



अंतरराष्ट्रीय हाइड्रोजियोलॉजिस्ट संघ

सामरिक संक्षिप्त वविरण शृंखला

भूजल और गरीबी उन्मूलन

महत्वपूर्ण संदेश

- भूजल का विकास विकासशील देशों में गरीबी में कमी के साथ नकटता से जुड़ा हुआ है
- इसका परिणाम यह है की भूजल आमतौर पर सबसे कम लागत और पीने योग्य पानी की आपूर्ति का सबसे विश्वसनीय स्रोत है
- भूजल संसाधनों का सर्वोत्तम लाभ लेने के लिए अच्छी परियोजना डिजाइन, जलकुंभ निर्माण, सही सामग्री खरीद और पर्यवेक्षण आवश्यक है
- ग्रामीण क्षेत्रों में गरीबी कम करने के लिए वाटरवेल विशेष रूप से महत्वपूर्ण हैं, जिससे महिलाओं द्वारा जल संग्रहण पर खर्च किये जाने वाले समय को काफी कम किया जा सकता है
- लोगों को गरीबी से बाहर निकालने के लिए छोटे पैमाने पर सचिई भी अत्यधिक महत्वपूर्ण है और यह उन कुओं पर आधारित है जो पानी के अनुप्रयोगों के समय पर उपयोगकर्ता नियंत्रण की अनुमति देते हैं।
- मैनुअल ड्रिलिंग तकनीकों में प्रगति ने कुछ हाइड्रोजियोलॉजिकल सेटिंग्स में वाटरवेल निर्माण की लागत को मौलिक रूप से कम कर दिया है। इस प्रकार गरीबी को कम करने में योगदान दिया है।

गरीबी के उन्मूलन और भूजल के बीच प्रमुख संबंध क्या है?

इस अध्ययन का मुख्य ध्येय ग्रामीण क्षेत्रों में निवास करने वाले लोगों को भूजल के महत्व के प्रति जागरूक करना है। ताकि वहाँ लोगों को जल संरक्षण के लिए प्रोत्साहित तथा उसके प्रबंधन के लिए प्रशिक्षण करके वहाँ की गरीबी को दूर किया जा सके।

कृषि व्यवस्था गाँव की आर्थिक स्थिति का आधार होता है। वहाँ रहने वाले अधिकांश लोग इसी से अपने जीवन की बुनियादी आवश्यकताएँ पूरी करते हैं। खेत अपनी सचिई के लिए पूरी तरह जल पर निर्भर होते हैं, इसीलिए गाँव में भूजल के विभिन्न स्रोतों का विकास करके कृषि क्षेत्र को उन्नत बनाया जा सकता है।

- भूजल संरक्षण के द्वारा ग्रामीण क्षेत्रों में पेयजल की उपलब्धता बढ़ेगी। इससे प्रदूषित जल को पीने से होने वाली बीमारियों से लोगों का निजात मिलेगी।
- ज्यादा गहराई में स्थित भूजल की अपेक्षा कम गहराई वाले भूजल का संरक्षण और विकास करना सस्ता और आसान पड़ता है।
- भूजल के संरक्षण से मौसम की विश्वसनीयता पर सकारात्मक प्रभाव पड़ता है।
- ग्रामीण क्षेत्रों में छोटे स्तर पर सचिई के लिए कुआँ, नलकूप इत्यादि भूजल स्रोतों के निर्माण को प्रोत्साहन दिया जा रहा है। इन स्रोतों से निकलने वाले जल को घरेलू काम में भी इस्तेमाल किया जाता है।

एक गांव के पानी के नए कुएं की तेजी से यांत्रिक ड्रिलिंग



इस शृंखला को भूजल संसाधनों के बारे में हाइड्रोजियोलॉजिकल साइंस के महत्वपूर्ण विशेषज्ञों और अन्य क्षेत्रों में पेशेवरों को सूचित करने और आईएच सदस्यों को संबंधित क्षेत्रों में उनकी पहुंच में मार्गदर्शन करने के लिए डिज़ाइन किया गया है।

युगांडा में पानी ले जाते युवा लोग



व्यापक स्तर पर खेती के लिए वाटरवेल तथा बोरहोल का निर्माण किया जाता है। कम गहराई वाले वाटरवेल का निर्माण कम खर्च में हो जाने के कारण इसका विकास सुविधाजनक होता है जबकि अधिक गहराई पर भूजल की उपलब्धता से वाटरवेल (200 – 300 मी.) के निर्माण की लागत भी बढ़ जाती है। इसीलिए इसे नज्दी स्वामित्व में जाने की संभावना अधिक बढ़ जाती है। मैनुअल ड्रिलिंग तकनीक के विकास के द्वारा इस लागत को कम करने का प्रयास किया जा रहा है ताकि ग्रामीण इलाकों में भूजल के विकास को गति दी जा सके।

इसने भूजल को सामुदायिक संगठनों, सचिवाई संघों, विकासोन्मुख गैर सरकारी संगठनों और यहां तक कि कुछ शहरी जल उपयोगिताओं का पसंदीदा स्रोत बना दिया है। इस प्रकार, समग्र रूप से देखा जाए तो, पर्याप्त गुणवत्ता वाले भूजल की उपस्थिति, सतही जल स्रोतों की तुलना में बहुत सस्ता और अधिक विश्वसनीय जल-आपूर्ति प्रदान कर सकती है। गरीब समुदायों के लिए सुविधाजनक न्यूनतम सेवा प्रदान करने के कार्य को प्राप्त करना आसान बनाती है।

भूजल संसाधनों की विशेषताएं ग्रामीण क्षेत्रों में जल आपूर्ति के विकास में किस प्रकार सहायक होती हैं ?

बखिरे हुए ग्रामीण समुदायों के लिए भूजल पसंदीदा स्रोत है, क्योंकि इसे कम पूंजी लागत पर चरणबद्ध तरीके से विकसित किया जा सकता है। सूखे में उच्च विश्वसनीयता प्रदान करता है। कम आय वाले देशों में वाटरवेल बेहतर ग्रामीण जल-आपूर्ति का प्रमुख स्रोत बन गए हैं। कुछ क्षेत्रों में उपयुक्त गुणवत्ता के पूरे साल भर विकल्प नहीं हैं। इस प्रकार उन्हें संयुक्त राष्ट्र के सतत विकास लक्ष्यों (एसडीजी) के मानदंडों को पूरी तरह से पूरा करने वाला माना जाता है।

गाँव के पानी के कुओं की उपस्थिति, जिन्हें उचित रूप से स्थापित किया गया है, ठीक से बनाया गया है और पर्याप्त रूप से बनाए रखा गया है, घरेलू जल संग्रह पर महिलाओं द्वारा प्रतिदिन खर्च किए जाने वाले समय को बहुत कम कर सकता है, और इस महत्वपूर्ण तरीके से गरीबी कम करने में महत्वपूर्ण योगदान देता है। जब घरेलू जल संग्रहण का कार्य भी बच्चों पर पड़ता है, तो यह महत्वपूर्ण स्कूली शिक्षा के लिए उनके पास उपलब्ध समय को कम कर सकता है।

भारत के कुछ हिस्सों में 50 मीटर गहराई वाले गाँव के बोरहोल की ड्रिलिंग और 200 की आबादी के लिए एक हैंडपंप स्थापित करने की लागत वर्तमान में 5,000 अमेरिकी डॉलर है। इसके रख-रखाव के और परीक्षण

बुरुकना फासो में पंप स्थापना



उप-सहारा अफ्रीका के लिए उन्नत कार्यक्रम (यूके सरकार द्वारा पोषति) (www.upgro.org)

UPGro (गरीबों के लिए भूजल की क्षमता को अनलॉक करना) कार्यक्रम एक 7 साल का शोध प्रयास था जिसमें कुल 12 देशों में 5 बड़े अंतर-अनुशासनात्मक अनुप्रयुक्त, अनुसंधान परियोजनाएं शामिल थीं, जिसमें लगभग 125 शोधकर्ता सीधे जुड़े हुए थे। कार्यक्रम योगदानकर्ताओं के कुछ यादगार उद्धरणों में शामिल हैं-

- साक्षात्कार लेने वालों में से अधिकांश (ग्रामीणों) ने महसूस किया कि वाटरवेल और हैंड-पंप लगाने के बाद जीवन स्तर में सुधार हुआ है। विशेष रूप से ग्रामीण महिलाओं में बेहतर स्वास्थ्य और कम थकान का अनुभव किया गया है। हालांकि, बच्चे जल संग्रह में अधिक लगे हुए थे क्योंकि नए जल स्रोतों गाँवों के करीब थे।
- छोटे पैमाने पर सचिई के लिए पेयजल आपूर्ति और पानी की उपलब्धता की बेहतर विश्वसनीयता और गुणवत्ता के साथ ग्रामीण कृषि समुदायों की भलाई के लिए भूजल के पहुंच से होने वाले सुधार के स्पष्ट प्रमाण मिलते हैं।
- कम आय वाली शहरी बस्तियों में करोड़ों लोग पीने और अन्य घरेलू उद्देश्यों के लिए पानी के कुओं पर निर्भर हैं, लेकिन इन जल स्रोतों के प्रबंधन को बढ़ाने के प्रयास बहुत कम हुए हैं।

के लागत 12 प्रतिशत प्रतिवर्ष की अनुमति से प्रति व्यक्ति पानी का लागत बहुत कम है। इसके अलावा अधिकांश भूजल पुनर्भरण दरों के संबंध में ग्रामीण गाँव की मांगों को पूरा करने के लिए आवश्यक पानी की मात्रा बहुत कम है और कम लागत वाले छोटे व्यास वाले बोरहोल या डगवेल द्वारा आसानी से पूरा किया जा सकता है।

कम लागत वाले हैंडपंप या छोटे मोटरयुक्त पंप (0.2-1.0 लीटर/सेकण्ड, क्षमताद्वय का उपयोग करके जल निकासी की जा सकती है। इस प्रकार पैदावार अच्छी तरह से डिजाइन के लिए ध्वनिविशेषता का उपयोग करके अधिकांश रौक प्रकारों से उपलब्ध है। हालांकि पानी की आपूर्ति (1-5 लीटर/सेकण्ड), अक्सर एक बड़ी गंभीर चुनौती साबित होगी और इसी के कारण इस कार्य को सफलतापूर्वक संपादन के लिए और अधिक विशेषज्ञों की जरूरत होगी।

स्रोत और संसाधन स्थिति दोनों को सुनिश्चित करने के लिए साउंड वाटरवेल साइटिंग, डिजाइन, निर्माण, पंप चयन और सिस्टम रख-रखाव आवश्यक है। कम आय वाले देशों में ग्रामीण समुदायों के लिए सबसे आम सेवा वितरण मॉडल सामुदायिक प्रबंधन है, जिसमें समुदाय जल आपूर्ति के प्रबंधन और रख-रखाव की ज़िम्मेदारी लेते हैं। इरलैंड, कए गए बोरहोल और डगवेल के बीच चुनाव स्थानीय हाइड्रोलॉजियोलॉजी और उपलब्ध उपकरणों पर निर्भर करेगा। एक सेंट्रीफ्यूगल पंप के साथ लगे 10-15 मीटर गहराई और 5-6 मीटर व्यास के एक कुएं की कीमत वर्तमान में भारत में लगभग 1500 अमेरिकी डॉलर है और इसे सही ढंग से स्थापित किया गया है,

यह कुछ ग्रामीणों द्वारा पसंद किया जानेवाला विकल्प है क्योंकि रख-रखाव आसान है और पर्याप्त पानी का उत्पादन हो सकता है। कुछ सचिई की अनुमति दें।

सभी प्रतिष्ठानों के लिए संभावित गंभीर भूजल प्रदूषण खतरों की पहचान करने के लिए व्यवस्थित स्वच्छता निरीक्षण की सलाह दी जाती है (इन-सीटर स्वच्छता, पशुधन अस्तबल और गांव जल निकासी से संबंधित)। कुछ भूजल में फ्लोराइड या आर्सेनिक या घुलनशील लोहे के खतरनाक प्राकृतिक स्तर भी हो सकते हैं, और ऐसी समस्याओं के नदिन और कम करने के लिए विशेषज्ञता की आवश्यकता होगी, और कुछ मामलों में हटाने का शायद एकमात्र यथार्थवादी विकल्प है। आक्रामक भूजल गुणवत्ता (कम पीएच और उच्च लवणता) के मामले में सबमर्सिबल पंप घटकों का उपयोग वांछनीय है जो खराब नहीं होते हैं लेकिन तकनीकी जटिलताओं या वित्तीय बाधाओं को पेश कर सकते हैं।

छोटे पैमाने पर सचिई अधिक सुरक्षित फसल उपज और लाभदायक कृषि उत्पादन प्रदान करती है और यह भूजल पर आधारित भी सर्वोत्तम उपाय है। वाटरवेल अपने मालिकों या ऑपरेटरों द्वारा सचिई अनुप्रयोगों के निकट नियंत्रण की अनुमति देते हैं। इस प्रकार भूजल सचिई गरीबी उन्मूलन के संघर्ष में एक महत्वपूर्ण गतिविधि है, जो परिवारों को बेहतर खाद्य आपूर्ति और राजस्व के स्रोत के रूप में फसलों को बेचने की संभावना प्रदान करती है।

अच्छी तरह से पूरा गांव हैंड-पंप वाटरवेल



शहरी क्षेत्रों में, जहाँ सबसे अच्छा रूक-रूक कर पानी की आपूर्ति होती है, उन घरों से संबंधित शहरी प्रदूषण खतरों के बावजूद स्व-आपूर्ति में चल रहे नविश के लिए गंभीर जल-आपूर्ति समस्याओं का सामना करना पड़ेगा।

पेरी-अर्बन बागवानी के विकास के लिए वाटरवेल भी व्यापक रूप से जल स्रोत हैं, जो गरीब परिवारों के लिए भोजन की उपलब्धता में सुधार करने में योगदान देगा।

मैन्युअल ड्रिलिंग तकनीकों ने गरीबों के लिए भूजल विकास को कैसे प्रभावित किया है?

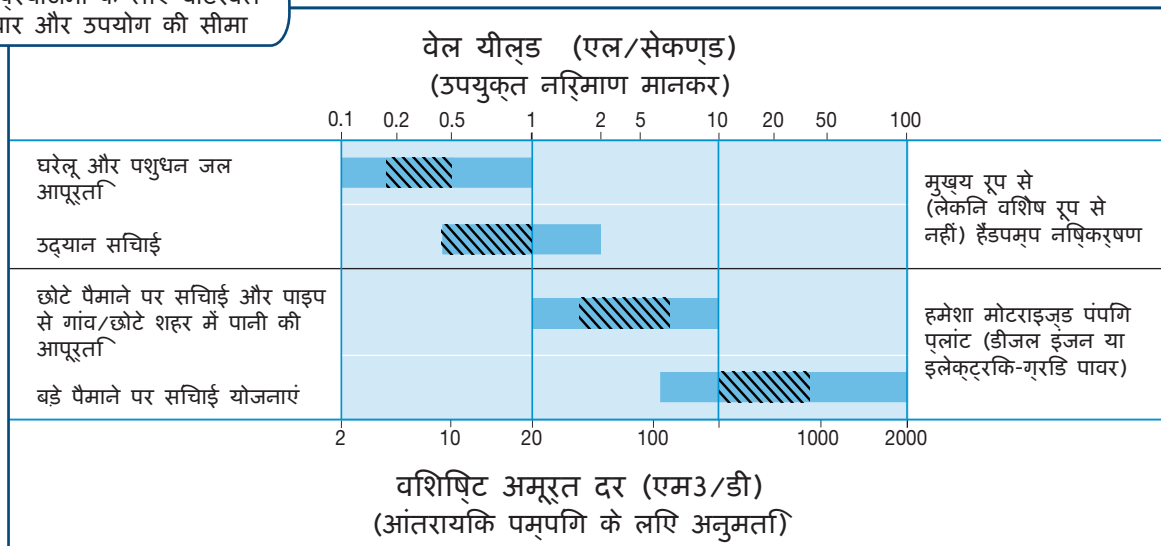
मैन्युअल ड्रिलिंग तकनीकों की तैनाती, जहां भूवर्ज्ञान उपयुक्त है, ने मशीनीयुक्त ड्रिलिंग तकनीकों के उपयोग की तुलना में बोरहोल निर्माण की लागत को मौलिक रूप से कम कर दिया है, कुछ गरीब शहरी नविसयों की पहुंच के भीतर भूजल से जलकुओं और स्व-आपूर्ति का स्वामित्व लाया है। इसके अलावा, मैन्युअल ड्रिलिंग उपकरण की उच्च सुवाह्यता ने सुरक्षा के प्रावधान को सक्षम किया है।

शहरी वातावरण में भूजल विकास किस प्रकार गरीबी कम करने के पक्ष में है?

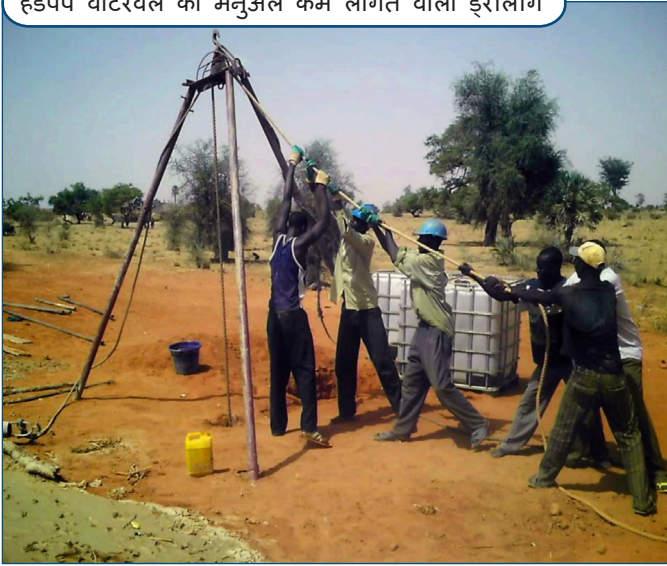
कई शहरी क्षेत्रों में प्रयोग करने योग्य जलभृतों का अस्तित्व विकसित होने की संभावना प्रदान करता है।

हालांकि, कुछ चर्चाएं हैं कि निजी जलकुओं पर आधारित शहरी स्व-आपूर्ति में मौजूदा उछाल मुख्य रूप से केवल अधिक धनी परिवारों को लाभान्वित करेगा, (जो व्यक्तिगत कुओं की पूंजीगत लागत वहन कर सकते हैं) और यह घटना प्रतिकूल भी साबित हो सकती है। जल-उपयोगिता राजस्व और नविश पर इसके संभावित गंभीर प्रभाव के कारण लंबे समय तक चलने वाला। लेकिन, इनमें कोई संदेह नहीं है कि कम आय वाले देशों के कई

वभिन्न प्रयोजनों के लिए वाटरवेल की पैदावार और उपयोग की सीमा



हैंडपंप वाटरवेल की मैनुअल कम लागत वाली ड्रिलिंग



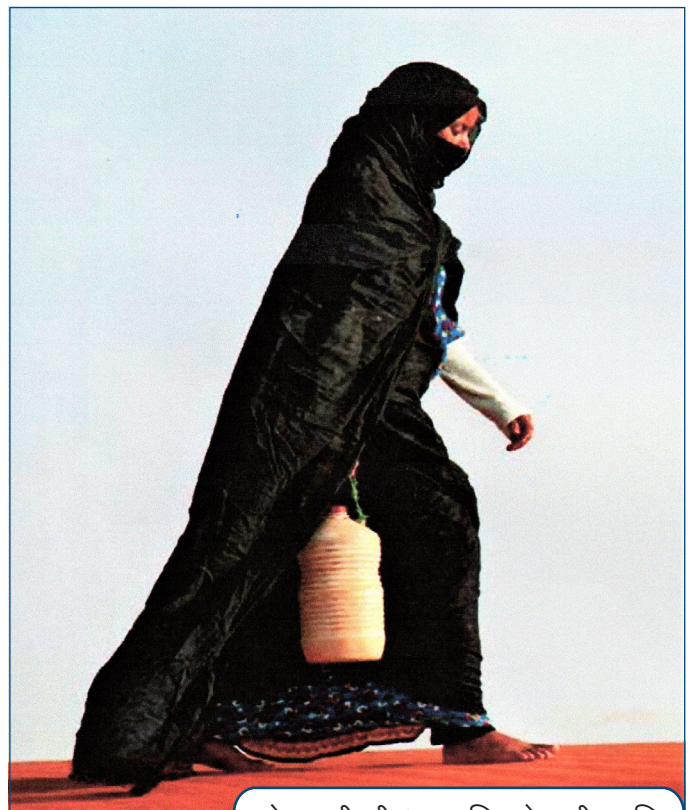
गरीबी कम करने में अपनी भूमिका को पूरा करने के लिए भूजल आपूर्तिको सक्रिय प्रबंधन और संरक्षण की आवश्यकता क्यों है?

अर्पाप्त पानी की गुणवत्ता इसके उपभोक्ताओं की मृत्यु या रूग्णता के लिए सीधे तौर पर ज़िम्मेदार है। गरीबी में कमी के लिए अपनी पूरी क्षमता से भूजल आपूर्तिको गंभीर प्रदूषण से संसाधन की रक्षा करने के लिए सक्रिय रूप से प्रबंधित करने की आवश्यकता है, और प्रगतशील संसाधन कमी और जलकुंभी उपज की वफिलता को भी कम करने की आवश्यकता है। इसके अलावा, कुछ देशों में पानी के कुओं के उपयोगकर्ताओं की एक बड़ी संख्या को भूगर्भीय रूप से दूषित भूजल (अत्यधिक आर्सेनिक या फ्लोराइड के रूप में) के पुराने जोखिम का सामना करना पड़ा है, जिनकी उपस्थितिका पहले पता लगाया जाना चाहिए था।

जल कुँ को प्रबंधित करने और संरक्षित करने की आवश्यकता पर सामुदायिक शिक्षा महत्वपूर्ण है, क्योंकि इस कार्रवाई के बिना भूजल आपूर्तिकी गुणवत्ता से समझौता किया जा सकता है। संसाधन को समझने, प्रबंधित करने और संरक्षित करने पर ठोस कार्रवाई के बिना, भूजल का स्थायित्व संदग्ध है, गरीबी में कमी और जलवायु परिवर्तन अनुकूलन में अपने संभावित योगदान को पूरा नहीं करने का जोखिम बन जाएगा।

पीने योग्य पानी की आपूर्तिके उपयोग के लिए भूजल के प्रबंधन और संरक्षण का कार्य आमतौर पर स्थानीय नयामक एजेंसियों को करना पड़ता है, लेकिन उन्हें इस संबंध में प्रभावी होने के लिए जल की उपयोगिताओं के सक्रिय समर्थन और जुड़ाव की आवश्यकता होगी। समाज में रहने वाले लोगों को भी इस कार्य में महत्वपूर्ण भूमिका नभानी होगी, क्योंकि सुरक्षित रूप से संरक्षित जलकुंडों का अर्थ है एक स्वस्थ और अधिक सक्रिय जनसंख्या।

उथले जलभृतों में भूजल प्रदूषण का खतरा अक्सर बढ़ जाता है। हालांकि, ज्यादातर स्थितियों में मानव और वृत्तीय संसाधनों पर मौजूदा बाधाएं बड़ी संख्या में अत्यधिक बखिरे हुए जलकुओं की नयिमति नगिरानी की अनुमतनिहीं देती है। इसके अलावा, भूजल आपूर्तिकी गुणवत्ता मुख्य रूप से अच्छी वाटरवेल साइटिंग और नरिमाण पर नरिभर करती है, जिसमें सैनटिरी सील और सतही प्लिंथ की ध्वनिप्रतस्थापन शामिल है। कुछ वशिष्ट मामलों में जहां गंभीर प्राकृतिक भूजल गुणवत्ता खतरों या पहले से मौजूद भूजल प्रदूषण की पहचान की गई है, पानी की गुणवत्ता सर्वेक्षण की आवश्यकता होगी, जिसमें पानी के कुओं के लेबलिंग की आवश्यकता होगी, चाहे उनकी आपूर्तिपीने योग्य या पीने और खाना पकाने के लिए खतरनाक हो।



घरेलू पानी की आपूर्तिकरने वाली महिला



अंतरराष्ट्रीय हाइड्रोजियोलॉजिस्ट संघ

सामरिक संक्षिप्त वविरण शृंखला

भूजल और गरीबी उन्मूलन



घरेलू पानी की आपूर्ति करने वाले स्कूली बच्चे

अग्रिम पठन

- Adekile D 2011 Bridging the water-supply gap using locally produced drilling rigs in Nigeria. *Waterlines* 30 : 4 (October 2011).
- Adekile D 2012 Supervising waterwell drilling – a guide. *RWSN Field Note* 2012-2 (St. Gallen). www.rural-water-supply.net.
- Danert K et al 2014 Manually drilled boreholes providing water in Nigeria's mega-city of Lagos and beyond. *Skat Foundation Publication* (St Gallen). www.rural-water-supply.net/en/resources/details/618.
- Foster et al 2000 Groundwater in rural development – facing the challenges of supply security and resource sustainability. *World Bank Technical Paper* 463 (Washington DC).
- Foster S & MacDonald A 2014 The 'water security' dialogue : why it needs to be better informed about groundwater, *Hydrogeology Journal* 22 : 1489-1492.
- IAH 2016 Human Health & Groundwater. *International Association of Hydrogeologists-Strategic Overview Series*. www.iah.org.
- MacDonald A A & Davies J 2000 A brief review of groundwater for rural water-supply in Sub-Saharan Africa. *BGS Technical Report*. British Geological Survey (Nottingham).
- MacDonald A A et al 2005 Developing groundwater : a guide for rural water-supply. *ITG Publishing*.
- Wang Y et al 2018 Safe and sustainable groundwater supply in China. *Hydrogeology Journal* 26 : 1301-1324.
- Wang Y et al 2021 Genesis of geogenic contaminated groundwater : As, F and I. *Critical Reviews in Environmental Science and Technology* 51 : 2895-2933.
- Water Aid 2020 Analysis of groundwater resource and governance in Bangladesh, Ghana, India, Nepal and Nigeria, *Water Aid/HSBC Water Aid Multi-Country Research on Water Security Programme*. Global Synthesis Report. (London).
- World Water Development Report 2022 Groundwater—the invisible resource : Chapter 4—Groundwater for Human Settlements. *UNESCO World Water Assessment Programme* (Perugia).
- Godfrey S (UNICEF) & Hailemichael G 2017 Life-cycle cost analysis of water-supply infrastructure affected by low rainfall in Ethiopia. *Journal of Water, Sanitation Hygiene in Developing Countries* 7 (2).
- Godfrey S (UNICEF) et al 2019 Fuzzy logic analysis of the build, capacity and transfer modality for urban water-supply service delivery in Ethiopia. *Water* 11 (779).

प्राथमिकता वाली कार्रवाईयां:

- अगर कुंओं को समाज के गरीब सदस्यों के लिए एक स्थायी जल आपूर्ति स्रोत बनना है, तो उन्हें उचित रूप से स्थापित, उचित रूप से नस्मिति और पर्याप्त रूप से बनाए रखने की आवश्यकता है।
- मानव जल-आपूर्ति के प्रयोजनों के लिए भूजल संसाधनों में तत्काल सुधार, मूल्यांकन, प्रबंधन और संरक्षण की आवश्यकता है।
- संदर्भित गुणवत्ता वाले सतही जल स्रोतों और इससे जुड़े स्वास्थ्य खतरों की पहचान की जानी चाहिए और जहां कहीं संभव हो वहां जलकुओं द्वारा प्रतस्थापित किया जाना चाहिए।
- गंभीर भूजल प्रदूषण के संभावित स्रोतों को पहचानने और नियंत्रित करने और भूगर्भीय प्रदूषण (वर्षा रूप से आर्सेनिक या फ्लोराइड द्वारा) की उपस्थिति को पहचानने और जहां आवश्यक हो वहां जलकुंभी उपयोगकर्ताओं को जोखिमों के बारे में बताने पर ध्यान केन्द्रित करने की आवश्यकता है।
- जबकि प्रचलित मानवीय और वृत्तीय बाधाएं नियमित भूजल निगरानी की अनुमति नहीं देती हैं, आपूर्ति की क्षमता की पुष्टि नकारने के लिए कुछ जल कुओं की गुणवत्ता सर्वेक्षण आवश्यक है।