

## जल की उपलब्धता एवं प्रबन्धन – एक परिदृश्य

### सारांश

वर्तमान परिदृश्य में जल संसाधनों की उपलब्धता एवं देश की तीव्र गति से बढ़ती जनसंख्या के साथ-साथ भविष्य में आने वाली सम्भावित समस्याओं को ध्यान में रखना होगा। जल की बढ़ती माँगों को पूर्ण करने हेतु भारत में अविरल जल संसाधनों की उपलब्धता हेतु प्रबन्धन की एक पद्धति आधारित दीर्घकालिक योजना के निर्माण की आवश्यकता है। जल संसाधन प्रबन्धन पद्धतियाँ बढ़ती जल आपूर्ति एवं जल की कमी की स्थितियों से सम्बन्धित जल प्रबन्धन पर आधारित हो सकती हैं। इस कार्य हेतु आँकड़ों का औसतन ज्ञान, प्रकृमण, संचयन एवं सुधार तथा प्रचार-प्रसार, जल संसाधन प्रबन्धन का महत्वपूर्ण आयाम है। इन आँकड़ों का प्रयोग प्रबन्धन के साथ ही संसाधन संरचनाओं के नियोजन एवं व्यवस्थापन में भी किया जाता है। इसके अतिरिक्त वर्तमान में निर्णय सहायता तन्त्र का विकास भी हो रहा है। उपलब्ध जानकारियों की सहभागिता, व्यक्ति की सामान्य भागीदारी, जन-संचार तथा क्षमता निर्माण प्रभावी जन संसाधन प्रबन्धन के लिए अत्यन्त आवश्यक है। जल संसाधन प्रबन्धन में मुख्य घटक शामिल हैं, जैसे:- सूखा, बाढ़, भूजल, विकास एवं नियोजन, जल संरक्षण एवं वर्षा जल संचयन एवं जल के गुणधर्म एवं गुणवत्ता इत्यादि।

अलग-अलग वैज्ञानिकों ने पहले भी भूजल के गिरते स्तर पर भी शोध किए हैं कि कैसे सिंचाई और अन्य उद्देश्यों की पूर्ति हेतु जल का प्रयोग सरकारी अनुमान से कहीं ज्यादा तेजी से हो रहा है। इसके कारण कृषि उत्पादन बाधित हो सकता है और पीने के पानी की भारी कमी हो सकती है। इसीलिए वर्तमान में जल की उपलब्धता एवं प्रबन्धन हेतु योजनाओं और जन भागीदारी की अत्यन्त आवश्यकता है।

**मुख्य शब्द** : जल उपलब्धता, संरक्षण, प्रबन्धन, संसाधन, स्रोत।

### प्रस्तावना

पृथ्वी पर अनुमाननतः बड़ी मात्रा में जल है लेकिन इसका सिर्फ छह प्रतिशत भाग ही मनुष्य के लिए उपयोगी है। विज्ञान की भाषा में इस जल को भूजल कहा जाता है, क्योंकि यह जल नदियों और झीलों के रूप में सतह के बिल्कुल ऊपर मौजूद है। वैज्ञानिकों के अनुसार यह जल अत्यन्त महत्वपूर्ण है क्योंकि यह जलवायु परिवर्तन के लिए अति संवेदनशील है। पूर्व प्रकाशित शोध निष्कर्षों के अनुसार पृथ्वी पर धरती के नीचे 2 करोड़ 30 लाख क्यूबिक किलोमीटर के क्षेत्र में जल की मौजूदगी है। यह जल पृथ्वी के नीचे 180 किलोमीटर गहरे हिस्से में पानी भरा जाए तो यह पूरा हो पाएगा। जल जीवन का आधार है। अगर जल है तो हम हैं, इसलिए हमें जल संचयन करना भी चाहिए क्योंकि ये ही भविष्य में वरदान साबित होगा।

### प्राकृतिक संसाधनों की प्रति व्यक्ति जल उपलब्धता

देश में प्रति व्यक्ति जल की उपलब्धता का राष्ट्रीय स्तर तेजी से घट रहा है। 2005 में प्रति व्यक्ति जल की उपलब्धता 1731 क्यूबिक मीटर थी। यह कमी भारत को खतरनाक रूप से 1700 क्यूबिक मीटर के नजदीक पहुँचा रही है। जिसके बाद भारत विश्व में एक जल की कमी वाला क्षेत्र घोषित हो जायेगा।

एक अनुमान के अनुसार जल की अक्षम स्रोतों से प्रतिवर्ष प्राप्त होने वाले 350 मिलियन हैक्टेयर मीटर जल में से केवल 160 मिलियन हैक्टेयर ही नदियों के माध्यम से समुद्रों में वापिस पहुँच पाता है। इसके विपरीत भारत के 29 प्रतिशत जल ब्लाक उन क्षेत्रों में पड़ते हैं, जो भूमिगत जल के अत्यधिक उपयोग की श्रेणी के हैं। हरित क्रांति के प्रमुख राज्य जैसे- पंजाब के 60 प्रतिशत और हरियाणा के 40 प्रतिशत जल ब्लाक अत्यन्त खतरनाक स्थिति में हैं। जबकि उत्तरी क्षेत्र अपने भूमिगत जल संसाधनों को 87 प्रतिशत तक विकसित कर चुका है। पूर्वी क्षेत्र अपना 70 प्रतिशत से अधिक भूमिगत जल



### वीरेन्द्र सिंह

प्राचार्य एवं प्रोफेसर,  
भूगोल विभाग,  
दिगम्बर जैन कॉलेज,  
बड़ौत, बागपत, उ० प्र०

सिंचाई के लिए प्रयोग कर रहा है। इसलिए पूर्वी क्षेत्र में सिंचाई में बड़ा निवेश किये जाने की आवश्यकता है। इसके साथ ही हमें सिंचाई के विकास की कमियों का निवारण करने वाली व्यापक योजनाओं की टोस पहल करने की आवश्यकता है।

जल को व्यर्थ न गवांये

जल की एक बूँद भी बचाये

जल संरक्षण के उपाय भी बतायें।

संसार में सभी जीवधारियों के लिए जल विभिन्न गतिविधियों का आधार है। जल प्रकृति से विरासत में मिला वह संसाधन है जो ब्रह्माण्ड में सृष्टि के वर्चस्व को जीवनदान देता है। जल है तो जहान है। जल ही जीवन है, क्योंकि प्रत्येक वस्तु जल से उत्पन्न हुई है और प्रत्येक वस्तु जल के द्वारा ही जीवित है। (गोयके) जब हाईड्रोजन तथा ऑक्सीजन के तत्वों का यौगिक है। जल के एक अणु में हाईड्रोजन के दो तथा ऑक्सीजन का एक परमाणु होता है। यौगिक होने के कारण इसकी संगठनात्मक रचना (H<sub>2</sub>O) में अन्तर होने का प्रश्न ही नहीं है। शुद्ध जल रंगहीन, स्वादहीन, गन्धहीन, हानिकर रसायनों और जीवाणुओं से मुक्त तथा पारदर्शी होता है। यह हल्का एवं विलायक होता है। यद्यपि इसका घनत्व 4<sup>0</sup> सेल्सियस पर 1.0 (1 ग्राम प्रतिघन सेमी<sup>0</sup>) ही होता है। इसका तापमान

कम होने पर घनत्व भी कम होता जाता है। इसका जमाव बिन्दु (Freezing point) सेल्सियस तथा व्यथनांक बिन्दु (Boiling Point) 100<sup>0</sup> सेल्सियस होता है। जल ठोस, द्रव तथा गैसीय तीनों अवस्थाओं में स्वतंत्र रूप से स्थिर रह सकता है। ठोस रूप में बर्फ, द्रवीय रूप में सामान्य जल तथा गैसीय रूप में भाप बन जाता है। इन तीनों ही रूपों में केवल अवस्था में ही परिवर्तन होता है, गुणधर्म में कोई अन्तर नहीं होता है।

#### जल की उपलब्धता

जल अजैविक या भौतिक संघटक का एक महत्वपूर्ण घटक है। यह जीवमण्डलीय परिस्थितिक तन्त्र में जीवों के लिए एक आवश्यक तत्व है। भूमण्डल में जल के अपार स्रोत हैं। इसकी विशालता का अनुमान भी अपार है कि यह वायुमण्डल और स्थलमण्डल के मध्य एक आवरण की तरह पृथ्वी को चहुँओर से घेरे हुए है। यह पृथ्वी का 7/10 भाग है और आयतन में लगभग 1400 मिलियन घन किमी (एक अरब चालीस करोड़ घन किमी) है। जल के पूरे आवरण को जलमण्डल कहते हैं। पृथ्वी की सतह का लगभग तीन चौथाई तथा पूरे जल की लगभग 97 प्रतिशत मात्रा महासागर तथा समुद्रों में मिलती है, जबकि शेष 3 प्रतिशत अलग-अलग रूप में निहित है।

### PER CAPITA WATER AVAILABILITY IN INDIA

Year	Population (Million)	Per capita water availability M <sup>3</sup> /year
1951	361	5177
1955	395	4732
1991	846	2209
2001	1027	1820
2025	1394	1341
2050	1640	1140

#### सारणी

स्रोतों के आधार पर जल की उपलब्धता की मात्रा सारणी के आँकड़ों से स्पष्ट होता है कि शुद्ध जल की उपलब्धता 2.792 प्रतिशत ही है। जिसमें से 2.15 प्रतिशत ग्लेशियर्स तथा ध्रुवों पर बर्फ के रूप में जमा है। अर्थात् एक प्रतिशत से भी कम शुद्ध जल हमें उपलब्ध है। पीने के जल की उपलब्धता वाष्पीकरण तथा निर्जलन प्रक्रिया से ही अन्तिम रूप से होती है। अतः जल की बढ़ती मांग के सन्दर्भ में आज पीने के जल की कमी होती जा रही है।

समुद्रों और महासागरों में	97.5 प्रतिशत
ग्लेशियर, ध्रुवों व भूगर्भ	
नदियों और झीलों में	100 प्रतिशत

इस अनुमान से पीने योग्य जल जो नदी, झीलों तथा अन्य स्रोतों से प्राप्त है। उनकी कुल मात्रा शुद्ध जल का 0.26 प्रतिशत है। यह पृथ्वी के कुल जल का 0.007 प्रतिशत ही है।

#### भारत में जल उपलब्धता एवं समस्याएँ

देश की महत्वपूर्ण सम्पदाओं में जल संसाधन एक प्रमुख कारक है। जनसंख्या में तीव्र वृद्धि एवं रहन-सहन के स्तर में सुधार के कारण हमारे जल संसाधनों पर दबाव बढ़ रहा है। जिसके परणाम स्वरूप प्रति व्यक्ति जल की उपलब्धताओं में प्रतिदिन कमी आती जा रही है। भूजल के अत्यधिक दोहन के कारण नदियों के प्रवाह में कमी, भूजल स्तर का नीचे जाना एवं तटीय क्षेत्रों में प्रदूषित जल का अवांछित समावेश हो रहा है। प्रदूषकों में वृद्धि के कारण सतही जल व भूजल संसाधनों में कमी हो रही है। जिससे जलवायु परिवर्तन के कारण

जल उपलब्धता प्रभावित होने की संभावनाएँ भी बढ़ रही हैं। भारत में प्रतिवर्ष औसतन 1869 घन किमी<sup>0</sup> औसत वार्षिक जल प्रवाह प्राप्त होता है।

### जल के स्रोत

जल संसाधन जल के वह स्रोत हैं जो मानवोपयोगी हैं। जल के उपयोग में कृषि, औद्योगिक, घरेलू, मनोरंजक एवं पर्यावरणीय गतिविधियाँ सम्मिलित हैं। पृथ्वी पर 9 प्रतिशत लवण जल है और 3 प्रतिशत स्वच्छ जल है। स्वच्छ जल अक्षय स्रोत है, जबकि विश्व की साफ एवं स्वच्छ जल की पूर्ति तेजी से कम हो रही है। जल के दो मुख्य स्रोत हैं— सतही जल और भूजल।

सतही स्रोत— तालाब, झीलें, नदियाँ, जलाशय

भूजल स्रोत— कुआँ, नलकूल, झरने

### वर्षा

भारत का वार्षिक अवक्षेपण लगभग 4000 घन किमी है। जहाँ देश के एक ओर चेरापूँजी के निकट मासिनराम नामक स्थल पर विश्व की सर्वाधिक वर्षा होती है वहीं दूसरी ओर प्रत्येक वर्ष शुष्क ऋतुओं में जल की कमी का सामना भी करना पड़ता है। भारत में वर्षा के कारण असमान ऋतु वितरण अधिक असमान भौगोलिक वितरण एवं बारम्बार सामान्य से परिवर्तन पाये जाते हैं। उप हिमालयी क्षेत्रों में वर्षा लगभग 2500 मि<sup>0</sup>मी<sup>0</sup> के करीब होती है।

### सतही जल

सतही जल नदी, झील में उपलब्ध जल है। किसी भी सतही जल तंत्र का उसके जल विभाजक के अन्दर प्राकृतिक अवक्षेपण है लेकिन उस तंत्र में किसी भी सतह पर जल की कुल मात्रा दूसरे बहुत से घटकों पर निर्भर करती है। इन घटकों में झीलों, आर्द्र भूमि एवं कृत्रिम जलाशयों की संचयन क्षमता, मृदा की पारगम्यता, भूमि की अपवाह विशिष्टता, स्थानीय वाष्पन दर इत्यादि सम्मिलित हैं। जल संकट निवारण हेतु बाँधों एवं जलाशयों का निर्माण बहुआयामी समाधान प्रदान कर सकता है। प्राकृतिक सतही जल को उपयोगी बनाने हेतु दूसरे जल विभाजक से जल नहर या पाईप लाईन द्वारा संवर्धित किया जा सकता है।

### नदियाँ

भारत अनेकों नदियों एवं पर्वतों की देव भूमि है जहाँ अनेकों छोटी बड़ी नदियाँ अविरल प्रवाहित होती बहती हैं। कुछ नदियाँ भारतीय संस्कृति, धर्म एवं आध्यात्मिक दृष्टिकोण से विश्व पटल पर विशिष्ट स्थान रखती हैं। यह कथन भी अतिशयोक्तिपूर्ण नहीं होगा कि नदियाँ भारत जीवन की आस्था एवं हृदय कहलाती हैं। भारत की अधिकतर जनसंख्या कृषि पर आधारित होने से भी नदियाँ समृद्धि का स्रोत हैं। प्रकृति ने भारत में कुछ मुख्य नदियाँ वरदान स्वरूप भेंट की हैं। जिनका भौगोलिक क्षेत्र लगभग 252.8 मिलियन हैक्टेयर है। प्रमुख नदियों में गंगा, ब्रह्मपुत्र, मेघना आवाह क्षेत्रफल 110 मिलियन हैक्टेयर है। यह देश की सभी प्रमुख नदियों के आवाह क्षेत्रफल का 40 प्रतिशत से अधिक है।

### भूजल

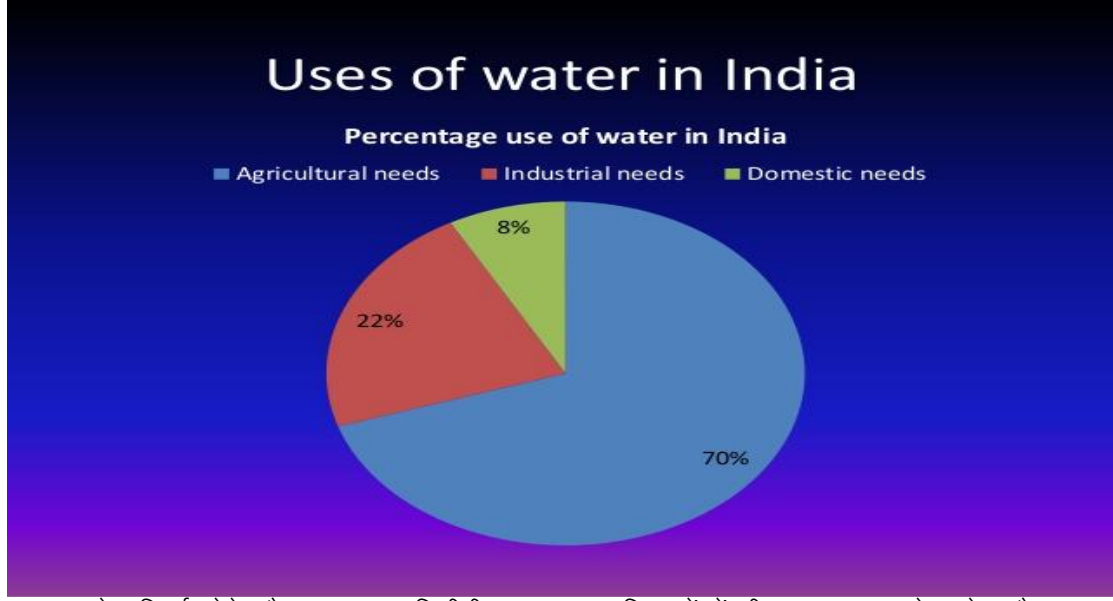
उपसतही या भूजल वह जल है जो जलभूतल के अन्दर जलदायी स्तर के नीचे बह रहा है। इसमें जल प्रवाह की धीमी दर के कारण भूजल संचयन सामान्यतः निवेश की तुलना में काफी अधिक है। जिससे भूजल को बिना हानिकारक परिणामों के लम्बे समय तक मनुष्यों के उपयोग के लिए आसान बनाता है। वर्षा एवं सतही जल से रिसन, भूजल का प्राकृतिक निवेश है। झरनें और समुद्र का रिसन भूजल के प्राकृतिक उत्पाद हैं। दूसरी ओर मनुष्य द्वारा तटीय क्षेत्रों में भूजल स्रोत का उपयोग, समुद्र में रिसन को विपरीत दिशा में ले जा सकता है, जिससे मुदा लवणता उत्पन्न होने से कृषि कार्य बाधित हो सकता है।

### भारत में प्रति व्यक्ति जल की उपलब्धता के अनुमान

वर्ष	कुल जनसंख्या करोड में	प्रति व्यक्ति जल की उपलब्धता घन मीटर में
1901	23.8	8192
47	33.4	5694
51	36.4	5177
91	84.3	2308
2001	102.7	1869
10	114.6	1704
25	133.3	1465
50	158.1	1235

### जल संरक्षण एवं उपलब्धता

सतही जलाशयों, तालाबों, मृदा एवं भूजल में जल संचयन विधियों में वृद्धि द्वारा जल की उपलब्धता में सुधार करना जल संरक्षण के अन्तर्गत आता है। वर्तमान में जल की बढ़ती मांग की पूर्ति हेतु जल की उपलब्धता के आधुनिकीकरण की आवश्यकता पर बल देती है। यह सिद्धान्त जल के विवेकपूर्ण उपभोग पर भी प्रकाश डालता है। जल के विभिन्न उपयोगों में जल संसाधनों के श्रेष्ठ संरक्षण एवं प्रबन्धन हेतु अधिक सम्भावनाएँ हैं, जिसमें आर्थिक, सामुदायिक एवं प्रशासनिक विविध पद्धतियाँ जल संरक्षण में सहायक सिद्ध हो सकती हैं। भारत में जनसंख्या नियन्त्रण के साथ-साथ जल संरक्षण पद्धतियों द्वारा वर्षा जल संरक्षण एवं फलदायकों के पुनः पूरण की अत्यधिक आवश्यकता है। इससे भूजल पर जन समुदाय की निर्भरता में भी कमी आयेगी। इसके अतिरिक्त क्षेत्र में बाढ़ की रोकथाम, माँग आपूर्ति में कमी, भूजल गुणवत्ता में सुधार, कुआँ एवं नलकूपों के जलस्तर में वृद्धि आदि होती है। भूजल विशेषज्ञों का अनुमान है कि देश में करीब 170 करोड, घनमीटर का विशाल भण्डार है। लेकिन देश के प्रति व्यक्ति जल की उपलब्धता की दृष्टि से यह जल भण्डार काफी कम है। आजादी के बाद से बढ़ती जनसंख्या, औद्योगिकरण व शहरीकरण के कारण जहाँ प्रति व्यक्ति 5.277 घनमीटर जल की उपलब्धता थी, वही अब वह घटकर मात्र 1.869 घनमीटर सभी कम रह गयी है। अतः निरन्तर घट रही जल उपलब्धता की क्षतिपूर्ति केवल वर्षा के जल संरक्षण से ही हो सकती है। लेकिन विडम्बना यह है कि वर्षा जल का हम भली-भाँति सदुपयोग एवं संचयन नहीं कर पाते हैं।



भारत में प्रतिवर्ष होने औसतन 1.170 मिलीमीटर वर्षा से हमारी सभी नदियाँ जल से सराबोर रहती हैं। यह विपुल जलराशि हम पर प्रकृति की कृपा का संकेत है। मगर इसका समुचित संरक्षण न कर पाना हमारी नादानी और कमजोरी है। 40 करोड़ हेक्टेयर मीटर जल में से लगभग 7 करोड़ हेक्टेयर मीटर जल वाष्प बनकर उड़

जाता है।  $11\frac{1}{2}$  करोड़ हेक्टेयर मीटर जल नदियों में

बह जाता है और लगभग 12 करोड़ हेक्टेयर मीटर जल पृथ्वी सोख लेती है। जिस जल को पृथ्वी सोखती है, वह पेड़-पौधों को संरक्षण देता है, मिट्टी को नमी देती है, भूजल स्तर में वृद्धि होती है। शेष जल समुद्र में जाकर व्यर्थ हो जाता है। कुल जल में से उपयोगी जल मात्र

380 करोड़ हेक्टेयर भीतर अर्थात् साढ़े नौ  $9\frac{1}{2}$  प्रतिशत

ही आता है। विशेषज्ञों के अनुसार जिस तरह से जनसंख्या में वृद्धि हो रही है और जिस अनुपात में जल संसाधनों का दोहन किया जा रहा है उससे देश में 2050 में जल का औसतन खर्च 1.168 अरब घनमीटर पहुँच जायेगा जबकि जल उपलब्धता क्षमता 1.123 विलियन घनमीटर ही होगी।

#### निष्कर्ष

बढ़ती जनसंख्या और प्राकृतिक संसाधनों का अंधाधुंध दोहन होने से आज मनुष्य के सामने कई समस्याएँ उत्पन्न हुई हैं। इनमें से जब जल संकट एक महत्वपूर्ण समस्या बनकर प्रकट हुई है। हमारा देश नदियों का देश होने के बावजूद भी इसके कई भागों में आज शुद्ध पेयजल आपूर्ति नहीं हो पा रही है। यह समस्या सरकार के साथ सम्पूर्ण मानव जाति के लिए एक चुनौती साबित हो रही है। ग्लोबल वार्मिंग के कारण पर्यावरण असन्तुलन से जल उपलब्धता में कमी आती चली जा रही है। भारत एक कृषि प्रधान देश है। जिससे उपलब्ध जल की 60-70 प्रतिशत मात्रा कृषि पर ही व्यय हो जाती है। दूसरी ओर विभिन्न उद्योगों एवं उत्पाद की

प्रक्रियाओं में भी जल का उपयोग होता है। जल व्यय के अनुसार पीने का जल तीसरे स्थान पर है। साथ ही घरेलू कार्य हेतु भी इसका प्रयोग बढ़ रहा है। विद्युत उत्पादन में भी जल का प्रयोग होता है। लेकिन विश्लेषण से ज्ञातव्य है कि कुछ कारणों से पूरे विश्व में जल के अभाव की समस्याएँ सामने आ रही हैं। जैसे-व्यक्ति का औसतन असामान वितरण, बंधों तथा ऐनीकटों का निर्माण, व्यक्ति औसतन जल का अधिक दुरुपयोग, प्रदूषण वृत्ति, वर्षा जल का संचरण न होना आदि। जल अपव्य को घटाने सम्बन्धी समस्याओं के निवारणार्थ हेतु राष्ट्रीय स्तर पर प्रयास निरन्तर जारी है, लेकिन जल संरक्षण एवं संचयन में एक कदम हमारा भी होना अनिवार्यतः अपेक्षित है। " याद रखना चाहिये कि जल का रिसाव जल की बर्बादी का एक प्रमुख कारण है। उदाहरण के लिये, टपकते हुए नल से प्रति सप्ताह 90 लीटर जल की बर्बादी हो सकती है "

#### संदर्भ ग्रंथ सूची

1. सी० पी० कुमार एवं संजय मित्तल
2. राष्ट्रीय जल विज्ञान संस्थान, रुड़की, उत्तराखण्ड।
3. कुमार अमरनाथ (2013), राष्ट्रीय जल विज्ञान संस्थान की पत्रिका, 'जल चेतना'— जुलाई 2013।
4. उमेश चन्द्र अग्रवाल (2006) योजना, जून 2006 जल प्रबन्धन चुनौतियाँ और समाधान।
5. अभिलाषा मानेत्कर (2013), <https://www.slideshave.net>
6. कुलदीप शर्मा— जनचेतना पत्रिका 2011।
7. कॉमुदी जोशी— आशिमका, जून, 2014।
8. <http://www.unesco.org/water/wwap>
9. UN-Water(2018)world water development reports 2018, Geneva, Switzerland.
10. Extenal evaluation of unesco's contribution to the world water assesment programme, (wwap)
11. Dr. Mark smith and Dr. Torkil Jench Clausen-2018
12. Revitalising I WRM For the 2030 Agenda Challenging paper World Water Council.