الموارد المائية ودورها الاقتصادي في قطاعي الطاقة والصناعة بالهند

إعداد الباحث
إبراهيم عبدالسلام علي محمد الجلالي

تمهيد:

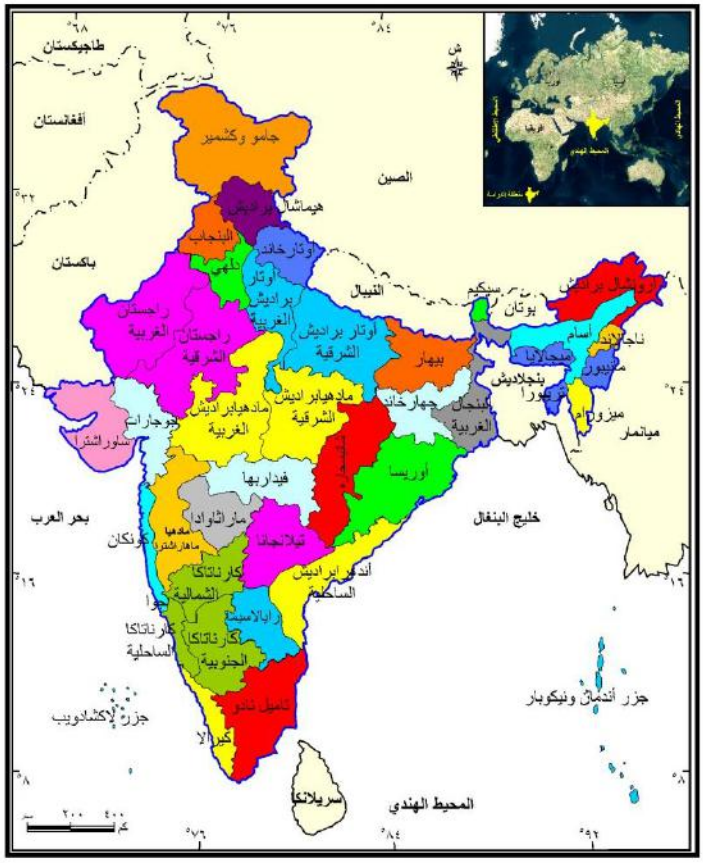
تعتبر المياه من أهم الموارد الطبيعية التي تتعلق بالحياة وبقاء البشرية وكافه أنشطتها الاجتماعية والاقتصادية في مختلف المجالات، وعلي الأخص في مجالات الطاقة والصناعة، ويتميز هذا المورد عن غيره من الموارد الطبيعية بكون ثبات كمياته في الكره الأرضية ويتجدد باستمرار خلال فترة محدودة من الزمن بفضل الدورة الهيدرولوجية.

وتتنوع الموارد المائية في الهند فمنها موارد مائية عذبه ومالحة. فبالنسبة للموارد المائية العذبة فتتمثل في الأنهار والبحيرات والمياه الجوفية، أما الموارد المائية المالحة فهي من المياه المهمة بالنسبة للهند لاستغلالها في الصيد وفي النقل أو بتحلية المياه المالحة للاستفادة منها في الشرب في المناطق قليلة المياه.

والموارد المائية في الهند لها دور واضح في الطاقة والصناعة، حيث تمثل الصناعة بأنشطتها المختلفة مستهلكاً مشاركاً للمتاح من الموارد المائية، وإن قل نصيبها من هذه الموارد بكثير عما تستهلكه الزراعة، وهناك علاقة وثيقة بين معدل زيادة الدخل القومي ومعدل زيادة استهلاك الكهرباء حيث صار استهلاك الفرد من الكهرباء مقياساً لتقدم الأمم ومؤشراً لحالتها الاجتماعية والاقتصادية، فتعد الصناعة والطاقة (الكهرباء) دعامة التنمية الاقتصادية وعنصراً أساسياً للاستغلال الأمثل لموارد وثروات الدول المختلفة .

و تقع الهند في الجزء الجنوبي من قارة أسيا، وتشمل معظم أراضي شبه القارة الهندية، ويحدها من الشمال كل من الصين، ونيبال، وبوتان، ومن الشمال الغربي باكستان، ومن الشرق بنجلاديش، وميانمار(بورما سابقاً)، كما تقع الهند بالقرب من سريلانكا، وجزر المالديف، وأندونيسيا علي المحيط الهندي، وعلي مقربة من بحر العرب من جهة الغرب ومن خليج البنجال من جهة الشرق، شكل (١). وتنقسم الهند إلى ٢٨ ولاية وسبع مناطق اتحادية بما فيها مدينة دلهي. والعاصمة هي نيودلهي. وكبرى المدن هي بومباي ودلهي ومدراس وحيدر آباد، وحسب تقديرات البنك الدولي بلغ عدد سكان الهند ١.٢٩٥ مليار نسمة عام٢٠١٤.

وتشغل الهند مساحة واسعة من جنوب أسيا، تبلغ حوالي ٣.٢مليون كم٢، وهو ما يشكل نحو ٦.٩٪ من جملة مساحة القارة، وبذلك فهي ثانية دول أسيا مساحة بعد الصين الشعبية بنحو ٩.٦ مليون كم٢(غريب، ٢٠٠٥، ص ٣٢).



Sourc : https://ar.wikipedia.org/wiki.

شكل (١): الحدود الإدارية للولايات الهندية

وتهدف الدراسة التعرف علي الموارد المائية المتاحة للتنمية الصناعية وأكثر الصناعات استهلاكا للمياه بالهند، وبالتالي حجم إنتاج الهند من الطاقة الكهرومائية وكذلك تحديد مناطق الوفرة والعجز المائي وأثارها علي قطاعي الطاقة والصناعة في الولايات الهندية.

ولتحقيق الهدف من الدراسة تم تقسيم هذا البحث إلى الموضوعات التالية:

أولاً . الموارد المائية في الهند.

ثالثاً . استخدامات الموارد المائية في قطاع الطاقة.

ثالثاً . استخدامات الموارد المائية في قطاع الصناعة.

وفيما يلي دراسة هذه الموضوعات دراسة تفصيلية:

أولاً . الموارد المائية في الهند

تعتمد الهند في الحصول علي مواردها المائية علي ثلاثة مصادر أساسية هي الأمطار، والمياه السطحية والتي تتمثل في الأنهار وما أقيم عليها من مشروعات لتخزين المياه، ثم المياه الجوفية، والتي يمكن دراستها على النحو التالي:

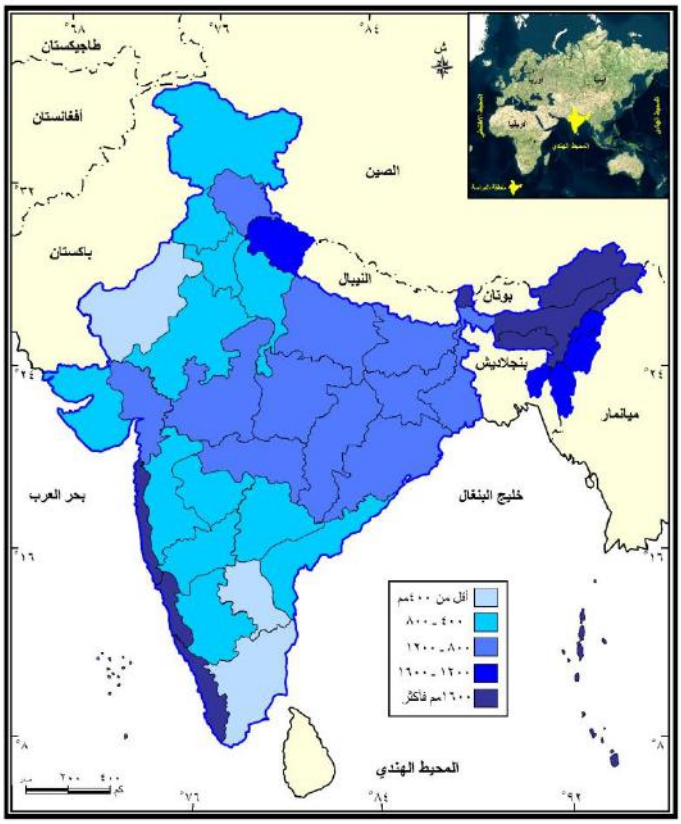
١. الأمطار:

يتميز المناخ الموسمي للهند بكثرة تغيراته والتي تؤثر بشكل واضح في نظام أمطاره من عام إلي أخر، سواء من حيث الكمية التي تسقط علي البلاد أو من حيث طول الفصل الممطر، مما يؤدي حدوث أضرار جسيمة للإنتاج الزراعي ومراكز العمران.

وتسقط الأمطار الغزيرة علي الأجزاء الجنوبية الشرقية والجنوبية من الهند خلال الفترة الممتدة بين شهري أكتوبر ومارس، وتتغير الظروف المناخية خلال شهور الصيف حيث تسقط الأمطار الغزيرة من شهر يونيو وحتى أكتوبر علي السلاسل الجبلية الشمالية وسفوح الغات الغربية والشرقية، وأغزر جهات الهند غزارة هي السفوح الجبلية للغات الغربية حيث تتجاوز كمية أمطارها السنوية ١٥٠ بوصة بل أنها تصل في بعض الأقاليم كما في منطقة شيرابونجي في أسام إلي نحو ٤٠٠ بوصة في السنة، في حين تتراوح هذه الكمية بين ١٠٠-١٥٠ بوصة في بعض نطاقات الغات الغربية، وبين ٥٠-١٠٠ بوصة في نطاق السلاسل الشمالية وشمال الدكن، وبين ٣٠-٥٠ بوصة في باقي جهات البلاد باستثناء نطاق

صحراء ثار في الشمال الغربي حيث تقل كمية الأمطار السنوية عن خمس بوصات تقريباً(الزوكة، ٢٠٠٤، ص ص ٣٦٦-٣٦٧).

و يتضح من جدول (١) وجود تباين في كمية الأمطار الساقطة، حيث يمكن تقسيم الولايات الهندية إلي فئات من حيث كمية الأمطار الساقطة كالأتي :



المصدر: إعداد الطالب اعتماداً على جدول رقم (١)

شكل (٢) إجمالي كمية الأمطار الساقطة على الولايات الهندية خلال الموسم (من يونيو وحتى سبتمبر) ٢٠١٤م

يتضح من جدول رقم (١) وشكل (٢) مايلى:

. الفئة الأولي أقل من ٤٠٠مم: وتضم هذه الفئة ولاية راجستان الغربية، ورايالاسيما، وتاميل نادو.

. الفئة الثانية من ٤٠٠مم . إلي أقل ٨٠٠ مم : وتشمل ولايات (أوتار براديش الغربية، هاريانا وشانديجاره ودلهي، والبنجاب، وجامو وكشمير، وراجستان الشرقية، وساوراشترا، ومادهياماهاراشترا، وماراثاوادا، وأندهرابراديش الساحلية، وتيلانجانا، وكارناتاكا الشمالية والجنوبية).

ـ الفئة الثالثة من ٨٠٠ مم . أقل من ١٢٠٠مم: وتضم ولاية اوريسا، وجهارخند، وبيهار، وأوتاربراديش الشرقية، وهيمشال براديش، ومادهيابراديش الغربية والشرقية، وجوجارات، فيداربها، وشاتيسجاره، وجزيرة لاكشادويب.

. الفئة الرابعة من ١٢٠٠مم . أقل من ١٦٠٠مم: وتضم ولاية أوتارأخند، ولاية ناجالاند ومانيبور وميزورام وتريبورا.

. الفئة الخامسة من ١٦٠٠مم فأكثر: تأتي ولاية كارناتاكا الساحلية في المرتبة الاولي بين الولايات الهندية من حيث كمية الامطار الساقطة عليها والتي تقدر بنحو ٣٠٨٣.٨ مم خلال الفصل الموسمي الممتد من يونيو وحتي سبتمبر من عام ٢٠١٤، وتضم هذه الفئة أيضاً ولاية أروناشال براديش، وجزر اندمان ونيكوبار، وأسام وميجالايا، والبنجال الغربية وسيكيم، وكونكان وجوا، وكيرالا.

ويتضح مما سبق أن أكثر المناطق التي تستقبل أكبر كمية من الأمطار خلال الموسم الممتد من شهر يونيو وحتي شهر سبتمبر من عام ٢٠١٤، هي الجنوب الغربي من الهند ويتمثل في ولاية كارناتاكا الساحلية، وكونكان وجوا، ولاية كيرالا، وأيضا أقصي الشمال الشرقي من الهند ولاية أروناشال براديش، ولاية سيكيم والبنجال الغربية، ولاية أسام وميجالايا.

٢ ـ الأنهار:

تشكل الأنهار المصدر الأساسي للمياه في دولة الهند، فهي تمتلك ٢٥/١ من موارد المياه في العالم، ولذلك فإن كمية المياه المستغلة سنوياً نحو ١٠٨٦كم٢(يوسف، ٢٠١٣، ص ٨١).

تصنف الأنهار الهندية بناءا علي التضاريس وأنظمة الأنهار إلي:

ـ **أـ أنهار الهيمالايا** : تكون مياه انهار الهيمالايا من الأمطار، وذوبان الثلوج المتراكمة علي قمم جبال هيمالايا، وتحمل هذه الانهار حوالي ٨٠٪ أو أكثر من التدفقات السنوية، وهذا هو السبب الرئيسي لحدوث

الفيضانات، إن نظم الانهار الرئيسية في جبال الهيمالايا هي نهر السند، الجانج والبراهمابوترا وميجنا (Sharad k. Jain & Others, 2007, p299).

ويعتبر نهر الجانج النهر المحور في شبه القارة الهندية ناشئاً من السلاسل الجنوبية للهيمالايا في ولاية اوتاربراديش، ويسمي مخرجه من الهيمالايا باسم نهر بهاجيراثي، والذي يلتقي بنهر الاكناندا مكونين نهر الجانج، ويتصل به من ناحية الجنوب نهر صن، وفي الشمال انهار جوجرا وجوماتي وجنداك وكوسي، وعلي بعد ١١٤كم إلي أسفل فإن النهر يتفرع منه نهر جالنجي، ثم يتحد نهرا بهاجيراثي وجالنجي ليكونا نهر هوجلي وهومجري رئيسي للملاحة ، وتوجد علي ضفافه مدينة كلكتا الهندية، ويتصل بالمجري الرئيسي لنهر الجانج اعداد هائلة من الروافد الثانوية ليصب في النهاية في خليج البنجال(عبد الله، ٢٠٠٢، ص ص٣٢،٣٤).

وتتعدد روافد نهر الجانج بالإضافة إلي نهر بهاجيراثي، ونهر ألاكناندا يوجد العديد من الأفرع الاخري مثل نهر مانداكيني، دهولي جانجا، بيندار، وتشكل الانهار الخمسة المشار إليها أهم روافد الجانج، ثم يتجه النهر صوب الجنوب حيث روافد أخري وهي نهر رامجانجا، كارنالي، جوماتي، جاجهارا، وتلتقي به علي الجانب الأيسر نهر جومنا، ويعد نهر سون أهم روافد الجانج الجنوبية، ونهر كوسي أهم روافده الشمالية، وذلك قبل دخوله نطاق الدلتا حيث يلتقي مع نهر البراهمابوترا (الزوكة، ٢٠٠٢، ص ٧٤).

يعد نهر البراهمابوترا واحداً من أكبر الأنهار في العالم، ويتصل بالنهر أهم رافدين له وهما ديبونج، ولوهيت، ويلتقي الجانج والبراهمابوترا في مجري واحد يسمي بادما، والذي يلتقي بمصب مجهنا، ليصب الأخير في خليج البنغال(عبد الله، ٢٠٠٢، ص ٣٨).

تسخير الأنهار التي تتدفق من جبال الهيمالايا لها أهمية قصوى بالنسبة للهند، وذلك من خلال التعاون مع الدول المجاورة بنجلاديش، ونيبال، والتي تشترك معها في الأنهار، حيث يتم السيطرة علي الفيضانات، وتوليد الكهرباء، والري، وتوليد فرص عمل، وتحسين نوعية البيئة، حيث تعود المنافع الضخمة علي دولة الهند.

ب . أنهار هضبة الدكن:

يمكن تصنيف أنهار هضبة الدكن إلي: الانهار الغربية مثل نهر نارمادا، ونهر تابي، والتي تصب في خليج بومباي، والأنهار الشرقية والتي تضم نهر ماهانادي، جودافاري، كريشنا، بينار، كاوفيري، والتي تتجه صوب الشرق لتصب في خليج البنغال(غريب، ٢٠٠٥، ص ٤٠).

ج . الأنهار الساحلية:

يوجد العديد من الأنهار الساحلية الصغيرة في الشرق ، ويجد عدد٦٠٠ نهر في الغرب وهي ذات أهمية كبيرة حيث تمثل ١٤٪ من موارد المياه في الهند(مصدر سابق).

د . أنهار حوض الصرف الداخلية:

تتركز الأنهار الداخلية في ولاية راجستان الغربية، وهي أنهار قليلة وتختفي لسنوات بسبب قلة هطول الأمطار، وعدد قليل من هذه الأنهار لا تصب في البحر، وتصب في البحيرات المالحة، أو تضيع في الرمال، لعدم وجود منفذ لها إلي البحر.

ويتضح من تحليل الجدول رقم (٢) وشكل (٣) ما يلي:

ـ الفئة الأولي أقل من ٥٠ مليار م٣ : ويشمل أحواض أنهار باراك وأخري، كاوفيري، سوبيرناريخا، براهاماني وباتيارني، بينار، ماهي، سابارماتي، نارمادا، تابي، الأنهار الشرقية المتدفقة بين ماهانادي وبينار، الأنهار الشرقية المتدفقة بين بينار وكانياكوماري، الأنهار الكبرى التي تصب في ميانمار(بورما) وبنجلاديش.

ـ الفئة الثانية من ٥٠مليارم٣ . أقل من ١٠٠مليارم٣: وتضم أحواض أنهار السند، كريشنا، ماهانادي، الأنهار الغربية المتدفقة من تابي إلي تادري.

ـ الفئة الثالثة من ١٠٠ مليار م٣ . ٢٠٠مليارم٣: الأنهار الغربية المتدفقة من تادري إلي كانياكوماري، وحوض نهر جودافاري.

. الفئة الرابعة من ١٠٠ مليارم٣ فأكثر : حوض نهر الجانج ، وحوض نهر البراهما بوترا والذي يعد أكبر الأحواض من حيث كمية المياه المتاحة.

٣- المياه الجوفية:

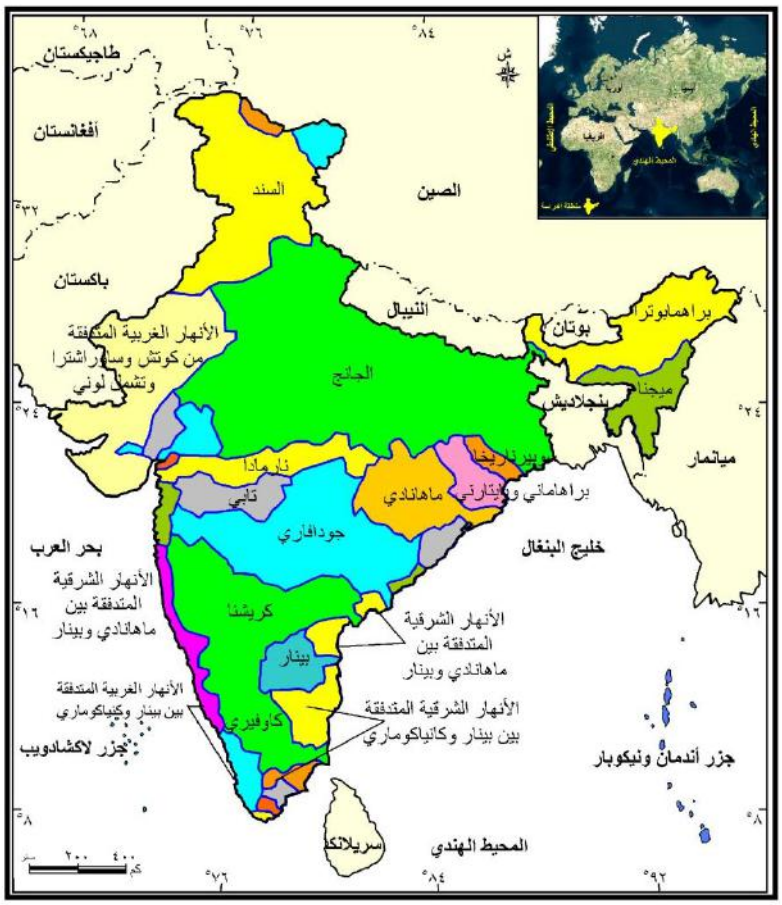
تعتبر المياه الجوفية المصدر الرئيسي لمياه الآبار، والينابيع، وأبار الأنبوب أو الآبار الارتوازية، وتستخدم هذه المياه في العديد من الأغراض المنزلية، والزراعة، والصناعة، والتعدين، والعمليات الهندسية.

يقدر حجم المياه الجوفية ٨.٤ مليون كم٢ تقريباً، وهو ما يعادل ٩٧.٧ ٪ من جملة المياه العذبة السائلة في العالم، مما يبرز مستوي أهميتها والدور الكبير الذي يمكن ان تلعبه في توفير جزء من حاجة الإنسان من المياه وخاصة في الأقاليم الجافة وشبه الجافة حيث تقل مصادر المياه السطحية أو تكاد تنعدم (الزوكة، ٢٠٠٢، ص ٢١٣).

جدول رقم (٢) أحواض الأنهار بالهند(كم٢) والمتاح والمستخدم من الموارد المائية(مليارم٣)

م	إسم الحوض	مساحة الحوض (كم٢)	متوسط المتاح من الموارد المائية (مليارم٣/سنة)	متوسط المستخدم من الموارد المائية (مليارم٣/سنة)
١	السند	٣٢١٢٨٩	٧٣,٣١	٤٦,٠
٢	الجانج	٨٦١٤٥٢	٥٢٥,٠٢	٢٥٠,٠
٣	البراهمابوترا	١٩٤٤١٣	٥٣٧,٢٤	٢٤,٠
٤	باراك وأخري	٤١٧٢٣	٤٨,٣٦	.....
٥	جودافاري	٣١٢٨١٢	١١٠,٥٤	٧٦,٣
٦	كريشنا	٢٥٨٩٤٨	٧٨,١٢	٥٨,٠
٧	كاوفيري	٨١١٥٥	٢١,٣٦	١٩,٠
٨	سوبيرناريخا	٢٩١٩٦	١٢,٣٧	٦,٨
٩	براهماماني وبايتارني	٥١٨٢٢	٢٨,٤٨	١٨,٣
١٠	ماهانادي	١٤١٥٨٩	٦٦,٨٨	٥٠,٠
١١	بينار	٥٥٢١٣	٦,٣٢	٦,٩
١٢	ماهي	٣٤٨٤٢	١١,٠٢	٣,١
١٣	سابارماتي	٢١٦٧٤	٣,٨١	١,٩
١٤	نارمادا	٩٨٧٩٦	٤٥,٦٤	٣٤,٥
١٥	تابي	٦٥١٤٥	١٤,٨٨	١٤,٥
١٦	الأنهار الغربية المتدفقة من تابي إلي تادري	٥٥٩٤٠	٨٧,٤١	١١,٩
١٧	الأنهار الغربية المتدفقة من تادري إلي كانياكوماري	٥٦١٧٧	١١٣,٥٣	٢٤,٣
١٨	الأنهار الشرقية المتدفقة بين ماهانادي وبينار	٨٦٦٤٣	٢٢,٥٢	١٣,١
١٩	الأنهار الشرقية المتدفقة بين بينار وكانياكوماري	١٠٠١٣٩	١٦,٤٦	١٦,٥
٢٠	الأنهار الغربية المتدفقة من كوتش وساوراشترا وتشمل لوني	٣٢١٨٥١	١٥,١٠	١٥,٠
٢١	الانهار الكبري التي تصب في ميانمار(بورما) وبنجلاديش	٣٦٣٠٢	٣١,٠٠	.....
	الإجمـالـي		١٨٦٩,٣٧	٦٩٠,١

Source: water resources information system directorate, information system organisation, water planning & projects wing, central water commission, april, 2015, p5 .



Source: International Water Management Institute, Colombo, Sri Lanka, 2007

شكل (٣) : أحواض الأنهار بالهند(كم٢) والمتاح والمستخدم من الموارد المائية(مليارم٣)

تشير التقديرات بوجود ٢١ مليون من الآبار الأنبوبية في الهند، ويستخدم منها ١٦ مليون بئر، يستخرج منها نحو ٢٣١ مليار م٣ من المياه، يستخدم منها ٢١٣ مليارم٣، ونحو ١٨مليارم٣ للاستخدام المنزلي والصناعي، في حين كمية المياه الجوفية المتاحة في الهند تقدر بحوالي ٣٩٩مليارم٣(Institute for Defence Studies and Analyses, New Delhi, 2010,p26). ويقدر حجم مصادر المياه الجوفية لإعادة الشحن في الهند بنحو ٤٣١.٤٣ كم٣/سنة، وطبقاً لمعلومات الولايات الهندية، فإن حجم

مصادر المياه الجوفية المتاحة في الهند هي ٤٣٣.٨٨٢كم٣/ سنة، منها ٧١.٠٨كم٣/سنة تستخدم في الصناعة والاستخدام المنزلي، و٣٦٠.٣٥كم٣/سنة للري (Sharad k. Jain et al., 2007, p32).

ويتبين من تحليل الجدول رقم (٣) انه يمكن تقسيم الولايات الهندية من حيث صافي كمية المياه الجوفية المتوفرة السنوية إلي :

ـ الفئة الأولي أقل من ٥ مليارم٣: وتضم ولاية أروناشال براديش، دلهي، جوا، هيمشال براديش، جامو وكشمير، مانيبور، ميجالايا، ميزورام، ناجالاند، سيكيم، تريبورا، أوتارأخند، أندمان ونيكوبار، شانديجاره، دادرا وناجارهافيلي، دامان وديو، جزر لاكشادويب، بوديشيري.

ـ الفئة الثانية من ٥ مليار م٣ . أقل من ١٥ مليارم٣: وتشمل ولاية شاتيسجاره، هاريانا، جهارخاند، كيرالا، كارناتاكا، راجستان.

ـ الفئة الثالثة من ١٥مليارم٣ ـ أقل من ٣٠ مليارم٣:وتتضمن ولايات جوجارات، أوريسا، البنجاب، تاميل نادو، البنجال الغربية، أسام، بيهار.

ـ الفئة الرابعة من ٣٠مليارم٣ فأكثر: تأتي في المرتبة الأولي ولاية أوتاربراديش علي مستوي الولايات الهندية من حيث كمية المياه الجوفية المتوفرة سنوياً، ثم ولاية ماهاراشترا، مادهيابراديش، أندهرابراديش.

ثانياً ـ استخدامات الموارد المائية في قطاع الطاقة:

تعتبر الطاقة الكهرومائية من أنظف مصادر الطاقة المتجددة، ففي عام ٢٠٠٣ شكلت الطاقة الكهرومائية ما يقرب من ١٦.٣٪ من إنتاج الكهرباء في العالم، وتنتج الهند حوالي ٨١ تيرا وات ساعة/ سنة بنسبة قدرها ٣٪ من جملة إنتاج العالم من الطاقة الكهرومائية (Sharad et al., 2007, pp842-843) .

وتمثل الهند بحجمها السكاني الضخم واقتصادها الأخذ في التوسع، سادس أكبر مستهلك للطاقة في العالم ، وحتي تحافظ الهند علي معدل نمو مقداره ٦٪ سنوياً خلال العقدين المقبلين، ستضطر لزيادة استهلاكها من الطاقة بنحو ٥٪ سنوياً (بيتراس أوستريفيشيوس، وجون بوزمان، ٢٠٠٩، ص٤٨).

جدول رقم(٣) كمية المياه الجوفية المتوفرة والمستخدمة في القطاعات المختلفة في الهند عام٢٠٠٩(مليارم٣/سنة)

إسم الولاية	صافي كمية المياه الجوفية المتوفرة سنوياً	المسحوب السنوي من المياه الجوفية			الطلب المتوقع للإستخدام المنزلي والصناعي حتى عام ٢٠٢٥	المياه الجوفية المتوفرة للمستقبل للاستخدام في الري
		الري	الاستخدام المنزلي والصناعي	الإجمالي		
أندهرابراديش	٣٠,٧٦	١٢,٦١	١,٥٤	١٤,١٥	٢,٦٩	١٥,٨٩
أروناشال براديش	٤,٠١	٠,٠٠٢	٠,٠٠١	٠,٠٠٣	٠,٠١	٤,٠٠
أسام	٢٧,٨١	٥,٣٣٣	٠,٦٩	٦,٠٢٦	٠,٩٧٧	٢١,٥٠
بيهار	٢٦,٢١	٩,٧٩	١,٥٦	١١,٣٥	٢,٥٦	١٣,٨٥
شاتيسجاره	١١,٥٨	٣,٠٨	٠,٥٢	٣,٦٠	٠,٦٤	٧,٨٥
دلهي	٠,٢٩	٠,١٤	٠,٢٦	٠,٤٠	٠,٢٦	٠,٠١
جوا	٠,١٣٣	٠,٠١٤	٠,٠٣٠	٠,٠٤٤	٠,٠٣٧	٠,٠٨٢
جوجارات	١٧,٣٥	١١,٩٣	١,٠٥	١٢,٩٨	١,٤٧	٥,٣٢
هاريانا	٩,٨٠	١١,٧١	٠,٧٢	١٢,٤٣	٠,٧٩	٢,٧٠-
هيماشال براديش	٠,٥٣	٠,٢٣	٠,٠٨	٠,٣١	٠,٠٨	٠,٢٢
جامو وكشمير	٣,٣٣	٠,١٥	٠,٥٨	٠,٧٣	٠,٨٢	٢,٣٥
جهارخاند	٥,٤١	١,١٧	٠,٤٤	١,٦١	٠,٦٢	٣,٦٢
كارناتاكا	١٤,٨١	٩,٠١	١,٠٠	١٠,٠١	١,٢٦	٦,١٨
كيرالا	٦,٠٣	١,٣٠	١,٥٠	٢,٨٠	١,٧١	٣,٠٢
مادهيابراديش	٣٢,٢٥	١٦,٦٦	١,٣٣	١٧,٩٩	١,٨٣	١٣,٧٦
ماهاراشترا	٣٣,٨١	١٥,٩١	١,٠٤	١٦,٩٥	٢,٠٠	١٦,٣٢
مانيبور	٠,٤٠	٠,٠٠٣٣	٠,٠٠٠٧	٠,٠٠٤٠	٠,٠٥	٠,٣٥
ميجالايا	١,١١٠٩	٠,٠٠١٥	٠,٠٠٠٢	٠,٠٠١٧	٠,٠٩٦٤	١,٠١٣١
ميزورام	٠,٠٣٩	٠,٠٠٠	٠,٠٠٠٤	٠,٠٠٠٤	٠,٠٠٠٨	٠,٠٣٩
ناجالاند	٠,٣٨	-	٠,٠٠٨	٠,٠٠٨	٠,٠١	٠,٣٦
أوريسا	١٦,٦٩	٣,٤٧	٠,٨٩	٤,٣٦	١,٢٧	١١,٩٤
البنجاب	٢٠,٣٥	٣٣,٩٧	٠,٦٩	٣٤,٦٦	٠,٩٥	١٤,٥٧-
راجستان	١٠,٧٩	١٢,٨٦	١,٦٥	١٤,٥١	١,٨٤	٠,٧٥
سيكيم	٠,٠٤٦	٠,٠٠٣	٠,٠٠٧	٠,٠١٠	٠,٠١٢	٠,٠٣١
تاميل نادو	٢٠,٦٥	١٤,٧١	١,٨٥	١٦,٥٦	١,٩٧	٤,٧٠
تريبورا	٢,٧٤	٠,٠٩	٠,٠٧	٠,١٦	٠,٢٣	٢,٤٢
أوتاربراديش	٦٨,٥٧	٤٦,٠٠	٣,٤٩	٤٩,٤٩	٥,٣٦	١٧,٢٢
أوتاراخند	٢,٠٧	١,٠١	٠,٠٣	١,٠٤	٠,٠٨	٠,٩٨
البنجال الغربية	٢٧,٥٨	١٠,١١	٠,٧٩	١٠,٩٠	١,٠٢	١٦,٧٥
إجمالي الولايات	٣٩٥,٥٢	٢٢١,٢٩	٢١,٨٣	٢٤٣,١٤	٣٠,٦٥	١٥٣,٢٦
الأقاليم الاتحادية						
أندمان ونيكوبار	٠,٢٩٨	٠,٠٠٠٦	٠,٠١٠	٠,٠١١	٠,٠١٥	٠,٢٨٣
شانديجاره	٠,٠٢٠	٠,٠٠٠	٠,٠٠٠	٠,٠٠٠	٠,٠٠٠	٠,٠٢٠
دادرا وناجارهافيلي	٠,٠٥٦	٠,٠٠١	٠,٠٠٧	٠,٠٠٨	٠,٠٠٩	٠,٠٤٧
دامان وديو	٠,٠١١	٠,٠٠٨	٠,٠٠٣	٠,٠١١	٠,٠٠٤	٠,٠٠١ -
جزر لاكشادويب	٠,٠٠٣٥	٠,٠٠٠٠	٠,٠٠٢٦	٠,٠٠٢٦	٠,٠٠٠٠	٠,٠٠٠٠
بوديشيري	٠,١٥٤	٠,١٢١	٠,٠٢٩	٠,١٥٠	٠,٠٣٢	٠,٠٥٠
إجمالي الأقاليم الاتحادية	٠,٥٤	٠,١٣	٠,٠٥	٠,١٨	٠,٠٦	٠,٤٠
الإجمالي العام	٣٩٦,٠٦	٢٢١,٤٢	٢١,٨٩	٢٤٣,٣٢	٣٠,٧١	١٥٣,٦٦

Source: ground water year book- india 2013-14, p42-43

وقدرت الطاقة الكهربائية المولدة بالهند نحو ٨٤.٠٤٤ ميجاوات أي ٦٠٪ من الطاقة فمنذ وقت الاستقلال كانت الطاقة المولدة للمحطات نحو ٥٠٨ ميجاوات وبنهاية عام ١٩٩٨م وصلت الطاقة المولدة نحو ٢٢ألف ميجاوات. وطبقاً للتقديرات التي وضعت في مجال توليد الطاقة فلدي الهند خطط التطوير إلي ٦٠ ألف ميجاوات، فمن خلال الخطط الخمسية في الإثني عشر عاماً الماضية حتى عام ٢٠٠٢ كانت الطاقة نحو ١٤.٣٩٣ ميجاوات قفزت في الفترة من ٢٠٠٢- ٢٠٠٧ إلي ٢٠ ألف ميجاوات (هالة السيد يوسف ، ٢٠١٣، ص١١١).

وتعتبر الهند سابع أكبر منتج للطاقة الكهرومائية علي مستوي العالم، حيث المتاح من الطاقة نحو ٨٤٠٠٠ ميجاوات، إن القدرة المحملة الحالية ٤٢.٧٨٣ ميجاوات، حيث تمثل ١٤.٣٥٪ من إجمالي الطاقة في الهند، وذلك في ٣١ مارس ٢٠١٦، بالإضافة إلي ٤.٢٧٤ ميجاوات من وحدات إنتاج الطاقة الكهرومائية الصغيرة، وخلال عام ٢٠١٥/٢٠١٤ كان إجمالي إنتاج الطاقة الكهرومائية في الهند نحو ١٢٩ مليار كيلو وات ساعة والمحمل منها ٢٤.٥٠٠ ميجاوات أي حوالي ٦٠٪ من إجمالي التحميل(https://en.wikipedia.org/wiki/hydroelectric_power_in_india).

ويوضح الجدول رقم(٤) كمية الطاقة الكهرومائية المتولدة الفعلية في الولايات الهندية والنسبة المئوية من إجمالي الطاقة الكهرومائية خلال عام ٢٠١٢/٢٠١١

يتضح من الجدول رقم(٤) والشكل (٤) ما يلي:

الفئة الاولي:أقل من ٢٪ : وتشمل شركة وادي دامودار، ولاية أوتاربراديش، وميجالايا، وجهارخاند، وجوجارات، وشاتيسجاره، وأسام.

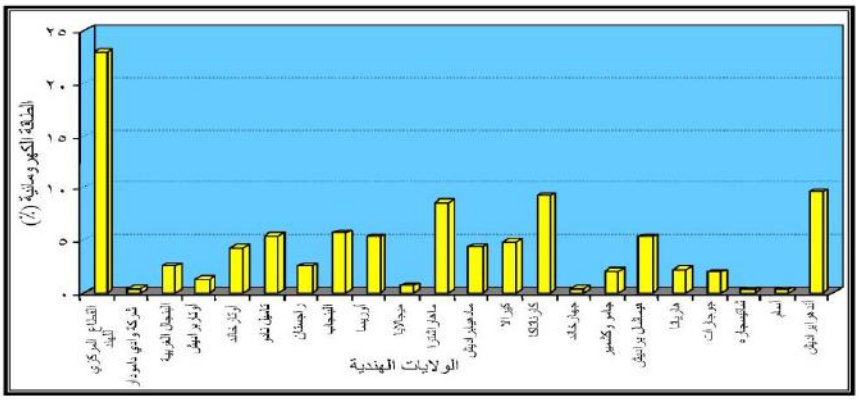
الفئة الثانية: من ٢٪ وحتي أقل من ٥٪: تأتي ولاية كيرالا في المرتبة الأولي في هذه الفئة بنسبة مشاركة ٤.٨١٪ من جملة إنتاج الطاقة الكهرومائية في الهند، ثم ولاية مادهيابراديش، ولاية أوتارخاند، ولاية راجستان، ولاية هاريانا، ولاية البنجال الغربية، ولاية جامو وكشمير وهي أقل ولاية في هذه الفئة من حيث نسبة المشاركة في الناتج الجمالي للطاقة الكهرومائية.

الفئة الثالثة: من ٥٪ وحتي أقل ٨٪: وتضم ولايات البنجاب، وتاميل نادو، وهيماشال براديش.

جدول رقم(٤) الطاقة الكهرومائية الفعلية (جيجا وات ساعة) في الولايات الهندية عام٢٠١١/٢٠١٢

إســـــم الولاية	الطاقة الكهرومائية المتولدة الفعلية(جيجا وات ساعة)	
	كمية الطاقة المتولدة	النسبة (٪)
أندهرابراديش	٣٧٣٤,٥٢	٩,٥٨
أسام	١٠٠	٠,٢٦
شاتيسجاره	١٢٠	٠,٣١
جوجارات	٧٧٢	١,٩٨
هاريانا	٨٨٤,٥١	٢,٢٧
هيماشال براديش	٢٠٧١,٦	٥,٣١
جامو وكشمير	٧٨٠	٢,٠٠
جهارخاند	١٣٠	٠,٣٣
كارناتاكا	٣٥٩٩,٨	٩,٢٣
كيرالا	١٨٨١,٥	٤,٨١
مادهيابراديش	١٧٠٣,٦٧	٤,٣٧
ماهاراشترا	٣٣٣١,٨٣	٨,٥٤
ميجالايا	٢٤٠	٠,٦٢
أوريسا	٢٠٦١,٩٣	٥,٢٩
البنجاب	٢٢٣٠,٢٣	٥,٧٢
راجستان	٩٨٧,٩٦	٢,٥٣
تاميل نادو	٢١٢٢,٢	٥,٤٤
أوتارخاند	١٦٥٢,١٥	٤,٢٤
أوتاربراديش	٥٢٤,١	١,٣٤
البنجال الغربية	٩٧٧	٢,٥١
شركة وادي دامودار	١٤٣,٢	٠,٣٧
القطاع المركزي للهند	٨٩٤٢,٢	٢٢,٩٣
الاجمالي	**٣٨٩٩٠,٤**	**١٠٠**

Source:Infrastructure Statistics, 2014, p60



المصدر: جدول (٤).

شكل (٤) الطاقة الكهرومائية الفعلية (جيجا وات ساعة) في الولايات الهندية

عام٢٠١١/٢٠١٢

الفئة الرابعة: من ٨٪ فأكثر: وتشمل أعلي الولايات الهندية مشاركة في الناتج الإجمالي للطاقة الكهرومائية في الهند ويأتي القطاع المركزي الهندي في المرتبة الأولي بنسبة ٢٢.٩٣٪ من جملة الإنتاج، ثم ولاية أندهرابراديش في المرتبة الثانية، فولاية كارناتاكا في المرتبة الثالثة، ثم ولاية ماهارشترا في المرتبة الرابعة من حيث نسبة المشاركة في إجمالي إنتاج الطاقة الكهرومائية للهند.

وبناءً علي التحليل السابق فإن الولايات التي تقع في الغرب ووسط الهند هي من أكثر الولايات إنتاجاً للكهرباء، نظراً لتوافر كمية المياه اللازمة لإنتاج الطاقة الكهرومائية .

وتقدر المياه المطلوبة للطاقة الكهرومائية ٣١.١ كم٣ عام ٢٠٢٥ كتقدير منخفض، و ٣٣.١كم٣ تقدير مرتفع، والمتوقع من الاحتياجات المائية في عام ٢٠٥٠ تقدير منخفض٦٢.٦كم٣، والتقدير المرتفع ٦٩.٨كم٣، الاحتياجات المائية للأغراض الحرارية وغيرها من توليد الطاقة تعتمد بناء على عدد من العوامل مثل حجم وحدة والتكنولوجيات المستخدمة للتدفئة نقل والتبريد، ومصدر الطاقة وما إلى ذلك في حالة من محطات الطاقة التي تعمل بالفحم باستخدام أبراج التبريد، والشرط الاستهلاكي حوالي ١-٤ م٣ / ساعة / ميجاوات. مع التقدم في تكنولوجيا التبريد وكفاءة تشغيل محطات، هناك إمكانية هائلة للحد من الاستخدام الاستهلاكي في المياه في محطات توليد الطاقة الحرارية. وتشير التقديرات إلى أن تخفيض حوالي ١٥٪ إلى ٤٠٪ في استخدامات المياه الاستهلاكية قد يكون ممكنا بحلول عام ٢٠٢٥ و ٢٠٥٠ على التوالي. وفقا لذلك، استهلاك استخدام المياه في السنوات ٢٠٢٥ و ٢٠٥٠ ومن المرجح أن يكون ٢١ مليون م٣ / سنة / ١٠٠ ميجاوات و ١٥ مليون م٣/سنة/ ١٠٠ميجا وات علي التوالي(Sharad et al, 2007, p.845).

ويقدر المسحوب من المياه العذبة للطاقة نحو ٣٩.٥٤٢ مليون م٣ عام ٢٠٠٨/٢٠٠٩، ومن المتوقع أن يصل المسحوب من المياه العذبة في مجال الطاقة إلي ٤٣.٠٤٨مليون م٣ و٤٩.٨٤٢مليون م٣ وذلك في عامي ٢٠٢٠/٢٠٢١و٢٠٣٠/٢٠٣١ علي التوالي (Chandra, p.10).

ثالثاً . استخدامات الموارد المائية في قطاع الصناعة

تعتبر المياه المستخدمة في الإنتاج الصناعي سلعة وسيطة، وتستخدم المياه لهذا الغرض بنسبة ٢٣٪ علي الصعيد العالمي، وتتفاوت استخدامات المياه للأغراض الصناعية من منطقة إلي أخري، وتستخدم قارة أسيا ٩٪ فقط من مياهها للصناعة، وتستخدم أفريقيا حوالي ٥٪ فقط، واستراليا وجزر المحيط الهادي (٢٪) بينما ترتفع النسبة في أوروبا إلي ٥٥٪ وأمريكا الشمالية والوسطي(٤٢٪) وأمريكا الجنوبية (٢٣٪). ويرجع السبب في هذا التفاوت إلي اعتماد اقتصاديات الدول المتقدمة علي الصناعة، عكس الدول النامية التي تعتمد اقتصادياتها في معظم الأحيان علي الزراعة (عبد الكريم صادق وشوقي برغوثي، ١٩٩٧، ص٤٨٢).

وتوفر الماء العذب من أهم العوامل التي تحدد اختيار مواقع الصناعات، واستهلاك الصناعة للمياه يفوق ما يستخدم في الأغراض المنزلية وأحيانا الأغراض الزراعية، فمثلاً تحتاج آلة احتراق الفحم المستخدمة في توليد الكهرباء إلي كمية تتراوح بين ٦٠٠ و ١٠٠٠ طن من الماء لكل طن من الفحم المحترق، كما أن كمية الماء اللازمة لتبريد محطة طاقتها ٢٠٠٠ كيلو وات تبلغ ١٠٠٠ مليون جالون في اليوم وهي كمية تكفي استهلاك مجمع مدني كبير، كما يحتاج إنتاج طن الالومنيوم١٢٠ ألف جالون ماء، وطن الصلب ٨٠ألف جالون، وطن الورق ٦٤ ألف جالون، وهناك بعض الصناعات الأخرى التي تستهلك كميات كبيرة من المياه في العمليات الإنتاجية (محمد صفي الدين وآخرون، ١٩٨٩، ص٣٢٥).

وتعد الصناعة ثاني أكبر مستهلك للمياه في الهند، وذلك مع النمو السريع في الصناعات المختلفة، إن الاستخدام الحالي للمياه في قطاع الصناعة نحو ١٥ كم٣ من المياه ، وتحتاج محطات التوليد الحراري والنووي والتي تعمل بطاقة قدرها ٤٠ ألف ميجا وات و ١٥٠٠ ميجا وات تحتاج إلي تلك المياه وبمعدل تقديري قدره ١٩ كم٣، وفي ظل نقص الماء فإن المصانع من المتوقع أن تبحث عن موارد مياه باستخدام التكنولوجيا . فلو أن المعدل الحالي من استخدام المياه استمر بهذا الشكل يتراوح ما بين ١٥كم٣ و١٩كم٣ فإن احتياجات التصنيع من المياه ستصل إلي ١٠٣٠كم٣ أي العجز المطلوب ٨١كم٣ في حالة إذا لم يوجد أي تطوير في تكنولوجيا التصنيع (هالة السيد يوسف، ٢٠١٣، ص١٠٨) .

ويتضح من الجدول رقم (٥) أن أكثر القطاعات استهلاكا للمياه في عام ٢٠٠٠ هي صناعة الغزل والنسيج بكمية مياه تقدر بنحو ٨١٥٣.٧٢ مليون م^{٣}، بنسبة قدرها ٣٣.٣٪ من إجمالي كمية المياه

المستخدمة في جميع الصناعات، وتأتي صناعة التقطير في المرتبة الثانية من حيث استهلاك المياه بنسبة قدرها ٢٥.٩٪ من إجمالي المياه المستخدمة في الصناعات السابقة، ثم في المرتبة الثالثة صناعة الحديد والصلب بنحو ١٥.٦٪ من إجمالي المياه المستخدمة في الصناعة، وتأتي الصناعات متوسطة الاستهلاك للمياه وهي المنتجات الجلدية، والصناعات الغذائية، والأسمنت، والأسمدة، والمواد الكيميائية غير العضوية، والأدوية، ثم الصناعات الأقل استهلاكا للمياه وهي المصاهر، والصودا الكاوية، والمطاط، والمبيدات الحشرية، والورق واللب، والصناعات الهندسية. وكذلك في عامي ٢٠٢٥ و٢٠٥٠ سوف تظل الصناعات الأكثر استهلاكا ، وأيضاً المتوسطة والأقل استهلاكاً كما هي مع الفارق في زيادة كمية المياه المستخدمة في مختلف الصناعات ليصل الإجمالي المتوقع ٦٩٧٦٨.٧٧ مليون م^{٣} و ١٠٢٥٣٥.٧٥ مليون م^{٣} وذلك في عامي ٢٠٢٥و٢٠٥٠ علي التوالي.

ويبين الجدول رقم (٥) كمية المياه المطلوبة للوحدة المنتجة (م^{٣}) وحجم الإنتاج (مليون الطن) من الصناعات المختلفة خلال الأعوام ٢٠٠٠و٢٠٢٥و٢٠٥٠

يتضح من الجدول رقم (٦) والشكل (٥) أن أكبر كمية من المياه المطلوبة للوحدة الإنتاجية هي ٢٠٠م^{٣} وذلك في الصناعات الأكثر استهلاكا للمياه مثل صناعة الورق واللب، وصناعة المواد الكيميائية غير العضوية، وصناعة الغزل والنسيج والجوت، بزيادة قدرها ١٩٧.٨ م^{٣} عن أقل الصناعات استهلاكا لكمية المياه بالنسبة للوحدة المنتجة لهذه الصناعات، مثل صناعة السكر، والصناعات الهندسية.

جدول رقم(٥) الاحتياجات المائية للصناعات الهندية المختلفة في الأعوام
٢٠٠٠/٢٠٢٥/٢٠٥٠ (مليون م٣/سنة)

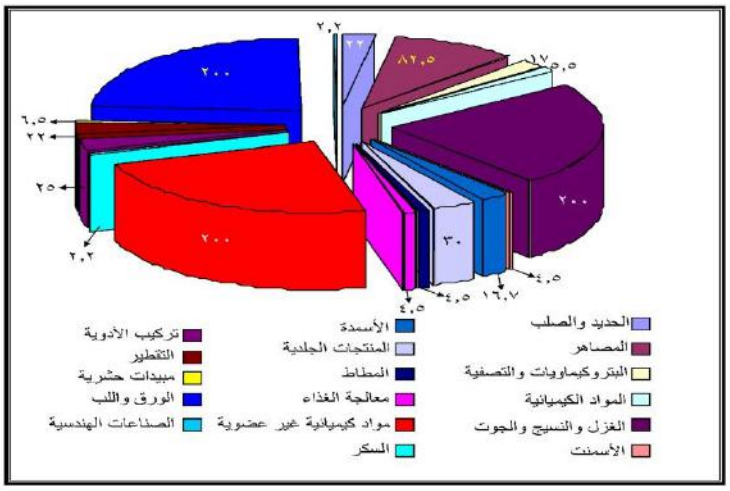
م	الصناعة	كمية المياه المطلوبة (مليون م٣)		
		عام ٢٠٠٠	عام ٢٠٢٥	عام ٢٠٥٠
١	الحديد والصلب	٣٨٢٩,١٠٠	٦٠١٢,٦٠٠	١٢٠٣٥,١٠٠
٢	المصاهر	١٦,٧٦	٣٢,٣١	٤٤,٣٥
٣	البتروكيماويات والتصفية(معامل التكرير)	٢٣,٤٧	٣٧,٧٦	٥٥,٦١
٤	المواد الكيميائية(الصودا الكاوية)	٨,٦٥	١٢,٦٧	١٩,٠٧
٥	الغزل والنسيج والجوت	٨١٥٣,٧٢	٣٦٧٠١,٤٠	٤٦٩٢٣,٥٠
٦	الأسمنت	٦٠٠	١,٧٧٨	٣,٣٧١
٧	الأسمدة	٢٢٠,١١	١١٠٥,٠٩	١١٩٢,٧٥
٨	المنتجات الجلدية	١٢٤٤,٦٥	٩٣,٠٨	١٤٧,٨٣
٩	المطاط	٣,٠٤	٦,٤١	٩,٥٤
١٠	معالجة الغذاء	٩٩٢	٩,٤٤٣	١٢,٢٩٨
١١	مواد كيميائية غير عضوية	١٦٥	٣,٣٤٦	٦١٥
١٢	السكر	٤٦	٣٣٤	٦٣٧
١٣	تركيب الأدوية	١٢٤,٠٠	٢٧٦,١٥	٤٢٩,١٥
١٤	التقطير(المطلوب لكل ١٠٠٠لتر)	٦٣٥٧,٢٠	٣١٨,٠٠	٥٢٠٣,٩٢
١٥	مبيدات حشرية	٦,٦٧	٤,٨٢	٨,٣٨
١٦	الورق واللب	١,٢٦٠	١٠,٢٤٠	١٩,٤٩٠
١٧	الصناعات الهندسية	١,٤٣٣	٢٨	٥٦
	الإجمالي	**٢١٧٩٣,٠٦**	**٦٩٧٦٨,٧٧**	**١٠٢٥٣٥,٧٥**

Source: Government of india, Ministry of Water Resources, Comprehensive Mission document,2008, pp iv37,iv38

جدول رقم (٦) كمية المياه المطلوبة للوحدة المنتجة (م٣) وحجم الإنتاج (مليون الطن) من الصناعات المختلفة في الأعوام ٢٠٠٠و٢٠٢٥و٢٠٥٠

م	الصناعة	كمية المياه المطلوبة للوحدة(م٣)	عام ٢٠٠٠ كمية الإنتاج (مليون طن)	عام ٢٠٢٥ كمية الإنتاج (مليون طن)	عام ٢٠٥٠ كمية الإنتاج (مليون طن)
١	الحديد والصلب	٢٢	١٧٤,١	٢٧٣,٣	٥٤٧,١
٢	المصاهر	٨٢,٥	٠,٢	٠,٤	٠,٥
٣	البتروكيماويات والتصفية	١٧	١,٤	٢,٢	٣,٣
٤	المواد الكيميائية	٥,٥	١,٦	٢,٣	٣,٥
٥	الغزل والنسيج والجوت	٢٠٠	٥١,٢	١٨٣,٥	٢٣٤,٦
٦	الأسمنت	٤,٥	١٢٠,٠	٣٩٥,٠	٧٤٩,٠
٧	الأسمدة	١٦,٧	١٧,٣	٦٦,٢	٨٨,٤
٨	المنتجات الجلدية	٣٠	١,٣	٣,١	٤,٩
٩	المطاط	٦,٦	٠,٥	١,٠	١,٤
١٠	معالجة الغذاء	٦,٨	٠,١	١,٤	١,٨
١١	مواد كيميائية غير عضوية	٢٠٠	٣,٧	١٦,٧	٣٠,١
١٢	السكر	٢,٢	١٩,٥	١٥٢	٢٨٩,٥
١٣	تركيب الأدوية	٢٥	٥,٠	١١,٠	١٧,٢
١٤	التقطير (المطلوب لكل ١٠٠٠لتر)	٢٢	١,٨	٤,٥	٦,٠
١٥	مبيدات حشرية	٦,٥	٠,٢	٠,٧	١,٣
١٦	الورق واللب	٢٠٠	٥,٠	٥١,٢	٩٧,٥
١٧	الصناعات الهندسية	٢,٢	٦,٥	١٢,٦	٢٥,٣

Source:Government of India, Ministry of Water Resources, Comprehensive Mission Document,2008, pp iv37,iv38



المصدر: جدول (٦)

شكل (٥) كمية المياه المطلوبة للوحدة المنتجة (م^{٣})

كما يتبين من الجدول أنه في عام ٢٠٠٠ كانت أكبر الصناعات إنتاجاً هي صناعة الحديد والصلب بكمية إنتاج قدرها ١٧٤.١ مليون طن ، تليها صناعة الأسمنت بحجم إنتاج ١٢٠ مليون طن عن نفس العام، وتأتي معالجة الغذاء في المرتبة الأخيرة من حيث كمية الإنتاج حيث يقدر بـ ٠.١ مليون طن.

ومن المتوقع في عام ٢٠٢٥ أن تحقق صناعة الأسمنت أكبر كمية في الإنتاج ٣٩٥.٠ مليون طن، تليها صناعة الحديد والصلب ٢٧٣.٣ مليون طن، وتأتي في المرحلة الثالثة صناعة الغزل والنسيج والجوت بكمية إنتاج قدرها ١٨٣.٥ مليون طن، وتأتي في المرتبة الأخيرة المصاهر ٠.٤ مليون طن.

وتحافظ صناعة الأسمنت علي الصدارة بين الصناعات الهندية في عام ٢٠٥٠ بإنتاج ٧٤٩.٠ مليون طن، تليها صناعة الحديد والصلب بإنتاج ٥٤٧.١ مليون طن، وتظل المصاهر في نهاية القائمة منذ عام ٢٠٢٥، بإنتاج ٠.٥ مليون طن فقط.

وفيما يلي عرض لبعض الصناعات :

١. صناعة السكر :

تلعب صناعة السكر الهندية دوراً قيادياً في سوق السكر العالمي، حيث تعتبر الهند اكبر منتج للسكر في العالم بعد البرازيل، حيث تنتج مايقرب من ١٥ و٢٥٪ من الإنتاج العالمي للسكر وقصب السكر علي التوالي، ويساهم بنسبة مهمة في التنمية الاجتماعية والاقتصادية للبلاد، تضم صناعة السكر ٥٩٧ مصنعاً، و٣٠٩ وحدة تقطير، و٢١٣ محطة توليد مشترك للطاقة، إن المساحة المزروعة بمحصول قصب السكر حوالي ٥ مليون هكتار، وهو ما يقرب من ٣٪ من إجمالي المساحة الصالحة للزراعة في الهند، وتنتج هذه المساحة من ٣٠٠ إلي ٣٥٠ مليون طن قصب، ومن ٢٣ إلي ٢٥ مليون طن من السكر الأبيض، وذلك لتلبية الاحتياج المحلي من المُحليات، بالإضافة إلي نحو ٢.٩ مليار لتر من المشروبات الكحولية، و٢٣٣٠ ميجاوات، وأيضا إنتاج العديد من المواد الكيميائية، وصناعة السكر قادرة علي تصدير حوالي ١٣٠٠ميجاوات إلي الشبكة المحلية، وتعتبر صناعة السكر الهندية قادرة علي تلبية الطلب من الكحول الصالح للشرب وكذلك ١٠٪ من مزيج البنزين، تنتج هذه الصناعة أيضاً غير السكر، الكهرباء الحيوي، والإيثانول الحيوي، والسماد الحيوي، ومواد كيميائية، وتساهم بنحو ١.١٪ من الناتج المحلي الإجمالي، دوران قصب السكر والسكر والأنشطة الاقتصادية ذات الصلة هي في حدود ٨٠-٨٥ ألف كرور، منها حوالي ٥٥-٦٠ألف كرور استحقاقات لمزارعين قصب السكر، كل ذلك جعل صناعة السكر الهندية لها دور كبير في السوق العالمي (Solomon, 2014, p.113).

٢. صناعة اللب والورق:

تعتبر صناعة اللب والورق من أكثر الصناعات استهلاكا للمياه، تمثل صناعة الورق في الهند ٢.٦٪ من الإنتاج العالمي من الورق، ورغم ذلك استهلاك الفرد من الورق في الهند ٩ كجم في السنة، وهو أقل بكثير من المتوسط العالمي البالغ ٥٨ كجم في السنة، وأقل من متوسط الإستهلاك في أسيا البالغ ٢١ كجم في السنة، وقد بلغ إنتاج الورق عام٢٠٠٠ نحو ٤.٨٧مليون طن، وزاد إلي ١٠.١١ مليون طن عام ٢٠١٠ بزيادة قدرها ١٠٧.٦٪ (Ashish, 2015, 285).

٣. صناعة الاسمنت الهندية:

تعتبر الهند ثاني أكبر منتج للأسمنت في العالم، ومن المتوقع لصناعة الأسمنت الهندية أن تحقق نمواً مركباً قدره ٨.٩٦٪ خلال المدة من ٢٠١٤ إلي ٢٠١٩، ويعتبر قطاع الإسكان من أكثر القطاعات استهلاكا للأسمنت حيث يستهلك حوالي ٦٧٪ من إجمالي استهلاك الاسمنت في الهند،

وتستهلك البنية التحتية حوالي ١٣٪، والإنشاءات التجارية ١١٪، والإنشاءات الصناعية ٩٪، يتوقع إضافة ٥٦مليون طن خلال السنوات الثلاث بعد عام ٢٠١٤/٢٠١٥، سوف تصل كمية الإنتاج في نهاية عام ٢٠١٦ إلي ٣٩٥ مليون طن، ومن المتوقع ان تصل كمية الإنتاج إلي ٤٢١ مليون طن بنهاية عام ٢٠١٧، نصيب الفرد من الاستهلاك حوالي ١٩٠كجم، تنتج مصانع الاسمنت الكبيرة حوالي ٩٧٪ من الإنتاج الكلي للأسمنت علي مستوي الهند وهي ١٨٨ مصنعاً، بينما ٣٦٥ مصنعاً صغيراً تنتج معاً النسبة الباقية وهي ٣٪، وتتركز المصانع الكبيرة في ولايات أندهرابراديش، وراجستان، وتاميل نادو، وتنتج هذه الولايات حوالي ٣٥٠ مليون طن من إجمالي إنتاج الاسمنت في الهند (http://www.indianmirror.com/indian-industries/2015/cement-2015.html).

٤. المنسوجات :

تشكل المنسوجات ١٤٪ من الإنتاج الصناعي في الهند، وحوالي ١٧٪ من عائدات التصدير، وتغطي صناعة المنسوجات العديد من الأنشطة الاقتصادية، والهند من أكبر الدول المصدرة للغزل في العالم، وتساهم هذه الصناعة بنحو ٢٢٪ من تجارة العالم من الغزول القطنية، بلغت قيمة صادرات المنسوجات نحو ١٥٤٨٣.٦٢ روبية كرور عام ١٩٩٢/١٩٩٣، وصلت قيمة الصادرات من المنسوجات إلي ٥١٣٣٧.٣٤ روبية كرور وذلك في عام ٢٠٠١/٢٠٠٢، بزيادة قدرها ٢٣١.٥٪، ووصلت إلي ٦٣٠٢٤.١٨ روبية كرور عام ٢٠٠٤/٢٠٠٥، وبلغت نسبة الصادرات من المنسوجات نحو ٢٨.٨٤٪ من إجمالي الصادرات الهندية عام ١٩٩٢/١٩٩٣، وانخفضت إلي ١٦.٧٩٪ من إجمالي الصادرات الهندية عام ٢٠٠٤/٢٠٠٥ (Narayanan,2009, pp115-120).

وتتميز المنسوجات القطنية الهندية برخص أسعارها حيث يخصص معظم الإنتاج للتسويق المحلي، في حين يصدر كميات محدودة إلي أسواق دول جنوب شرق أسيا المجاورة، وتعد مومباي وأحمد أباد ومدراس أهم مراكز تصنيع القطن في البلاد (محمد خميس الزوكة، ٢٠٠٤، ص٣٨١).

وتسهم الصناعة بدور مهم في الناتج المحلي الإجمالي ٢٦.٤٪ عام ٢٠١١، وتعد صناعة الحديد والفولاذ من الصناعات المهمة التي أسهمت في التطور الصناعي الذي شهدته الهند، من خلال تلبية حاجات الصناعات الكبيرة في البلاد، كما في صناعة السيارات والقطارات والمعدات الحربية، وتمتلك الهند العديد من مصانع المنسوجات والكيماويات وتجهيز الأغذية ومعدات النقل والآلات والبرمجيات

والمستحضرات الصيدلانية ومصانع الأسمنت والصناعات الغذائية والنسيجية (عبد السلام إبراهيم، ومهند عبد الواحد، ٢٠١٥، ص٢٥).

ويبين الجدول (٧) حصة الصناعة التحويلية من إجمالي الصادرات الهندية(مليون دولار أمريكي) الأعوام ١٩٩٩/٢٠٠٠و ٢٠٠٤/٢٠٠٥و٢٠٠٨ /٢٠٠٩

جدول رقم(٧) حصة الصناعات التحويلية من إجمالي الصادرات الهندية (مليون دولار أمريكي) أعوام ١٩٩٩/٢٠٠٠و٢٠٠٤/٢٠٠٥و٢٠٠٨/٢٠٠٩

السنة	الصناعات التحويلية	إجمالي الصادرات	نسبة الصناعات التحويلية من إجمالي الصادرات ٪
١٩٩٩/٢٠٠٠	٣٠١٦١	٣٦٧١٥	٨٢.١٥
٢٠٠٤/٢٠٠٥	٦٢٩٩٣	٨٣٥٣٦	٧٥.٤١
٢٠٠٨/٢٠٠٩	١٣٠٤٦٨	١٨٢٦٣١	٧١.٤٤

Source: Handbook of Industrial Policy and Statistics, 2008-2009, p201

يتضح من الجدول رقم(٧) زيادة حجم الصادرات من الصناعات التحويلية من ٣٠١٦١ مليون دولار عام ١٩٩٩/٢٠٠٠ إلي ١٣٠٤٦٨ مليون دولار عام ٢٠٠٨/٢٠٠٩ أي بزيادة قدرها٣٣٢.٦٪، وانخفضت نسبة مشاركة صادرات الصناعات التحويلية من ٨٢.١٥٪ عام ١٩٩٩/٢٠٠٠ إلي ٧١.٤٤٪ عام ٢٠٠٨/٢٠٠٩ وذلك بانخفاض قدره ١٠.٧١٪.

وتساهم الصناعات التحويلية بحوالي ٢٥٪ من الناتج المحلي الإجمالي، وتخلق ١٠٠ مليون فرصة عمل بحلول عام ٢٠٢٢، فقد بلغ معدل النمو السنوي في قطاع الصناعات التحويلية ١٨.٤٪ من إجمالي الإنتاج الصناعي في الهند عام ٢٠٠٧/٢٠٠٨،

ويعتبر استخدام المياه في الصناعة مشابه للاستهلاك المنزلي في الهند، فالطلب على المياه في الصناعة يزداد مع تطوير الصناعة ، ويعطي النمو الاقتصادي أفضلية للصناعة، وذلك يؤدي زيادة الطلب على المياه. وتعتبر الأنهار هي المصدر الرئيسي للمياه الصناعية (٤١٪)، تليها المياه الجوفية (٣٥٪) والمياه البلدية (٢٤٪). ولا توجد تقديرات دقيقة من استهلاك المياه في القطاع الصناعي. ومع

ذلك، فمن المتوقع أن الاحتياجات المائية للصناعات عام ٢٠٥٠ سيكون ١٠٣ مليار متر مكعب. ويمكن تخفيض هذا إلى ٨١ مليون متر مكعب، إذا اعتمدت تقنيات توفير المياه على نطاق واسع في الصناعات المختلفة. وتختلف أسعار المياه الصناعية أيضا من ولاية إلى أخرى في الهند. إن تكلفة إمدادات المياه تختلف على نطاق واسع ويمكن أن يكون في نطاق ٠.٩ إلي ٥٠ روبية/م٣، في الهند، وتكون تكلفة المياه من ثلاثة عناصر: فائض المياه التي تدفع للتلوث، ولوحات التحكم، وتكلفة شراء المياه من الموردين (البلديات)، وتكلفة استخراج المياه من الأنهار والمياه الجوفية. ولا يوجد توافق في الآراء بشأن مجموعة من الطلب الصناعي للمياه، ومرونة السعر، وحساسية الطلب على المياه إلى عوامل أخرى، مثل أسعار المدخلات ومستويات الإنتاج. وبتحليل القيمة الاقتصادية (سعر الظل) من الماء، وجدت أن متوسط سعر الظل من الماء ٧.٢١ روبية/كيلو لتر. حيث أنها تختلف بين الشركات، من ١.٤ روبية/كيلو لتر على البتروكيماويات إلى ٣٠.٥٤ روبية/كيلو لتر للورق والمنتجات الورقية.

إن الصناعات ليست فقط مستهلكة للمياه ولكن تلوث موارد المياه أيضا. ففي المتوسط، صرف كل لتر ملوث يلوث حوالي ٥–٨ لتر من الماء ويزيد الطلب على المياه من ٣٥ إلي٤٠٪ ، كما لا توجد سياسات بيئية واضحة والمسؤوليات مجزأة للسيطرة على التلوث الصناعي. وهذا وضع لا محالة يضغط على موارد المياه العذبة المتاحة، ويرجع ذلك إلى الطلب على المياه في المستقبل(Kuppannan, et al, 2015, p169).

الخاتـــمة:

النتائج:

١. تعتمد الهند علي ثلاثة مصادر أساسية هي الأمطار، والمياه السطحية والمياه الجوفية، وتشكل المياه الجوفية أهم الموارد المائية التي تعتمد عليها أكثر من ٧٥٪ من الأرض المروية.
٢. تتفاوت كمية الأمطار بين الولايات الهندية من ٤٠٠مم وحتي ١٦٠٠مم خلال الفصل الموسمي الممتد شهر يونيو وحتي شهر سبتمبر.
٣. تشكل الأنهار المصدر الأساسي للمياه في دولة الهند، فهي تمتلك ٢٥/١ من موارد المياه في العالم، ولذلك فإن كمية المياه المستغلة سنوياً نحو ١٠٨٦كم٢.
٤. متوسط المتاح من الموارد المائية من أحواض الأنهار ١٨٦٩.٣٧ مليار م^{٣}/سنة، أما متوسط المستخدم من المياه من أحوض الأنهار ٦٩٠.١ مليار م^{٣}/سنة.

٥. تشير التقديرات يوجد ٢١ مليون من الآبار الأنبوبية في الهند، ويستخدم منها ١٦ مليون بئر، يستخرج منها نحو ٢٣١ مليار م٣ من المياه، يستخدم منها ٢١٣ مليارم^{٣}، ونحو ١٨مليارم^{٣} للاستخدام المنزلي والصناعي، في حين كمية المياه الجوفية المتاحة في الهند تقدر بحوالي ٣٩٩مليارم^{٣} .

٦. تمثل الهند بحجمها السكاني الضخم واقتصادها الأخذ في التوسع، سادس أكبر مستهلك للطاقة في العالم

٧. يقدر المسحوب من المياه العذبة للطاقة نحو ٣٩.٥٤٢ مليون م٣ عام ٢٠٠٨/٢٠٠٩، ومن المتوقع أن يصل المسحوب من المياه العذبة في مجال الطاقة إلي ٤٣.٠٤٨مليون م٣ و٤٩.٨٤٢مليون م٣ وذلك في عامي ٢٠٢٠/٢٠٢١و٢٠٣٠/٢٠٣١ علي التوالي.

٨. تمثل الصناعة بأنشطتها المختلفة مستهلكاً مشاركاً للمتاح من الموارد المائية، وإن قل نصيبها من هذه الموارد بكثير عما تستهلكه الزراعة،

٩. تعد الصناعة والكهرباء دعامة التنمية الاقتصادية وعنصراً أساسياً للاستغلال الأمثل لموارد وثروات الدول المختلفة.

١٠. تعتبر الصناعة ثاني أكبر مستهلك للمياه في الهند، وذلك مع النمو السريع في الصناعات المختلفة

١١. تعتبر صناعة الغزل والنسيج أكثر القطاعات استهلاكا للمياه ، و صناعة التقطير في المرتبة الثانية، ثم صناعة الحديد والصلب في المرتبة الثالثة

التوصيات:

١. إتباع طرق ترشيد استخدامات المياه بكافة الأساليب بإعداد التشريعات المائية و حماية المياه من التلوث و تعميق الوعي من خلال التعليم والإعلام بإبراز أهمية الموارد المائية كثروة وطنية يجب المحافظة عليها.

٢. تشجيع عمليات البحث والتطوير في مجال المياه، وكذا الاستعانة بالجامعات ومراكز البحث بهدف تطوير طرق إدارة وتسيير الموارد المائية، وإيجاد الحلول للأخطار والمشاكل والتهديدات التي تواجه هذه الموارد .

٣. العمل على توعية جميع السكان بالقيمة الحقيقية للمياه وضرورة المحافظة عليها والاستخدام الرشيد لها، بالشكل الذي يضمن استدامتها الآنية والمستقبلية، ويساعد على ضمان استخدامها والاستفادة منها .

٤. إنشاء منظمة إقليمية تشمل دول الجوار (الهند . الصين . بنجلاديش . نيبال . بوتان . باكستان) يكون هدفها التنمية الشاملة من خلال التعاون المشترك، واستثمار أمثل لمواردها، خاصة الموارد المائية والحفاظ عليها.

المراجع:

المراجع العربية:

١. الأمير فهد عبد الله، حوض نهري الجانج والبراهمابوترا (دراسة في الجيومورفولوجيا التطبيقية) رسالة ماجستير. المعهد الأسيوي . جامعة الزقازيق، ٢٠٠٢.

٢. بيتراس أوستريفيشيوس، وجون بوزمان، الهند..عوامل النهوض وتحديات الصعود، مركز الجزيرة للدراسات . الملفات البحثية . سلسلة دراسات القوي الصاعدة . قطر، ٢٠٠٩.

٣. سمير رجب غريب، دور الإصلاح الزراعي في التنمية الاقتصادية في الهند، رسالة ماجستير. المعهد الأسيوي . جامعة الزقازيق، ٢٠٠٥.

٤. عبد الله عبد الرازق عرعر، مصادر المياه واستخداماتها في الوطن العربي، الكويت، ١٩٩٧.

٥. عبد السلام إبراهيم، ومهند عبد الواحد، التجربة الهندية في إفريقيا. الدار العربية للعلوم ناشرون . لبنان، ٢٠١٥.

٦. محمد خميس الزوكة، جغرافية المياه، الطبعة الثانية، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، ٢٠٠٢.

٧. محمد خميس الزوكة، أسيا دراسة في الجغرافيا الاقليمية، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية٢٠٠٤.

٨. محمد صفي الدين وآخرون، الموارد الاقتصادية، دار النهضة العربية، القاهرة، ١٩٨٩.

٩. هالة السيد، الموارد المائية وأثرها علي الإنتاج الزراعي في الهند، رسالة ماجستير، المعهد الأسيوي، جامعة الزقازيق٢٠١٠.

١٠.هالة السيد يوسف، أثر الموارد المائية علي الزراعة والسياحة في جمهورية الهند، رسالة دكتوراه، المعهد الأسيوي، جامعة الزقازيق،٢٠١٣ .

ثانياً : المراجع الأجنبية.

1. Ashish K. Sharma, Potential of Solar Energy Utilization for Process Heating in Paper Industry in India: A Preliminary Assessment, 2015 The Authors. Published by Elsevier Ltd. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license, Energy Procedia 79, 2015.
2. Chandra Bhushan ,centre for science and Environment, New Delhi.
3. Data.Worldbank,2015.
4. Government of India, India Meteorological Department, 2015.
5. Government of India, Ministry of water resources ,central water commission, water resources information system directorate, information system organisation, water planning & projects wing, new delhi, april, 2015.
6. Government of india, ministry of water resources, national water mission underunder national action plan on climate change, comprehensive mission document, new delhi december 2008.
7. Government of India, Ministry of water resources ,GROUND WATER YEAR BOOK, Faridabad, 2013-14.
8. International Water Management Institute, Colombo, Sri Lanka, 2007.
9. https://en.wikipedia.org/wiki/Hydroelectric_power_in_India
10. http://www.indianmirror.com/indian-industries/2015/cement-2015.html.
11. https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%A7%D9%84%D9%87%D9%86%D8%AF.
12. Infrastructure Statistics, 2014.
13. Institute for Defence Studies and Analyses, water security for india: the external dynamics, new delhi, 2010.
14. Kuppannan Palanisami , Krishna Reddy Kakumanu , and Ravinder P. S. Malik, Water Pricing Experiences in India: Emerging Issues, Water Pricing Experiences and Innovations, Springer International Publishing Switzerland ,2015.

15. Narayanan, K., The Indian Textiles and Clothing Industry and Innovation Policies, Innovation Policies and International Trade Rules, The Textiles and Clothing Industry in Developing Countries, Palgrave Macmillan, UK, 2009.
16. Office of the economic adviser department of industrial policy & promotion ministry of commerce & industry government of india, handbook of industrial policy and statistics, new delhi, 2008-2009
17. Sharad K. Jain, Pushpendra K. Agarwal, and Vijay P. Singh, Hydrology & Water Resources of India, Water Science and Technology Library, Dordrecht, The Netherlands, 2007.
18. Solomon, S., Sugarcane Agriculture and Sugar Industry in India: At a Glance, Sugar Tech, Indian Institute of Sugarcane Research, Lucknow 226 002, (Apr-June 2014) 16(2).