ता मॉनिटरिंग करने के लिए कहा जाता तो वह परियोजना की असफलता का एक बड़ा कारण हो सकता था। एआईआईएचएंडपीएच किट को वास्तव में उनके भागीदारी मूल्यांकन की सहायता से विकसित किया गया था और किट को ग्रामीण भारत के विभिन्न भागों में अत्यधिक प्रयोक्ता- मैत्रीपूर्ण रूप से स्वीकार किया गया है।

10.2.3.1 संस्थागत लिंकेज; साझेदारी एवं नेटवर्क स्थापित करना

इस प्रकार की सामुदायिक भागीदारी का महत्व जल आपूर्ति कार्यक्रमों में कार्यान्वयनकर्ताओं की नाजुक भूमिका को कम नहीं करता है क्योंकि समुदाय के समक्ष विकल्पों को रखना अभी भी बहुत अधिक प्रोफेशनल्स के हाथों में है। जबकि सामुदायिक और स्वैच्छिक प्रयास प्रेरणादाताओं के प्रभाव की रेंज को बढ़ाने में मदद कर सकते हैं, प्रोफेशनल की भूमिका महत्वपूर्ण है। इसलिए नेटवर्क स्थापित करने पर जोर होना चाहिए जो समुदायों के लिए किसी कार्यक्रम के लिए प्रोफेशनल्स और समुदायों को नजदीकी चर्चा एवं साझेदारी में लाता है और जिससे सरकार को सेवा प्रदाता से प्रोमोटर, सुविधादाता तथा साझीदार बनने में सहायता करता है जिसे क्लाइंटों के रूप में कार्य करना चाहिए और केवल लाभार्थी अथवा प्रयोक्ता के रूप में कार्य नहीं करना चाहिए।

यदि कोई ग्रामीण क्षेत्रों में जल गुणवत्ता निगरानी कार्यक्रमों की संस्थागत भूमिका का सावधानीपूर्वक विश्लेषण करता है तो यह देखा जा सकता है कि पंचायती राज संस्थान (पीआरआई) अथवा लोक स्वास्थ्य इंजीनियरिंग विभाग (लोक अथवा समकक्ष) गाँव के स्तर पर जल गुणवत्ता मॉनिटरिंग की केवल रूडीमेंट्री प्रणाली विकसित करने के लिए उनके पास आवश्यक अवसंरचना अथवा कार्मिक नहीं हैं। इस प्रकार सबसे अधिक व्यवहारिक विकल्प ग्रास-रूट स्तर पर समुदाय आधारित संगठन स्थापित करना होगा और उसके बाद समुदाय और सरकार अथार्त केचमेंट एरिया अप्रोच (सीएए) के बीच साझेदारी निर्माण द्वारा नीचे से ऊपर तक संस्थागत लिंकेज और नेटवर्किंग स्थापित करनी होगी।

भारतीय परिस्थिति में अनेक नेटवर्क हैं जो समुदाय आधारित जल गुणवत्ता निगरानी को प्रभावी रूप से निष्पादित कर सकते हैं। यह नेटवर्क के लिए सीएए विभिन्न विकल्पों को अपनाकर प्रणाली का प्रबंधन करने के लिए तीन स्तरीय प्रबंध करना वांछनीय है। तालिका-10.1 से यह देखा जा सकता है कि सभी नेटवर्क तीन स्तरीय प्रबंध पर आधारित हैं। किसी

गुणवत्ता समस्या के इंटरवेन्शन नेटवर्क को चित्र 10.1 में दिखाए गए अनुसार विकसित किया जाएगा।

फील्ड किट विश्लेषण एवं स्वच्छता सर्वेक्षण से सृजित डाटा को चित्र 8.2 में दिखाए गए अनुसार एक नेटवर्क प्रणाली के माध्यम से एक वर्ष में कम से कम एक बार राष्ट्रीय स्तर तक सूचित किया जाएगा।

तालिका- 10.1: जल गुणवत्ता निगरानी नेटवर्क

स्ट्राटा	नेटवर्क ।	नेटवर्क ।।	नेटवर्क ।।।	नेटवर्क ।V
ग्रास रूट स्तर	मेकेनिक/पंचायत सदस्य	स्वास्थ्य कार्यकर्ता/ओग्जीलरी नर्स/मिड-वाइफ	आँगनवाड़ी कार्यकर्ता	स्थानीय युवा क्लब/महिला मंडल के सदस्य
जिला स्तर	कार्यपालक/सहायक इंजीनियर (पीएचईडी/आरडीडी)/ जिला परिषद्	डीएमओ	डीपीओ/आईसीडीएस	एनजीओ कार्मिक
राज्य स्तर	मुख्य इंजीनियर/मुख्य केमिस्ट/पीएचईडी	सीएमओ	निदेशक आईसीडीएस	एनजीओ कार्मिक

10.2.4 विधायी ढाँचा

अवसंरचना सुविधाओं का प्रबंधन करने के लिए गठित किसी भी प्रकार के किसी समुदाय आधारित संगठन को सरकार के विभिन्न स्तरों द्वारा समुदाय की कंन्सेंसस को वैधानिक रूप से प्रतिनिधित्व देने के लिए मान्यता दी जानी चाहिए। इससे कभी-कभी किसी शक्तिशाली व्यक्ति अथवा समुदाय को कमजोर वर्ग पर शासन करने का प्रोत्साहन मिल सकता है, लेकिन इसकी समुदाय की सामूहिक ताकत द्वारा प्रभावी रूप से जाँच कि जा सकती है। लेकिन नियम को लागू करने की क्षमता के बिना संगठन कागजी-शेर साबित हो सकता है। इसे जिला/ग्राम प्रशासनों के विस्तार के रूप में कार्य करना चाहिए। प्रशासन यह सुनिश्चित करने के लिए कि संगठन पर्याप्त रूप से कार्य कर रहे हैं, एक समर्थनकारी एजेंसी के रूप में कार्य करेगा। किसी संगठन द्वारा निष्पादन नहीं किए जाने के मामले में कार्यकलापों का योजना के प्रबंधन में हस्तक्षेप करने का दायित्व है।

10.2.5 सामुदायिक भागीदारी के माध्यम से वित्तीय निरंतरता

जल गुणवत्ता निगरानी कार्यक्रम के लिए प्रबंधन जिम्मेदारी लेने वाले समुदाय आधारित संगठन को पूर्ण लागत वसूली आधार पर सुविधाओं के ओएंडएम के पास एप्रोच करना चाहिए। राजस्व आवश्यकताओं के निर्धारण में प्रत्यक्ष एवं अप्रत्यक्ष प्रचालन दोनों लागत, और परिसंपत्ति (उदाहरण के रूप में फील्ड किटों) की रिप्लेसमेंट पूँजीगत लागत को समय के अनुसार हिसाब में लिया जाना चाहिए। भारत में अधिकांश मामलों में, पूर्ण लागत वसूली प्रत्यक्ष सेवा प्रभार (टेरिफ) के माध्यम से व्यावहारिक नहीं होगी और सब्सिडी की कुछ राशि आवश्यक होगी। तथापि, यह महत्वपूर्ण है कि समुदाय आधारित संगठन यह सुनिश्चित करने के लिए कि उन्हें पर्याप्त रूप से केटर किया जा रहा है, के लिए सभी लागत श्रेणियों की पहचान की जाए और एक प्लान तैयार किया जाए। उदाहरण के रूप में फील्ड किट की वार्षिकी, ग्रास-रूट कार्यकर्ताओं (जीआरडब्ल्यू) को मानदेय और मामूली सुधारात्मक खर्चों को ध्यान में रखते हुए प्रस्तावित मॉडल परियोजना (25 स्रोतों/5000 आबादी/वर्ष की ग्राम स्तरीय जल गुणवत्ता निगरानी) का निम्नलिखित बजट अनुमान है।

प्रत्येक रीफिलिंग में जल नमूनों, जिनकी जाँच की जा सकती है, की संख्या - 100
टेस्ट फ्रिक्वेंसी - एक वर्ष में 4 बार
(अथार्त तिमाही)

इसलिए एक सिंगल फील्ड किट अथवा रीजेंट्स के एक सिंगल रीफिल के साथ एक वर्ष में 25 स्रोतों को मॉनिटर किया जा सकता है।

प्रत्येक 200 जनसंख्या के लिए एक स्रोत को ध्यान में रखते हुए, लगभग 5000 जनसंख्या (25X200) को एक फील्ड किट द्वारा सर्व किया जा सकता है।

इसके अतिरिक्त 1000 जनसंख्या के लिए 1 जीआरडब्ल्यू को ध्यान में रखते हुए 5000 जनसंख्या के लिए 5 जीआरडब्ल्यू आबंटित करने की आवश्यकता होगी।

प्रत्येक जीआरडब्ल्यू को 500/- रूपये का अतिरिक्त मानदेय दिया जाएगा।

पूँजीगत व्यय:

एक फील्ड किट की लागत - 7000/- रूपये

वार्षिक आवर्ती व्यय:

क. ग्रास-रूट कार्यकर्ताओं (जीआरडब्ल्यू) को

अतिरिक्त मानदेय (5X500/- रूपये)	-	2500/- रूपये
ख. फील्ड किट के लिए रीफिलिंग लागत (रासायनिक एवं बैक्टिरियोलॉजिकल रीजेंट्स)	-	1400/- रूपये
ग. डिसइंफेक्टेंट्स की लागत, लघु सुधारात्मक खर्चे, मोबिलिटी आदि	-	1500/- रूपये
घ. वार्षिकी (पूँजी की 10 प्रतिशत)	-	700/- रूपये
जोड़	-	6100/- रूपये
अनुमानित वार्षिक प्रति व्यक्ति अंशदान (6100 रूपये/5000)	-	1.22 रूपये
अनुमानित वार्षिक प्रति परिवार अंशदान (6X1.22 रूपये)	-	7.32 रूपये
अनुमानित मासिक प्रति परिवार अंशदान (7.32 रूपये/12)	-	61 पैसे

10.2.6 प्लालिंग, प्रबंधन एवं वित्तीय कार्यकलापों की पारदर्शिता

जब समुदाय के किसी भाग के पास वित्तीय हैंडलिंग की जिम्मेदारियाँ होती हैं तो समुदाय का अन्य भाग यह शिकायत कर सकता है कि उसे वित्तीय प्रबंधन के बारे में कोई सूचना प्राप्त नहीं हो रही है। सामुदायिक संगठन को इस तरीके से स्थापित किया जाएगा कि रीफिल, डिसइंफेक्टेंट्स आदि की खरीद जैसे वित्तीय मामले समुदाय के प्रत्येक वर्ग के लिए पारदर्शी होने चाहिए। एक बैंक खाता अथवा डाकघर खाता खोला जाना चाहिए और इसका आवधिक रूप से ऑडिट किया जाना चाहिए। एआईआईएचएंडपीएच द्वारा किए गए पायलट अध्ययन में समुदाय से वित्तीय अंशदान को प्रोत्साहन दिया गया था और किट के रीजेंट्स रीफिलिंग लागत, डिसइंफेक्शन के लिए ब्लीचिंग पाउडर आदि पर उपयोग करने हेतू एक रिवोल्विंग फंड सृजित करने हेतू लोगों को 1/- रूपये प्रति परिवार प्रतिमास अंशदान देने के लिए प्रेरित किया गया था। इसके उत्साहजनक रेस्पोंस थे और अधिकांश ग्राम स्तरीय जल समितियों ने स्थानीय डाक घरों अथवा ग्रामीण बैंकों में बचत खाते खोल लिए थे।

10.2.7 जल एवं स्वच्छता लिंकेजिज

स्वच्छता कवरेज के प्रति पर्याप्त ध्यान दिए जाने के बिना 'सभी के लिए सुरक्षित जल' प्राप्त नहीं किया जाता है। समुदाय, विशेष रूप से ग्रामीण समुदाय, को शौच के लिए सेनिट्री शौचालय प्रयोग करने हेतू निरंतर प्रेरित किया जाए। इस समय शहरों के लिए यह कोई

समस्या नहीं है। लेकिन, भारत के लगभग सभी राज्यों के ग्रामीण क्षेत्रों के लिए अभी भी यह एक बड़ी समस्या है लेकिन इस समस्या को कम समझा गया है। एक समुदाय आधारित जल गुणवत्ता निगरानी कार्यक्रम के भाग के रूप में एक समुचित तथा परिस्थिति विशिष्ट समुदाय आधारित हाइजीन शिक्षा कार्यक्रम तैयार किया जाना चाहिए।

10.2.8 प्रशिक्षण एवं जागरूकता सृजन

प्रशिक्षण एक समुदाय द्वारा प्रबंधित जल गुणवत्ता निगरानी कार्यनीति को कार्यान्वित करने की प्रक्रिया का एक आंतरिक भाग है। प्रशिक्षण को प्लानिंग की अंतिम स्टेज तथा कार्यान्वयन की प्रथम स्टेज समझा जाना चाहिए। यह एक खराब प्लानिंग होगी यदि प्रशिक्षण के शीघ्र बाद कार्यान्वयन नहीं किया जाता है क्योंकि तीव्र कार्यान्वयन के बिना समुदाय के निगरानी कार्यकर्ताओं को पुन: प्रशिक्षण की शीघ्र आवश्यकता होगी। (आगे अध्याय-11 में विस्तार से चर्चा की गई है)।

एक समुदाय आधारित जल गुणवत्ता निगरानी कार्यक्रम के प्रमुख तत्वों का चित्र 10.2 में दर्शाए गए अनुसार एक फ्लो चार्ट के रूप में सारांश दिया गया है।

चित्र 10.1 इंटरवेंशन नेटवर्क

बैक्टिरियोलॉजिकल संदूषण

जिला स्तरीय समन्वयकर्ता

जीआरडब्ल्यूएस द्वारा

जल स्रोत

प्रमुख जटिल रासायनिक

डिसइंफेक्शन **संदूषण**

- **कार्यवाही** **ग्राम स्तरीय समन्वयकर्ता** **रासायनिक संदूषण**
- **सूचना**

चित्र -10.2
एक समन्वय निगरानी कार्यक्रम स्थापित करना

विश्लेषण
प्रशासन

स्वच्छता सर्वेक्षण एवं डाटा मूल्यांकन

सामुदायिक

क्षेत्र का चुनाव एवं

इंवेंट्रीज

डायग्नोस्टिक स्वच्छता सर्वेक्षण

निरीक्षण दौरों की

समयसारणी
बैक्टिरियोलॉजिकल एवं रासायनिक विश्लेषण

पहचान किए गए प्रदूषण (स्वच्छता जोखिम स्कोर्ड) के संभाव्य स्रोत

इस बात की पुष्टि कि
संदूषण हो रहा है (वर्गीकृत
फीकल प्रदूषण की इंटेन्सिटी)

पहचान किए गए
ऑथोरिटी
प्रदूषण के स्रोत

समेकित एवं वर्गीकृत
डायग्नोस्टिक
सर्वेक्षणों के परिणाम

समेकित एवं वर्गीकृत
डायग्नोस्टिक
सर्वेक्षणों के परिणाम

कार्यान्वित निरोधक
कार्यवाही

जिला/ब्लॉक
की सहायता से
की गई कार्यान्वित
प्रोयोरिटाइज्ड
कार्यवाही कार्यनीति

आरंभ किए गए
रूटीन मॉनिटरिंग
कार्यक्रम
2000----------
2001----------

तैयार

सुधारात्मक

आदि

सामुदायिक शिक्षण और प्रशिक्षण

11.1. प्रस्तावना

अधिकांश लोगों की जल की बेहतर गुणवत्ता के बारे में अवधारणा सौंदर्य बोध और विशिष्टताओं जैसे कि रंग, गंध,गंदलापन और स्वाद तक सीमित है जैसा कि विभिन्न प्रांतों में विभिन्न जाँचकर्त्ता एजेंसियों द्वाराकिए गए बहुत से अध्ययनों से पता चला है। समुदाय के सभी भागों द्वारा जल गुणवत्ता की जीवाणुजनित और रासायनिक मानदंड का अभी निर्धारित किया जाना है और उसे स्वीकार किया जाना है। नीति निर्माता, आयोजना करने वाले और इंजीनियरिंग व्यावसायी लोगों और योजना बनाने वालों के बीच बड़ी मात्रा में जल के बारे में अवधारणा के संबंध में व्याप्त संकल्पनात्मक अंतर/भेद का संज्ञान बिना लिए ही सुरक्षित जल आपूर्ति प्रणालियों पर विचार करते हैं और सृजित करते हैं ताकि पर्याप्त मात्रा में निरंतर आधार पर स्वच्छ जल की आपूर्ति को सुनिश्चित किया जा सके। इससे कुछ ग्रामीण क्षेत्रों में स्वच्छ पेयजल आपूर्ति प्रणालियों के अत्यंत निम्न उपयोग अथवा यहाँ तक कि उपयोग न होने की स्थिति आ जाती है। इसके अतिरिक्त समुदाय की स्वच्छ जल आपूर्ति प्रणालियों की ओर इस प्रकार की उदासीनता योजना बनाने वालों और निष्पादनकर्ताओं को स्वच्छ जल स्रोत की संस्थापना के बाद समुदायसे वांछित प्रभावशाली बैंक-अप सहयोग से वंचित कर देता है जो कि कार्यक्रम की सफलता हेतु अत्यंत महत्वपूर्ण है। अत: यह स्पष्ट है कि जल गुणवत्ता की महत्ता और उसके जल स्वास्थ्य पर पड़ने वाले प्रभाव के बारे समुदाय में जागरूकता और चेतना जगाने के लिए हार्डवेयर की संस्थापना करने के अतिरिक्त उपभोक्ता सूचना और शिक्षण की भी तत्काल आवश्यकता है। इससे स्वच्छ जल आपूर्ति प्रणाली का रखरखाव करने और स्वच्छ पेयजल की बढ़ती माँग के अनुरूप आपूर्ति में आगे बढ़कर शामिल होने में स्वाभाविक से समुदाय के सहयोग और सक्रिय भागीदारी सुनिश्चित होगी। इससे संदूषण से बचाव के प्रति एक सकारात्मक सोच भी विकसित होगी और साथ ही प्रणाली के संवेदी भागों को होने वाली हानि अथवा खराबी भी दूर होगी।अत: सामुदायिक शिक्षण और भागीदारी जल गुणवत्ता जाँच कार्यक्रम के सफल कार्यान्वयन हेतु अनिवार्य शर्त है।

स्वच्छ जल, व्यक्तिगत साफ सफाई और स्वच्छता का मानव जीवन में महत्व के बारे में समुदाय में आम जागरूकता लाने और उन्हें राष्ट्रीय जल आपूर्ति और स्वच्छता कार्यक्रम की सभी गतिविधियों में शामिल करने के लिए व्याप्क जागरूकता

कैम्पेन आयोजितकरनेहेतुबहुत से विकल्प उपलब्ध है। ग्रामीणक्षेत्रों में ऐसे अभियान आयोजित करनेहेतु व्यापक दिशा-निर्देश निम्नवत दिए गए हैं।

11.2. व्यापक स्तर पर जागरूकता अभियान आयोजित करने हेतु दिशा-निर्देश

क) अभियान के घटक

अभियान में दो घटक होंगे:-

क) कैंप (चर्चित वार्ता, प्रदर्शनी आदि)

ख) गाँवों का दौरा

कैंप

कैंप के आयोजन के लिए जैसा कि निम्नवत दिया गया है सामान्य दिशा-निर्देश का जहाँ तक व्यावहारिक हो पालन किया जाना चाहिए। स्वयंसेवी संगठन और कैंप के अन्य आयोजन, स्थानीय दशाओं और अन्य अनिवार्यताओं के अनुकूल बिना उद्देश्य से भटके दिशा-निर्देशों में संशोधन कर सकते हैं।

क) कैंप की अवधि 5 दिन की होगी।

ख) प्रतिभागियों की संख्या 30 से 40 होनी चाहिए।

ग) प्रतिभागी जीवन के विविध क्षेत्रों से होने चाहिए जैसे कि महिला समिति, स्थानीय युवा क्लब, सामाजिक कार्यकर्त्ता, पंचायत, कॉलेज और स्कूली शिक्षण, प्राथमिकता स्वास्थ्य केंद्र, आईसीडीएस कर्मी, ग्राम सेवक और ग्राम सेविकाएँ, स्थानीय पीएचईडी कार्मिक आदि। इसके अतिरिक्त किसी विशेष समुदाय अथवा गाँव में महिलाओं द्वारा भागीदारी पर विशेष बल दिए जाने के साथ ही समाज के सभी वर्गों का पर्याप्त प्रतिनिधित्व होना चाहिए।

पद्धति

संदेश को प्रसारित करने के लिए अपनाए जाने वाली पद्धति में प्रथम 3 दिनों के दौरान विभिन्न विषयों पर संसाधन कार्मिक द्वारा वार्ता और साथ ही पोस्टरों, लीफलैट, मॉडल, चार्ट, दृश्य और श्रव्य-दृश्य माध्यमों, जैसे कि स्लाइड और ध्वनि शो, वीडियो फिल्में आदि भी शामिल होंगे।

चौथे दिन प्रतिभागियों को 4 या 5 दलों में विभाजित किया जाएगा और प्रत्येक दल अभियान के संदेश को प्रसारित करने और मिशन के उद्देश्य को प्राप्त करने में

स्थानीय समस्याओं और जरूरतों की पहचान करने के लिए 4 से 5 गाँवों का दौरा करेगा।

पाँचवे दिन प्रतिभागी कार्य योजना के मूल्यांकन और निर्माण हेतु कैंप में पुन: एकत्रित होंगे।

ख) प्रमुख चर्चाओं के विषय

<u>प्रथम दिन</u>

निम्नांकित विषयों पर 1 घंटे के लिए स्थानीय भाषा में प्रमुख चर्चा, जिसके बाद आधे घंटे का विचारविमर्श होगा।

क) ''राष्ट्रीय पेयजल मिशन के लक्ष्य और उद्देश्य''

ख) ''जल और मानव जीवन'' - जल के लाभकारी उपयोग

ग) ''जल और मानव स्वास्थ्य''

<u>दूसरा दिन</u>

क) पेयजल गुणवत्ता मानक

ख) मानव स्वास्थ्य और घरेलू उपयोग पर जल के विभिन्न पैमानों का प्रभाव

ग) स्वच्छ जल और शिशु स्वास्थ्य

<u>तीसरा दिन</u>

क) ''व्यक्तिगत साफ-सफाई और स्वच्छता का महत्व''

ख) ''समुदाय द्वारा जल शोधन संयंत्रों, हैंड पंपों और डगवैल के प्रचालन और रखरखाव का महत्व'' - क्या करें क्या न करें

ग) ''ऐसे तरीके जिनसे समुदाय जल गुणवत्ता की मॉनीटरिंग और जाँच में सक्रिय भूमिका निभा सकती है'' - साथ ही इसके बाद जल गुणवत्ता जाँच के लिए क्षेत्र किट के कार्य प्रणाली का प्रदर्शन

<u>चौथा दिन</u>

प्रतिभागियों द्वारा समूहों में गाँवों का दौरा।

3 दिनों तक कैंप का दौरा करने के बाद प्रतिभागियों को निम्नवत कार्यक्रमों को शुरू करने हेतु चयनित गाँवों का दौरा करने को कहा जाएगा:-

क) विशिष्ट समस्यों को समझने और उनकी पहचान करने हेतु सामुदायिक सदस्यों के साथ परस्पर संपर्क बनाना।

ख) विशिष्ट श्रोताओं के अनुरूप निम्न लागत के फ्लिप चार्ट, ब्लेक बोर्ड और मॉडल, भली भांति तैयार स्लाइड और ध्वनि शौ का उपयोग कर गाँव में लोगों के छोटे समूह के साथ संप्रेषण।

ग) समुदाय के लिए उपयोगी परिचय के रूप में आदरणीय और प्रभावशाली समुदाय लीडरों के साथ परस्परवार्त।

घ) युवा पीढ़ी के बीच जागरूकता लाने के लिए शैक्षणिक संस्थाओं के माध्यम से हस्त बिलों का वितरण।

<u>पाँचवा दिन</u>

प्रतिभागी कैंप में पुन: एकत्र होंगे और :-

क) उनके और आयोजकों द्वारा संपूर्ण कार्यक्रम का मूल्यांकन किया जाएगा।

ख) प्रतिभागियों द्वारा ग्रामीणों के विशेष समस्याओं और जरूरतों की पहचान।

ग) कार्य योजना बनाना।

11.3. संगठन संबंधी सुविधाएँ

क) कैंपों का आयोजन सरकारी सहायता से संबंधित राज्य सरकारों अथवा अन्य स्वापत्त अथवा स्वयंसेवी संगठनों द्वारा किया जाएगा।

ख) कैंप का संचालन करने के लिए सभी अवसंरचनागत सुविधाएँ राज्य सरकारों द्वारा उपलब्ध कराई जाएगी।

ग) सभी चार्ट, मॉडल, वीडियो स्ट्रिप, पोस्टरें, फिल्में राज्य सरकार द्वारा तैयार और उपलब्ध कराई जाएँगी।

11.4 प्रशिक्षण

जाँच कार्यक्रम का परिणाम इस पर निर्भर करता है कि कितने प्रभावशाली तरीके से स्वच्छता जाँचें की गई है और उनका उचित तरीके से दस्तावेजीकरण किया गया है, जल नमूने जाँचे गए है और उनके परिणामों की समीक्षा की गई है, पर्याप्त उपचारात्मक और बचाव तरीकों को तत्काल रूप से अपनाया गया है कि नहीं। सर्वे, डाटा के एकत्रण, नमूनों के विश्लेषण आदि पर प्रशिक्षण लिए जाने की आवश्यकता है। चूँकि गाँवों और बसावटों की संख्या बड़ी है, अत: कार्यनिति अपनाईजा सकती है जिसमें जिला स्तरीय प्रशिक्ष, ब्लॉक स्तरीय प्रशिक्षण अंतत: जमीनी स्तर के कार्यकर्त्ताओं को प्रशिक्षित करेंगे। इसके अतिरिक्त, जल आपूर्ति एजेंसियों के तकनीकी कार्मिक अवश्य ही प्रशिक्षित होने चाहिए। जाँच हेतु प्रशिक्षण कार्यनीति **चित्र 11.1** में प्रस्तुत हैं।

चित्र

11.5 जल गुणवत्ता जाँच हेतु राष्ट्रीय मानव संसाधन विकास कार्यक्रम की रूपरेखा

भारत में 516 जिले हैं। इस कार्यक्रम के लिए प्रत्येक जिले से 3 से 4 व्यक्तियों की पहचान की जाएगी और उन्हे जिलों के ''जिला स्तरीय मुख्य प्रशिक्षक बनाने हेतु पहचान जाएगा और प्रशिक्षित किया जाएगा। राज्य और जिला प्रशासन डीएसकेटीएस को चुनेंगे जो कॉलेज टीचर, एनजीओ कार्मिक, जिला परिषद के कार्यपालक अभियंता, मेडिकल आफिसर, जिला आयोजना अधिकारी आदि हो सकते हैं। देश के प्रत्येक ब्लॉक में से कम से कम 5 व्यक्तियों को प्रशिक्षित किया जाएगा। ब्लॉक स्तरीय मुख्य प्रशिक्षण प्राथमिक रूप से एनजीओ सदस्य होंगे। जिला प्राधिकारी, बीडीओ अथवा अन्य उत्तरदाई ब्लॉक स्तरीय अधिकारियों के परामर्श से बीएलकेटी का चयन करेंगे। बीएलके इसके बदले गाँव आधारित जमीनी स्तर के कार्मिकों को प्रशिक्षित करेगा। प्रत्येक गाँव से एक व्यक्ति प्रशिक्षित होगा।ये व्यक्ति आंगनवाड़ी कार्यकर्त्ता, आक्सिलरी नर्स मिडवाइफ, स्वास्थ्य कार्यकर्त्ता, पंचायतसदस्य, स्थानीय क्लब सदस्य आदि हो सकते हैं।

राष्ट्रीय स्तर पर एक थ्री-टायर पिरामिडल स्तर की परिकल्पना की गई है। सबसे शीर्षपर जिला स्तरीय मुख्य प्रशिक्षण होंगे। भारत में 516 जिलों में से 3 से 4 मुख्य व्यक्तियों की पहचान की जाएगी और उन्हें उपयुक्त तरीके से अपने जिले में संचालन करने और प्रशिक्षित किया जाएगा। तत्पश्चात वो ब्लॉक स्तरीय प्रशिक्षकों को कम से कम प्रत्येक ब्लॉक में 5 को प्रशिक्षित करेंगे।

ब्लॉक स्तरीय प्रशिक्षित बाद में ग्राम स्तर पर जमीनी स्तर के कार्यकर्त्ताओं को जानकारी प्रसारित करेंगे। इसके पीछे इरादा यह है कि भारत में प्रत्येक गाँव में एक बुनियादी स्तर का कार्यकर्त्ता बने जो एक क्षेत्र किट के साथ होअौर न केवल ग्रामीण क्षेत्रों में जल गुणवत्ता जाँच का प्रभारलें वरन साथ ही परिवर्तन का मुख्य बिंदु भी बने।

भारत के सभी जिलों से पहचाने गए लगभग 2000 डीएलके टी एआईआईएच और पीएच द्वारा प्रशिक्षित किए जाएँगे। 2 दिवसीय प्रशिक्षित पाठ्यक्रम आयोजित किया जाएगा जिसमें प्रत्येक में 40-50 प्रतिभागी होंगे और संबंधित राज्यों में प्रशिक्षिण होगा। 5 महीनों की अवधि वाले प्रशिक्षित केलिए मुख्य प्रशिक्षुओं हेतु लगभग 50 प्रशिक्षण पाठ्यक्रम की आवश्यकता होगी। संबंधित जिलों में डीएलकेटी द्वारा

बीएलकेटी प्रशिक्षित किए जाएँगे। भारत के सभी खंडों को कवर करनेहेतु लगभग 55,000 बीएलकेटी की आवश्यकता होगी। प्रति पाठ्यक्रम 50 प्रति व्यक्तियों पर विचार करते हुए। सौ पाठ्यक्रम होंगे जो कि साथ-साथ चलेंगे। सभी पहचाने गए बीएलकेटी को लगभग 4 महीनों की अवधि के भीतर प्रशिक्षित किया जाएगा।

बीएलकेटी इसके बाद बुनियादी स्तर के कार्यकर्त्ताओं को साथ-साथ प्रशिक्षण देना शुरू करेगी जिसकी सभी भारतीय गाँवों हेतु कुल संख्या 5,76,000 होगी। प्रत्येक प्रशिक्षित 2 दिनों की अवधि का होगा। प्रत्येक पाठ्यक्रम में 50 प्रशिक्षुओं के साथ कम से कम 40 प्रशिक्षण पाठ्यक्रम संचालित किए जाएँगे। इस प्रकार से 55,000 बीएलकेटी द्वारा कुल 11520 (5,76,000/50) प्रशिक्षण पाठ्यक्रम की आवश्यकता होगी। फ्लोचार्ट और प्रशिक्षण कार्यक्रम का स्कीमवार प्रतिनिधित्व क्रमश: 11.2 और 11.3 में दिया गया है।

4.6 कार्यक्रम हेतु आवश्यक कुल राष्ट्रीय बजट

कुल वित्तीय आवश्यकता तक पहँचने के लिए अपनाई गई इकाई दरें मसौदा कार्यान्वयन मैनुअल पर आधारित है, जो भारत सरकार द्वारा गठित विशेषज्ञ समिति द्वारा अनुमोदित की गई थी। अब देश में सभी ग्राम पंचायतों में प्रत्येक राजस्व गाँव को एक क्षेत्र परीक्षणकिट उपलब्ध कराने का प्रस्ताव है।

बजट प्रस्ताव में शामिल है:-

I. गैर-आवर्ती लागत:

क्रम सं.	मद संख्या	संख्या	इकाई लागत	कुल राशि (लाख रुपये में)
1.	प्रति गांव एक किट दर से जल शोधन किटों की खरीद	5,76,000	7000/- रुपये	40320.00
2.	एआईआईएच और पीएच कार्मिकों के लिए टीए/डीए सहित मुख्य जिला स्तरीय प्रशिक्षकों के लिए प्रशिक्षण	50 पाठ्यक्रम	50,000/- रुपये	25.00
3.	जिला स्तरीय प्रयोगशालाएँ	516 संख्या	3.00 लाख रुपये में	1548.00
4.	ब्लॉक स्तरीय मुख्य प्रशिक्षक	1100 प्रशिक्षण	20,000/- रुपये	220.00

		पाठ्यक्रम		
5.	5,76,000 गाँव के लिए जमीनी स्तर के प्रशिक्षुओं का प्रशिक्षण	11520 जमीनी स्तर के प्रशिक्षु	12,000/- रुपये	1382.40
			उप-कुल I	43495.40

नोट :

1. ये अनुमान अस्थायी है और राज्यों/संघ राज्य क्षेत्रों की वास्तविक आवश्यकता के अध्यधीन है।
2. क्षेत्र परीक्षण किटों की खरीद, प्रयोगशालाओं को सुदृढ़ करने, आईईसी और एचआरडी गतिविधियों के लिए शतप्रतिशत केंद्रीय सहायता उपलब्ध कराई जाती है।
3. उपरोक्त मद-3 में 4 लाख रुपये प्रति प्रयोगशाला (रसायन और उपकरण के लिए 3 लाख रुपये और प्रयोगशाला भवन के लिए 1 लाख रुपये) की इकाई दर पर नए जिला स्तरीय प्रयोगशालाओं हेतु प्रावधान भी शामिल है।
   तथापि विद्यमान प्रयोगशालाओं को सुदृढ़ करने हेतु जरूरी निधियों के प्रस्तावों पर विचार किया जा सकता है, केवल राष्ट्रीय रैफरल संस्थान अर्थात् एनआईसीडी, नई दिल्ली द्वारा जारी दिशा-निर्देशों के आधार पर जारी दिशा-निर्देशों के अनुसार।

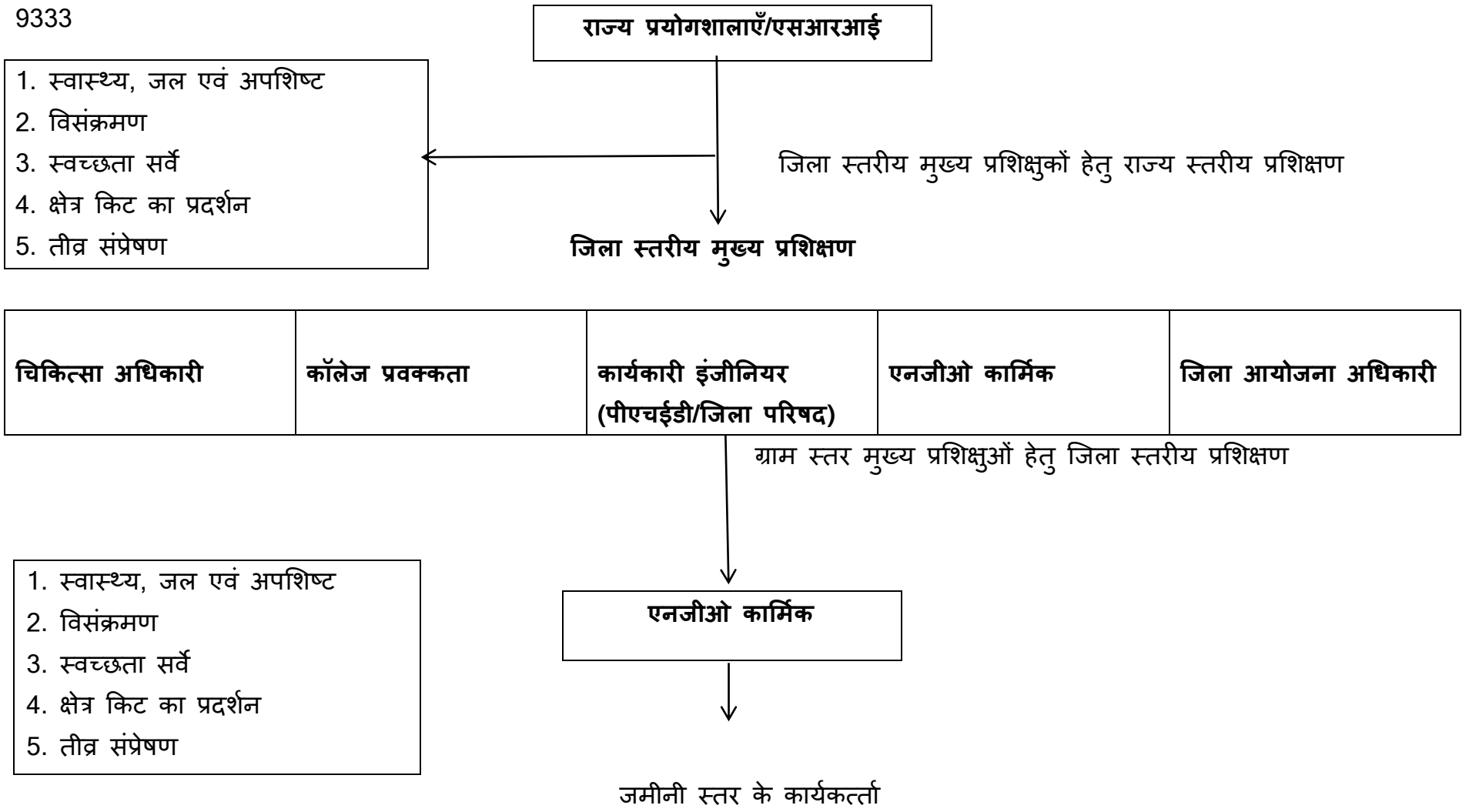
II. आवर्ती लागत (5 वर्षों के लिए)

क्र.सं.	**मद**	**राशि (लाख रुपये में)**
1.	यातायात और ढुलाई	
2.	डाटा बेस रिपोटिंग	
3.	स्टेशनरी	
4.	जिला स्तरीय जाँच समन्वयनकत्ताओं को प्रत्येक 1500 रुपये की दर पर 516 संख्याx5 वर्षx 12 महीने के हिसाब से मानदंड	
	उप-कुल II	764.40 लाख रुपये

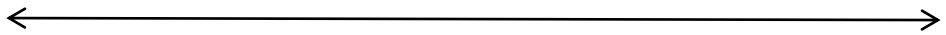
III. कुल योग

क्र.सं.	मद	राशि (लाख रुपये में)
1.	उप-कुल I	**43495.40 लाख रुपये**
2.	उप-कुल II	**764.40 लाख रुपये**
3.	कुल योग I + II	**44259.80 लाख रुपये**
		या तो 44260 लाख रुपये
		अथवा 442.60 करोड रुपये*

* उपर्युक्त बजट आवश्यकताओं के अतिरिक्त 120 करोड़ रुपये के अतिरिक्त निधि को आवश्यकता आईईसी गतिविधियों हेतु विशेष रूप से चिन्हित किया गया है।

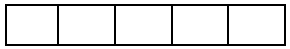


चित्र 11.2 प्रशिक्षण फ्लोचार्ट



24 महीने

जिला स्तरीय
मुख्य प्रशिक्षण (50 प्रशिक्षण)
को प्रशिक्षण

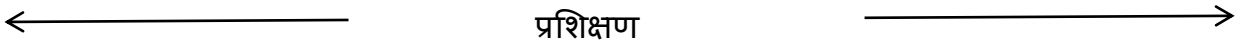


5 महीने

डीएलकेटी द्वारा प्रशिक्षण

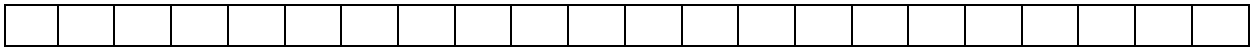
ब्लॉक स्तरीय
मुख्य प्रशिक्षण (1100 प्रशिक्षण)
को प्रशिक्षण

4 महीने



प्रशिक्षण

जमीनी स्तर पर
मुख्य प्रशिक्षण
(11500 प्रशिक्षण) को प्रशिक्षण



23 महीने

<u>चित्र 11.3</u> प्रशिक्षण कार्यक्रम

राष्ट्रीय कार्यनीति और कार्य योजना

12.1 पृष्ठभूमि

12.1.1 आरजीएनडीडब्ल्यूएम के प्रारंभ से पूर्व, भारतीय भू-विज्ञान सर्वेक्षण, केंद्रीय भू-जल बोर्ड, राज्य पीएचईडी और बहुत से अनुसंधान संस्थान जो पर्यावरण और प्रबंधन अनुसंधान में लगे हुए थे, के माध्यम से जल गुणवत्ता के बारे में बिखरी सूचना उपलब्ध थी। मिशन के माध्यम से देश भर में विशेष रूप से क्षेत्रों में जो पहलेसे ही जल जनित बीमारियों की सूचना प्राप्त जल गुणवत्ता समस्याओं से ग्रस्त पाए गए हैं, में जल गुणवत्ता पर एक अधिकारिक और सुविस्तृत डाटाबेस तैयार करने की पहल की गई है।

12.1.2 जल गुणवत्ता के मूल्यांकन हेतु जरूरी विश्लेषणात्मक सुविधाएँ अनुसंधान प्रयोगशालाओं के पास उपलब्ध थी किंतु ये बहुत कम और सीमित थी। सन् 1990 में मिशन के तहत जल गुणवत्ता समस्याओं द्वारा प्रभावित सभी राज्यों में जिला स्तरीय प्रयोगशालाओं की संस्थान पर बल दिया गया है। पाँच क्षेत्रीय केंद्रों, यथा अखिल भारतीय स्वच्छता और जन स्वास्थ्य संस्थान (एआईआईएचएंडपीएच), कलकत्ता; रक्षा प्रयोगशाला, जोधपुर, भाभा आणुविक अनुसंधान केंद्र, मुम्बई; भारतीय अखिल विज्ञान अनुसंधान केंद्र (आईटीआरसी), लखनऊ और एसजेआर कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग, मैसूर ने लोक स्वास्थ्य इंजीनियरिंग विभागों और राज्य सरकारों को जिला प्रयोगशालाओं की स्थापना करने और रूटीन जल गुणवत्ता विश्लेषण कार्य शुरू करने हेतु कार्मिक को प्रशिक्षित करने हेतु तकनीकी सहायता उपलब्ध कराई। कार्यक्रम के तहत अनुमोदित प्रयोगशालाओं की कुल संख्या 586 है। तथापि यह प्रणाली प्रभावशाली नहीं पाई गई क्योंकि इसमें राष्ट्रीय स्तर पर समानवयकारी मैकेनिजम की कमी थी।

12.2 समुदाय आधारित प्रणाली की आवश्यकता

12.2.1 विभिन्न राज्यों में जल गुणवत्ता मॉनीटरिंग प्रणालियों पर विद्यमान डाटा से पता चलता है कि वर्तमान में संबंधित विभागों चाहे वो लोक स्वास्थ्य इंजीनियरिंग अथवा ग्रामीण विकास अथवा पंचायती राज इंजीनियरिंग संगठन ही क्यों न हो, अब तक कार्य को करने हेतु अपर्याप्त अवसंरचनागत ढांचा है। जरूरी अवसंरचनागत वास्तविक सुविधाएँ आदि को उपलब्ध कराने हेतु एक बहुत बड़े परिणाम की आवश्यकता होगी जो कि लगभग असंभव ही है। हरियाणा जैसे एक छोटे राज्य के उदाहरण से यह

स्पष्ट हो जाएगा। ग्रामीण हरियाणा की जनसंख्या 1,22,72,000 है। एक वर्ष में 4 बार परीक्षण किए जाने हेतु प्रति 250 व्यक्तियों के लिए 1 नमूना के आधार पर अर्थातप्रति 250 व्यक्तियों पर 4 नमूनों के आधार पर जरूरी नमूनों की संख्या 1,96,352 होगी। किंतु वर्तमान में प्रति वर्षकेवल 15,000 नमूनों का विश्लेषण किया जा सकता है। अत: यदि चालू सैट-अप को गुणा किया जाता है तो इस लक्ष्य को प्राप्त करने में सदिया लग जाएँगी, जो पुन: बहुतबार कई बार बढ़ेग। अत: एकल विभाग के नियंत्रणहीन मुनष्यों, सामग्री आदि के सामान्य विस्तार सामान्य गुणन आदि से संभवत: हम कहीं नहीं पहँच पाएँगे। साथ ही कुछ जाँचें जरूरी नहीं कि संस्था आधारित हों।

12.2.2 ग्रामीण क्षेत्रों में जल गुणवत्ता परीक्षण, मॉनीटरिंग और जांच के वृहत्तम कार्य से प्रभावशाली रूप से निपटने के लिए अत: यह अवश्यम्भावी हो जाता है कि विभिन्न विभागों और शैक्षणिक संस्थाओं अर्थात पौलिटैक्निक, उच्चतर माध्यमिक स्कूल आदि में पहले से उपलब्ध जनशक्ति और अवसंरचना का पूर्ण उपायोग कर और विभिन्न विभागों के बीच संस्थाओं और समान्वय की नैटवर्किंग प्राप्त करके एक समुदाय आधारित कार्यक्रम अपनाया जाए। जल गुणवत्ता परीक्षण/मॉनीटरिंग और जल गुणवत्ता जांच दो विभिन्न किंतु निकट रूप से संबंधित परिभाषाहै। जहाँ पहला जन स्वास्थ्य अभियांत्रिकी विभाग/निगमें, राज्य स्तर पर देखी जाती है वहीं दूसरे की राज्य स्वास्थ्य विभागों द्वारा देख रेख की जाती है। स्वास्थ्य और परिवार कल्याण मंत्रालय जल से जनित बीमारियों की जांच सहित राष्ट्रीय रोग जांच कार्यक्रम का कार्यान्वयन पर रहा है। राज्यों में स्वास्थ्य विभाग और पीएचईडी को इस प्रकारसे मिलकार काम करना होगा कि विभिन्न स्तरोंपर लगातार सूचना का आदानप्रदान और कार्यों का तालमेल सुनिश्चित किया जा सके। यदि संयुक्त रूप से किए जाए तो इससे लागत भी कम होगी।

उप-जिला स्तरों पर जल गुणवत्ता मॉनीटरिंग के लिए नए उप-जिला प्रयोगशालाओं की संस्थापना के स्थान पर रूटीन जल परीक्षण हेतु विद्यमान 10 + शैक्षणिक संस्थाओं, पौलिटैक्निकों का उपयोग किया जा सकता है। ग्राम जल एवं स्वास्थ्य समिति के सदस्यों और पीआरआई पदाधिकारियों को क्षेत्र परीक्षण किटों की सहायता से रूटीन जल गुणवत्ता जांच शुरू करने हेतु प्रशिक्षित किया जा सकता है। अत: सरकार के बहुत से विभागों तकनीकी और गैर-तकनीकी दोनों ही में जैसे कि पीएचईडी, स्वास्थ्य विभाग, ग्रामीण विकास, पंचायतों में मौजूद कार्मिकों के बीच समन्वयन की संस्थापना द्वारा और 10+ संस्थाओं, पौलिटैक्निक आदि में रूटिन जल जांच करने की क्षमता की विद्यमान सुविधाएँ एकीकृत करके जल गुणवत्ता परीक्षण,

मॉनीटरिंग और जांच की एक प्रभावशाली प्रणाली स्थापित की जा सकती है। इस प्रकारसे यह देखा गया है कि बिना किसी स्टॉफ की भर्ती के और विभिन्न विभागों के बीच समन्वयन करके और संबंधित स्टॉफ की पर्याप्त प्रशिक्षण दिलाकर हम इस विशाल चुनौती को प्राप्त करने में सक्षम एक व्यापक दल का निर्माण कर सकते हैं। समुदाय आधारित जल स्वास्थ्य मॉनीटरिंग और जांच के इस मॉडल को जिसे अक्सर कैचमैंट एरिया अप्रोच के रूप में रिफर किया जाता है, वो महत्वपूर्ण रूप से ग्रामीण क्षत्रों में स्वच्छ पेयजल सुनिश्चित करने हेतु जल गुणवत्ता परीक्षण और जांच कार्यक्रम में सरकारी एजेंसियों के साथ सामुदायिक भागीदारी पर आधारित है।

12.3 संस्थागत रूपरेखा

एक प्रभावशाली जल गुणवत्ता मॉनीटरिंग और जांच कार्यक्रम न केवल जल गुणवत्ता की प्रणालीगत मॉनीटरिंग की परिकल्पना करता है वरन् साथ ही गुणवत्ता में कमी के संभावित कारणों की भी परिकल्पना करता है ताकि समय पर पर्याप्त उपचारात्मक उपयों को करने हेतु उपयुक्त प्राधिकारियों की योग्य बनाया जा सके। इसके लिए आपूर्तिकर्ता और जल के उपयोगकर्ता और विभिन्न स्तरों पर लोक स्वास्थ्य प्राधिकारियों के बीच क्षैतिज लिंकों का बेहतररूप से सुगठित नैटवर्क की आवश्यकता होगी ग्राम और ब्लॉक स्तरों पर पंचायती राज संस्थाएँ, जिला स्तर पर जिला एवं स्वच्छता मिशन, राज्य स्तर पर राज्य ग्रामीण जल आपूर्ति और स्वच्छता विभाग और भारत सरकार के स्तर पर पेयजल आपूर्ति विभाग ग्रामीण विकास मंत्रालय ग्रामीण क्षेत्रों में पेयजल की आपूर्ति और वितरण से संबंधित है। ग्राम और ब्लॉक स्तरों पर स्वास्थ्य उप केंद्र और प्राथमिक स्वास्थ्य केंद्र, जिला स्तर पर जिला जन स्वास्थ्य अधिकारी, राज्य स्तर पर राज्य स्वास्थ्य एवं परिवार कल्याण विभाग रोग जांच का कार्य भार देखते हैं। ग्रामीण गुणवत्ता मॉनीटरिंग और जांच कार्यक्रम की सफलता के लिए यह अत्यावश्यक हे कि आपूर्तिकर्ताओंके रूप में जल की गुणवतता की मॉनीटरिंग करने वाले और वे जो गुणवतता से पैदा होने वाली बीमारियों सहित रोगों की जांच कर रहे हैं वे सभी विभिन्न स्तरों पर संस्थान हो जाए और उर्द्धवाधर रूप से बुनियादी स्तर से राष्ट्रीय स्तर तक एकीकृत हों। ग्रामीणसमुदाय जो ग्रामीण जल आपूर्तिकार्यक्रम के मुख्य स्टेकहोल्डर है वो ग्रामीण जल गुणवत्ता मॉनीटरिंग और जांच कार्यक्रम के मैट्रिक में उपयुक्त रूप से कारक बनाए जाने हैं। स्वास्थ्य एजेंसियाँ जल गुणवत्ता जांच के कैचमैंट क्षेत्र तक पहँच से लाभांवित होती है, जबकि ग्रामीण जल आपूर्ति एजेंसियाँ डाटा एकत्रण और मॉनीटरिंग के तरीके के संबंध में स्वास्थ्य प्राधिकारियों के तकनीकी सलाह से लाभ लेंगे जिसका कि जन स्वास्थ्य के

सुधार में अत्यधिक उपयोग है, जो ग्रामीण जल गुणवत्ता जांच मॉनीटरिंग और निगरानी कार्यक्रम का परमार्थ है।

कैचमैंट क्षेत्र दृष्टिकोण का विवरण देता एक फ्लो चित्र निम्नवत दिया गया है:

जल गुणवत्ता मॉनीटरिंग कैचमैंट क्षेत्र दृष्टिकोण को अपनाते

चित्र

12.4 स्तर - I (ग्राम स्तर)

जमीनी स्तर पर ठोस लाइन जल गुणवत्ता मॉनीटरिंग का काम सामुदायिक समूहोंद्वारा किया जाएगा **(ग्राम जल एवं स्वच्छता समिति - वीडब्ल्यूएससी अथवा जल एवं स्वच्छता पर पंचायत की स्थायी समिति)।** क्षेत्र किटों,रसायनों की आपूर्ति और प्रशिक्षण की दृष्टि से शुरूआती सहायता पेयजल आपूर्ति विभाग द्वारा उपलब्ध कराई जाएगी। कार्यक्रम वित्तीय रूप से स्थायी होगा जिसमें समुदाय से लागत रिकवरी होगी। तथापि सब्सिडी की कुछ राशि मानदेय की दृष्टि से सामुदायिक स्वयं सेवाओं को दी जा सकती है और जिला परिष/जिला जल आपूर्ति मिशन के बजट से आवधिक प्रशिक्षण, मॉनीटरिंग और मूल्यांकन की सुविधा उपलब्ध कराई जाएगी। जिल गुणवत्ता हेतु ग्राम स्तर समिति में पंचायत सदस्य, ब्लॉक स्तरीय कार्यकर्ता, शिक्षक, आंगनवाड़ी, प्राथमिक स्वास्थ्य केंद्रस्टॉफ और ब्लॉक विकास अधिकारी शामिल होंगे। विद्यमान ग्राम जल एवं स्वच्छता समिति जल गुणवत्ता मॉनीटरिंग से संबंधित गतिविधियों को देखेगी और यदि जरूरत पड़ी तो उपरोक्त से अतिरिक्त सदस्यों को लिया जाएगा। रोगों की जांच के उद्देश्य हेतु वीडब्ल्यूएससी और प्राथमिकस्वास्थ्य केंद्रों के बीच सूचना का नि:शुल्क आदान प्रदान होगा।

12.5 चरण - II (जिला स्तर)

क्षेत्र, आबादी और स्थानीय संसाधनों पर ध्यान देते हुए पीएचईडी के जिला स्तरीय प्रयोगशालाओं का डब्ल्यूक्यूटीएमएंडएस कार्यक्रम हेतु जिला स्तरीय केंद्रों के रूप में उपयोग किया जाएगा। ऐसी प्रयोगशाला में जल गुणवत्ता जाँच की संपूर्ण सुविधाएँ होंगी। प्रथम चरण में प्रयोगशालाएँ जिलों में बनाई जाएँगी जहाँ अभी ये नहीं बनाई गई है। जो जिला प्रयोगशालाएँ पहले ही स्थापित की जा चुकी हैं उनका, उनकी जरूरत, पहले से मौजूद सुविधाएँ और जरूरी शेष उपकरण का पता लगाने हेतु जाँच की जाएगी। जिला जल एवं स्वच्छता मिशन जिला स्तरीय प्रयोगशालाओंकी

गतिविधियों पर निगरानी और दिशा-निर्देश दिया। विद्यमान जिल जल एवं स्वच्छता मिशन (डीडब्ल्यूएसएम) जिले में डब्ल्यूक्यूएम से संबंधित सभी गतिविधियों हेतु उत्तरदायी होंगे। डीडब्ल्यूएसएम में आवश्यकतानुसार अतिरिक्त सदस्यों को लाया जाएगा, जिला स्तरीय विभागों और स्टेकहोल्डर।

जिला स्तरीय समिति के कार्य इस प्रकार हैं :

- पेयजल से संबंधित भौतिक रसायन और जीवाणुजनित पैरा मीटरों के रूटीन विश्लेषण हेतु सुविधाएँ उपलब्ध कराना।
- राज्य सरकार/जोनल प्रयोगशाला द्वारा निर्णय लिए गए कार्य योजना को कार्यान्वित करना जिससे के जुड़ा है।
- सार्वजनिक जल आपूर्ति और अन्य स्रोतों के लिए वर्ष में कम से कम चार पर उनके अधिकार क्षेत्र के तहत प्रत्येक गाँव से सैम्पलों का विश्लेषण करने में सहायता करना।
- गाँवों को उनके अधिकार क्षेत्र के अधीन आपूरित पोटेबल किटों के प्रचालन में सुपरवाइज करना और उन्हें जरूरी रसायन/ग्लासवेयर आदि उपलब्ध कराना।
- गाँवों में स्रोतों से जल की जीवाणुजनित गुणवत्ता के आवधिक मॉनीटरिंग की व्यवस्था करना। उपचारात्मक उपायों हेतु राज्य पीएचईडीको सूचित करना।
- राज्य स्तरीय रैफरल संस्थान/राज्य जल एवं स्वच्छता मिशन के नियंत्रण में जल गुणवत्ता की जटिल समस्याओं को जो नियंत्रण से बाहर है को रेफर करना।

12.6 स्तर - III (राज्य स्तर)

12.6.1 राज्य जल एवं स्वच्छता मिशन (एसडब्ल्यूएसएम), पेयजल आपूर्ति विभाग, राष्ट्रीय रैफरल संस्थान, राज्य स्तरीय रैफरल संस्थान और जिला जल एवं स्वच्छता समिति के साथ लिंक के लिए केंद्र बिंदु होगा। वे राज्य में डब्लयूक्यूएम से संबंधित गतिविधियों को देखेंगी और जरूरत पड़ी तो क्षेत्र में किसी विभाग/स्टेकहोल्डरों से अतिरिक्त सदस्यों को लिया जाएगा।

डब्ल्यूक्यूएम और एस के संबंध में एसडब्ल्यूएसएम के मुख्य कार्य इस प्रकार होंगे:

- कार्यक्रम के सफल कार्यान्वयन में जिला स्तरीय प्रयोगशालाओं को दिशा-निर्देश देना।

- गुणवत्ता चेतना और जागरूकता से संबंधित सूचना सहित जल गुणवत्ता पर फीड बैक देना।
- राज्य और जिला स्तरीय प्रयोगशालाओं द्वारा जल नमूनों के एकत्रण, परीक्षण और रिपोर्टिंग की आयोजना, निष्पादन और मॉनीटर।
- लक्ष्य दलों, शैक्षणिक संस्थाओं, स्वयंसेवी संगठनों, महिला आदि को शामिलकर लोगों की भागीदारी को बढ़ावा देना।
- राज्य स्तरीय रैफरल संस्थान द्वारा रेफर किए तकनीकी पॉलिसी इनपुटों पर विचार करना।
- पेयजल आपूर्ति विभाग की जटिल और राष्ट्रीय महत्व के जल गुणवत्ता समस्याओं को रेफर करना।

12.6.2 राज्य स्तरीय रेफरल संस्थान

राज्य स्तरीय रेफरल संस्थान निम्नांकित को शामिल करते हुए जिला स्तरीय जल गुणवत्ता जाँच (डब्ल्यूक्यूटी) प्रयोगशालाओं की स्थापना में पीएचईडी जल बोर्डों को सलाह दी जाएगी :

- वर्तमान सुविधाओं की पहचान और मूल्यांकन और राष्ट्रीय स्तर के रेफरल संस्थान द्वारा इस प्रयोजनहेतु विकसित दिशा-निर्देशों के अनुसार राज्य में वित्तीय आवश्यकताओं सहित जरूरतें।
- जिला स्तर पर विद्यमान प्रयोगशालओं को सुदृढ़ करने का क्षेत्र।
- हार्डवेयर और अन्य आवश्यकताओं हेतु व्यवस्था।
- जल गुणवत्ता मॉनीटरिंग और जाँच गतिविधियाँ।
- मानव संसाधनों के प्रशिक्षण और विकास हेतु कार्यक्रम।
- जिलों में जल गुणवत्ता मॉनीटरिंग और जाँच कार्यक्रमकी आयोजना और कार्यान्वयन में जिला जल एवं स्वच्छता समिति को मार्ग दर्शन देना।
- राष्ट्रीय स्तरीय रैफरल संस्थान के जटिलऔर राष्ट्रीय महत्व के जल गुणवत्ता समस्याओं को रेफर करना।

12.7 स्तर - IV (राष्ट्रीय स्तर के रैफरल संस्थान)

विभिन्न स्तरों पर लिंकेजों को मूर्तरूप देने और मॉनीटरिंग/जाँच गतिविधियों में सहायता देने हेतु पेयजल आपूर्ति विभाग, भारत सरकार राष्ट्रीय रैफरल संस्थाओं और राज्य रैफरल संस्थाओं की पहचान/उन्हें अधिसूचित करेगा (पीएचईडी वाले अन्य राज्य

स्तरीय प्रयोगशालाएँ/ जल बोर्डों/स्वास्थ्य विभाग अथवा अन्य कोई/राष्ट्रीय प्रयोगशालाओं को एसआरई के रूप में अधिसूचित किया जा सकता है)।

राष्ट्रीय रैफरल संस्थान निम्न गतिविधियों को शामिल करते हुए नए प्रयोगशालाओं की स्थापना, विद्यमान प्रयोगशालाओं के उन्नयन और उनके कार्य आदि के लिए डीडीडब्ल्यूएस को परामर्श देगा:

- सभी स्तरों पर दिशा-निर्देशों, मानकों, मैनुअलों, जल परीक्षण प्रौटोकॉलों की समीक्षा
- सभी स्तरों पर तकनीकी और प्रक्रियागत अंतरों, प्रशिक्षण और आईईसी जरूरतों और कार्यक्रम के कार्यान्वयन में अन्य समस्याओं की राज्य स्तरीय रैफरल संस्थान द्वारा पहचान हेतु दिशा-निर्देशों को बनाना।
- जल गुणवत्ता मॉनीटरिंग और जाँच के बीच संबंध स्थापित करना।
- पेयजल आपूर्ति विभाग अथवा राज्य स्तरीय रैफरल संस्थाओं द्वारा एनआईसीडी को संदर्भित पेयजल गुणवत्ता से संबंधित सभी डाटा की प्रोसेसिंग; अनुमान और मूल्यांकन।
- अनुसंधान गतिविधियों का संवर्धन और समन्वयन।
- नए जल जाँच तरीकों का सत्यापन।
- प्रयोगशाला उपकरण और रीजेंट्स की विशिष्त।

12.8 संपूर्ण मॉनीटरिंग

जल गुणवत्ता ''आश्वासन'' का संपूर्ण कार्यक्रम पेयजल आपूर्ति विभाग द्वारा मॉनीटर किया जाएगा। इसके लिए डीडीडब्ल्यूएस द्वारा प्रबंधन सूचना प्रणाली (एमआईएस) उपलब्ध कराया जाएगा। पेयजल आपूर्ति विभाग को ''राष्ट्रीय जल गुणवत्ता समन्वयन परिषद द्वारा सलाह दी जाएगी। जिसे कि राष्ट्रीय रैफरल संस्थान के परामर्श से जिसमें कि विभिन्न क्षेत्रों और संयुक्त राष्ट्र एजेंसियों से विशेषज्ञ शामिल है, के साथ परामर्श करके डीडीडब्ल्यूएस द्वारा गठित ''राष्ट्रीय जल गुणवत्ता समन्वयन परिषद'' द्वारा सलाह दी जाएगी। ग्रामीण जल गुणवत्ता जाँच और मॉनीटरिंग के कार्य का प्रबंधन उपरोक्त विवरणें अनुसार पेयजल आपूर्ति विभागद्वारा किया जाएगा।