

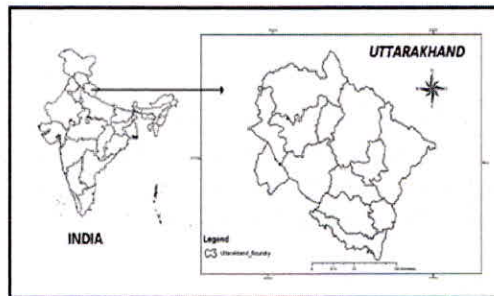
पर्वतीय क्षेत्र (उत्तराखंड) में पीने हेतु जल की सतत आपूर्ति : समस्या एवं समाधान

टी० आर० सपरा
राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान, रुड़की

उत्तराखंड में जल के असीम संसाधन हैं जिसमें विशाल नदी तंत्र तथा उसकी सहायक नदियां, अनेकों झरने तथा हिमनद हैं। भारत की जीवन रेखा गंगा तथा यमुना नदी का उदगम उत्तराखंड से ही होता है। पर्वतीय क्षेत्रों में भूजल विकास की क्षमता काफी निम्न है। परन्तु अपार सतहीजल संसाधन क्षमता के बावजूद उत्तराखंड विशेषकर पर्वतीय क्षेत्रों के लोग स्वच्छ एवं सुरक्षित जल आपूर्ति की गम्भीर समस्या का सामना कर रहे हैं। इसके कारण मुख्यतः प्रवणता कारक, प्रबन्धन, शहरीकरण, वनों के कटान, पर्यावरणीय कारक इत्यादि हैं। जलवायु परिवर्तन भी इसका एक अन्य कारण है। इसके समाधान के लिए एकीकृत जल संसाधन प्रबन्धन (IWRM) की आवश्यकता है। प्रस्तुत लेख में उत्तराखंड के जल संसाधनों की स्थिति, पीने हेतु जल की आपूर्ति, जलगुणवत्ता तथा उपचार विधियों का वर्णन किया गया है।

परिचय:—स्वच्छ जल जीवन के लिए अति आवश्यक है। परन्तु गैर-नियोजित औद्योगिकरण, शहरीकरण तथा लोगों में जागरूकता की कमी के कारण स्वच्छ जल की उपलब्धता संकट में है। वर्तमान स्थिति में "सतत" शब्द काफी अर्थपूर्ण है तथा वैश्विक स्तर पर सुरक्षित विकास की महत्ता को परिभाषित करता है। भारत एक विकासशील देश है जिसका काफी बड़ा हिस्सा हिमालय पर्वतों के अर्न्तगत आता है। उत्तरी हिमालय क्षेत्र में उत्तराखंड, भारत का एक नवीन राज्य है।

उत्तराखंड पर्वतीय भौगोलिक स्थिति के साथ हिमालय श्रेणी की शृंखला में स्थित है। बहुत से हिन्दू धार्मिक स्थलों की उपस्थिति के कारण इसको "देव भूमि" भी कहा जाता है। उत्तराखंड गढ़वाल तथा कुमाऊँ दो मण्डलों में विभाजित है। तथा राज्य में विषम भौगोलिक स्थिति के 13 जिले स्थित हैं। (चित्र-1, एवं चित्र-2) राज्य में लगभग 38000 वर्ग किमी में फैला वन क्षेत्र है तथा राज्य में 26 जल विभाजक, 116 उप जल विभाजक तथा 1120 सूक्ष्म विभाजक उपलब्ध हैं। विभिन्न साहित्यों में इसके अनेकों साक्ष्य हैं कि राज्य में अनेकों प्राकृतिक संसाधन विशेषकर जल संसाधन जैसे कि हिमनद, नदियाँ, झरने तथा झील इत्यादि उपलब्ध हैं। परन्तु राज्य में जल उपलब्धता का मुख्य स्रोत ऊँची पर्वतीय श्रेणियों में स्थित हिम आच्छादित क्षेत्र ही हैं। राज्य की जनसंख्या काफी तेजी से बढ़कर 1 करोड़ से अधिक हो चुकी है। परन्तु एक प्रतिवेदन दर्शाता है कि राज्य की केवल 52% जनसंख्या को ही स्वच्छ जल उपलब्ध है। किसी भी क्षेत्र में आवासीय विकास का एक कारक स्वच्छ जल उपलब्धता है यद्यपि राज्य के विकसित जिले देहरादून, हरिद्वार, रुद्रपुर, काशीपुर भी स्वच्छ जल न्यूनता का सामना कर रहे हैं। मानसून के दौरान हिमगलन पोषित नदियों में घुलित तथा आच्छादित ठोस पदार्थों की उपस्थिति के कारण पीने योग्य नहीं रहता।



पर्वतीय तथा मैदानी क्षेत्रों के ग्रामीण तथा शहरी क्षेत्रों में स्वच्छ जल की उपलब्धता एक गम्भीर चुनौती है। प्रस्तुत लेख में राज्य की विषम स्थिति, जल स्रोतों, जल आपूर्ति इत्यादि का वर्णन किया गया है।

जल भूविज्ञान:

राज्य के जल-भूविज्ञान स्थिति में काफी विविधता है तथा इसको दो भौगोलीय स्थितियों में विभाजित किया जा सकता है। (i) गैंगटीक एलुवियल प्लेन तथा (ii) हिमालयी पर्वतीय श्रेणी

(i) गैंगटीक एलुवियल प्लेन—इसको पुनः तीन भागों में विभाजित किया गया।

(क) एकसियल बैल्ट (एलुवियल प्लेन) इस क्षेत्र के जलदायी स्तर, असीमित तथा सीमित इस प्रवृत्ति के हैं तथा क्षेत्र की भूजल सामर्थ्य सामान्य तथा अच्छी स्थिति में है।

(ख) तराई

उच्च छिद्रित तथा पारगम्य प्रवृत्ति के आच्छादित पदार्थों की उपस्थिति के कारण इस क्षेत्र में अच्छी गुणवत्ता के भूजल के अनेकों जलदायी स्तर उपलब्ध हैं।

(ग) भाबर

इस क्षेत्र की जल सामर्थ्य तो काफी है परन्तु भूजल काफी गहरे जलदायी स्तरों (100 मी से अधिक गहरे भूजल स्तर) में उपलब्ध है।

(ii) हिमालयन पर्वतीय श्रेणी

यह राज्य के काफी बड़े भूआकृतिय क्षेत्र में फैला तथा इसको निम्न रूप से विभाजित किया जा सकता है।

(क) बाहरी हिमालय (शिवालिक पर्वतीय श्रेणी)

इन हिस्सों में खंडित तथा संयुक्त चट्टानें पायी जाती हैं तथा इनमें भूजल सामर्थ्य होती है।

(ख) निम्न हिमालय

झरने इस क्षेत्र में भूजल के मुख्य स्रोत हैं। नदी घाटी में अनेकों नलकूप तथा कुछ ट्यूबवैल सन्तोषजनक रूप से स्थापित किये गये हैं।

(ग) केन्द्रीय हिमालय

इस क्षेत्र में छिद्रित तथा पारगम्य प्रवृत्ति की लिथो संरचनाओं की उपस्थिति के कारण इस क्षेत्र में भूजल विकास की अपार संभावनाएं हैं।

वर्षण

राज्य में मानसून के दौरान भारी वर्षा होती है तथा दिसम्बर से मार्च के दौरान काफी हिमपात होता है। परन्तु राज्य में उच्च प्रवणता होने के कारण इस वर्षा का 95% नदियों से अपवाहित होकर व्यर्थ चला जाता है। राज्य में अधिकतम वर्षा जुलाई अगस्त में होती है। यद्यपि जलवायु परिवर्तन के कारण वर्षा के स्थान एवं समय में परिवर्तन देखा जा रहा है।

जल आपूर्ति के स्रोत

आरम्भ से पर्वतों से बहते झरने लोगों के लिए पीने हेतु जल का मुख्य स्रोत रहे हैं। वर्तमान में बहते जल को रोककर संचित कर उपयोग में लाने की तकनीक विकसित की। पर्वतीय क्षेत्रों में पारम्परिक रूप से नौला, गूल, धारा, झील, कुंड, खाल, जल मिल (धराट) इत्यादि जल संचय की मुख्य संरचनाएं हैं तथा इनको निरन्तर उपयोग में लाकर पीने तथा अन्य उपयोगों हेतु जल की आपूर्ति का सामना किया जा रहा है।

उत्तराखंड राज्य में पीने हेतु जल की आपूर्ति की जिम्मेदारी उत्तरांचल जल संस्थान की है। पीने हेतु जल की आपूर्ति नदियों, झीलों, झरनों अथवा गधेरों, ट्यूब वेल, कुओं, नदी तट आसवन इत्यादि द्वारा किया जा रहा है। "खाल एवं खाल" का भी जल आपूर्ति के लिए उपयोग किया जा रहा है। जल संस्थान अनेकों "खालों" को पुनर्जीवित करने का निरन्तर कार्य कर रहा है। पौड़ी जिले में अधिकतम "खाल" (27) स्थित है। उत्तराखंड जल संस्थान के प्रतिवेदन के अनुसार कुमाऊ क्षेत्र के अल्मोड़ा जिले में सबसे अधिक गधेरा तथा झरने पाये जाते हैं।

सतही जल संसाधन

उत्तराखंड बहुत सी भारतीय नदियों, जिनमें हिमगलित पोषित नदियाँ तथा वर्षा जल पोषित नदियाँ शामिल हैं, का उदगम स्थल है। गंगा यमुना, काली, कोसी, रामगंगा नदियाँ तथा उनकी सहायक नदियाँ मिलकर राज्य का सतही जल स्रोत बनाती हैं। भारत की 12 मुख्य नदी बेसिनों का कुल आवाह क्षेत्र 20000 वर्ग किमी से अधिक है। इन नदियों का कुल अपवाह क्षेत्र 25.3 लाख वर्ग किमी है। उत्तराखंड के तीन मुख्य नदी बेसिन भागीरथी (अलकनंदा बेसिन तथा गंगा बेसिन) यमुना (टोंस बेसिन) तथा काली तंत्र हैं।

इन नदियों के अतिरिक्त हिमनद, झीलें, अनेकों धाराएं, झरने इत्यादि मिलकर सतही जल संसाधन में काफी योगदान देते हैं। सरकारी आंकड़ों के अनुसार हिमनद 31450 वर्ग किमी क्षेत्र में फैले हुए हैं।

कुमाऊ में भीमताल, सतताल इत्यादि पीने हेतु जल के महत्वपूर्ण स्रोत हैं। क्षेत्र में हेमकुण्ड, रूप कुण्ड तथा वसूकीताल हिमनद झीले हैं जबकि नेचिताताल, नैनीताल, डोडीताल, भीमताल आदि कुछ महत्वपूर्ण झीलें हैं। ऊपरी एवं मध्य हिमालय में स्थित झीलें निकासी तन्त्र का महत्वपूर्ण हिस्सा भी बनाती हैं।

भूजल संसाधन

हिमालय क्षेत्र में बहुत अधिक खंडित चट्टानें संरचनाएं मिलती हैं जिनमें वर्षा जल शीघ्र अन्तः स्यन्दित होता है तथा भूजल का उपयोग में लाना काफी कठिन होता है।

गैंगटिक जलोढ़ मैदान भूजल विकास के लिए सक्षम है जबकि पर्वतीय क्षेत्रों में भूजल गधेरा अथवा झरनों के रूप में मिलता है। वर्षा जल भूजल प्रबन्धन में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है।

जल गुणवत्ता की समस्या

उत्तराखंड राज्य में लोगों को सुरक्षित स्वच्छ जल पर्याप्त मात्रा में उपलब्ध कराना एक बहुत बड़ी चुनौती है। जिसके निम्नलिखित कारण हैं:—

(i) बढ़ती जनसंख्या

बहुखंडों/स्थलों पर जनसंख्या में लगातार वृद्धि हो रही है। जिसके कारण जल गुणता एवं मात्रा की समस्या उत्पन्न हो गयी है। जनसंख्या वृद्धि के कारण जल की माँग कई गुणा बढ़ी है परिणाम स्वरूप पर्याप्त सुरक्षित जल की आपूर्ति करना काफी कठिन हो रहा है।

औद्योगिकीकरण एवं शहरीकरण

क्षेत्र के विकास के लिए औद्योगिकरण एवं शहरीकरण आवश्यक है परन्तु दोनों जल गुणवत्ता में ह्रास के लिए जिम्मेवार हैं। उत्तराखंड में पर्वतीय क्षेत्रों में इनके अपशिष्ट जल को सीधे जल स्रोतों में विसर्जित कर दिया जाता है जिसके कारण सतही तथा भूजल प्रदूषित हो रहा है।

(ii) कृषि क्षेत्र में रासायनिक उर्वरकों का उपयोग

क्षेत्र में विशेषकर मैदानी क्षेत्र में अधिक कृषि उत्पादता प्राप्त करने के लिए उर्वरकों, जर्मी साइड, कीटनाशकों तथा अन्य रसायनों का काफी उपयोग किया जा रहा है। यह रासायन मृदा में मिलकर भूजल तथा सतही जल को प्रदूषित कर रहे हैं।

(iii) सीवेज समस्या एवं प्रवणता कारक

क्षेत्र में पाइप लाइन द्वारा सीवेज निस्सरण सुविधाओं तथा सीवेज उपचार तंत्र के अभाव के कारण घरेलू अपशिष्ट जल सीधे खुले जल स्रोतों में मिल रहा है तथा जल गुणवत्ता में ह्रास कर रहा है। पर्वतीय, क्षेत्रों में प्रवणता कारक के कारण मानव एवं जीव जन्तुओं का मल सीधे नदियों तथा गधेरों में गिरकर स्रोतों की गुणवत्ता को प्रभावित कर रहे हैं।

(iv) नदियों में बहु संख्या में स्नान

उत्तराखंड में गंगा एवं अन्य नदियों पर अनेकों मेले लगते हैं जिस दौरान यहां करोड़ों लोग स्नान करते हैं तथा गंगा में फूल, मूर्ति, राख, दही, घी तथा अन्य धार्मिक वस्तुएं प्रवाहित करते हैं। इन पदार्थों के कार्बनिक पदार्थ जल में मिलकर उसकी गुणवत्ता को ह्रासित करते हैं।

(vi) प्राकृतिक कारक

पर्वतीय क्षेत्र होने के कारण यहां जल अधिक प्रदूषित होता है अधिक प्रवणता के कारण यहां वर्षा जल अपवाहित होकर अपने साथ अनेकों पदार्थ लेकर जाता है जो अन्ततः नदी जल को प्रदूषित करते हैं। भिन्न क्षेत्रों की भूरासायन में अन्तर के कारण वर्षा जल नजदीकी नदियों/धाराओं को प्रदूषित करता है। नदी जल अपने साथ काफी मात्रा में निलम्बित अवसाद बहा कर ले जाता है जिसके कारण जल पीने योग्य नहीं रहता।

उत्तरांचल कूप

जल उपचार की प्राकृतिक विधियां

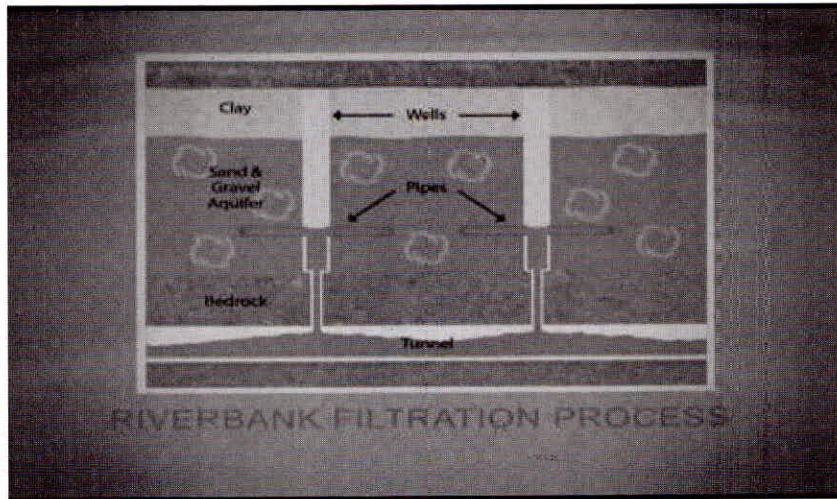
उत्तराखंड जल संस्थान द्वारा विकसित उत्तरांचल कूप एक पूर्णतः स्वदेशी तकनीक है। जिसके द्वारा सरिताओं के उप-सतही प्रवाह को संचित किया जाता है। इसकी निम्न निर्माण दर, नगण्य रख-रखाव दर, भूकम्प प्रतिरोधी, मानसून के दौरान टूटने की कम उम्मीद, निम्न गंधलापन,

कम निलम्बित कण तथा कालीफार्म दूर करने की क्षमता इत्यादि के कारण पर्वतीय क्षेत्रों में यह काफी प्रचलन में है। तथा WHO के मानकों पर भी खरी उतरती है। उत्तराखण्ड जल संस्थान ने 2013-14 तक लगभग 1700 उत्तरांचल कूप की स्थापना की।



तट आसवन (बी एफ)

नदी तट आसवन एक सतत जल उपचार तकनीक है जिसमें नदी अथवा झील के तट पर कुएं स्थापित कर उससे स्वच्छ जल प्राप्त किया जाता है। इस प्रक्रिया में नदी अथवा झील जल को नजदीकी कुओं द्वारा पम्पिंग कर प्राप्त किया जाता है इस प्रक्रिया में नदी जल प्राकृतिक जलदायी स्तर से होकर गुजरता है। ऐसे अन्तःस्यन्दन हुए हरिद्वार तथा त्रिभुवनेश में गंगा तट पर तथा नैनीताल में नैनी झील के नजदीक लगाए गये हैं।



हरिद्वार में 16 RBF कूपों द्वारा शहरों को स्वच्छ जल आपूर्ति की जा रही है। उत्तराखंड जल संस्थान ने अभी कुछ समय पूर्व श्रीनगर, कर्णप्रयाग, अगस्तमुनि तथा सतपुली में क्रमशः अलकनन्दा, अलकनन्दा मन्दाकिनी तथा पूर्वी नायर नदी पर RBF स्थापित किये। राष्ट्रीय जल विज्ञान संस्थान ने भी "साफ पानी" परियोजना के अर्न्तगत RBF की महत्ता पर अनुसंधान कार्य किये हैं।

निष्कर्ष

उपरोक्त अध्ययन दर्शाता है कि उत्तराखंड के मैदानी क्षेत्रों में अच्छी गुणवत्ता का पर्याप्त जल है परन्तु पर्वतीय क्षेत्रों में भौगोलीय कठोर चट्टानों के कारण इसकी काफी कमी अनुभव की गयी। प्राकृतिक संसाधनों तथा वर्षा जल को संचित करने के लिए इसके उपयुक्त प्रबन्धन की आवश्यकता है। जल संसाधनों के नियोजन, तैयारी, प्रचालन तथा प्रबन्धन में जन-भागीदारी को बढ़ाना चाहिये जिससे इसकी गुणता एवं मात्रा का उपयुक्त किया जा सके। यह सुनिश्चित किया जाना चाहिये कि विकास की गति एवं दिशा ऐसी होनी चाहिए कि क्षेत्र के जल संसाधनों पर इसका प्रतिकूल प्रभाव नहीं पड़े। जल उपचार के लिए प्राकृतिक उपचार विधियों का अधिक से अधिक उपयोग किया जाना चाहिये तथा राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान जैसे अग्रणी शोध संस्थाओं को जल उपचार के लिए प्राकृतिक एवं सुरक्षित तकनीकों का विकास करना चाहिए। राष्ट्रीय जल नीति के अर्न्तगत राष्ट्रीय जल मिशन के दिशा-निर्देश का पालन किया जाना चाहिए। नमामि गंगे का शीघ्र क्रियान्वयन कर गंगा को प्रदूषण से मुक्त किया जाना चाहिये तथा अन्य नदियों के पुनरुद्धार के लिए ऐसी योजनाएं चलायी जानी चाहिए जिससे सभी को पीने हेतु जल की पर्याप्त मात्रा में आपूर्ति की जा सके।

संदर्भ

1. उत्तराखंड एट अ ग्लांस (2014-2015), डायरेक्टोरेट ऑफ इकनोमिक्स एण्ड स्टेटिस्टिक्स, देहरादून, उत्तराखंड।
2. ब्यूरो ऑफ इंडियन स्टैंडर्ड 1993 कोड ऑफ बेसिक रिक्वाइरमेंट्स फॉर वॉटर स्पलाई, ड्रैनेज सैनिटेशन।
3. ड्रिंकिंग वॉटर सोर्सिंग ऑफ उत्तराखंड, इण्डिया।
4. शर्मा बी., त्यागी एस., सिंह आर एण्ड सिंह पी., "मॉनीटरिंग ऑफ ऑर्गनॉक्लोरीन पेस्टिसाइड्स इन क्रेस वॉटर सैम्पलस बाई गैस क्रॉमेटोग्राफी एण्ड बायोरेमेडियेशन एपरोच, नैट. एकेड. साईस लैट. 35(5). 401-413. 2012.
5. त्यागी एस., शर्मा, बी., सिंह पी., डोबाल आर., "वॉटर क्वालिटी एससमेंट इन टर्म ऑफ वॉटर क्वालिटी इण्डेक्स", अमेरी। ज.। वॉटर रिसॉर्स, (3). 34-38. 2013.
6. शर्मा बी., त्यागी एस., सिंह पी., एवं डॉबाल आर. एवं जयसवाल वी., "एप्लीकेशन ऑफ रिमॉट सेंसिंग एंड जी. आई. एस. इन हाइड्रॉलॉजिकल स्टडीज इन इंडिया: एन ऑवरव्यू", नै. एके. सा.6 लैट. 38(1). 1-8. 2015।
7. सेट्रल ग्राऊण्ड वॉटर बोर्ड। उत्तरांचल रिजन, देहरादून 2012। "ईयर बुक 2012"।
8. वलदेय के। एस।, "जिओलॉजी ऑफ दा कुमाऊँ लेसर हिमालय" वाडिया इंस्टीट्यूट ऑफ हिमालय जिओलॉजी, देहरादून। 1980।
9. वर्मा एम।, यादव बी.के। एवं सिंघल डी.।सी।, 'पॉल्यूशन रिस्क एससमेंट ऑफ ग्राऊण्डवॉटर ऑफ एन इंटरमॉनटेन वॉटरशेड इन उत्तराखंड स्टेट, इंडिया।' पेपर इन कॉन्फ्रेंस ऑन ग्राऊण्ड वॉटर मैनेजमेंट इन उत्तराखंड, सेट्रल ग्राऊण्ड वॉटर बोर्ड, देहरादून। पीपी. 89-96. 2013.

10. सेट्रल ग्राऊंड वॉटर बोर्ड 2011 "ग्राऊंड वॉटर ईयर बुक (2009-2010) उत्तराखंड।" सेन्ट्रल ग्राऊंड वॉटर बोर्ड, उत्तरांचल रीजन, मीनीस्ट्री ऑफ वॉटर रिसॉर्स, गर्वमेंट ऑफ इंडिया।
11. नेशनल कमीशन फॉर इन्टीग्रेटिड वॉटर रिसॉर्सिज डैवलपमेंट |1999। "इन्टीग्रेटिड वॉटर रिसॉर्सिज डैवलपमेंट-अ प्लान फॉर एक्शन" मीनिस्ट्री ऑफ वॉटर रिसॉर्सिज, गर्वमेंट ऑफ इंडिया, न्यू दिल्ली।
12. सेन्ट्रल पॉल्यूशन कंट्रोल बोर्ड। "इनवाइरॉनमेंटल स्टेडर्ड्स, वॉटर क्वालिटी क्राइटेरिया।" एससड फरवरी 25, 2012.
13. गोपी किशन के।, "ग्राऊंड वॉटर मेनेजमेंट स्टडीज देहरादून डीस्ट्रीक्ट, उत्तराखंड" सेन्ट्रल ग्राऊंड वॉटर बोर्ड, उत्तरांचल रीजन, मीनीस्ट्री ऑफ वॉटर रिसॉर्सिज, गर्वमेंट ऑफ इंडिया 2009.
14. वॉटर रिसॉर्सिज। "उत्तराखंड डैवलपमेंट रिपोर्ट।" प्लानिंग कमीशन, गर्वमेंट ऑफ इंडिया। 2009.
15. संधु सी।एस।एस।, ग्रिसचेकाटी। ठाकुर ऐ।के। एण्ड स्कॉनहेंज डी। "बैंक फिल्डेशन इन इंडिया।" पेपर प्रसेंटिड ऐट द 10th यंग साइंटिस्ट कॉन्फ्रेंस, मेरसोबर्ग, अप्रैल 16, 2009.
16. शर्मा बी।, उनियाल डी।पी।, डोबाल आर।, किमोटी पी।सी। एण्ड ग्रिस्चेक टी।, "एसस्टेनेबल सॉल्यूशन फॉर सेफ ड्रीकिंग वॉटर थ्रू बैंक फिल्डेशन टेक्नोलॉजी इन उत्तराखंड इंडिया" क.स. 107.7.1118-1114. 2014
17. मवतोष शर्मा। "सस्टेनेबल ड्रीकिंग वॉटर रिसॉर्सिज इन डीफिकल्ट टॉपोग्राफी ऑफ हिली स्टेट उत्तराखंड, इंडिया"। उत्तराखंड साइंस ऐजुकेशन एण्ड रिसर्च सेंटर (USERC), देहरादून, उत्तराखंड, इंडिया। अमेरिकन जरनल ऑफ वॉटर रिसोर्सिज. 2016. Vol. 4- No.1

राष्ट्रभाषा के रूप में हिन्दी हमारे देश की एकता में सबसे अधिक सहायक सिद्ध होगी, इसमें दो राय नहीं।

जवाहरलाल नेहरू