

जलसंवाद



भारतीय जलसंस्कृती मंडळ, औरंगाबाद पुरस्कृत

■ प्रेरणा व मार्गदर्शन

डॉ.माधवराव चितळे
न्या. नरेंद्र चपळगावकर

■ संस्थापक संपादक

डॉ.दत्ता देशकर
कै.प्रदीप चिटगोपेकर

■ वर्तमान संपादक

डॉ.दत्ता देशकर
श्री.मुकुंद धाराशिवकर

■ मुखपृष्ठ व सजावट

अर्चना देशकर

■ अंतर्गत मांडणी व अक्षर जुळवणी

आरती कुलकर्णी

■ मुद्रण

श्री.जे. प्रिंटर्स, दत्तकुटी १४१६, सदाशिव पेठ
पुणे - ४११०३०

■ वार्षिक वर्गणी : ३०० /-

पंचवार्षिक वर्गणी : रू.१२५० /-
आजीवन वर्गणी : रू.२५०० /-

■ जाहिरातींचे दर

मलपृष्ठ क्र. ४ रू.१०,०००/-
वेष्टण पृष्ठ २ व ३ . रू.७,५००/-
आतील रंगीत पान रू.५,०००/-
आतील साधे पान रू. ३,०००/-

या अंकाचे मूल्य : रू. ४०/-

अनुक्रमणिका

■ संपादकीय / ४

■ जल ऊर्जा

श्री. प्र. गो. चव्हाण / ५

■ जलविद्युत निर्मितीत चीन जगाच्या पुढे

डॉ. सुभाष टाले / १२

■ महाराष्ट्र - लघु जलविद्युत निर्मित धोरण व अडचणी

श्री. ध. श्री. कुलकर्णी / १७

■ नदीच्या पात्रातच पाण्याचे मोठे तलाव - पाण्याचे

दुर्भिक्ष व दुष्काळावरील उत्तम उपाय

श्री. प्रकाश सोहोनी / २०

■ राजस्थानचे रजत जल बिंदू

सौ. प्रज्ञा सरखोत / २४

■ प्राचीन वाडमयातील जलस्रोतांचा अभ्यास

डॉ. सौ. रजनी जोशी / २९

■ १५ व्या महाराष्ट्र सिंचन परिषदेची निष्पत्ती

डॉ. दि. मा.मोरे / ३२

■ पाणीदार बातम्या / ३७

जलसंवाद हे मासिक मालक, मुद्रक व प्रकाशक
डॉ.दत्ता गणेश देशकर यांनी श्री.जे. प्रिंटर्स, दत्तकुटी १४१६,
सदाशिव पेठ, पुणे - ४११०३०, येथे छापून अ- २०१,
व्यंकटेश मीराबेल अपार्टमेंट्स, पॅनकार्ड क्लब जवळ, बाणेर
हिल्स, पुणे ४११०४५ येथे प्रसिध्द केले.

संपादक डॉ.दत्ता देशकर .

फोन : ०९३२५२०३१०९

Email : jalasamvad@gmail.com,

dgdwater@gmail.com



जलसंवाद मासिकाचा जलदिन विशेषांक वाचकांच्या हाती देतांना आनंद होत आहे. गेल्या काही वर्षांपासून जलसंवादाने यू.एन.ओ ने दिलेल्या थीम चा विचार करून विशेषांक काढले आहेत. या वर्षीची यू.एन.ओ नी दिलेली थीम पाणी आणि ऊर्जा ही आहे. त्यामुळे पाणी आणि ऊर्जा यांचा संबंध प्रामुख्याने दाखविणारे मान्यवरांचे लेख या अंकात सादर करण्यात आले आहे. वाचक त्यांचा लाभ घेतील ही अपेक्षा.

जागतिक जलदिनामिनिष्ठ दिलेली ही थीम फक्त त्यादिवसापुरती मर्यादित नसते तर त्या अनुषंगाने वर्षभर प्रत्येक व्यक्तीने आणि संस्थेने त्याप्रमाणे कार्यक्रम आखायचा असो. ही बाब लक्षात घेवून सर्वांनी कार्यप्रवण व्हावे ही विनंती. हा जागतिक जलदिन आम जनतेला पाण्याबद्दल विचार करायला लावो हीच अपेक्षा.

या वर्षी गारपीटीने शेतकरी अस्वस्थ झालेला आहे, हाती तोंडी आलेला घास गारपीटीने त्यांच्याकडून हिस्कावून घेतला आहे. त्यामुळे ते हतबल झाले आहेत. त्या हतबलेतून शेतकरी आत्महत्या करण्यास प्रवृत्त झाले आहेत. आता पर्यंत जवळपास ५० शेतकरी बांधवांनी मृत्यूला कवटाळले आहे ही आपल्या देशाच्या दृष्टीकोनातून एक मोठी शोकांतिका आहे. आधीच बिचारा शेतकरी मागील वर्षाच्या दुष्काळामुळे होरपळला होता, त्यात त्याला या वर्षीच्या खरीप हंगामातली अतिवृष्टी भोवली अन् त्याच्या पाठोपाठ गारपीटीचा मारा त्याला असह्य झाला आहे. याचा परिणाम शेती व्यवस्थेवर निव्वळ याच वर्षी नाही तर पुढील बरीच वर्षे जाणवल्याशिवाय राहणार नाही. वर्तमानपत्रात आणि दूरदर्शनवर दाखवलेली चित्रे पाहून तर मन अगदीच विण्ण झाले आहे.

गेले ६० वर्ष शेतकऱ्याला स्वतःच्या पायावर आपण उभे करू शकलो नाही ही निश्चितच विचार करायला लावणारी गोष्ट आहे. शेतीला शाश्वत अवस्थेत आणण्यासाठी आपले प्रयत्न फारच तोकडे पडत आहे. शेतीला स्थैर्य मिळवून द्यायचे असेल तर किमान दोन हंगाम शेती शाश्वतपणे होवू शकेल असे धोरण आखण्याची नितांत आवश्यकता आहे. हे दोन हंगाम यशस्वीपणे साधण्यासाठी पाण्याचे महत्त्व अनन्यसाधारण आहे. जोपर्यंत शेतकऱ्याला या दोन हंगामांसाठी भरवश्याचे पाणी मिळणार नाही तोपर्यंत शेती अवस्था भयानकच राहिल हे सांगण्याची आवश्यकता पडू नये. पाण्याचा साठा वाढविणे हे यासाठी एकमेव उत्तर आहे. भारतात पडलेल्या पावसापैकी जेमतेम १० टक्के पाणी अडविले जाते. हे प्रमाण प्रयत्नपूर्वक वाढविणे आवश्यक आहे. यासाठी ' गाव तिथे गावतळी, शेत तिथे शेततळी, नाला तिथे साखळी बंधारे आणि घर तिथे पुनर्भरण' या तत्वाची अंमलबजावणी करणे देशाच्या दृष्टीने हिताचे ठरेल. आज ज्या ज्या ठिकाणी हे करण्यात आले आहे त्या त्या ठिकाणी शेतकऱ्यांनी पाणी प्रश्नावर मात केलेली दिसून येते. मोठ्या धरणांचा हव्यास न ठेवता शेतकऱ्याच्या उशाशी पाणी या धोरणाचा अंगीकार होणे आवश्यक ठरते. या दृष्टीने विचार केल्यास शेती शाश्वत वनेल, शेतकऱ्याची आर्थिक स्थिती मजबूत होईल व या गारपीटीसारखे निर्माण होणारे प्रश्न सहन करण्याची शक्ती त्याच्यामध्ये निर्माण झाल्याशिवाय राहणार नाही.

पूर्वीच्या काळी भारत हा तलावांचा देश म्हणून प्रसिध्द होता. पण मानवी आक्रमणामुळे बरेचसे तलाव नामशेष झाले आणि त्यांचे अस्तित्वच नष्ट झाले. मुंबईला धोबी तालवाच्या जागी धोबीही राहिला नाही आणि तलावही राहिला नाही. असे देशातले किती धोबी तलाव नामशेष झाले आहेत. त्यांचे पुनरुज्जीवन झाल्यास किंवा प्रत्येक गावात नवीन तलाव खोदल्यास गावाच्या पातळीवर पाण्याची उपलब्धता वाढेल व उठसूठ शहराकडे धावण्याचा वेग मंदावेल. टँकरवरील खर्च आणि चारा छावण्यांवरील खर्च संपूर्णपणे हद्दपार करता येईल. कोणत्या ग्रामस्थाला निव्वळ पाणीप्रश्नामुळे हातचे सर्व सोडून शहराकडे धावण्याची इच्छा असू शकते? त्याला गावातच पाणी उपलब्ध करून दिले तर तो व त्याची जनावरे आरामात जीवन कटू शकतात. पण आपल्याला पाणी प्रश्न सोडविण्याच्या ऐवजी चारा छावण्या उभारण्यात जास्त रस दिसून येतो. २०१२ च्या दुष्काळात एक गोष्ट मात्र प्रामुख्याने आढळून आली - ती म्हणजे सरकारच्या मदतीशिवाय बहुतांश सेवा संस्थांनी असंख्य तलावातील गाळ काढून जलसाठे वाढविलेले आहेत. असे आजपर्यंत आपल्या देशात कधीच घडून आले नाही. आणि त्यामुळे लोकसहभागाने प्रश्न कसा सुटू शकतो ही बाब लोकांच्या नजरेसमोर आली. या दृष्टीने जलसाठे वाढविण्यात जनतेची मदत घेण्यात यावी व शेतकऱ्याला शाश्वत शेती करण्याला प्रवृत्त करावे. हे आपण करू शकणार नाही काय ?



जल ऊर्जा

प्र. गो. चव्हाण



नदीचा प्रवाह वर्षभर मोठ्या प्रमाणात चालू रहात असेल, तर अशा नदीवर बंधारा घालून पाणी विद्युत केंद्राकडे वळविले जाते. सामान्यतः विद्युत केंद्र हे बंधान्यातच एका टोकास अथवा बंधान्याच्या बाजूस नदीच्या काठी असते केंद्राची क्षमता नदीवरील कमीतकमी प्रवाहावर अवलंबून असते. केंद्रातून बाहेर पडलेले पाणी नजीकच्या पुन्हा नदीत सोडले जाते. बंधान्याचा उपयोग फक्त प्रवाह वळविण्यापुरताच असतो.

जलाचा आणि मानवी संस्कृतीच्या विकासाचा खूप निकटचा संबंध आहे. पृथ्वीवरील सर्व सजीव सृष्टीचा आधार जल आहे. जलाची जीवनधारण करण्याची शक्ती आपल्या पूर्वजांनी वैदिक कालापासून जाणलेली होती. पंचमहाभूतांमध्ये जलाला अनन्य साधारण महत्त्व दिलेले आहे.

दैवी कल्पनांचा उगम होतांना देखील परमेश्वराचा पहिला अवतार (मत्स्य) जलातच उत्पन्न झालेला दर्शविला आहे. पाण्याचे सुक्ष्म निरीक्षण करून, वैदिक काळातल्या दोन देवता जलाच्या नियोजनासाठी, पूर्वजांनी मानल्या. आकाशातील जलासाठी देवराज इंद्र व भूपृष्ठावरील पाण्यासाठी वरुण. या दोन्ही देवतांच्या आवाहनाची, आराधनेची अनेक सूक्ते आपल्या प्राचीन ग्रंथांमध्ये आढळतात.

जगातल्या सर्व मानवी वसाहती जलाच्या आश्रयाने म्हणजे नद्यांच्या काठी उदयाला आल्या. जलाच्या अंगी असणारे प्रवाही सामर्थ्य फार पूर्वीपासून मानवाला अवगत होते. व त्या प्रवाहातील शक्तीचा उपयोग लाकडाचे ऑडके वाहून नेण्यासाठी वापरात होता.

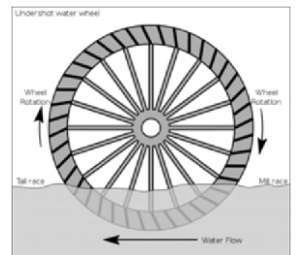
चक्राचा शोध लागल्यानंतर, पाण्याच्या प्रवाह शक्तीचा

उपयोग चक्रे फिरवून त्यापासून यांत्रिक शक्ती निर्माण करणे व त्या शक्तीचे अनेक उपयोग (जसे पीठाच्या चक्क्या चालवणे, शेतीसाठी पाणी उपसणे) मानवाने केले.

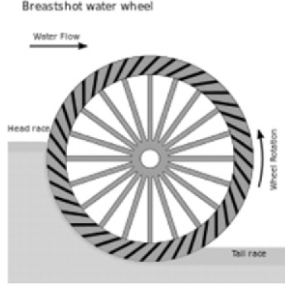
पाण्यातील स्थितीजन्य शक्ती व प्रवाहजनीत शक्तीचा उपयोग करून विद्युत निर्मिती करता येईल असे तंत्रज्ञान, विजेचा शोध लागल्यानंतर अस्तित्वात आले.

शक्तीच्या कोणत्याही स्रोतापासून विद्युत जनित्राचा आंस फिरवता आला, की वीज निर्मिती होते. उष्णता देवून पाण्याचे वाफेत रूपांतर करून वाष्पसंयंत्राने वीज निर्मिती करता येते त्याला आपण औष्णिक वीज निर्मिती म्हणतो. तद्वतच पाण्याच्या स्थितीजन्य अथवा प्रवाहजन्य शक्तीचा उपयोग करून जनित्राचा आंस फिरविल्यावर जल विद्युत निर्माण होते.

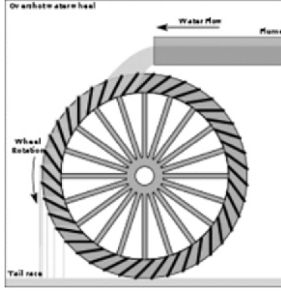
नदी प्रवाहातील, प्रवाहजन्य शक्तीने जलचक्र फिरवणे (Undershot water wheel)



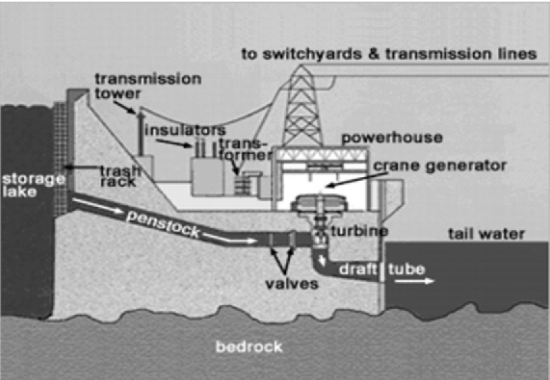
(Breastshot water wheel)



(Overshot water wheel)



या पध्दतीत पाण्याचा प्रवाह अडवला जात नाही. पर्यावरणावर कोणताही परिणाम होत नाही. परंतु ही पध्दत वारमाही वाहणाऱ्या नद्यांवरच फायदेशीर ठरते. प्रवाहाचा वेग व स्रोत यावर विद्युत निर्मितीचे प्रमाण अवलंबून असते.



खालील आकृतीत जलविद्युत केंद्राची संयंत्र यंत्रणा दर्शविलेली आहे.

धरणांमुळे अडविलेल्या पाण्याची पातळी, त्यापासून पाईपद्वारे (Penstock) पाणी वेगाने टर्बाईनच्या पात्यांवर पडून ते फिरते जलचक्राचीच सुधारित आवृत्ती म्हणजे जल टर्बाईन्स. पाती फिरविल्यानंतर ते पाणी नदीतील प्रवाहाचे पात्रात - धरणाचे खालील वाजूस सोडले जाते.

या प्रकारात नदीचा प्रवाह बंधारा / धरण बांधून अडविला जातो व विद्युत निर्मितीच्या गरजेनुसार किंवा खालील गावांच्या शेती अगर पिण्याच्या पाण्याच्या गरजेनुसार टर्बाईन्स मधून सोडला जातो.

जलविद्युत केंद्र :

जलप्रपाताच्या शक्तीची माहिती मनुष्यास पुरातन काळापासून होती. पाणचक्रीच्या रूपाने पाण्याच्या शक्तीचा प्रथम उपयोग केला गेला असावा असे वाटते. याच पाणचक्रीच्या तत्वाचा पुढे विस्तार होवून व त्यात संशोधनाची भर पडून जल टर्बाईनचा शोध लागला. जलशक्तीचा उपयोग करून वीज निर्माण करण्याच्या क्षेत्रात विसाव्या शतकात फार झपाट्याने प्रगती झाली. प्रत्यावर्ती (उलट सुलट दिशेने वाहणाऱ्या) विद्युत प्रवाहासंबंधीच्या अभियांत्रिकीतील प्रगतीमुळे बऱ्याच दूरवर विजेचे प्रेषण शक्य झाले व वीजेचा वापर करणारे अॅल्युमिनियमसारखे नवीन उद्योग, घरगुती कारखाने इत्यादी सुरु झाले.

यांत्रिक ऊर्जेचे रूपांतर विद्युत ऊर्जेत करता येते. यांत्रिक ऊर्जा मुख्यतः दोन मार्गांनी मिळू शकते.

१. कोळसा, खनिज तेल, नैसर्गिक वायू, अणूऊर्जा इत्यादी मर्यादित साठ्यांची इंधने वापरून आणि

२. पाणी, वारा, समुद्राची भरती - ओहोटी, लाटा, सौर ऊर्जा इत्यादींतील ऊर्जांचा उपयोग करून . .

दुसऱ्या प्रकारच्या ऊर्जापैकी वाऱ्याचा साठा करता येत नाही म्हणून वाऱ्याच्या ऊर्जेपासून वीज निर्मिती अनिश्चित अवधीत व अल्प प्रमाणात होवू शकते. तथापि भारतातील जल विद्युत निर्मिती मॉन्सून काळात पडणाऱ्या पावसावर बहुतांशी अवलंबून आहे. जल ऊर्जेपासून विद्युत निर्मिती करण्याच्या पध्दती व यंत्रणा यांचा समावेश जलविद्युत केंद्रात होतो.

जलविद्युत शक्ती - उत्पादन केंद्रे :

जलविद्युत केंद्र : जलविद्युत केंद्रांमध्ये जनित्र चालविण्यासाठी लागणारी ऊर्जा उंचावरून कोसळणाऱ्या पाण्याच्या झोताने पुरविली जाते. पाण्याच्या स्थितिज ऊर्जेचे गतिज ऊर्जेत रूपांतर करून ही गतिज ऊर्जा टर्बाईन चालविण्यास वापरली जाते. जलविद्युत केंद्रांचे त्यांच्या जलशीर्षावरून उच्च, मध्यम व निम्न शीर्षाची असे तीन प्रकार पडले आहेत. उच्च जलशीर्षाच्या केंद्रातील महत्वाचे विविध घटक पुढीलप्रमाणे असतात -

१. धरण

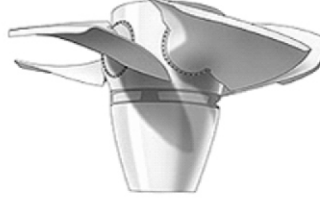
२. शीर्षजल

३. शीर्ष तटाक
४. मुख्य झडपा गृह
५. पातनळ
६. पुरवठा झडप
७. प्रोध
८. टर्बाईन व तदनुषंगिक साहाय्यक यंत्रे व यंत्रणा
९. जनित्र
१०. पादजल

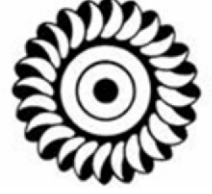
११. वीज उत्पादनानंतर दूर प्रेषणासाठी लागणारी रोहित्रे इत्यादी सामग्री. जलविद्युत केंद्रांची विद्युत उत्पादन शक्ती मुख्यतः पाण्याचे प्रवाहमान व जलशीर्ष या दोन गोष्टींवर अवलंबून असते. जलशीर्ष जर ३०५ मीटर पेक्षा जास्त असेल, तर आवेग टर्बाईन आणि त्यापेक्षा कमी असल्यास प्रतिक्रिया टर्बाईन वापरले जाते जल टर्बाईन साधारणतः दर मिनिटाला १०० ते ३७५ ह्या फेरेव्याप्तीतील कोणत्याही एका समकालिक गतीने फिरतात.



फ्रान्सिस टर्बाईन



फ्लान टर्बाईन



पेल्टन टर्बाईन

भरती ओहोटी विद्युत केंद्रे :

भरती ओहोटीतून मिळणाऱ्या ऊर्जेचा उपयोग (विशेषकरून भरती व ओहोटीच्या वेळी असणाऱ्या समुद्राच्या पातळ्यांतील फरत जास्त असेल तेथे) वीज निर्मितीसाठी करता येऊ शकतो. भूभागाच्या रचनेवर भरतीची उंची अवलंबून असते. अशा ठिकाणी बल्व जातीची टर्बाईनने वापरली जातात. जगातील पहिले भरती - ओहोटी विद्युत केंद्र १९६७ मध्ये इंग्लिश खाडीत फ्रान्सच्या किनाऱ्यावर रांस नदीच्या मुखावर कार्यान्वित झाले. भरतीमुळे मिळणारे जलशीर्ष सुमारे ८ मीटर असून २४ टर्बाईन असलेल्या या केंद्राची क्षमता ५५० मेगावॉट आहे.

जल ऊर्जा :

सर्वदूर गावांमध्ये वीज पोचवण्यासाठी छोट्या जलविद्युत प्रकल्पांमध्ये निर्माण झालेल्या विद्युत ऊर्जेचा वापर केला जात आहे. देशातील लघु जलविद्युत केंद्रांची विद्युत निर्मिती क्षमता अंदाजे १५०० मेगावॉट आहे. गेल्या दहा - बारा वर्षात ३ मेगावॉट क्षमतेच्या लघु जलविद्युत प्रकल्पांची क्षमता चौपट वाढून ६३ ते २४० मेगावॉट झालेली आहे. छोट्या प्रकल्पांतर्गत ४२०, २५ मेगावॉट क्षमतेची केंद्रे स्थापित केली गेली असून त्यांची क्षमता सरासरी १४३३ मेगावॉट आहे. ५२१ मेगावॉट क्षमता असणारे १८७ हून अधिक प्रकल्प निर्माणाधीन आहेत.

केंद्रीय पर्यावरण मंत्रालयाच्या एक्सपर्ट अग्रेसरल कमिटीने (ईएसी) गेल्या पाच वर्षात एप्रिल २००७ ते डिसेंबर २०१२ या कालावधीत २६२ जलविद्युत व जलसिंचन प्रकल्पांना मंजूरी दिली आहे.

जलशीर्ष - Head :

जलविद्युत केंद्राची विद्युत उत्पादन शक्ती मुख्यतः पाण्याचे प्रवाहमान - Flow - व जलशीर्ष Head या दोन गोष्टींवर अवलंबून असते. जलविद्युत केंद्राचे जलशीर्ष म्हणजे त्यातील त्या टर्बाईनवर मिळू शकणारा पाण्याचा दाब. केंद्राच्या वरच्या बाजूस असलेल्या नदीतील किंवा तलावातील पाण्याची पातळी म्हणजे प्रतिस्त्रोत जलस्तर Up stream व केंद्राच्या खालील बाजूची पाण्याची पातळी म्हणजे अनुस्त्रोत जलस्तर Down stream यांतील उभ्या अंतरास जलशीर्ष म्हणतात.

भारांक - Load Factor :

विजेचा वापर हा मुख्यत्वे समाजातील औद्योगिक व सामाजिक जीवन व ऋतुमान यांनुसार बदलत असतो. विजेच्या वापरानुसार विद्युत केंद्रावर येणाऱ्या भाराचा काळानुसार चढउतार होतो. दिवसाकाठी केंद्रावर येणाऱ्या भाराचा आलेख काढला तर असे दिसून येते की, काही अवधीत हा बराच जास्त असतो. असाच फरक निरनिराळ्या ऋतुंतील आलेखात आढळतो. सरासरी भार व कमाल भार यांच्या प्रमाणास भारांक म्हणतात. कोणत्याही अवधीतील कमीतकमी भार हा त्या काळातील आधार भार किंवा स्थिर भार समजतात.

जलविद्युत केंद्रावरील जलशीर्षात नियंत्रणाने वेळेनुसार बदल करणे शक्य नसते म्हणून टर्बाईन - जनित्राला होणाऱ्या पाण्याचा पुरवठा कमी - अधिक करून विद्युत निर्मिती कमी - अधिक ठेवतात. विद्युत केंद्रावरील भार कमी असतो त्या वेळी पाण्याचा वापर कमी होतो म्हणून सतत वाहणाऱ्या कमी शीर्षाच्या जलविद्युत

योजनेच्या अभिकल्पात (आराखड्यात) कमी भाराच्या अवधीत जादा प्रवाहाचे पाणी जलाशयात साठवून ठेवतात. जास्त भाराच्या अवधीत लागणारा वाढीव पाण्याचा पुरवठा या जलाशयातून मिळू शकेल, इतकी जलाशयाची धारणा म्हणजेच आकारमान ठेवतात.

अधिष्ठापन क्षमता - Installed Capacity :

विद्युत केंद्रापासून मिळणारी खात्रीलायक विद्युत शक्ती केंद्राच्या अधिष्ठापन क्षमतेच्या म्हणजे अपेक्षित क्षमतेच्या ९० टक्के धरतात. पावसाळ्यात जास्त पाणी उपलब्ध होते त्या वेळी जास्त विद्युत निर्मिती करता येते. म्हणून अशी अल्पकालीन अतिरिक्त विद्युत निर्मिती विचारात घेवून जलविद्युत केंद्राची अधिष्ठापन क्षमता थोडी वाढीव धरणे फायदेशीर ठरते. कमीत कमी खर्चात उपलब्ध पाण्याचा फलप्रद उपयोग करून विद्युत निर्मिती करणे हाच जलविद्युत प्रकल्पाचा प्रमुख हेतू असतो.

जलविद्युत केंद्राची कमाल क्षमता ठरविताना मुख्यतः विद्युत जलाच्या क्षेत्रातील कमाल मागणी व त्यात पुढील काही काळात होणारी संभाव्य वाढ विचारात घेतात, परंतु पाण्याचा साठा किंवा नदीतील पाण्याचा किमान प्रवाह मर्यादित असेल, तर जलविद्युत केंद्राची क्षमता त्या पाण्याच्या उपलब्धतेवरच आधारावी लागते. सरासरी प्रवाह व सरासरी जलशीर्ष यावरून जलविद्युत केंद्राची सरासरी क्षमता ठरविता येते व केंद्रावरील भारांकावरून त्याची कमाल मर्यादा ठरविता येते.

वर्गीकरण :

जलविद्युत केंद्रांचे वर्गीकरण हे मुख्यतः १. स्थानपरत्वे. २. जलशीर्षानुसार अथवा ३. जमिनीवरील किंवा भूमिगत अशा प्रकारे करतात.

१. स्थानपरत्वे वर्गीकरण :

यामध्ये अनेक उपप्रकार असून ते खालीलप्रमाणे होत.

अ) प्रवाहस्थित केंद्र :

नदीचा प्रवाह वर्षभर मोठ्या प्रमाणात चालू रहात असेल, तर अशा नदीवर बंधारा घालून पाणी विद्युत केंद्राकडे वळविले जाते. सामान्यतः विद्युत केंद्र हे बंधान्यातच एका टोकास अथवा बंधान्याच्या बाजूस नदीच्या काठी असते. केंद्राची क्षमता नदीवरील कमीतकमी प्रवाहावर अवलंबून असते. केंद्रातून बाहेर पडलेले पाणी नजीकच्या नदीत पुन्हा सोडले जाते. बंधान्याचा उपयोग फक्त प्रवाह वळविण्यापुरताच असतो. अतिरिक्त प्रवाह सांडव्यावरून कमी जास्त प्रमाणात वाहत राहतो. केंद्रावरील भार दिवसात जसजसा बदलेल त्या प्रमाणे पाण्याचा वापर कमी- जास्त करावा लागतो. हे करण्यासाठी आवश्यक तेवढीच जलसंचयक्षमता म्हणजेच तेवढा पाण्याचा साठा मावेल एवढी जागा बंधान्याच्या वरील तलावात असली म्हणजे पुरते. अशी केंद्रे गंगा, यमुना अशा नद्यांवर सोईस्कर असतात. नदीच्या पात्रात नैसर्गिक धबधबा असल्यास नदीचे पाणी धबधब्याच्या पायथ्याजवळील केंद्रावर नेवून त्याद्वारा विद्युत निर्मिती

करण्यात येणारी उदाहरणे म्हणजे कर्नाटक राज्यातील गोकक आणि गिरसप्पा (जोग) ही होत.

इ) साठविलेल्या पाण्यावर चालणारी केंद्रे :

या प्रकारात नदीवर आवश्यक तेवढ्या उंचीचे धरण बांधून पर्जन्यकाळातील पाणी साठवून तलाव करतात व त्यातील पाणी विद्युत निर्मितीसाठी वापरतात. भारतात ज्या नद्यांना पाण्याचा पुरवठा फक्त मॉन्सून काळातच होतो अशा नर्मदा, तापी, कृष्णा या नद्यांवर अशी केंद्रे सोईस्कर असतात या प्रकारच्या केंद्रांचे खालील प्रमाणे पोटविभाग पडतात.

(इ१) धरणाच्या पायथ्याशी बसविलेली केंद्रे :

धरणातून पोलादी किंवा काँक्रीटचे नळ टाकून त्यातून धरणातील पाणी केंद्रातील टर्बाईनवर नेतात व अवजल म्हणजे वापरलेले पाणी पुन्हा त्याच नदीत सोडतात. या प्रकारात धरणामुळे निर्माण झालेल्या जलशीर्षावरच केंद्रातील टर्बाईन चालतात. अवजलाचा उपयोग सिंचाई आणि इतर कामांसाठी होतो भाटघर धरणाच्या पायथ्याशी, भाक्रा धरणाच्या पायथ्याशी, तसेच म्हैसूर येथील शिवसमुद्रम्, महानदीवरील हिराकुंड, रिहांड बंधारा इत्यादी बंधान्यांच्या पायथ्याशी अशी केंद्रे आहेत.

(इ२) धरणापासून दूर असलेली केंद्रे :

नदीच्या उताराचा फायदा घेवून नदीच्या वरच्या भागात बांधलेल्या तलावातील पाणी नदीच्या खालच्या भागाजवळ उभारलेल्या विद्युत केंद्रावर कालव्याने शीर्षधीमध्ये (नळाच्या वरच्या बाजूला असलेल्या तलावात) व तेथून नळावाटे नेवून उपलब्ध होणाऱ्या जलशीर्षावर (आ. ६ अ) किंवा तलावातील पाणी बोगद्यातून अगर नळातून भूमिगत केंद्रावर नेवून मिळणाऱ्या जलशीर्षावर विद्युत निर्मिती करतात व अवजल त्याच नदीत अथवा दुसऱ्या ठिकाणी सोडतात. चिपळूणजवळ अलोरे येथे कोयनेच्या अवजल कालव्यावर वरील दुसऱ्या प्रकारचे विद्युत निर्मिती केंद्र आहे. सिंचाई कालव्याच्या मार्गात भूरचनेत एकदम बराच उतार असेल तेथेही जलविद्युत केंद्र उभारता येते. पंजाबमधील नानगलपासून निघालेल्या कालव्यावरील व गंडक व कोसी प्रकल्पांपैकी नेपाळमधील केंद्रे अशा प्रकारची उदाहरणे आहेत.

(इ३) धरणानजीकच्या दरीत असलेली केंद्रे :

डोंगरमाथ्यावरील नदीवर धरण बांधून ते पाणी पायथ्याजवळील विद्युत केंद्रात नेवून दुसऱ्या नदीत सोडल्यास मोठे जलशीर्ष मिळते. सह्याद्रीच्या पायथ्याशी कुलाबा जिल्ह्यात खोपोली, भिरा, भिवपुरी व रत्नागिरी जिल्ह्यात पोफळी येथे तसेच काश्मीरमध्ये सिंधू नदीच्या पाण्यावर वीज उत्पादन करणारी जुनी केंद्रे आहेत. तामिळनाडू व केरळच्या परंबिकुलम् - अलियार प्रकल्प व इतर कित्येक प्रकल्प असे आहेत.

(इ४) पंपाच्या साह्याने केलेल्या जलसंचयावरील केंद्रे :

दिवसाच्या निरनिराळ्या वेळी तसेच ऋतुमानाप्रमाणे



विजेचा भार बदलत असतो. विद्युत केंद्राच्या क्षमतेपेक्षा ज्या वेळी भार कमी असतो त्यावेळी केंद्रातील सामग्रीचा पुरेपूर उपयोग होत नसल्याने आर्थिक दृष्टीने फायदेशीर ठरत नाही. अशा वेळी निर्माण होवू शकणाऱ्या पण खप नसलेल्या जादा विद्युत शक्तीचा साठा करून ठेवण्याचा एक उपाय म्हणजे कमी भाराच्या काळात जादा विद्युत शक्तीच्या साहाय्याने पाणी वरच्या पातळीतील जलाशयात पंप करून चढविणे. याच पाण्याचा उपयोग विजेची मागणी वाढताच पुन्हा विद्युत निर्मितीसाठी होतो.

२. जलशीर्षानुसार वर्गीकरण :

हे तीन प्रकारांत करतात. यामध्ये १५ मीटर पर्यंत, १५ ते ५० मीटर पर्यंत व ५० मीटर पेक्षा जास्त जलशीर्ष असलेल्या केंद्रांना अनुक्रमे कमी, मध्यम व जास्त जलशीर्षाची केंद्रे असे म्हणतात. जगातील सर्वाधिक जलशीर्ष असलेले केंद्र इटलीमध्ये लॉरेस येथे असून त्या केंद्रावरील जलशीर्ष २०३० मीटर आहे.

१. जमिनीवरील व भूमिगत जलविद्युत केंद्रे :

१९०० पर्यंत बहुतेक सर्व जलविद्युत केंद्रे जमिनीच्या वर बांधलेली गेली. त्यानंतरच्या काळात अनेक भूमिगत केंद्रे निरनिराळ्या देशांत बांधण्यात आली आहेत. विद्युत केंद्र पृष्ठभागावर बांधावे किंवा भूमिगत ठेवावे, हे भौगोलिक व भूवैज्ञानिक पहाणी करून ठरविता येते. विद्युत केंद्रे भूमिगत ठेवण्याचे कारण त्यांच्या बांधणीचा खर्च कमी येतो. भूमिगत केंद्रामध्ये पाणी वाहून नेणाऱ्या नळांची व बोगद्यांची लांबी कमी ठेवूनही पुरेसे जलशीर्ष मिळविता येते. तसेच चांगल्या खडकातून बोगदा खणला असल्यास पाण्याचा दाब पेलण्यास नळांना खडकाचा आधार मिळतो व कमी जाडीचे, पोलादी नळ वापरता येतात. यामुळे होणाऱ्या बचतीमुळे भूमिगत विद्युत केंद्रे कमी खर्चाची होतात. तसेच भूमिगत विद्युत केंद्राचे बांधकाम व त्यातील यंत्रांची उभारणी सर्व ऋतूंत अबाधितपणे चालू ठेवता येते. विद्युत केंद्र भूमिगत ठेवल्यामुळे हवाई हल्ल्यापासून संरक्षण होवून युद्धकालातही विद्युत निर्मिती चालू ठेवणे शक्य होते.

महाराष्ट्रातील जलविद्युत केंद्रांची यादी :

मोठी जलविद्युत केंद्रे -

जलविद्युत केंद्राचे नाव	स्थापित क्षमता (मेगावॉट)
कोयना टप्पा १ व २	६००
कोयना टप्पा ३	३२०
कोयना टप्पा ४	१०००
कोयना धरण	३६
एकूण	१९५६ मेगावॉट

लघु जलविद्युत केंद्रे

जलविद्युत केंद्राचे नाव	स्थापित क्षमता (मेगावॉट)
वैतरणा	६०
येलदरी	२२.५०
वीर	९
राधानगरी	४.८०
भाटघर	१६
पैठण	१२
पानशेत	८
तिल्लारी	६६
भिरा (पुच्छ) (टेलरेस)	८०
पवना	१०
वैतरणा धरण	१.५०
कण्हेर	४
वरसगांव	८
भातसा	१५
धोम	२
उजनी	१२
माणिकडोह	६
डिंभे	५
वारणा	१६
तेरवान मेढे	०.२
सूर्या	६
दूधगंगा	२४
भंडारदरा १	१०
भंडारदरा २	३४
एकूण	४३२ मेगावॉट

ठळक वैशिष्ट्ये :

१. महाराष्ट्र राज्य १७८१३ मेगावॉट वीज निर्मिती करते. त्यापैकी ३५५१ मेगावॉट वीज ही जलविद्युत प्रकल्पांतून केली जाते. (२० टक्के)

२. महाराष्ट्रामध्ये एकूण ४५ वीज निर्मिती प्रकल्प आहेत.

३. घाटघर उदंचन प्रकल्प राज्यातील पहिला मोठा व देशातील दुसरा वीज निर्मिती करणारा प्रकल्प आहे. डिसेंबर २००९ पर्यंत १९६.५ मिलीयन सुनिटस् (MU) वीज निर्मिती झाली असून उदंचनाकरीता २५९.६०९ मिलीयन युनिटस् (MU) वीज वापर झाला आहे. प्रकल्पाचा घटक क्र. १ महाजेनकोकडे १७.८.२००९ रोजी हस्तांतर करण्यात आला आहे.

४. ६५ जलविद्युत प्रकल्पांचे खाजगीकरणाने हस्तांतर करण्यात

आले असून १९ प्रकल्पांची निविदा प्रक्रिया सुरू आहे.

५. महावितरणकडून सरदार सरोवर आंतरराज्य प्रकल्पाद्वारे १०८.८१ कोटी व पॅच आंतरराज्य प्रकल्पांकडून २१.०७ कोटी रूपयाचा महसूल शासनास मिळाला आहे. त्यासाठीचा दर प्रति युनिट रूपये २.०५ होता.

६. महाराष्ट्र विद्युत नियामक मंडळाने महाजेनकोकडे हस्तांतर केलेल्या जलविद्युत प्रकल्पांच्या सुधारित भाडेपट्टी प्रस्तावास मान्यता दिली आहे. प्रति तिमाहीस सन २००९ - १० पासून प्रकल्पाप्रमाणे सुधारित भाडेपट्टी प्राप्त झाली आहे.

७. डोलवाहल जलविद्युत प्रकल्प सुदूर संचलनाने नियोजित केला जातो व तो महाराष्ट्रातील पहिला सुदूर संचलन प्रकल्प आहे.

८. जलविद्युत प्रकल्पाकरिता सन २०१० - ११ मध्ये रूपये ४०० कोटीची तरतूद करण्यात आली.

९. केंद्र शासनाच्या धोरणाप्रमाणे ७ वर्षे पूर्ण झालेल्या जलविद्युत प्रकल्पांचे पुनर्स्थापना / उन्नयन करण्याचे धोरण आहे.

१०. कोयना डावा तीर जलविद्युत प्रकल्प (२ X ४० मेगावॉट) या प्रकल्पांची विविध घटकांची निविदा प्रक्रिया प्रगतीपथावर आहे. या प्रकल्पामध्ये डेरीयाज प्रकारचे जनित्र राज्यात पहिल्यांदाच वापरण्यात येणार आहे. पाण्याच्या उंचीच्या मोठ्या फरकास अर्धा जनित्रांचा वापर करण्यात आला आहे.

११. काळ (१ X १५ मेगावॉट), कुंभी (१ X १० मेगावॉट) या प्रकल्पांची प्राथमिक कामे सुरू झाली आहेत.

१२. निरा देवधर जलविद्युत प्रकल्प (२X३ मेगावॉट) दिनांक १०.१०.२००९ पासून कार्यान्वित झाला असून डिसेंबर २००९ अखेर त्यामधून ५.५ मिलीयन युनिट्स (MU) विद्युत निर्मिती झाली आहे.

१३. खाजगी करणातून टॅभू बॅरेज, कोणाल व देवगड हे प्रकल्प पूर्ण झाले असून त्याची चाचणी घेण्याचे काम झाले आहे.

१४. खडकवासला (२ X ०.६ मेगावॉट) खाजगीकरणातून जलविद्युत प्रकल्पाची सुरुवात झाली आहे.

भारतातील जलविद्युत संभाव्य क्षमता (मेगावॉट्स मध्ये)

१. सिंधू नदीचे खोरे	३३,८३२
२. गंगेचे खोरे	२०,७११
३. मध्य भारतातील नद्या	४,१५२
४. दक्षिण भारतातील पश्चिम वाहिनी नद्या	९,४३०
५. दक्षिण भारतातील पूर्व वाहिनी नद्या	१४,५११
६. ब्रम्हपुत्रा नदीचे खोरे	६६,०६५
एकूण संभाव्य क्षमता	१,४८,७०१ मेगावॉट

आताच्या दिवशी भारतातील सर्व ऊर्जा स्रोत मिळून एकूण प्रस्थापित विद्युत निर्मिती क्षमता (Installed Capacity) २,२८,७२१.७३ मेगावॉट्स (३०.९.२०१३ रोजी) आहे. त्यात जल

विद्युतचा वाटा फक्त ३९,७८८.४ मेगावॉट्स (१७.३९ टक्के) आहे. पूर्ण क्षमतेने जलविद्युत केंद्रे उभारून वापरल्यास, भारताला खनिज इंधनांवर (कोळसा, तेल) अवलंबून राहण्याचे प्रमाण घटेल व पर्यावरणाची हानी कमी होईल.

या खेरीज लघू व मध्यम आकाराची जल विद्युत केंद्रे, छोट्या नद्या, ओढे यावर बांधल्यास ती संभाव्य क्षमता ६७८० मेगावॉट्स आहे.

पंपाच्या साह्याने केलेल्या जलसंचयावरील विज निर्मिती केंद्रे (Pumped storage schemes):

उंचावर असलेल्या पाणी संचयातून पाणी जल टर्बाईन्समध्ये पाठवून विद्युत निर्मिती करायची. निर्मिती नंतर टर्बाईनमधून खाली सोडले जाणारे पाणी, नदी पात्रात न वाहू देता, त्याचा खालच्या बाजूस जलाशय तयार करायचा. जेव्हा राज्यातील पारेषण यंत्रणेत वीजेची मागणी कमी असेल त्यावेळी अतिरिक्त वीज वापरून खालच्या जलाशयातून पंपाद्वारे पाणी, उंचावरील जलाशयात भरून ठेवायचे. मग पुन्हा वाढीव मागणीच्या काळात त्याच पाण्याला नैसर्गिक रितीने खाली आणतांना टर्बाईनद्वारे विद्युत निर्मिती करायची.

अशा योजना ह्या फक्त उच्चतम वीज मागणी काळातच निर्मिती करण्यासाठी उपयोगी असतात. परंतु निर्माण होत असलेल्या वीजेपेक्षा ३० टक्के अधिक वीज (तेवढेच पाणी वर चढवितांना) खर्च होते. त्यामुळे एकूण वीज उत्पादनात भर पडत नाही. फक्त वीज निर्मिती उच्चतम गरजेच्या काळात करता येते हा या योजनांचा फायदा.

जलविद्युत निर्मितीचे फायदे -

१. कमतरता असलेल्या खनिज इंधनांची बचत.
२. पर्यायवरणाची हानी होत नाही. स्वच्छ व प्रदूषण रहित ऊर्जा स्रोत
३. दीर्घकालीन वापर. त्यामुळे चालू ठेवण्यासाठी येणारा खर्च कमी.
४. ऊर्जा निर्मितीच्या इतर स्रोतांपेक्षा स्वस्त. इंधनाचा खर्च नाही.
५. वीजेची गरज तात्काळ (उच्चतम मागणी काळात) भागविता येते.
६. एकदा गुंतवणूक झाल्यानंतर, दररोजचा खर्च (इंधनासाठी) नसल्यामुळे चलन फुगवट्याच्या किंवा महागाई निर्देशांकाच्या परिणामापासून मुक्त.
७. विद्युत निर्मिती बरोबरच शेती व पिण्यासाठी पाण्याची उपलब्धता, नौकाविहार, मनोरंजन पार्क, पर्यटन व मत्स्यपालन यांना उत्तेजन.
८. दुर्गम भागात योजना असल्यामुळे, योजने बरोबरच आपोआप त्या भागात रस्ते, शाळा, दवाखाने, दळण वळणाच्या सोई उपलब्ध होवून तिथले सामाजिक जीवन सुधारण्यास मदत होते.

जलविद्युत केंद्रे उभारतांना येणाऱ्या अडचणी -

१. दुर्गम भागात (विशेषतः ईशान्येकडील डोंगराळ भागात) प्रकल्प सर्वेक्षण व मोजणी करतांना येणाऱ्या अडचणी.

२. जमिनीचे अधिग्रहण करण्यात येणारे प्रश्न.
३. जल लवाद व आंतरराज्य पाणी वाटपाचे प्रश्न.
४. प्रकल्पाच्या खर्चाचा वाटा, लाभार्थीवर बोजा देण्याबाबत उद्भवणाऱ्या अडचणी.
५. पर्यावरण परवानग्या मिळवण्यात येणाऱ्या अडचणी इत्यादी.

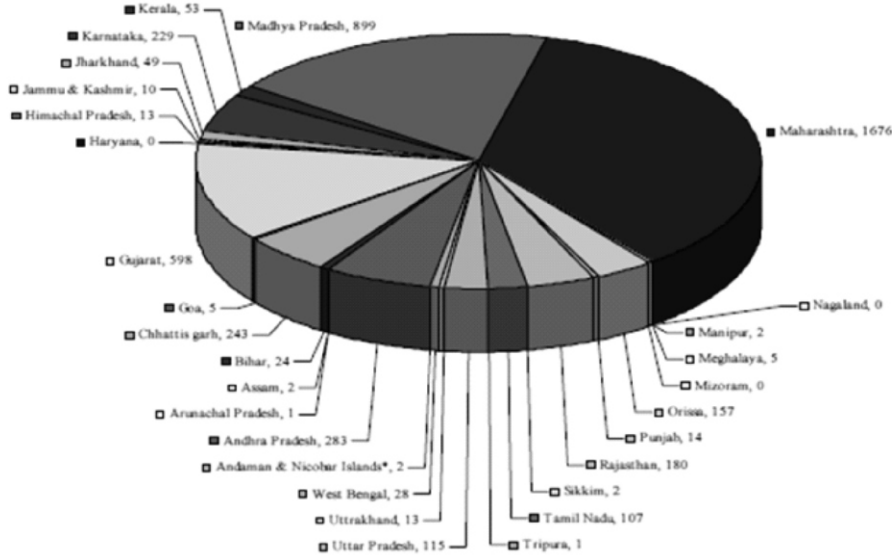
वरील अडचणीवर, लघु व मध्यम आकाराचे जल ऊर्जा प्रकल्प उभारणे हा प्रभावी उपाय आहे. जल ऊर्जेसाठी छोटी धरणे बांधतांना त्याचा उपयोग शेतीसाठी व पिण्याच्या पाण्याचा प्रश्न सोडविण्यासाठी उपयोग होतो. महाराष्ट्र सरकारने सिंचन प्रकल्पासाठी बांधलेली छोटी धरणे, लघु ऊर्जा प्रकल्प उभारणीसाठी

खाजगी उद्योजकांना देवू केला आहेत.

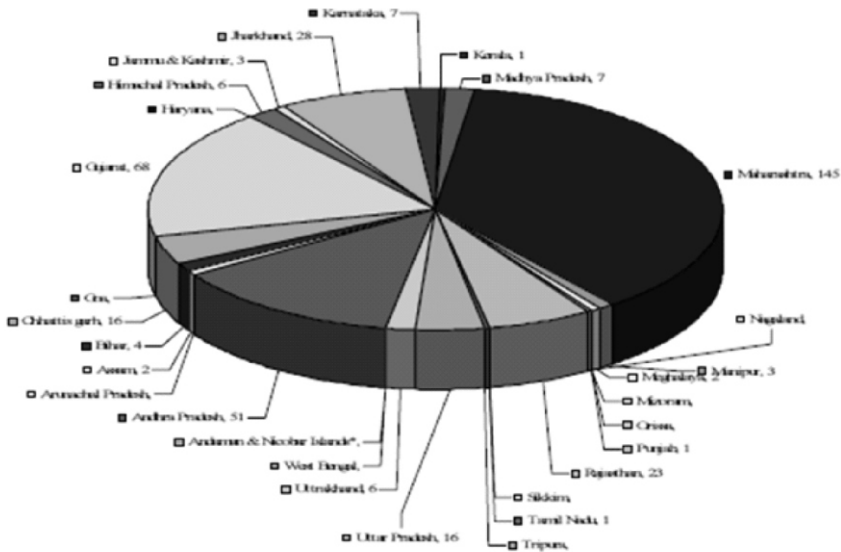
धरण पातळीवरून सिंचनाच्या कालव्यात सोडले जाणारे पाणी जल टर्बाईन्स मधून सोडले तर वीज निर्मिती करता येते म्हणजे जलसिंचनाला बाधा न येता, पाण्याचा अपव्यय न होता ऊर्जा निर्मितीसाठी हा पूरक लाभ यातून घेता येतो.

आपल्या देशाला फार मोठ्या प्रमाणावर परकीय चलन खर्च करून इंधन आयात करावे लागते. लघु व मध्यम जल ऊर्जा प्रकल्प हा खर्च कमी करण्यास प्रभावी उपाय आहे.

|||||



State - Wise Distribution of Large Dams (Completed) in India (National Register of Large Dams - 2009)



State - Wise Distribution of Large Dams (Under Construction) in India (National Register of Large Dams - 2009)

जलविद्युत निर्मितीत चीन जगाच्या पुढे

डॉ. सुभाष टाले, अकोला
मो : ९८२२७२३०२७



चीन हा जगातील मोठ्या प्रमाणावर उद्योगधंदे तसेच शहरीकरणासाठी ऊर्जा वापरणारा देश असून २०१२ - १३ या एका वर्षात चीनमधील वीज पुरवठ्याच्या मागणीत १० टक्क्यांनी वाढ झालेली आहे. चीन जगातील इतर देशांच्या तुलनेत सर्वात जास्त कोळसा उत्पादन व उपभोग करणारा देश आहे. त्यामुळे तेथील बिर्जिंग, शांघाय सारख्या इतर मुख्य शहरांमध्ये मोठ्या प्रमाणात हवेत प्रदूषण झालेले आहे.

चीन हा जगातील सर्वात मोठा व प्राचीन संस्कृती असलेला देश असून आशिया खंडातील महत्वाचा भूराजनैतिक माहत्त्व असलेला देश आहे. नेपोलियन म्हणत असे, ' चीन हा झोपी गेलेला देश आहे, त्याला झोपू द्या, पण तो देश जेव्हा जागा होईल, तेव्हा अवघ्या विश्वाला हादरेल, हलवेल.' या छोट्या विधानात चीनचे सूप्त सामर्थ्य, अदृश्य शक्ती आणि प्रचंड प्रभाव व्यक्त झाला आहे. इ.स. १८०० मध्ये चीनची लोकसंख्या ४० कोटी होती. १९५० मध्ये लोकसंख्या ५४.१६ कोटी झाली त्यावेळी जन्मदर दर हजारी ३४, तर मृत्यूदर दर हजारी ११ होता. आजची चीनची लोकसंख्या १.३५४ अब्ज असून जन्मदर दर हजारी १९, तर मृत्यूदर दर हजारी ८ आहे. १९५० सालच्या तुलनेत आज दर हजारी जन्म दरात लक्षणीय (४५ टक्के) घट झाली असून मृत्यूदरात सुध्दा काही अंशी (२६ टक्के) घट झाल्याचे दिसते.

चीनच्या आर्थिक नियोजनास आरंभ झाला, तो आर्थिक, सामाजिक जीवनावर प्रचंड लोकसंख्येचा लक्षणीय प्रमाणात भार होत आहे असे मानूनच. चीनच्या जडणघडणीत, विकासात, प्रगतीत श्री. चाऊ एन लाय व श्री. माओ त्से तुंग या चीनच्या

शिल्पकारांचा फार महत्वाचा वाटा आहे. श्री. माओने तर जवळजवळ ५० वर्षे साम्यवादी पक्षावर अधिराज्य गाजवले. त्यांना चीनच्या प्रचंड लोकसंख्येचा महाप्रचंड, विलक्षण असा अभिमान होता. प्रचंड लोकसंख्या ही प्रचंड शक्ती, महासामर्थ्य आहे, अशी त्याची मनोमन धारणा होती, श्रद्धा होती. श्री माओ मोठ्या अभिमानाने, गर्वाने म्हणाला होता की, अर्धा चीन जरी गारद झाला, तरी चालेल, उरलेला अर्धा चीन सर्वात मोठा देश असेल. श्री. माओच्या निधनानंतर धोरणात अनेक बदल झाले. कार्यक्रमांमध्ये, अंमलबजावणीत थोडेसे शिथिलीकरण आले, परंतु चीनने अनेक पैलूंवर वेगळा विचार करून विकासाची झेप घेतली. या विकासांमध्ये जल व्यवस्थापनावर विशेष लक्ष घालून जल शक्ती प्रकल्पांवर लक्ष केंद्रीत केले. जल विद्युत निर्मितीमध्ये जगाच्या पुढे जाण्याचे आराखडे तयार करण्याकडे व प्रस्तावित कालावधीत जलशक्ती प्रकल्प पूर्ण करण्यावर विशेष भर देण्यात आला किंबहुना आजही दिला जात आहे.

जलविद्युत निर्मिती :

जगातील १५० देशांमध्ये जलशक्ती प्रकल्पांच्या माध्यमातून विद्युत निर्माण केली जाते. त्यामध्ये चीन हा सर्वात जास्त जलविद्युत तयार

करणारा सर्वात मोठा देश असल्याचे दिसून आले. जगामध्ये चीन सोबतच ब्राझिल, पराग्वे, कॅनडा, न्युझिलँड, नॉर्वे, ऑस्ट्रेलिया आणि व्हेनेझुयेला हे जलविद्युत तयार करणारे मुख्य देश आहेत. पराग्वे देशात तर १०० टक्के विद्युत ही जलविद्युत प्रकल्पातूनच निर्माण होते आणि त्यापैकी ९० टक्के विद्युत ही ब्राझिल आणि अर्जेन्टिनाला निर्यात केली जाते. नॉर्वे देशात सुध्दा जलस्रोतांपासून ९८ ते ९९ टक्के विद्युत तयार केली जाते. २०१० मध्ये आशिया प्रॅसिफीक भागात जवळपास जगाच्या ३२ टक्के जलविद्युत तयार झाली. चीनने २०१० मध्ये ७२९ X १०^९ कि.वॅट तास विद्युत तयार केली त्यापैकी १७ टक्के वीज ही घरगुती कारणासाठी वापरली. जगामध्ये १० X १०^६ कि.वॅट पेक्षा जास्त विजनिर्मिती करणारे तीन प्रकल्प आहेत. त्यापैकी जगात सर्वात जास्त क्षमतेचा चीनमधील (२२.५ X १०^६ कि.वॅट) श्री गॉर्जेस या नावाने ओळखला जाणारा जलशक्ती प्रकल्प चीनमध्ये आहे. त्या खालोखाल (१४ X १०^६ कि.वॅट) क्षमता असलेले ईतापु धरण या नावाने ओळखला जाणारा प्रकल्प ब्राझील मधील पराग्वे देशाच्या सिमेलगत आहे आणि तिसरा प्रकल्प ज्याची क्षमता (१०.२ X १०^६ कि.वॅट) आहे तो व्हेनेझुयेला मध्ये आहे.

चीन मध्ये क्षिणगजीयबा (Xiangjiaba) नदीवर ३२ टर्बाईन पंप बसविण्यात आले आहेत. त्याची विद्युत निर्मिती क्षमता २२००० मे.वॅट आहे. चीनच्या १२ व्या पंचवार्षिक योजनेमध्ये प्रत्येक राज्य परिषदेने जलशक्ती प्रकल्पांमधून ऊर्जा निर्मिती क्षमता वाढविण्याचे ध्येय साधले आहे. जलशक्तीच्या प्रकल्पांच्या आधारे ऊर्जेचे नुतनीकरण करून देशातील प्राथमिक जलावर आधारित ऊर्जा निर्मितीचा वाटा १५ टक्के पर्यंत वाढविण्याचे चीनने ठरविले आहे. कारण कोळसा निर्मिती प्रकल्पांमुळे चीन ला पर्यावरणातील वाढलेले प्रदूषण जलशक्ती प्रकल्पांना प्राधान्य देवून कमी करायचे आहे. सद्यस्थितीत सौर, पवन आणि जल ऊर्जा निर्मितीमुळे होणारे प्रदूषण कोळसा ऊर्जा निर्मिती प्रकल्पांपेक्षा फारच कमी आहे. हा सगळा विचार करता चीनने जलशक्ती प्रकल्पांच्या माध्यमातून वीज निर्मिती करण्याची निती अवलंबविली आहे. भौगोलिक दृष्ट्या लाभलेल्या पर्वतीय भूभागाचा पुरेपूर उपयोग अशा प्रकल्पांच्या उभारणी साठी चीन करीत आहे.

जगामधील जलशक्ती उत्पादन आणि उभारणी क्षमता :

जागतिक पातळीवर २००९ सालापर्यंत जलशक्ती प्रकल्पांमधून विद्युत निर्मितीचा विचार केला असता चीनमधील वार्षिक सरासरी जलशक्ती उत्पादन हेक्टर ६५२.०५ X १०^९ कि.वॅट तास असून उभारणी क्षमता १९६.७९ X १०^६ कि.वॅट, क्षमता गुणांक ०.३७ आणि पूर्ण क्षमतेची टक्केवारी २२.२५ आहे. कॅनडा मध्ये वार्षिक सरासरी जलशक्ती उत्पादन हे ३६९ X १०^९ कि.वॅट तास असून उभारणी क्षमता ८८.९७४ X १०^९ कि.वॅट क्षमता गुणांक ०.५९ आणि पूर्ण क्षमतेची टक्केवारी ही ६१.१२ आहे. ब्राझिलमध्ये वार्षिक सरासरी जलशक्ती उत्पादन हे ३६३ X

१०^९ कि.वॅट तास असून उभारणी क्षमता ६९.०८० X १०^६ कि.वॅट क्षमता गुणांक ०.५६ आणि पूर्ण क्षमतेची टक्केवारी ८५.५६ आहे. अमेरिकेमध्ये वार्षिक सरासरी जलशक्ती उत्पादन हे २५०.६ X १०^९ कि.वॅट तास असून उभारणी क्षमता ७९.५११ X १०^६ कि. वॅट, क्षमता गुणांक ०.४२ आणि पूर्ण क्षमतेची टक्केवारी ५.७४ आहे. रशिया मध्ये वार्षिक सरासरी जलशक्ती उत्पादन हे १६७ X १०^९ कि.वॅट तास असून उभारणी क्षमता ४५.०० X १०^६ कि.वॅट, क्षमता गुणांक ०.४२ आणि पूर्ण क्षमतेची टक्केवारी १७.६४ आहे. नॉर्वे मध्ये वार्षिक सरासरी जलशक्ती उत्पादन हे १४०.५ X १०^९ कि.वॅट तास असून उभारणी क्षमता २७.५२८ X १०^६ कि.वॅट, क्षमता गुणांक ०.४९ आणि पूर्ण क्षमतेची टक्केवारी ९८.२५ आहे. भारतामध्ये वार्षिक सरासरी जलशक्ती उत्पादन हे ११५.६ X १०^९ कि.वॅट तास असून उभारणी क्षमता ३३.६ X १०^६ कि.वॅट, क्षमता गुणांक ०.४३ आणि पूर्ण क्षमतेची टक्केवारी १५.८० आहे. व्हेनेझुयेला मध्ये वार्षिक सरासरी जलशक्ती उत्पादन हे ८५.९६ X १०^९ कि.वॅट तास असून उभारणी क्षमता १४.६२२ X १०^६ कि.वॅट, क्षमता गुणांक ०.६७ आणि पूर्ण क्षमतेची टक्केवारी ६९.२० आहे. जपान मध्ये वार्षिक जलशक्ती उत्पादन हे ६९.२ X १०^९ कि.वॅट तास असून उभारणी क्षमता २७.२३ X १०^६ कि.वॅट, क्षमता गुणांक ०.३७ आणि पूर्ण क्षमतेची टक्केवारी ७.२१ आहे. स्वीडन मध्ये वार्षिक जलशक्ती उत्पादन हे ६५.५ X १०^९ कि.वॅट तास असून उभारणी क्षमता १६.२१ X १०^६ कि.वॅट, क्षमता गुणांक ०.४६ आणि पूर्ण क्षमतेची टक्केवारी ४४.३४ आहे. जगातील जलविद्युत निर्माण करणाऱ्या देशांची तुलना केली असता सर्वात जास्त उत्पादन व उभारणी क्षमता ही चीनची दिसून येते. यावरून चीनने जलविद्युत निर्मितीमध्ये फार मोठी मजल मारल्याचे स्पष्ट दिसत आहे. या तुलनेत भारताला बरीच मजल गाठावी लागणार आहे.

चीनमध्ये बांधकामाधीन असणारे मुख्य जलशक्ती प्रकल्प :

जलशक्ती निर्मितीत चीनमध्ये विविध प्रकल्प हाती घेण्यात आले आहेत त्यापैकी झुलुडु ह्या धरणाची तथा प्रकल्पाची विद्युत निर्मिती क्षमता १२,६०० मे.वॅट असून प्रकल्पाच्या बांधकामाची सुरुवात २६ डिसेंबर २००५ ला झालेली आहे आणि बांधकाम पूर्ण होण्याचा अंदाजित कालावधी हा २०१५ पर्यंत आहे. झियंगजावा ह्या धरणाची तथा जलशक्ती प्रकल्पाची क्षमता ६,४०० मे.वॅट असून या प्रकल्पाच्या बांधकामाची सुरुवात २६ नोव्हेंबर २००६ ला झालेली आहे आणि बांधकाम पूर्ण होण्याचा अंदाजित कालावधी २०१५ पर्यंत आहे तसेच न्युझाडु ह्या धरणाची तथा प्रकल्पाची विद्युत निर्मिती क्षमता ५,८५० मे. वॅट असून या प्रकल्पाच्या बांधकामाची सुरुवात २००६ ला झालेली आहे आणि बांधकाम पूर्ण होण्याचा अंदाजित कालावधी २०१७ पर्यंत आहे. जिनपिंग (२) ह्या धरणाची तथा जलशक्ती प्रकल्पाची क्षमता ४,८०० मे. वॅट असून या प्रकल्पाच्या बांधकामाची सुरुवात ३० जानेवारी २००७ ला झालेली असून बांधकाम पूर्ण होण्याचा अंदाजित कालावधी हा २०१४ पर्यंत आहे. जिनपिंग (१) ह्या धरणाची तथा जलशक्ती प्रकल्पाची क्षमता ३,६०० मे. वॅट असून या प्रकल्पाच्या बांधकामाची सुरुवात ११ नोव्हेंबर

२००५ ला झालेली असून बांधकाम पूर्ण होण्याचा अंदाजित कालावधी २०१४ पर्यंत आहे. गुनीयांग ह्या धरणाची तथा जलशक्ती प्रकल्पाची क्षमता ३,००० मे. वॉट असून या प्रकल्पाच्या बांधकामाची सुरुवात २००९ मध्ये झालेली आहे आणि बांधकाम पूर्ण होण्याचा अंदाजित कालावधी हा २०१५ पर्यंत आहे. लॅंगगिकॉन ह्या धरणाची तथा जलशक्ती प्रकल्पाची क्षमता ३,००० मे. वॉट असून या प्रकल्पाच्या बांधकामाची सुरुवात २००९ मध्ये झालेली आहे आणि बांधकाम पूर्ण होण्याचा अंदाजित कालावधी हा २०१५ पर्यंत आहे. दगांगशांग ह्या धरणाची जलशक्ती प्रकल्पाची क्षमता २,६०० मे. वॉट असून या प्रकल्पाच्या बांधकामाची सुरुवात १५ ऑगस्ट २००८ ला झाली आहे आणि बांधकाम पूर्ण होण्याचा अंदाजित कालावधी हा २०१४ पर्यंत आहे. लियॉन ह्या धरणाची तथा जलशक्ती प्रकल्पाची क्षमता २,४०० मे. वॉट असून या प्रकल्पाच्या बांधकामाची सुरुवात २००८ मध्ये झाली आहे आणि बांधकाम पूर्ण होण्याचा अंदाजित कालावधी हा २१०३ पर्यंत होता. लुडीला ह्या धरणाची तथा जलशक्ती प्रकल्पाची क्षमता २,१०० मे. वॉट असून प्रकल्पाच्या बांधकामाची सुरुवात २००७ मध्ये झालेली आहे आणि बांधकाम पूर्ण होण्याचा अंदाजित कालावधी हा २०१५ पर्यंत आहे. शाँगजांगकु ह्या धरणाची तथा जलशक्ती प्रकल्पाची क्षमता २,००० मे. वॉट असून या प्रकल्पाच्या बांधकामाची सुरुवात डिसेंबर २००७ ला झालेली आहे आणि बांधकाम पूर्ण होण्याचा कालावधी हा २०१८ पर्यंत आहे. अहई ह्या धरणाची तथा जलशक्ती प्रकल्पाची क्षमता २००० मे. वॉट असून या प्रकल्पाच्या बांधकामाची सुरुवात २००५ ला झालेली आहे आणि बांधकाम पूर्ण होण्याचा अंदाजित कालावधी हा २०१४ पर्यंत आहे.

चीन आणि भारतातील विद्युत उत्पादन व वापर :

२०१० - १२ वर्षात चीनची विद्युत उत्पादन क्षमता ४९४० कि. वॉट होती व भारताची ८८० कि. वॉट म्हणजे भारतापेक्षा जवळजवळ ६ पटीने अधिक उत्पादन क्षमता आहे. त्याचप्रमाणे चीनचा विद्युत वापर ४६९३ कि. वॉट तर भारताचा ६३६.६ कि. वॉट इतका आहे. चीनमधील विद्युत वापर सुध्दा भारतापेक्षा जवळजवळ ७ पटीने जास्त असल्याचे दिसून येते. याचाच सरळसरळ परिणाम दोन्ही देशांच्या वार्षिक सकल उत्पन्नावर प्रामुख्याने दिसून येतो. चीनमध्ये कृषीचे वार्षिक सरासरी उत्पन्नात (जी.पी.डी.: १०.१ टक्के तर भारतात १७.४ टक्के तसेच उद्योग क्षेत्राचा चीनमध्ये ४५.३ टक्के तर भारतात २६.१ टक्के वाटा आहे. या वरून असे दिसून येते की कृषी क्षेत्रातील उत्पन्नात भारताचा वाटा जरी थोडा अधिक दिसत असला तरी चीनने मात्र उद्योग क्षेत्रात अधिक लक्ष केंद्रीत करून आर्थिक पाया मजबूत करून घेतला आहे.

चीन हा जगातील मोठ्या प्रमाणावर उद्योगधंदे तसेच शहरीकरणासाठी ऊर्जा वापरणारा देश असून २०१२ - १३ या एका वर्षात चीनमधील वीज पुरवठ्याच्या मागणीत १० टक्क्यांनी वाढ झालेली आहे. चीन जगातील इतर देशांच्या तुलनेत सर्वात

जास्त कोळसा उत्पादन व उपभोग करणारा देश आहे. त्यामुळे तेथील बिर्जिंग, शांघाय सारख्या इतर मुख्य शहरांमध्ये मोठ्या प्रमाणात हवेत प्रदूषण झालेले आहे. त्याच प्रमाणे प्रचंड मोठ्या प्रमाणावर होणाऱ्या भूजलाच्या उपशामुळे तसेच पाटबंधारे व जलशक्ती प्रकल्पांमुळे चीनमध्ये मागील वीस वर्षात २८,००० लहानमोठ्या नद्या नाहीशा होण्याच्या मार्गावर आहेत. किंबहुना नाहीशा झालेल्या आहेत. त्याचा पर्यावरणावर किती विपरित परिणाम झाला असेल आणि या पुढे होईल याचा अंदाज आपण लावू शकतो. यावर उपाययोजना म्हणून आधी नमूद केल्याप्रमाणे ऊर्जा निर्मितीचे धोरण शिथिल करण्याऐवजी कोळसा आधारित वीज निर्मिती प्रकल्पांपेक्षा जलशक्ती प्रकल्पांमधून वीज निर्मिती साठी अधिक प्राधान्य दिले जात आहे. यावरून एकच बाब प्रामुख्याने स्पष्ट होते की चीन नैसर्गिक सामुग्रीचे जतन करून निसर्गाचा समतोल राखण्यापेक्षा आर्थिक विकासाकडे अधिक देत आहे. चीनला पाण्याच्या आणि ऊर्जा संवर्धनाच्या सर्व बाबींवर उच्चांक गाठायचा आहे व जगाला स्वतः स्वावलंबी असल्याचे दाखवून द्यायचे आहे त्याच्या बदल्यात नैसर्गिक साधन सामुग्रीचे तथा पर्यावरणाचे अप्रत्यक्षपणे होणारे नुकसान सहन करण्याची चीनची तयारी असल्याचे स्पष्ट दिसत आहे. अनेक औष्णिक विद्युत केंद्रांसोबतच, १५ मीटर (उंचीचे) किंवा त्याहूनही अधिक उंचीचे असे २२०० धरणांमुळे तसेच देशभरातील ४५,००० मोठ्या धरणांमुळे जलशक्ती प्रकल्प उभारणीमध्येही जगात चीन चे वर्चस्व आहे. १२ व्या पंचवार्षिक योजनेनुसार (२०११ - १५), चीन ने तेथील जलशक्ती क्षमता अधिक विस्तृत करण्याकडे लक्ष केंद्रीत केले आहे, त्यासोबतच नव्याने १३० मोठे जलशक्ती प्रकल्प ज्यांची उत्पादन क्षमता २८४ ग १०५ मे. वॉट असेल असे जलशक्ती प्रकल्प उभारण्याची योजना चीन ने आखली आहे. वास्तविक पाहता जगात चीनमधील ताज्या पाण्याची उपलब्धता सर्वात कमी आहे परिणामी पुरवठ्यातील तुट वाढत आहे. सद्यस्थितीत चीनकडून मोठ्या प्रमाणावर धरणाद्वारे पर्यावरणावर कमीत कमी किंवा कुठलाही विपरित परिणाम न करता जलशक्ती प्रकल्पांमधून वीज निर्मितीवर लक्ष केंद्रीत केल्याचे चित्र उभे केले जात असले तरी त्यामागील सत्यता व धोरणे फारच वेगळी आहेत. इतर ऊर्जा निर्मिती प्रमाणेच जलशक्ती प्रकल्पांमधून वीज निर्मितीचे सुध्दा काही विपरित परिणाम आहेत ह्याची चीनला जाणीव असूनही त्याकडे सोईस्करपणे दुर्लक्ष केले जात आहे. जिवाश्म अवशेष जाळून वीजनिर्मिती करण्यापेक्षा चीनच्या मते धरणे हा एक स्वच्छ व स्वस्त विजनिर्मितीचा पर्याय असला तरी उपजाऊ जमीनी पाण्याखाली जात असल्यामुळे त्यांचा अन्न सुरक्षेवर, पर्यावरणावर व लोकांच्या उपजिविकेवर विपरित परिणाम होत आहेत व भविष्यात सुध्दा होणार आहेत ही वस्तुस्थिती आहे. ज्या प्रमाणात विपरित परिणाम आहेत त्या प्रमाणात चीन उघडपणे मात्र अजिवात दर्शवित नाही. पण हे सत्य नाकारता येत नाही. चीनमध्ये मोठ्या प्रमाणावर धरणे बांधल्यामुळे त्याचा विपरित परिणाम पर्यावरणावर तसेच काही सामाजिक घटकांवर मोठ्या प्रमाणावर दिसून येत असल्याचे बोलले जाते. श्री गॉर्जेस धरणामुळे यांगटेज नदीवर अवलंबून असलेल्या १.२४ दश लक्ष लोकांच्या उपजिविकेवर विपरित परिणाम झाला आहे. तसेच लनकॅंग

(मेकाँग) नदीच्या खोऱ्यातील जनजीवनावर सुध्दा विपरित परिणाम झाला आहे. या संदर्भात चीन ला वेगळा विचार करणे क्रमप्राप्त आहे. लनकॅंग नदीवर (हीच नदी मेकाँग या नावाने सुध्दा ओळखली जाते) पाच धरणे असून त्यावर आणखी भविष्यात वीस धरणे बांधण्याचा चीन चा प्रस्ताव आहे. चीनमधील लनकॅंग धबधब्याद्वारे लोवर मेकाँग नदीच्या पात्रात पाऊस नसलेल्या परिस्थितीत (कोरड्या काळात) पाणी पुरवठा केला जायचा त्यामुळे तेथील लोकांची उपजिवीका सुरक्षित तर होतीच परंतु चीनच्या अन्न सुरक्षिततेमध्ये त्यांचा महत्त्वाचा वाटा होता. परंतु गेल्या १० ते १५ वर्षात धरणांची तथा जलशक्ती प्रकल्पांच्या वाढत्या संख्येमुळे नद्यांच्या आकारमानात अनपेक्षित बदल निर्माण झाले आहेत. त्याचा सरळ विपरित परिणाम नदी खोऱ्यातील जनजीवन तथा उपजिवीकेवर होत आहे भविष्यात ही बाब उग्र रूप धारण करू शकते.

लनकॅंग धबधबा व वीज निर्मिती :

लनकॅंग धबधब्यामुळे चीनच्या दक्षिण भागातील कुनमिंग सारख्या अनेक महत्त्वाच्या औद्योगिक शहरांच्या आर्थिक विकासात प्रचंड भर पडत आहे तसेच ज्या राज्यांचा या धबधब्यांवरील जलशक्ती प्रकल्पांच्या बांधकामात, विकासात व इतर प्रक्रियांमध्ये सहभाग आहे तेच त्याचे खरे लाभार्थी आहेत आणि त्यांनाच अधिक आर्थिक फायदा मिळत आहे. चीन आपल्या जलशक्ती प्रकल्पांच्या माध्यमातून जगातील विविध ७८ देशांमध्ये वीज निर्माण करण्याच्या विशेष ज्ञानाची तथा कौशल्याची निर्यात सिनोहाड्रो कॉर्प आणि डॉंगफॅंग इलेक्ट्रिक कॉर्प यांसारख्या कंपन्यांच्या माध्यमातून जवळपास ३०० प्रकल्पांच्या उभारणीतून करीत आहे. लोवर मेकाँग नदी पात्रात चीन मधील काही राज्य संलग्नित संघाद्वारे म्यानमार मध्ये ३०, लाओस मध्ये १४, कंबोडिया मध्ये ७ आणि व्हिएतनाम मध्ये ३ धरणांचे तथा जलशक्ती प्रकल्पांचे बांधकाम हाती घेण्यात आले आहे. या प्रकल्पांशी निगडित असलेल्या कामांमध्ये आर्थिक पुरवठा करणे, विकास, बांधकाम या विविध उपक्रमांमधून चीनला आपले जगामध्ये राजकीय वर्चस्व निर्माण करणे, व्यापारात वाढ करणे तसेच या राज्यस्तरीय संघांमधून जास्तीत जास्त नफा मिळविण्याची एक चांगली संधी उपलब्ध झाली आहे. जलशक्ती प्रकल्पांच्या माध्यमातून जगात २१ टक्के ऊर्जा निर्माण केली जात असून, याचे गुणोत्तर येणाऱ्या काळात म्हणजेच २०५० पर्यंत ८५ टक्क्यांहून अधिक होणार आहे. याचाच अर्थ असा की आजच्या विद्युत निर्मिती क्षमतेत १५० ते २०० X १०^६ कि.वॅट इतकी प्रचंड वाढ होणे अपेक्षित आहे. हे करीत असतांना चीनी अधिकाऱ्यांनी जरी धरणांच्या सामाजिक व पर्यावरणीय परिणामांच्या मूल्यांकनाबाबत बरेच प्रयत्न केले असल्याचे चित्र निर्माण केले असले तरी पर्यावरणाच्या संवर्धनापेक्षा चीनचा धरण निर्मिती व त्यावर जलशक्ती प्रकल्पांची उभारणी यावरच अधिक भर दिसून येत आहे. म्हणून चीन जवळ जल अभियांत्रिकीची फौज

आहे. चीनची २०१२ मध्ये वीज निर्मितीची क्षमता ११४ X १०^६ कि. वॅट आहे त्यापैकी ७५८ X १०^६ कि. वॅट विद्युत निर्मिती ही कोळशापासून आहे.

जलशक्तीच्या प्रकल्पांचा पाठपुरावा करण्यामागे जाणकारांच्या मते चीनचा मुख्य हेतू कोळसा आधारित वीज निर्मिती कमी करणे तसेच पर्यावरणाला कमीत कमी ईजा पोहचवणे तर आहेच पण त्याच बरोबर चीनला कार्बन आधारित ईंधनाची बचत करणे व सोबतच वाढीव वीजनिर्मिती वर विपरित परिणाम होवून नये ह्याची विशेष काळजी घेणे असाच चीन सरकारला जलशक्ती प्रकल्पांमधून निर्माण होत असलेला वीजेचा वापर ९ टक्क्यांवरून २०२० सालापर्यंत म्हणजेच या दशकाचा अखेर १५ टक्क्यांपर्यंत वाढवायचा आहे. त्यासाठी सर्व जल स्रोतांचे एकात्मिक नियोजन करून पर्यावरणावर सुध्दा विपरित परिणाम होवू द्यायचा नाही आणि हे साध्य करण्यासाठी अणुशक्ती एवढीच जलशक्ती सुध्दा महत्त्वाची आहे. असे चीनचे ठाम मत आहे. मोठ्या जल योजना वेगाने पूर्णत्वाकडे जाण्याच्या मागे मुख्यतः राजकीय कारण आहे. धरणे बांधणारे व स्थानिक सरकारे यांना प्रकल्प तथा योजना मंजूर करण्यासाठी अमर्यादित अधिकार दिलेले आहेत दुसऱ्या बाजूला पर्यावरण अधिकाऱ्यांना मात्र पर्यावरणाची पाठराखण करण्याकरीता आणि अशा प्रकल्पांना थांबवून नैसर्गिक समतोल राखण्यासाठी लागणारे अधिकार जवळजवळ नसल्यासारखेच चित्र आहे. यावरून पुन्हा एकदा स्पष्ट होते की चीनचे ऊर्जा निर्मितीला अधिक प्राधान्य आहे.

या संदर्भात पर्यावरणविषयक जागृत असलेल्या कार्यकर्त्यांना कोणताही अशा प्रकारचा प्रकल्प थांबवायचा असल्यास त्यांना शक्तीशाली राजकीय पक्षाचे मुख्य कार्यकारी अधिकारी, समिती, विशेषतः साम्यवादी पक्षाचे सदस्य किंवा राष्ट्रीय मिडीयाची लॉबी ह्यांच्याकडे जावून काही अंशी प्रकल्पांना विरोध दर्शविता येतो परंतु एवढा आटापिटा करणे सोपे नाही किंवा अशक्य आहे. परंतु २००४ साली अपवादात्मक श्री. केन निआबाओ तत्कालीन प्रधानमंत्र्यांनी पर्यावरण संरक्षणासाठी 'नू' नदीवरील १३ धरणांचे तथा जलशक्ती प्रकल्पांचे काम थांबविले होते. प्रत्यक्षात त्या दरम्यान एवढा विरोध होवूनही लहान योजनांचे काम न थांबवता पूर्ण करण्यात आले. काही जाणकारांच्या मते त्या दरम्यान धरणे बांधणारे आणि स्थानिक शासनाच्या मदतीने 'नू' नदीवरील जवळपास १०० लहान जलविद्युत प्रकल्प कोणतीही परवानगी न घेता पूर्णत्वास गेलेत. याचाच अर्थ प्रकल्पांना मान्यता मिळण्याआधीच प्रकल्पांची कामे सुरू करण्यात येतात म्हटले तरी वावगे होणार नाही.

अलीकडे तर चीनच्या नव्या नेत्यांनी जास्तीत जास्त धरणे बांधण्याची इच्छा दर्शविली आहे, त्यासाठी त्यांनी बऱ्याच महत्त्वाकांक्षी नव्या प्रकल्पांना मंजुरी दिली आहे. श्री. वेन यांच्या पदत्यागानंतर 'नू' नदीवर थांबलेल्या धरणांचे काम पुन्हा सुरू झाले. तसेच २२.५ X १०^६ कि. वॅट इतकी क्षमता असलेल्या जगातील सर्वात मोठे श्री गॉर्जेस धरण हे चीनच्या जलशक्तीचे प्रकल्पांमधील एक सर्वात वादग्रस्त उदाहरण आहे चीनमधील बहुतांश समीक्षकांना असे वाटते की श्री गॉर्जेस धरण हे गरजे

पेक्षा अधिक मोठे तर आहेच परंतु अतिशय धोकादायकही आहे. या समीक्षकांनी चेतावणी दिली आहे की या धरणाअंतर्गत पसरलेल्या पाण्यामुळे जवळपास अजून १ दशलक्ष लोकांची घरे पाण्याखाली येतील. यांगझी नदीच्या प्रवाहात आणि पर्यावरणात बदल होईल आणि प्रदूषण वाढेल. त्यांनी अशी सुध्दा भिती वर दर्शविली आहे की धरणांमुळे भुंकपाचा धोका पण होवू शकतो. तरी सुध्दा ह्या बाबींकडे अजूनही फार गांभीर्याने बघितल्या जात नसल्याचे दिसून येते. याचे मुख्य कारण चीन सरकारचे ऊर्जा निर्मितीवर भर असल्याचे धोरण हेच आहे. फार खोलवर अभ्यास केला असता असे लक्षात येते की चीनमधील राजकीय वर्चस्वामुळे तेथील वैज्ञानिकांच्या मतांना फारसे लक्षात घेतले जात नाही. श्री गॉर्जस धरणाच्या संदर्भात १९९२ साली चीनच्या तेथील विधान मंडळातील एक तृत्यांश सभासदांनी मतदान न करण्याचा निर्णय घेतला. परंतु ह्या विरोधाला न जुमानता श्री. ली पेंग आणि त्यावेळचे पंतप्रधान यांनी जलविद्युत अभियंता चे स्वतः प्रशिक्षण घेवून या जलशक्ती प्रकल्पाचे बांधकाम करण्यास पुढाकार घेतला. विशेष म्हणजे त्याकाळात त्यांची मुलगी श्रीमती ली. झिओलिन ही तेथील पाच मोठ्या ऊर्जा कंपन्यांची मुख्य सूत्रधार होती. तिच्या मदतीने व स्वतःचे राजकीय वर्चस्व वापरून प्रकल्पाचे काम सुरू ठेवण्यात आले. हे धरण होण्याआधी तसेच होत असतांना चीनमधील पर्यावरणसंबंधीत अनेक अधिकाऱ्यांनी नुकसानासंबंधी जे काही भाकीते केली होती ती खरी ठरली आहेत. अशा प्रकल्पांमुळे नुकसान होत आहे त्याचा धडा घेता पुढील प्रस्तावित प्रकल्पांमधील संभावित धोके लक्षात घेवून चीनने आता नदीपात्रांत वरच्या बाजूच्या धरण बांधण्यास अधिक प्राधान्य देणे सुरू केले आहे. त्याचप्रमाणे चीनमधील अनेक अधिकारी आणि पर्यावरण वाद्यांकडून श्री गॉर्जस धरणाबद्दल केल्या गेलेल्या अनेक सूचनांचा स्वीकार केला आहे याचाच परिणाम चीनमध्ये सध्या नद्यांचे, संरक्षण व धरणांचे बांधकाम आणि पर्यावरणाचे काटेकोर मूल्यांकन याबाबत नियमावली तयार करण्याकडे विशेष भर देण्यात येत आहे आणि त्यासोबतच न्याय व्यवस्थेकडून नियमावलीची अंमलबजावणी काटेकोर होण्यासाठी प्रयत्न होत असतांना दिसत आहेत.

२०११ साली चीनमधील नामांकित पर्यावरण तज्ज्ञ व कार्यकर्ते श्री. फॅन झिओ ह्यांनी झिओनानहाये (Xisnanghai) या धरणांमुळे ३२ दशलक्ष लोकांचा उदरनिर्वाह अवलंबून असलेल्या सुपीक जमिनीचा नाश होत आहे तसेच त्या खोऱ्यातील लोकांच्या उपजिविकेवर विपरित परिणाम होत असून यांगझी नदी काठाची जमीन सुध्दा शेतीसाठी सुपीक पीकाऊ असल्याचे त्यांनी संबंधितांच्या लक्षात आणून दिले आणि सुपीक जमिनीच्या संवर्धनातून कृषी विकासासकडे अधिक लक्ष द्यावयाची गरज असल्याचे सांगितले. हे सांगत असतांना त्यांनी श्री. जिओ रेनगॅंग सारख्या अनेक प्रगतीशील शेतकऱ्यांच्या यशोगाथा व त्यांची

गाऱ्हाणी शासनापुढे मांडल्या. परिणामी चीन सरकारनी कृषी व पर्यावरण विकासासाठी ठोस धोरण अवलंबविण्यास सुरुवात केली.

कृषी व पर्यावरण विकास :

नुकत्याच चीनने शेतीतील उत्पादनांच्या सुयोग्य पुरवठ्याविषयी शास्त्रीय व तांत्रिक कल्पनांना चालना देण्याचे धोरण अवलंबिले असून, चीन मध्ये कृषी, ग्रामीण धोरणांची घोषणा आणि शाश्वत कृषी विकासाद्वारे अन्नसुरक्षा राबविण्याचे प्रयत्न केले जाणार असल्याचे दि. ३१ जानेवारी २०१३ रोजी प्रसिध्द केलेल्या अहवालात नमुद केले आहे. ह्या विषयी देश विदेश ह्या सदराखाली दै. अॅग्रावन या वृत्तपत्राने दि. २१ जानेवारी २०१४ रोजी सविस्तर बातमी प्रसिध्द केली आहे. त्यावरून असे दिसते की चीन आता कृषी तसेच पर्यावरण विकासाकडे विशेष लक्ष देत आहे.

निष्कर्ष :

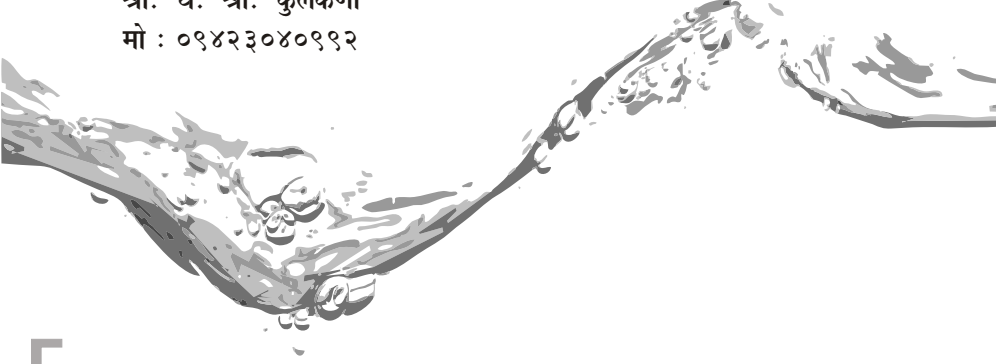
चीनमध्ये प्रगतीपथावर असलेल्या नवीन जलशक्ती प्रकल्पांचा विचार केला असता चीनवर विद्युत निर्मिती प्रकल्पांकडे असलेला कल तथा प्राधान्य बघता चीन कृषी क्षेत्रापेक्षा उद्योग क्षेत्रालाच जास्त प्राधान्य देत असल्याचे आतापर्यंत दिसून येते. चीनने दुसऱ्या बाजूचा विचार न करता मोठ्या प्रमाणात त्यांनी विद्युत निर्मिती प्रकल्प हाती घेतले आहे. यावरून स्पष्ट होते की चीनची निती पर्यावरण संबंधी अधिक बागुलबूवा न करता आर्थिक विकासाकडेच जास्त झुकली आहे. भारताच्या वार्षिक सकल उत्पन्नात कृषी पेक्षा उद्योगाचा वाटा फक्त दीड पटीने अधिक आहे. मात्र चीनमध्ये उद्योगाचा वाटा ४.५ ते ५ पटीने अधिक आहे. याचाच अर्थ कृषी पेक्षा औद्योगिक क्षेत्राला चीनने आतापर्यंत अधिक महत्त्व दिले आहे. यामुळे निश्चितच पर्यावरणाचा ऱ्हास हा अटळ आहे. पर्यावरणाच्या संदर्भातील निकष तथा अटी प्रत्यक्षात चीन पाळतो की नाही हा चर्चेचा तथा आक्षेपाचा विषय होवू शकतो. सरतेशेवटी एक मात्र निश्चित आहे की पर्यावरणाचा ऱ्हास व आर्थिक विकास ह्या एकाच नाण्याच्या दोन बाजू आहेत. कशाला, कितपत व किती महत्त्व द्यायचे हा ज्याचा त्याचा धोरणाचा भाग असू शकतो परंतु ह्यामध्ये समतोल असणे महत्त्वाचे आहे. ह्या संदर्भात वितरणाच्या तुलनेत विद्युत निर्मिती मध्ये भारत चीन पेक्षा वराच मागे असल्याची परिस्थिती आहे. या संदर्भात भारताने सुध्दा गांभीर्याने विचार करण्याची गरज वाटते.

भारतामध्ये जनमताला तसेच शास्त्रज्ञ व पर्यावरण वाद्यांना अधिक महत्त्व असल्यामुळे कदाचित प्रकल्पांची संख्या मर्यादित असू शकते परंतु पर्यावरणाच्या बाबी पुढे करून प्रत्यक्ष पर्यावरणीय मूल्यांकन न करता अशा प्रकल्पांच्या निर्मितीस विरोध करणाऱ्या प्रवृत्तिस सुध्दा भारतात आळा घालणे भविष्यात महत्त्वाचे ठरणार आहे. चीन सारखे आजूबाजूचे देश ऊर्जा निर्मितीत परिपूर्ण झाल्यास भारताच्या अखंडतेला धोका पोहचू शकतो म्हटले तरी वावे ठरणार नाही.

|||||

महाराष्ट्र - लघु जलविद्युत निर्मित धोरण व अडचणी

श्री. ध. श्री. कुलकर्णी
मो : ०९४२३०४०९९२



लघु जलविद्युत प्रकल्प उभारणी करण्यासाठी प्रोत्साहन देण्यासाठी तसेच प्रवर्तक व शासन यामधील दुवा साधण्यासाठी असोसिएशनची स्थापना करण्यात आली. असे प्रकल्प उभारणी करण्यासाठी असोसिएशन प्रयत्नशील आहे. राज्य स्तरावरील व देशपातळीवरील परिषद आयोजित करून असोसिएशन प्रवर्तकास एक व्यासपीठ देते.

राज्यातील लघु जलविद्युत निर्मिती प्रकल्पांची सुरुवात खाजगी माध्यमातूनच टाटा हायड्रोईलेक्ट्रीक पॉवर सप्लाय कंपनीद्वारे खोपोली इथे १९१५ साली ७२ मे.वॅट क्षमतेचा प्रकल्प कार्यान्वित करून झाली. या खालोखाल ७८ मे.वॅट चे भिवपुरी व भिरा (१९२२) ३०० मे वॅट प्रकल्प कार्यान्वित झाले.

याच दरम्यान राधानगरी इथे ४.८ मे.वॅट क्षमतेचा लघु जलविद्युत प्रकल्प १९५० साली दूरदर्शी राजश्री शाहु महाराजांनी को.ऑप. धोरणाद्वारे कार्यान्वित केला. त्यानंतरची कोयना प्रकल्पाची घोडदौड सर्वांना ज्ञात आहेच. किलोवॅट प्रकारातील पहिला प्रकल्प (७५ कि.वॅट) येवतेश्वर सातारा इथे जानेवारी १९९८ साली कार्यान्वित करण्यात आला.

परंतु १९९० नंतर शासनाच्या धोरणात अमूलाग्र बदल होत गेले व परत खाजगी तत्वावर प्रकल्प विकसित करण्याचे धोरण अवलंबविण्यास सुरुवात झाली. याच अनुषंगाने सन १९९८ मध्ये खाजगी तत्वावर प्रकल्प विकसित करण्यास सुरुवात झाली. सुरुवातीस दोन प्रकल्प वज्रा प्रपात (३ मे वॅट) व चासकमान (३ मे वॅट) सन २००२ मध्ये खाजगी सहभागातून कार्यान्वित झाले.

या घडामोडीचा आधार घेवून सप्टेंबर २००५ साली सर्वकष लघु प्रकल्प खाजगी तत्वावरील धोरण शासनाने जाहीर केले व खऱ्या अर्थाने जवळपास १०० वर्षानंतर परत खाजगी धोरणास सुरुवात झाली.

आज लघु जलप्रकल्प उभारणीस सुरुवात होवून ६५ वर्षे पूर्ण झाली असून खाजगी सहभागाची सुरुवात होवून ही १६ वर्षे पूर्ण झाली. परंतु या सर्व प्रकल्पांना खरी चालना सप्टेंबर २००५ नंतर मिळण्यास सुरुवात झाली, महाराष्ट्र शासनाने सप्टेंबर २००५ मध्ये सर्वांगिण धोरण आखले व त्यानुसार आखणी सुरू केली.

आजमितीस १०३ मंजूर लघु जलविद्युत निर्मितीची स्थिती खालील प्रमाणे आहे - (As on २८.०२.२०१४)

१. पूर्ण झालेले लघुजलविद्युत प्रकल्प	२२ संख्या ९५ मे वॅट
२. बांधकामाधीन प्रकल्प	११ संख्या २३ मे वॅट
३. HPDA करारनामा स्वक्षांकित	२२ संख्या १०१ मे वॅट
४. प्रकल्प अहवाल मंजूर व LOA दिले	१३ संख्या १३ मे वॅट
५. प्रकल्प अहवाल मंजुरीसाठी सादर	२६ संख्या ७० मे वॅट
६. प्रकल्प अहवाल अपेक्षित	०९ संख्या

परंतु हे चित्र आपणास समाधान देणारे आहे काय ? याचा विचार करण्याची गरज आहे, नसल्यास अल्पसंतुष्टच म्हणावे लागेल.

उपरोक्त सद्यस्थितीचा व खोलवर अभ्यास केला असता मुलतः तीन बाबींचा विचार करणे गरजेचे आहे.

१. धोरणात्मक अडचणी
२. प्रशासकीय अडचणी
३. बांधकामाधीन अडचणी
१. धोरणात्मक अडचणी :

१. जलसंपदा विभागातर्फे लघु जलविद्युत निर्मिती प्रकल्प राबविण्यात येत आहेत. परंतु उपरोक्त प्रगतीची आकडेवारी पाहिली असता जलसंपदा विभाग पूर्णतः असमाधानकारक प्रगती करू शकल्याचे दिसून येते. देशातील इतर लघु जलविद्युत निर्मिती क्षेत्रातील अग्रेसर राज्यांचा विचार केला असता त्या सर्व राज्यामध्ये स्वतंत्र व लहान अभिकरणे नेमण्यात आली. त्यामुळे एक ठराविक दृष्टीकोन व ध्येय समोर असल्याने प्रगती साधण्यात आली.

२. संपूर्ण धोरणामध्ये फक्त प्रवर्तकास बांधील धरण्यात येते असे दिसून येते. विविध शासकीय खात्यांवर कोणतीही कालमर्यादा दिसून येत नाही.

३. लघु जलविद्युत निर्मिती कार्यक्रमात सहभागी असलेल्या विविध खात्यामधील समन्वयाचा अभाव व त्यास अनुषंगाने आवश्यक High Power Committee चा अभाव हे महत्वाचे कारण होय.

४. सद्यस्थितीत लागू असलेले लघु जलविद्युत निर्मिती धोरण सप्टेंबर २००५ पर्यंत लागू होते व ते दर ३ वर्षांनी दुरूस्त / सुधारीत करणे (किमान दोन वेळा) अपेक्षित होते. परंतु शासनाचा अनुत्साह असल्याकारणाने हे धोरण अद्याप सुधारीत करण्यात आलेले नाही.

५. लघु जलविद्युत प्रकल्प उभारणी धोरणात क्षेत्रिय असंतुलन आहे.

२. प्रशासकीय अडचणी :

लघु जलविद्युत प्रकल्प उभारणी करत असताना अनेक अडचणी येत असतात. अशा अडचणी सोडवत असताना प्रवर्तकाची दमछाक होते. यासाठी प्रशासकीय व आर्थिक बळ गरज नसताना खर्ची करावे लागते. अशा अडचणी सोडवत असताना शासकीय कार्यालयाचे सहकार्य क्वचितच लाभते. पर्यायाने लघु जलविद्युत निर्मिती प्रकल्प उभारणीसाठी शासनाने खाजगी तत्वावर प्रवर्तकास आवाहन जरी केले असले तरी असे प्रकल्प परवानगी दिल्यानंतर ते प्रवर्तकाच्या गळ्यातील अडचणी ठरत आहेत. किंबहुना अनेक वेळा प्रकल्प प्रवर्तकाकडून परत करण्यात आले आहेत. या प्रकल्प उभारणीतील प्रशासकीय अडचणी अशा स्वरूपाच्या आहेत.

१. प्रकल्प आवंटन करण्यासाठीचे अर्ज अनेक महिने / वर्ष प्रलंबित रहातात.

२. प्रकल्पाचा अहवाल (TEFR) तयार करताना working table वर वेळेत मंजूर होत नाही.

३. प्रकल्पाचा LOA दिल्यानंतर HPDA स्वाक्षंकित करण्यासाठी अडवणूक होत असते.

४. मुद्रांक शुल्क प्रत्येक कार्यालयात वेगवेगळ्या पध्दतीने आकारले जाते.

५. जलविद्युत प्रकल्पाकडे संबंधित अधिकारी तुच्छ भावनेने पहातात.

६. आर्थिक सहाय्य देत असताना बँकांचा दृष्टीकोन फारच संकुचित दिसून येतो.

७. विविध विभागांचे ना हरकत प्रमाणपत्र मिळविण्यासाठी Guideline किंवा नियम यांचा अभाव.

८. महावितरणव महापारेषण MERC चे नियम पाळत नाहीत. महावितरणाचे सहकार्य अत्यंत कमी असते. EPA च्या Draft प्रतिसुध्दा देण्यास टाळाटाळ करण्यात येते. EPA स्वाक्षंकित करतेवेळी अनेक वेळा त्रास देण्यात येतो.

९. Draft EPA मध्ये अनेक त्रुटी किंवा विसंगती दिसून येतात.

१०. MEDA च्या Role बदल अनेक वेळा साशंकता निर्माण होत असते.

११. प्रकल्पासाठी आवश्यक जागा उपलब्ध न करून देणे.

१२. जलसंपदा प्रकल्पाचे ठिकाणी जागा हस्तांतरणाची प्रक्रिया ३० - ५० वर्षसुध्दा पूर्ण न झाल्यामुळे लघु जल प्रकल्प प्रस्तावित केलेल्या ठिकाणी जागा उपलब्ध होत नाही.

३. बांधकामाधीन प्रकल्पांच्या अडचणी :

१. अनेक प्रकल्पांमध्ये ग्रामपंचायत स्तरावर प्रशासकीय अडचणी निर्माण केल्या जातात.

२. प्रकल्पातून पाणी सोडत असताना प्रकल्पीय अधिकारी मनमानी करतात.

३. प्रकल्प उभारणीमध्ये जलसंपदा विभागाचा अनावश्यक सहभाग असतो.

४. प्रकल्प सुरू करण्यास व पूर्ण करण्यास वेळ लागत असल्यामुळे प्रकल्पांच्या किंमतीत अनावश्यक वाढ.

हायड्रोपॉवर असोसिएशन (इंडिया), पुणे :

लघु जलविद्युत प्रकल्प उभारणी करण्यासाठी प्रोत्साहन देण्यासाठी तसेच प्रवर्तक व शासन यामधील दुवा साधण्यासाठी असोसिएशनची स्थापना करण्यात आली. असे प्रकल्प उभारणी करण्यासाठी असोसिएशन प्रयत्नशील आहे. राज्य स्तरावरील व देशपातळीवरील परिषद आयोजित करून असोसिएशन प्रवर्तकास एक व्यासपीठ देते.

लघु जलविद्युत निर्मिती प्रकल्पातील अडचणींचा उहापोह करणारे व त्यानुसार दिशा दर्शवणारे पुस्तक 'लघु प्रकल्पाच्या मार्गदर्शनपर पुस्तिकेचे' असोसिएशन नुकतेच प्रकाशित केले आहे. याचा शासकीय अधिकारी व प्रवर्तकास खूप चांगला उपयोग होत आहे. लघु जल विद्युत प्रकल्प निर्मितीतील अडचणी वेळोवेळी

शासनासमोर असोसिएशनतर्फेही मांडण्यात येत आहेत. परंतु शासनाकडून पाहिजे तसा प्रतिसाद मिळत नाही.

महत्वाच्या सूचना :

१. बांधा, वापरा व हस्तांतरण प्रकल्पाच्या कालावधीत ३० वर्षांवरून ३५ ते ४० वर्षे करावा.
२. सध्याच्या विज खरेदी दरात सुधारणा आवश्यक.

३. लघु जलविद्युत निर्मिती प्रकल्प धोरणात लघु व सूक्ष्म जलविद्युत प्रकल्पांच्या अडचणींचा समावेश आवश्यक.

४. महाराष्ट्र राज्यातील प्रकल्प छोटे व कमी विज निर्मितीचे असल्यामुळे केंद्र शासनाच्या मदतीमध्ये वाढ होणे आवश्यक.

१	२		३		४		५
६			७	८			
		९		१०	११	१२	
	१३		१४		१५		
१६					१७		
		१८		१९			२०
२१	२२					२३	
२४				२५			

आडवे शब्द :

१. वेदकालीन पाण्याची देवता.
४. तलाव, सरोवर
६. पूर्ण जळणे, राख होणे.
७. हिशोबाची एक बाजू.
१०. लुच्चा, कपटी.
१३. कृष्णा नदीशी संगम पावणारी एक नदी, एका धरणाचे नाव.
१५. पावसाची झड.
१६. पारंब्या असलेला एक पूजनीय वृक्ष.
१७. आवाज, गोंगाट.
१८. लिंबू, साखर, पाणी यांच्या मिश्रणाचे पेय.
२१. प्रस्थान करणे, जाणे.
२३. चौक.
२४. दुर्लई.
२५. नदी, समुद्रातील अनेक पायांचा प्राणी, खेकडा (सं)

उभे शब्द :

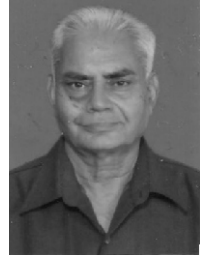
१. समुद्राचा लांबपर्यंत गेलेला जमिनीचा पट्टा.
२. शेतात उत्पन्न झालेले.
३. विद्युल्लता.
५. नड, आवश्यकता.
८. पाण्याला थंडपणा आणणारे मातीचे मडके.
९. पाणी, दूध.
११. व्यायाम.
१२. पायविहीर.
१३. शरीरावरील पांढरे डाग.
१४. पैसे देण्यास असमर्थ असलेला.
१६. समुद्रातील मीठ.
१८. मंगलप्रसंगी वाजविण्याचे एक वाद्य, शहनाई.
१९. पाणकॉबडा
२०. कर्नाटकातील एक धवधवा, एक वीज प्रकल्प.

नदीच्या पात्रातच पाण्याचे मोठे तलाव (पाण्याचे दुर्भिक्ष व दुष्काळावरील उत्तम उपाय)

प्रकाश सोहोनी, मुंबई

फोन : २६११२१३९

इमेल : prakashsohoni16@gmail.com



पावसाळा संपल्यावर तीन ते चार महिन्यांत बहुतेक नद्यांची पात्रे कोरडी पडतात. नदीवर बांधलेल्या शेवटच्या धरणापुढे नदीच्या सखल भागातील कोरड्या पात्रात चर खणायचे. त्या चरांची रूंदी नदीच्या पात्राइतकीच ठेवायची. चरांची लांबी व खोली पाण्याच्या आवश्यकते प्रमाणे ठेवायची उदाहरणार्थ लांबी १०० ते १००० मीटर्स किंवा त्याच्या पेक्षा कमी वा जास्त आवश्यकतेप्रमाणे ठेवायची.

काही प्रदेश असे आहेत की तेथील नद्यांमधून बारा महिने भरपूर पाणी वहात असते. असे प्रदेश पाण्यासाठी पावसावर अवलंबून नसतात व त्यामुळे तेथे पाण्याचे दुर्भिक्ष वा दुष्काळ संभवत नाही. पण बहुतांशी प्रदेश असे आहेत की ते पाण्यासाठी अंशतः किंवा संपूर्णपणे पावसावर अवलंबून असतात. सरासरी किंवा त्याच्यापेक्षा जास्त पाऊस जेव्हा पडतो तेव्हा तेथील नद्यांतून भरपूर पाणी वहात असते व धरणांमध्ये पाण्याचा भरपूर साठा असतो. तरीसुद्धा अशा प्रदेशांतील काही विभाग हे पालिकेच्या पाणी पुरवठ्याच्या व्यवस्थेपासून खूपच दूर असतात. अशा विभागात सरासरी इतका पाऊस झाला तरी पाण्याचे दुर्भिक्ष जाणवतं कारण पावसाळ्यानंतर काही महिन्यात नदीचे पात्र बहुतांशी कोरडे पडलेले असते. सरासरी पेक्षा कमी पाऊस पडतो तेव्हा सर्व प्रदेशातच पाण्याची टंचाई जाणवते व जेव्हा दुष्काळ पडतो तेव्हा परिस्थिती अगदी चिंताजनक होते.

पाण्याच्या टंचाईला वा पडणाऱ्या दुष्काळाला कावून आणण्यासाठी एक अभिनव अशी संकल्पना खाली सविस्तरपणे सुचविली आहे.

पावसाळा संपल्यावर तीन ते चार महिन्यांत बहुतेक नद्यांची

पात्रे कोरडी पडतात. नदीवर बांधलेल्या शेवटच्या धरणापुढे नदीच्या सखल भागातील कोरड्या पात्रात चर खणायचे. त्या चरांची रूंदी नदीच्या पात्राइतकीच ठेवायची. चरांची लांबी व खोली पाण्याच्या आवश्यकते प्रमाणे ठेवायची उदाहरणार्थ लांबी १०० ते १००० मीटर्स किंवा त्याच्या पेक्षा कमी वा जास्त आवश्यकतेप्रमाणे ठेवायची. चरांची खोली ५ ते ३९ मीटर्स पर्यंत असावी. कमी किंवा जास्त जरूरी प्रमाणे ठेवता येईल.

वरीलप्रमाणे पहिला चर खणायचा. त्या चराच्या पुढील ३० ते ५० मीटर्स पर्यंतचे नदीचे पात्र जसे आहे तसेच ठेवायचे. नंतर दुसरा चर खणायचा. त्या दुसऱ्या चराच्या पुढील ३० ते ५० मीटर्स पर्यंतचे नदीचे पात्र आहे तसेच ठेवायचे व नंतर तिसरा चर खणायचा. अशा पध्दतीने शक्य असेल तिथे व पाण्याच्या आवश्यकतेप्रमाणे शहर वा गावाच्या जवळपास चर खणत गेल्यावर त्यांची एक मोठी मालिका तयार होईल. नदीचे संपूर्ण पात्रच अशा पध्दतीने खणून काढावे असे येथे मुळीच सुचविले नाही.

पावसाळा सुरू झाला की पाऊस कमी जास्त प्रमाणात सर्व प्रदेशात पडतो. हे पावसाचे पाणी नाले, ओढे व छोटे मोठे प्रवाह

यांतून वहात शेवटी नदीच्या पात्रात शिरते. ते प्रथम चरांमध्ये उतरेल, पाऊस जसजसा पडेल तसे चरांतील पाणी वाहू लागेल. पाऊस व्यवस्थित पडला तर चर पूर्णपणे भरून खालच्या बाजूला ओसंडून वाहू लागतील. व नदीच्या पात्रांतील पाण्याची उंचीपण वाढू लागेल. खूप पाऊस पडला तर धरणेसुद्धा ओसंडून वाहू लागून ते पाणी नदीच्या पात्रांतून वाहू लागल्यामुळे नदी दुथडी भरून वाहू लागेल. काही काळानंतर पावसाचा जोर ओसरल्यावर नदीच्या पाण्याची पातळी कमी होवून लागेल. काही महिन्यांनंतर नदीचे पात्र पूर्णपणे कोरडे पडते. पण चर खणलेले असल्यामुळे त्या चरांतील साठलेले पाणी वाहून जावू शकणार नाही व साठवलेले राहील.

अशा पध्दतीने नदी सखल भागातून वहायला सुरुवात करते तेथपासून ती समुद्राला मिळेपर्यंतच्या तिच्या पात्रात खणलेल्या चरात पाणी साठविलेल्या स्वरूपात राहील.

याच पूर्णपणे पाण्याने भरलेल्या चरांना नदीच्या पात्रांतच पाण्याचे मोठे तलाव असे संबोधले आहे. पाणी एकदा साठवले की ते कसे व कशासाठी वापरायचे याचे योग्य नियोजन आपण करू शकतो.

उदाहरणार्थ १०० मीटर्स लांब, ३० मीटर्स खोल व २० मीटर्स रूंद असलेल्या एका चरामध्ये खालील प्रमाणे पाणी साठविले जाईल.

$$\begin{aligned} \text{साठवलेले पाणी} &= १०० \text{ मीटर्स} \times ३० \text{ मीटर्स} \times २० \text{ मीटर्स} \\ &= ६,००,०० \text{ घनमीटर्स} \\ &(\text{एक घन मीटर} = १००० \text{ लिटर्स}) \\ &= ६ \text{ लाख किलो लिटर्स} \end{aligned}$$

या संपूर्ण लेखामध्ये चराची खोली व लांबी केवळ उदाहरणासाठी घेतलेली आहे. गरज, आवश्यकता व भौगोलिक परिस्थितीप्रमाणे त्यात कमी वा जास्त बदल करावा.

चर खणण्याच्या खर्चाचा दर हा चराची खोली जशी वाढत जाते तसा वाढत जातो. तसाच पात्र कशा स्वरूपाचे आहे त्यावर पण तो दर अवलंबून असतो. नदीचं पात्र मुरूम किंवा मऊ मातीचे असेल तर तो खूपच कमी असतो. व पात्र जर खडकाळ किंवा कातळाच असेल तर तो खूप जास्त असतो.

सर्व साधारणपणे हा दर रूपये १०० पासून ते रूपये २००० पर्यंत प्रत्येक घनमीटरला असतो.

चर खणण्यासाठी येणारा खर्च जर आवाक्या बाहेर होत असेल तर चराची खोली कमी करून लांबी वाढवावी. खोली ५ मीटर्सपर्यंत ठेवली तरी चालू शकेल.

योग्य लांबी व खोली असलेले छोटे छोटे चर ओढे व नाले यामध्ये सुद्धा खणून ठेवल्यास त्यांत साठणारे पाणी सुद्धा खूप असेल व त्याचा चांगला उपयोग होवू शकेल.

अ) संकल्पनेतील अडचणी / प्रश्न व त्यांची उत्तरे :

१. चरांमध्ये गाळ साचून ते गाळाने भरून जातील.

साचलेला गाळ वर्षातून एकदा किंवा दोन वर्षातून एकदा काढावा लागेल. गाळ किती साचतो आहे यावर ते अवलंबून आहे. गाळ साठण्याचे प्रमाण हे प्रत्येक प्रदेशात वा विभागात वेगवेगळे असेल व ते त्या भागातील जमिनीच्या प्रकारावर अवलंबून असेल. तरी सुद्धा पहिल्या दोन किंवा तीन चरांमध्ये गाळ साठण्याचे प्रमाण खूप असेल व नंतरच्या चरांमध्ये हे प्रमाण खूपच कमी झालेले असेल.

गाळ धरणांमध्ये व इतर पाटबंधारे योजनांमध्ये सुद्धा साठत असणार. परंतु चरांतील गाळ काठणे हे तौलनिक दृष्ट्या नक्की सोपं ठरणार आहे. गाळ जर खूप जास्त जमत असेल तर चरांची खोली कमी ठेवल्यास सोयीस्कर होईल.

हा एक महत्वाचा प्रश्न आहे. प्रयोगिक तत्वावर जे चर खणायचे आहेत त्यामध्ये या प्रश्नाचा सखोल अभ्यास व निरीक्षण करून तो सोडवावा लागेल.

गाळ बाहेर काढण्यासाठी सुचविलेला उपाय :

नदीच्या बांधांमधून एक छोटासा मार्ग तयार करायचा. या मार्गवरून गाळ वाहून नेणारा ट्रक नदीच्या पात्रात उतरू शकेल. चर खणतांनाच चराच्या पुढील व मागील टोकांना आवश्यक असा उतार द्यायचा. या उतारावरून ट्रक नदीच्या पात्रातून चराच्या तळापर्यंत नेता येईल. चरांतून काढलेला गाळ या ट्रकमध्ये भरून तो गाळ योग्य त्या ठिकाणी टाकता येईल. पावसाळा संपल्यावर नदीचे पात्र जेव्हा कोरडे पडते तेव्हा हा गाळ काढणं सहज शक्य होवू शकेल.

२. गाव वा शहराचं सांडपाणी आणि कारखान्यांचे दूषित पाणी चरांमध्ये शिरेल :

मुख्य प्रश्न असा आहे की आत्ता या घडीला नदीच्या पाण्याच वरीलप्रमाणे घाण शिरत नाही काय ? नसेल तर चर खणल्यावर सुद्धा ते घाण पाणी चरांत शिरायचा प्रश्न येत नाही व जर ते शिरत असेल तर आत्ता पण तो प्रॉब्लेम येत असणार. मग तो कसा सोडवला जातो ?

असो. तरी सुद्धा चरांची जागा अशी निवडायची की त्यामध्ये वरील घाण शिरणार नाही. शिवाय दूषित पाणी शुध्द करण्यासाठी यंत्रणा (Effluent Treatment Plants) बसविण्याची सक्ती करावी लागेल.

३) ३० मीटर्स किंवा त्याच्या पेक्षा खोल खणणं शक्य आहे का ?

कोळशाच्या व इतर खाणी जमिनीच्या खाली १ ते ५ कि.मी पर्यंत खणलेल्या असतात. मेट्रो रेल्वे जमिनीखालून ५० ते ६० फूटावरून जाते. तेव्हा जास्त खोल खणण्याचं तंत्रज्ञान व क्षमता आपल्याकडे सहज उपलब्ध आहे.

४) नदीचं पात्र दगडाचं किंवा कातळाचं असेल.

मोठ्या क्षमतेचे स्फोटक पदार्थ वापरून दगडात चर खणणं अशक्य नाही. कोकण रेल्वे बांधतांना अगणित बोगदे डोंगरांतील खडक फोडूनच (Controlled Blasting) बांधलेले आहेत.

ब) काही शंका व त्यांची उत्तरे :

१. चरांत साठवलेल्या पाण्याचे बाष्पीभवन होईल :

याचे प्रमाण खूपच कमी असेल. धरणाच्या पाण्याचे व इतर पाटबंधारे योजनांमध्ये सुध्दा असे बाष्पीभवन होतच असतं. चरांमधील पाण्याचे बाष्पीभवन आणखीन कमी असेल कारण फक्त ३ ते ४ महिनेच ते होणार आहे व शिवाय सूर्याचे सरळ किरण चरांतल्या पाण्यावर दिवसांतील फक्त ३ ते ४ तासच पडणार आहेत व चरांतील पाण्याचे पृष्ठफळ (Surface Area) साठलेल्या पाण्याच्या तुलनेत खूपच कमी असणार आहे.

२. चरांतील पाणी जिरून जाईल :

ही गोष्ट ताबडतोब होत नाही. त्याची गती (Rate) खूप कमी असते. व जरी ते जिरले तरी आजूबाजूच्या जमिनीत ओलाव्याच्या स्वरूपात ते असेल किंवा जमिनीखालील पाण्याच्या साठ्यामध्ये जावून तो साठा वाढेल (Water Table conditions will improve) एवढे नक्की की साठवलेले पाणी फुकट जाणार नाही.

३. नदीचे किनारे पात्रात कोसळतील :

चर खणतांना किनाऱ्यांना आजिबात हात लावयाचा नाही. ते आहेत तसेच ठेवायचे आहेत. चर खणतांना नदीच्या पात्रात किनाऱ्यापासून १ मीटर जागा तशीच ठेवून चर खणायचे. शिवाय चरांच्या भिंतींना एक विशिष्ट उतार द्यायचा.

चरांत साठलेले पाणी स्थिर स्वरूपातच रहाणार आहे. ते वाहणार नाही त्यामुळे किनारे किंवा चरांच्या भिंती कोसळण्याची शक्यता जवळ जवळ नाही. तरीही प्रायोगिक तत्वावर खणलेल्या चरांमध्ये याचा नीट अभ्यास करता येईल.

४. पर्यावरणाला धोका आहे :

नदीचा प्रवाह बदलेला नाही. झाडे तोडलेली नाहीत. प्राणी पक्षी व वन्य जीवांची हत्या केलेली नाही. कुठच्याही प्रकारचा धूर व इतर प्रदूषण नाही. त्यामुळे पर्यावरणावरून विरोध होवू नये.

चर जरूर खणलेले आहेत पण ते नदीच्या पात्रातच आहेत. खाणी, मेट्रो रेल्वे, बोगदे, मोठे मोठे टॉवर्स बांधतांना ज्या खोलीपर्यंत खणलं जातं त्याच्या तुलनेत चरांच्या खणण्यामुळे पर्यावरणाला धोका असू शकत नाही.

क) प्रायोगिक तत्वावर राबवायची योजना :

१०० मीटर्स लांब, १५ मीटर्स खोल व २० मीटर्स रूंद असा एक चर नदीच्या पात्रात ते कोरडे असतांना खणायचा. पावसाळा सुरू झाल्यावर या चरामध्ये पाणी साठू लागेल व पावसाळा संपल्यावर या चरामध्ये पाणी पूर्णपणे भरून राहिले असेल.

वरील चरांत साठलेले पाणी

साठवलेले पाणी = १०० मीटर्स X १५ मीटर्स X २० मीटर्स

३०,००० घनमीटर्स

(एक घन मीटर = १००० लिटर्स)

= १ किलो लिटर्स

= ३०,००० किलो लिटर्स

शक्य असेल तर दोन आणखीन चर, एक ५ मीटर्स खोलीचा व दुसरा १० मीटर्स खोलीचा खणून त्यात पाणी साठवावे.

चरांत साठविलेल्या पाण्याचा व चरांचा सुध्दा अ आणि ब मध्ये उल्लेख केलेल्या मुद्यांच्या अनुषंगाने अभ्यास व निरीक्षण करायचे.

जर प्रायोगिक तत्वावर खणलेल्या चरांपासून अपेक्षित फायदा झाला व ही संकल्पना यशस्वी होईल असं वाटलं तर निरीक्षण व अभ्यासाप्रमाणे योग्य ते बदल व सुधारणा करून वेगवेगळ्या क्षमतेचे चर आवश्यकते प्रमाणे योग्य त्या जागी खणून हळूहळू सर्व राज्यात ही योजना आपण राबवू शकू व पाण्याचं दुर्भिक्ष व दुष्काळावर मात करू शकू.

मूळ संकल्पना प्रथमदर्शनी चमत्कारीक वाटली तरी ती यशस्वी होईल अशी लेखकाला खात्री वाटत आहे.

ड) यशस्वी योजने पासून होणारे फायदे :

१. पावसाळा संपल्यावर नदीचे पात्र कोरडे पडते तेव्हा चरांत पाणी साठवलेले राहील. पिण्याच्या पाण्यासाठी करावी लागणारी वणवण नाहीशी होईल. शेतीला पाणी मिळून उत्पादन वाढू शकेल.

२. पाऊस जेव्हा सरासरी इतका किंवा जास्त पडतो तेव्हा या अधिक साठविलेल्या पाण्यापासून शेतकरी वर्षातून दोनदा पिके घेवू शकतील. कारखाने व उद्योगांना सुध्दा पाणी मिळू शकेल.

३. चरांची रूंदी नदीच्या पात्राइतकीच ठेवायची असल्यामुळे भूसंपादनाची गरज पडणार नाही जी इतर योजनांमध्ये एक डोकेदुखी होवून बसते.

४. पाटबंधारे वा इतर पाणी साठविण्याच्या योजनांच्या आड हे चर येणार नाहीत त्या योजना जशा आहेत तशाच राहतील व आणखी राबविता येवू शकतील.

५. चरांमध्ये साठणारा गाळ हा अतिशय सुपिक असणार आहे त्यामुळे पुढील वर्षी जेव्हा तो काढण्यात येईल तेव्हा त्याला शेतकऱ्यांच्या कडून मागणी येवू शकेल.

६. विशिष्ट प्रदेशांतील चरांमध्ये चांगल्या प्रतीची रेती साठू शकेल की जी बांधकाम व्यवसायासाठी अत्यंत जरूरी आहे.

७. चर खणता खडक व कातळ फोडावे लागले तर ते बाहेर काढलेले दगड बांधकाम व इतर कारणांसाठी उपयोगी होवू शकतील. त्याची बांधकामाला व रस्त्यांना लागणारी खडी तयार करता येईल.

८. प्रचंड पाऊस पडून जेव्हा नद्यांना पूर येतो तेव्हा त्याची तीव्रता खूप कमी होवू शकेल. चर खणलेले नसले तर तेवढे पाणी गावांत व शहरात पसरून पूराची तीव्रता वाढेल.

९. मत्स्यव्यवसाय किंवा तसेच इतर धंदे एखाद्या चरांत सुरू करता येतील.

इ) आर्थिक दृष्ट्या ही संकल्पना परवडेल का ?

१. चर खणण्यासाठी एकदाच खर्च होणार आहे.

२. चरांत साठविलेले पाणी पुरवठा करण्यासाठी यंत्रसामुग्री बसवावी लागेल पण तो खर्च सुध्दा एकदाच करावयाचा आहे.

३. चरामधील गाळ काढण्याचा खर्च दरवर्षी किंवा दोन वर्षांपर्यंत एकदा करावा लागेल.

४. पाणी पुरवठा करण्यासाठी बसविलेल्या यंत्रसामुग्रीचा देखभालीचा खर्च दरवर्षी करावा लागेल.

वरील प्रमाणे होणारा एकूण भांडवली खर्च आणि यावरील व्याज व दरवर्षी करावा लागणारा देखभालीचा खर्च हा खालील नमूद होणाऱ्या फायद्यांमधून ५ ते १० वर्षांच्या आत वसूल होवू शकेल.

१. बाहेरून पाणी पुरवण्यासाठी दरवर्षी होणारा पाण्याच्या टँकर्सवरचा खर्च वाचेल.

२. चरांत साठविलेले पाणी उद्योगधंद्यांसाठी पुरविले तर त्यावर आकार लावता येईल.

३. शिवाय ड मध्ये उल्लेखिलेल्या फायद्यांपासून आर्थिक फायदा ज्याचे मूल्यमापन आज करणे किंवा आधी करणे कठीण आहे.

Conclusion :

मला असं वाटतं, नव्हे माझी तशी खात्री आहे की ही संकल्पना समजून व व्यवस्थित राबविली तर आपण परिणामकारकपणे पाण्याचे दुर्भिक्ष व दुष्काळ यावर मात करू शकू.

फक्त जबरदस्त इच्छाशक्ती पाहिजे व उपाय कुणी सुचविला आहे या पेक्षा तो काय सुचवला आहे अशी अहंकार मुक्त भूमिका सर्वानी घेतली पाहिजे.

संकल्पनेतील मला न उमगलेले दोष व तिच्यामाधील अव्यवहार्यता मला कुणी उदाहरणे देवून पटवून देवू शकत असेल तर माझी समक्ष भेट व चर्चा करायची इच्छा व तयारी आहे.



वाचा आणि विचार करा

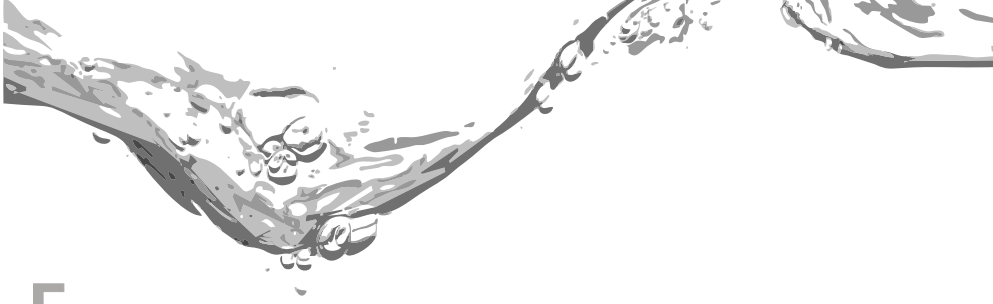
शेतात एक किलो गहू पिकविण्यासाठी ५०६ लिटर पाणी लागते पण एक किलो मांस तयार करण्यासाठी (त्यात जनावरांना पिण्यासाठी लागणारे पाणी, त्यांना स्वच्छ ठेवण्यासाठी लागणारे पाणी, त्यांचा परिसर म्हणजेच गोठा वगैरे साफ करण्यासाठी लागणारे पाणी आणि मासाच्या प्रक्रियेसाठी लागणारे पाणी) २२०४२ लिटर पाणी लागते. प्रदूषणाच्या दृष्टीकोनातून विचार केल्यास प्राणी पालन उद्योगापासून होणारे प्रदूषण जगातील सर्व मोटारी, ट्रक्स, विमाने व जहाजे यांच्यापासून होणाऱ्या प्रदूषणापेक्षा जास्त असते. मग तुम्ही ठरवा एक किलो गव्हाची मागणी करायची की एक किलो मांसाची ! (२००६ साली प्रसिध्द झालेल्या संयुक्त राष्ट्र संघाच्या अहवालावरून)

१	आ	२	पी	दे	३	वी	४	त	डा	५	ग
६	खा	क	७	ज	८	मा					र
त		९	प		१०	ठ	११	क	१२	बा	ज
	१३	को	य	१४	ना		१५	स		र	
१६	व	ड		दा			१७	र		व	
डा		१८	स	र	१९	व	त			२०	गो
२१	ग	२२	म	न		द			२३	ना	का
२४	र	ज	ई		२५	क	क	क	ट	क	

राजस्थानचे रजत जलबिंदू

सौ. प्रज्ञा सरखोट

मो : ०७७३८२४०८३६



राजस्थानकी रजत बुंदे हे पुस्तक १९९९ - २००० च्या आसपास हाती आले. आणि वाचता वाचता त्या विषयाने मनाची एवढी पकड घेतली की एकदा वाचून पुरेसे वाटेना. मग लेखकाशी म्हणजे दिल्लीच्या श्री. अनुपम मिश्र यांच्याशी पत्र - व्यवहार केला आणि चेंबूरचे श्री. मेमाणी यांच्याकडून हे पुस्तक मी स्वतःसाठी विकतच घेतले. मग काय ? कधीही कुठलंही पान उघडून वाचायचे असे चालू झाले. आणि शेवटी या पुस्तकाचे मराठीत भाषांतर करण्याचा निर्णय घेतला. तेच भाषांतर जलसंवाद मध्ये प्रमशः प्रकाशित होत आहे.

लेखिकेचे मनोगत :

राजस्थानकी रजत बुंदे हे पुस्तक १९९९ - २००० च्या आसपास हाती आले. आणि वाचता वाचता त्या विषयाने मनाची एवढी पकड घेतली की एकदा वाचून पुरेसे वाटेना. मग लेखकाशी म्हणजे दिल्लीच्या श्री. अनुपम मिश्र यांच्याशी पत्र - व्यवहार केला आणि चेंबूरचे श्री. मेमाणी यांच्याकडून हे पुस्तक मी स्वतःसाठी विकतच घेतले. मग काय ? कधीही कुठलंही पान उघडून वाचायचे असे चालू झाले.

इतकं सुंदर पुस्तक भाषांतर करून पाहाव म्हणून तो छंद लावून घेतला. त्यावेळी तो कालखंड माझ्यासाठी कौटुंबिक दृष्टीने खूप कठीण, परीक्षेचा काळ होता. शारीरिक, मानसिक, आर्थिक, कौटुंबिक या सर्व आघाड्यांवर सर्व पातळ्यांवर फक्त झगडणं होतं. मानभंग, मनोभंग या खेरीज काहीही हाती लागत नव्हतं. त्या दिवसांमध्ये माझ्यासाठी विसाव्याच्या अशा दोनच जागा होत्या, एक माझे गाणं शिकणं आणि दुसरं या पुस्तकाचं मराठीच रूपांतर करणे. श्री. अनुपम मिश्रजींनी मला अतिशय आनंदाने अनुवादासाठी परवानगी दिली, आणि माझ्यावर मेहेरबानीच केली.

ह्या पुस्तकाचं आणि लेखकाचं माझ्यावर ऋण आहे. काही प्रकाशकांना आशेने भेटले पण या विषयावरचं पुस्तक त्या जागतिक मंदीच्या काळात कोणी छापायला तयार होईना. माझ्या नैराश्यात भरच पडली.

आज २०१४ उजाडलं, आता त्या अनुवादाच्या नशिवाचं अपेक्षेचा वनवास संपला असावा असं वाटतंय. त्यावेळच्या मनाच्या पुसलेल्या पाटीवर मला पुन्हा एकदा आनंदाची अक्षरं उमटतील असं वाटायला लागलंय. जलसंवादच्या डॉ. देशकरांनी मला छोटीशी पाऊलवाट दाखवली. जलसंवाद मधून हे पुस्तक क्रमशः वाचकांपर्यंत पोचणार आहे.

पाणी या विषयावर व्यक्तीगत आणि सार्वजनिक अशा दोन्ही पातळ्यांवर येणाऱ्या अनुभवांचा साठा लोकांपुढे ठेवणं आणि त्या अनुषंगाने एका चांगल्या विधायक वाटचालीसाठी जनजीवन ढवळून काढणं ह्या काळाच्या गरजेला ओळखून जलसंवाद मासिक गेली १० वर्षे काम करते आहे. त्यासाठी माझा हा खारीचा वाटा असं मी समजते मला खूप छान वाटतंय. धन्यवाद डॉ. देशकर.

कधी तरी इथे समुद्र होता. लाटांवर लाटा उसळायच्या.

काळाच्या लहरींनी त्या अथांग सागराला कोण जाणे कसे, कोरडे ठक्क करून टाकले. आता, तिथे रेतीचा समुद्र आहे. लाटांवर लाटा अजूनही उठतात, वाळूच्या !

सृष्टीच्या एका विराट रूपाचे दुसऱ्या विराट रूपात, सागराचे वाळवंटात रूपांतर व्हायला लाखो वर्षे लागली असतील अन् ह्या नव्या रूपाला देखील आज हजारो वर्षे झालीत. पण राजस्थानचा समाज इथल्या जुन्या रूपड्याला विसरलेला नाहीए. आपल्या मनांत खोलवर आजही 'हाकडो' या नावाने त्याची याद करतोय. काही हजार वर्षांपूर्वीची डिंगल भाषा आणि आजच्या, प्रचलित राजस्थानी मध्येही हाकडो हा शब्द पिढ्यांपिढ्यांच्या सोबत असाच तरंगत आलाय. अशा पिढ्या, ज्यांच्या कितीएक पूर्वजांनी सुध्दा समुद्र पाहिला नव्हता.

आजच्या मारवाडांत पश्चिमेला लाखो वर्षांपूर्वी अस्तित्वात असलेल्या हाकडो ह्या नावाखेरीज राजस्थानच्या मनांत सागराची आणखी कितीतरी अभिधानं आहेत. संस्कृत भाषेच्या वारश्याने मिळालेली सिंधू, सरितापति, सागर, वाराधीप ही नावं तर आहेतच. शिवाय आच, उअह, देधाण, वडनीर, वारहर सफरा - भडार अशी नावं सुध्दा आहेत. एक संबोधन हेल असं आहे आणि ह्या शब्दाचा अर्थ जसा समुद्र, तसाच विशालता आणि उदारता असाही आहे.

ही राजस्थानच्या मनाची उदारताच आहे, की विशाल मरूभूमीमध्ये राहून सुध्दा त्यांच्या मुखी समुद्राची इतकी संबोधने मिळतात. हा दृष्टीकोन सुध्दा वेगळाच काही असेल. सृष्टीची जी घटना घडूनही लाखो वर्ष लोटली जी घडायला देखील हजारो वर्ष जावी लागली, त्या काळाचा जमाखर्च जर कुणी मांडायला बसेल, तर त्याच्या हाती आकड्यांच्या अमर्याद अंधारात हरवून बसण्याखेरीज दुसरं काय लागणार ? लाखो- करोडो मैलांच्या अंतराला खगोलशास्त्रज्ञ प्रकाश वर्षांनी मोजतात, पण राजस्थानच्या मनानं, युगांच्या त्या अवाढव्य गुणाकार - भागाकारांना निमिषार्धात निपटून टाकलं. ह्या एवढ्या मोठ्या घटनेकडे 'पलक - दरियाव' म्हणून बघितलं. पापणी लवते ना लवते तेच सागराचं कोरडं होणं जसं यांत संभवते, तसंच भविष्यकाळात ह्या कोरड्या ठणठणीत मरूभूमीचा पुन्हा अथांग सागर होणं हे सुध्दा !

काळाच्या अंतहीन धारेला प्रत्येक क्षणी पाहाणाऱ्या आणि विराटाला अणुरूपात निरखणाऱ्या ह्या नजरेला हाकडो पारखा झाला, पण त्याच पाण्याच्या कणाकणाला तिने धेंबामध्ये बघितले. ह्या इथल्या समाजाने स्वतःला अशा करारी रीतीने घडवलं, की अखंड सागर खंड होवून ठायी ठायी दृष्यमान झाला.

हिंदीच्या चौथ्या इयत्तेच्या पाठ्य पुस्तकापासून ते देशाच्या योजना आयोगांपर्यंत राजस्थानचा चेहरा, विशेषतः मरूभूमीचा चेहरा, एका सुकलेल्या - उजाड आणि मागासलेल्या क्षेत्राचाच आहे. थरच्या वाळवंटाचं वर्णन तर असं, की काळीज सुकून जावं.

क्षेत्रफळाच्या आधारे, देशांतील सर्व राज्यांच्या तुलनेत मध्यप्रदेशानंतर दुसऱ्या स्थानावरचं सर्वात मोठं राज्य राजस्थान, लोकसंख्येच्या आकडेवारीत नवव्या क्रमांकावर आहे... परंतु भूगोलाच्या एकूण एक पुस्तकांमध्ये त्याचा क्रमांक पावसाच्या बाबतीत मात्र सर्वात शेवटचा आहे.

पावसाची मोजणी जुन्या इंचात करोत, की नव्या सें.मी मध्ये होवो, पाऊस ह्या ठिकाणी सर्वात कमीच पडतो. इथे संपूर्ण वर्षभरांत पडणाऱ्या पावसाची सरासरी केवळ ६० सें.मी आहे. देशभराची पावसाची सरासरी ११० सें.मी मोजली गेली आहे. त्या हिशोबाने सुध्दा राजस्थानांत ही सरासरी अर्धी आहे. परंतु सरासरीचे हे आकडे सुध्दा इथलं खरं चित्र देवू शकत नाहीत, कारण राज्यांत एका टोकापासून दुसऱ्या टोकापर्यंत कधीही पाऊस एकसमान नसतो... कुठे तो १०० सें.मी पेक्षा जास्त असू शकतो तर कुठे २५ सें.मी पेक्षाही कमी.

भूगोलाचे पुस्तक ह्या ठिकाणच्या निसर्गाला- पावसाला अतिशय कृपण महाजनाप्रमाणे समजतात आणि राज्याच्या थेट पश्चिमेकडील भागाला तर ह्या महाजनाची 'अति दयनीय शिकार' म्हणतात. ह्या क्षेत्रात जेसलमेर, बिकानेर, सुरू, जोधपूर व श्रीगंगानगर हे भाग येतात. इथे त्या श्रेष्ठीच्या कृपणतेची परमावधीच आहे. पावसाची वाटणी अतिशय विषम आहे. पूर्वेकडून पश्चिमेकडे येईपर्यंत पाऊस सूर्यासारखा अस्ताला जायला येतो. इथे पोहोचेपर्यंत पाऊसमान फक्त १६ सें.मी एवढं उरतं. तुलना करा ह्या प्रमाणाची दिल्लीशी, जिथे १५० सें.मी पेक्षा अधिक पाऊस पडतो. तुलना करा त्या कोकण - गोवा - चेरापुंजीबरोबर, जिथे हा आकडा ५०० सें.मी ते १००० सें.मी पर्यंत जातो.

गोवा - चेरापुंजीमध्ये जसा पाऊस कोसळतो, तसा ह्या मरूभूमीवर सूर्य आग ओकतो. जिथे पाणी कमी आणि उष्णता जास्त ह्या दोन्ही गोष्ट एकत्र येतात, तिथलं संपूर्ण जीवनच दुष्कर होवून जातं. जगातल्या अन्य वाळवंटांमध्ये सुध्दा पाऊस साधारण इतकाच पडतो. उष्णताही सामान्यतः इतकीच असते. त्यामुळे त्या ठिकाणी वसाहत खूप कमी असते. परंतु जगातील अन्य वाळवंटी प्रदेशांशी तुलना करता राजस्थानच्या वाळवंटात केवळ जास्त वसाहत एवढंच नाही, तर त्या वसाहतीला चैतन्याचा सुगंध देखील आहे. हा इलाखा इतर देशांच्या वाळवंटाहून सर्वाधिक जीवंत - चैतन्यशील मानला गेला आहे.

ह्या चैतन्यमयतेचं रहस्य इथल्या समाजमनांत आहे. राजस्थानचे लोक, निसर्गाने दिलेल्या इतक्याशा पाण्यापायी रडत नाही बसले, तर त्यांनी त्याचा एक आवाहन म्हणून स्वीकार केला आणि स्वतःला वरपासून खालपर्यंत अशा प्रकारे सिध्द केलं, की पाण्याचा वाहण्याचा स्वभावधर्म हा त्या समाजाच्या जणू काही स्वभावांतच मिसळून सरळ आणि तरळ बनून वाहू लागला. म्हणून गेल्या हजार वर्षांच्या दरम्यान जेसलमेर, जोधपूर, बिकानेर आणि

नंतर जयपूर ह्यासारखी मोठी शहरं सुध्दा ज्या दिमाखात वसवली गेली, त्याचे रहस्य इथल्या ह्या 'सवाई' स्वभावाचा परिचय झाल्याशिवाय नीट लक्षात येणार नाही. ह्या शहरांची वस्तीही काही कमी नव्हती. इतक्या कमी पाण्याच्या इलाख्यांत राहूनही ह्या शहरांचे जीवनमान हे देशांतील अन्य शहरांच्या तुलनेने काही कमी सोईचे होतं असं नाही. ह्यांच्यातील प्रत्येक शहर वेगवेगळ्या कालावधीमध्ये बराच काळपर्यंत सत्ता, व्यापार आणि कला यांचे प्रमुख केंद्र बनून राहिले. जेव्हा मुंबई, मद्रास, कलकत्ता यांसारख्या आजच्या मोठ्या शहरांची पांचवी पण पुजली गेली नव्हती, त्या काळात जेसलमेर हे आजच्या ईराण, अफगाणीस्तान पासून रशियापर्यंतच्या कित्येक भागांत पसरलेल्या व्यापाराचं मोठं केंद्रस्थान होतं.

राजस्थानच्या समाजाने स्वतःच्या जीवनशैलीच्या एका विशिष्ट सखोलतेमुळेच जीवनाच्या, कलेच्या, व्यापाराच्या, संस्कृतीच्या उंचीला स्पर्श केलेला होता. ह्या जीवनदर्शनात 'पाण्याचे काम' हे अतिशय महत्वपूर्ण स्थानावर होते. खरोखरच, पाण्याच्या त्या भव्य परंपरेची, विकासाच्या नवनवीन पर्वांमुळे काही प्रमाणात हानी नक्कीच झाली आहे, तरीही हे नवपर्व त्या परंपरेला संपूर्णपणे खंडित करू शकलेले नाही आहे. ही एक भाग्याचीच गोष्ट म्हणायला हवी.

पाण्याच्या कामांत इथे भाग्य ही आहे आणि कर्तव्य सुध्दा आहे. भाग्याची गोष्ट नक्कीच होती, की महाभारत युद्ध संपल्यानंतर कुरूक्षेत्राहून अर्जुनासह परत द्वारकेला जातांना, श्रीकृष्ण याच मार्गाने गेले होते. त्यांचा रथ ह्या मरूभूमीतून जात असतांना, आजच्या जेसलमेरच्या जवळील तेव्हाच्या त्रिकूट पर्वतावर त्यांना महान असे ऋषी तपश्चर्या करतांना भेटले होते. भगवान श्रीकृष्णांनी त्यांना वंदन केले होते आणि त्यांच्या तपाचरपणाने प्रसन्न होवून त्यांना वर मागायला सांगितले होते. महान याचा अर्थ मोठा, उच्च, ऋषी खरोखरीच उत्तुंग होते. त्यांनी स्वतःसाठी काहीच मागितले नाही. भगवंताकडे मागणं मागितलं ते हे की, 'जर माझ्या गांठीला काही पुण्य जमा असेल, तर हे भगवान असं वरदान दे की ह्या क्षेत्री पाण्याचं कधीही दुर्भिक्ष्य होवू नये.' तथास्तु श्रीकृष्णाने त्यांना वरदान दिलं होतं.

तथापि, मरूभूमीचा भाग्यवान समाज, हा वर मिळाला म्हणून हातावर हात ठेवून स्वस्थ नाही बसला, त्या लोकांनी पाण्याच्या बाबतीत किती प्रकारे स्वतःला कसून घेतलं. गावागावांत, ठायी ठायी, पावसाच्या पाण्याला वर्षभर सांभाळून ठेवायच्या रिती निर्माण केल्या.

'रीत' यासाठी इथे जुना शब्द 'वोज' असा आहे. वोज चा अर्थ रचना, युक्ती, उपाय हे आहेतच, शिवाय सामर्थ्य, विवेक आणि विनम्रता साठी सुध्दा हा 'वोज' शब्द वापरला जातो. पावसाच्या थेंबांना सांभाळून ठेवण्याचे कार्य विवेक वापरून केलं जातं. त्याचबरोबर ते नम्रपणाने केलं जातं. इथल्या समाजाने पाऊस इंच

किंवा सें.मी मध्ये नव्हे, 'अंगुल' आणि 'बित्त्यां' मध्ये नव्हे, थेंबाथेंबाने मोजला असेल. त्याने ह्या थेंबांना करोडो चांदीच्या थेंबांसारखं पाहिलं आणि अतिशय निगुतीनं, वाजेने त्या तरल रजत बिंदूंना अति अगत्यपूर्वक सांभाळून आपली पाण्याची गरज भागवण्यासाठी शुध्द परंपरा निर्माण केली की जिचा धवल प्रवाह, इतिहासांतून निघून वर्तमानापर्यंत वाहातो आहे आणि आताच्या वर्तमानाचाही इतिहास बनवण्याचं सामर्थ्य त्याच्या अंगी आहे.

राजस्थानच्या जुन्या इतिहासांतून वाळवंट तथा अन्य क्षेत्राचं वर्णन हे कोरड्या, उजाड आणि एका शापित भूभागाप्रमाणे मिळत नाही. वाळवंट ह्यासाठीचा सध्याचा बहुप्रचलित शब्द 'थार' हा सुध्दा त्यात जास्त आढळत नाही. दुष्काळ पडलेत, कुठे कुठे पाण्यासाठी कष्ट सुध्दा पडलेत, पण संसारी गृहस्थापासून सर्वसंग परित्यागी संन्याशापर्यंत, कवींपासून मांगणियारांपर्यंत, भणगांनी, हिंदू - मुस्लिम सान्यांनी याला 'धरति धोरां री' असं म्हटलंच. वाळवंटाच्या जुन्या नावामध्ये स्थल आहे, जो शब्द कदाचित 'हाकडो' म्हणजे समुद्र नष्ट होवून तिथे वर निघालेल्या स्थला चा सूचक असेल, मग 'स्थल' चा 'थळ' आणि 'महाथळ' तर बोलीभाषेत 'थली' आणि 'धरधूधल' बनला. 'थली' म्हणजे तर एक मोठी लांबरुंद ओळख असावी तसा शब्द आहे. छोट्या छोट्या ओळखीसाठी त्याला वेगवेगळ्या ठिकाणी वेगवेगळी नावं आहेत. माड, मारवाड, मेवाड, मेरवाड, ढूँढार, गोडवाड यांसारखे मोठे भूभाग होते, तसेच दसरेक, धन्वदेश यासारखे छोटे छोटे प्रदेश होते आणि या विराट विशाल मरूभूमीमध्ये छोटे छोटे राजे अनेक झाले असतील, पण नायक मात्र एकमेव राहिला आहे - श्रीकृष्ण. इथे त्याला खूप स्नेहाने 'मरूनायकजी' म्हणजे 'मरूभूमीचा महाराजा' असं म्हणतात.

या मरू नायकाचं वरदान आणि समाजातील धुरिणाचे ओज यांचा इथे अनोखा संगम झाला. ह्या संयोगामुळे 'वोजतो' म्हणजे हरेकजण आपली करू शकेल असा एक सरळ सुंदर रीवाज जन्माला आला. कधी खाली धरणावर पार क्षितीजापर्यंत पसरलेला हाकडो, वर आकाशात ढगांच्या रूपाने उडू लागला होता. हे ढग फार थोडेच असले असतील, पण त्यात मावलेल्या पाण्याला इथल्या लोकांनी इंच सेंटिमीटरमध्ये नाही मोजले तर मोजताही येणारा नाहीत अशा अगणित थेंबांमध्ये गणलं आणि त्या थेंबांना मरूस्थलीमध्ये राजस्थानभर ठीक थेंबांसारखच टाक्या कुंड, बेरी जोहज, नाली. तलाव विहीरी, कुआँ छोट्या विहीरी आणि पारांमध्ये भरून, त्या उडून जावू पहाणाऱ्या अखंड हाकडोला खंड खंड करून खाली उतरवून ठेवलं.

'जलढोल' म्हणजे यशाचे ढोल वाजवणं म्हणजे प्रशंसा करणे. राजस्थलीने पावसाच्या पाण्याची साठवण करण्याच्या आपल्या या कौतुकास्पद आगळ्या परंपरेच्या यशाचे कधी नगारे नाही पिटले. आज ह्या देशातील सगळी लहान - मोठी शहरे, छोटी मोठी गावे, राज्यांच्या राजधान्या, बाकीचे सोडा अगदी प्रत्यक्ष देशाची

राजधानी सुध्दा, खूप चांगला पाऊस पडला तरीही पाणी साठवण्याच्या कामात बिलकूल खंक होत चालली आहे. ह्या देशाला पाण्याच्या बाबतीत, फार उत्तुंग उपदेश इतरांकडून ऐकून घ्यावे लागतील तर, त्या आधीच कोरड्या - रूक्ष मानल्या गेलेल्या राजस्थलीच्या मरूभूमीत समृद्ध अशा जलसंचयाच्या भव्य परंपरेच्या यशदुंदुभी वाजू घात की - 'पधारे म्हारे देस' आमच्या देशी या.

पृथ्वी आप आणि ताप यांची तपस्या :

मरूभूमीत ढगांची एक छोटीशी रेघ दिसली रे दिसली की मुलांची टोळी एकेक चादर घेवून बाहेर पडतात. आठ दहा इवले इवले हात मोठ्या चादरीची टोकं कशीबशी हातात धरून तिला ताणून धरतात. ही टोळी प्रत्येक घरासमोर जाते आणि गाऊ लागते -

**बेडूक म्हणतो डरांव डरांव
पालर पाणी भरावं भरावं
अर्ध्या रात्रीत भरेल तलाव**

मग प्रत्येक घरातून त्या चादरीत मूठभर गहू टाकले जातात तर कुठे कुठे बाजरीचं पीठ, एका मोहल्याची फेरी पूर्ण होता होता चादर इतकी भरते, वजनदार होते, की ते चिमुकले हात पेलायला कमी पडतात. मग चादर गुंडाळून घेतली जाते. बाळं कुठेतरी टेकतात, ते धान्य शिजवतात, त्यांच्या घुगऱ्या बनवतात, कणाकणांनी जमवलेले ते धान्य पोरांची पोटां टम्म भरून शिल्लक रहात.

आता मोठ्यांची पाळी असते थेंब थेंब पाणी जमवून, वर्षभर तहान भागवून घेण्याची. पण राजस्थानमधील जलसंचयाची परंपरा समजून घेण्याआधी प्रथम आपल्या ह्या भूभागाची थोडी ओळख करून घेणे जरूरीचे आहे.

राजस्थानच्या कुंडलीत निदान जलस्थानात तरी कडक मंगळ असावा. ह्या मंगळ्या ला मंगलमय बनवणे काही साधी गोष्ट नाही. कामाच्या मुशिकलीबरोबरच, ह्या क्षेत्राचा विस्तारही काही लहानसहान नाही. क्षेत्रफळाच्या हिशोबात आजचा राजस्थान देशात दुसऱ्या क्रमांकावर आहे. देशाच्या संपूर्ण क्षेत्रफळाचा साधारण अकरावा भाग म्हणजे जवळजवळ ३,४२,२१५ चौरस किलोमीटर या राज्याखाली येतात. ह्या हिशोबाने तर जगातील काही देशांपेक्षा ही मोठा आहे हा आपला प्रांत. इंग्लंडच्या साधारण दुपटीने मोठा म्हणा ना !

पूर्वी छोट्या मोठ्या एकवीस रियासती होत्या, आता एकतीस दिले आहेत. ह्यापैकी तेरा जिल्हे हे अरवली पर्वत रांगांच्या पश्चिमेकडे आणि बाकीचे पूर्वेला. पश्चिमेच्या तेरा जिल्हांची नावे आहेत ती अशी - जेसलमेर, बाडमेर, बिकानेर, जोधपूर, जालौर, पाली, नागौर, चुरू, श्रीगंगानगर, सीकर, हनुमानगढ, सिरोंही आणि झुंझनूं. पूर्वेला नी दक्षिणेला डुंगरपूर, उदेपूर, कांकरोली, चित्तोडगढ, भिलवाडा, झालावाड, कोटा, बांसवाडा, बाराबुंदी, टोंक, सवाई माधोपूर, धौलपूर, दौसा, जयपूर, अजमेर, भरतपूर आणि अलवर हे

जिल्हे. जेसलमेर हा राज्यांतला सर्वात मोठा जिल्हा. हा सुमारे ३८,४०० चौरस किलोमीटर मध्ये पसरलेला आहे. सर्वात लहान जिल्हा धौलपूर, हा जेसलमेरच्या एक दशांश एवढा आहे.

आजचे भूगोलाचे अभ्यासक ह्या सगळ्या भूप्रदेशाचे चार भाग मानतात. मरूभूमीच्या पश्चिम भागाला 'वाळूचे मैदान' म्हणतात. किंवा 'शुष्कक्षेत्र' म्हणतात - त्याला लागूनच्या पट्ट्याला 'अर्ध शुष्क क्षेत्र' म्हणतात ह्या भागाचे जुने नाव 'बागड' असे होते. मग अरवली च्या पर्वतरांगा आहेत आणि मध्यप्रदेश वगैरेंना जोडलेला राज्याचा भाग हा 'दक्षिण - पूर्व पठारी प्रदेश' म्हणून ओळखला जातो. ह्या चार भागांपैकी सर्वात मोठा भाग हा वाळूच्या मैदानाचा म्हणजे मरूभूमीचाच आहे. ह्याच पूर्वेचे टोक उदयपूरच्या जवळ आहे, उत्तर टोक पंजाबला स्पर्श करते, दक्षिण टोकाशी गुजरात येते, तर पश्चिमेकडची संपूर्ण सरहद्द ही पाकिस्तानशी जोडलेली आहे.

ही मरूभूमी सुध्दा संपूर्णपणे वालुकामय नाही, पण जी आहे ती काही कमी नाही. त्यामध्ये जेसलमेर, बाडमेर, बिकानेर, नागौर, चुरू आणि श्रीगंगानगर हे जिल्हे सामावले जातात. ह्याच भागात वाळूच्या मोठाल्या टेकड्या आहेत. ज्यांना 'धोरे' असे म्हटले जाते. उन्हाळ्याच्या दिवसात उठणाऱ्या वेगवान वावटळींमध्ये जणू पंख लावून हे धोरे इकडे तिकडे उडतात. त्यावेळी कितीकदा रेल्वेचे रूळ, छोट्या मोठ्या सडका, आणि राष्ट्रीय महामार्ग सुध्दा ह्यांच्याखाली दबले जातात. ह्याच भागात पाऊस सर्वात कमी पडतो. भूपृष्ठाखालील पाणी ही खूप खोलवर आहे. सामान्यपणे शंभर ते तीनशे मीटर्सच्या खाली आणि ते देखील बहुतांशी खारट.

अर्ध - शुष्क क्षेत्र म्हटला जाणारा भाग, विशाल मरूभूमी आणि अरवली पर्वतरांगांच्या मध्ये, उत्तर- पूर्व ते दक्षिण पश्चिम असा लांबवर पसरलेला आहे. इथूनच पावसाचे प्रमाण थोडे वाढते. तरी देखील ते २५ सें.मी ते ५० सें.मी यामध्येच सरकते आणि देशाच्या सरासरी पावसाच्या अर्ध्या इतकच राहाते. ह्या भागात कुठे कुठे थोडी ओलसर माती मिळते आणि बाकी सगळी तीच चिरपरिचित वाळू. मरूविस्तार रोखणाऱ्या तमाम राष्ट्रीय आणि आंतरराष्ट्रीय योजनांना धिःकार, धडका देत, वाळूची वादळं इथल्या वाळूला अरवली पर्वताच्या दऱ्यांमध्ये पार पूर्वेपर्यंत नेवून टाकतात. अशा वाळूच्या छोट्या छोट्या दऱ्या ब्यावर, अजमेर आणि सिकरच्या आसपास आढळतात.

ह्या क्षेत्रातच ब्यावर, सीकर वूडनूं हे जिल्हे आहेत आणि एकीकडे नागौर, जोधपूर, पाली, जालौर आणि चुरू जिल्हांचा थोडा भाग येतो. भूजल या ठिकाणी सुध्दा १०० ते ३०० मीटर खोलवर आणि बहुधा खारटच असते.

इथल्या काही भागात एक आणखी विचित्र तऱ्हा आढळते. पाणी तर खारटं आहेच, पण जमीन सुध्दा खारट आहे. अशा खार जमिनीखाली येणाऱ्या प्रदेशांमध्ये खान्या पाण्याची सरोवरं आहेत.

सांभर, डेगाना, डीडवाना. पचपदरा, लूणकरणसर, बाप, पोकरन, कुचामन ह्या खाऱ्या पाण्याच्या सरोवरांमधून तर कायदेशीर मिठाचे उत्पादन निघते. सरोवरांच्या आसपास मैलोगणती, दूरवर जमिनीतून मिठ वरती आले आहे.

ह्याच्या बरोवरीने आहे ती संपूर्ण प्रदेशाला छेद देवून मोजणारी जगाच्या अतिप्राचीन पर्वत मालांपैकी एक पर्वतमाला अरवलीची. उंची भले असेल कमी, पण वयाने ही हिमालयापेक्षा मोठी आहे. हिच्या मांडीवर वसलेले आहेत ते सिरोही, डुंगरपूर, उदेपूर, अबू, अजमेर आणि अलवर हे जिल्हे. उत्तर - पूर्व दिशेने ही दिल्लीला स्पर्श करते आणि त्यात साधारणपणे ५५० किलोमीटर राजस्थानला छेद देते. पावसाच्या बाबतीत राज्यातील हा सर्वात संपन्न इलाखा मानला जातो.

अखलीवरून उतरून उत्तरदिशेला ईशान्येकडून आग्नेयेकडे पसरलेला आणखी एक भाग आहे. यात उदेपूर, डुंगरपूर काही भागांबरोबरच बाँसवाडा, भिलवाडा, बूंदीचौक, चितोडगढ, जयपूर व भरतपूर हे जिल्हे येतात. मरूनायक म्हणजे श्रीकृष्णाचा जन्म जिथे झाला, त्या ब्रज ला लागूनच भरतपूर आहे. दक्षिण - पूर्व पठार ही यामध्ये अडकलेले आहे. यामध्ये कोटा, बूंदी, सवाईमाधोपूर व धौलपूर जिल्हे आहे. धौलपूर पासून मध्यप्रदेशची हद्द सुरू होते.

या ठिकाणी खाली धरणीचा स्वभाव जसा बदलत जातो, तसा तसा वर आकाशाचा स्वभाव बदलत जातो.

आपल्या देशात वर्षा, मान्सूनच्या वाऱ्यांवर स्वार होवून प्रवेशते. मे - जून मध्ये उभा देश तापून निघतो. ह्या चढत जाणाऱ्या उष्णतामानामुळे हवेचा दाब सातत्याने कमी होत जातो. तिकडे समुद्राच्या वाफा आणणारे वारे, आपल्यासोबत समुद्राचा खारेपणा सुध्दा गोळा करतात आणि कमी दाबाच्या प्रदेशात वाहात जातात. ह्या वाऱ्यांना मान्सून वारे असे म्हणतात.

राजस्थानच्या आकाशात मान्सून वारे दोन वाजूंनी येतात. एक जवळून म्हणजे अरबी समुद्रावरून आणि दुसरीकडून लांबून तिकडे बंगालच्या उपसागरावरून. या दोन्ही वाजूंनी आलेले हे ढग , वाटेतल्या प्रत्येक ठिकाणी जितका पाऊस पाडतात, तितका पाऊस ह्या भागांतल्या थोड्याशा ठिकाणांवर सुध्दा पाडू शकत नाहीत.

दूर बंगालच्या उपसागरावरून उठणारे मान्सून वारे गंगेच्या विशाल मैदानाला ओलांडून येता येता आपली सगळी आर्द्रता संपवून बसतात. राजस्थानापाशी येईपर्यंत त्यांच्या पखाली इतक्या रिकाम्या होतात, की ते राजस्थानला पुरेसे पाणी देवू शकत नाहीत. तर अरबी समुद्रातून येणारे मान्सूनवारे जेव्हा इथल्या अतितप्त भागात येतात, तेव्हा इथली उष्णता, त्यांच्यामधली अर्धीअधिक आर्द्रता शोषून टाकते. त्यात आणि पूर्ण प्रदेशाला तिरका छेद देवून जाणाऱ्या अरवली पर्वतरांगांचीही भूमिका आहे.

अरवली पर्वत हा दक्षिण - पश्चिम ते उत्तर - पूर्व पसरलेला आहे. मान्सून वारे सुध्दा याच दिशेने वाहतात. त्यामुळे ते

अरवली पार करून पश्चिमेकडच्या मरूभूमीवर प्रवेश करण्याऐवजी अरवली पर्वतरांगांशी समांतर वाहात, त्या भागात पाऊस पाडत जातात. ह्या पर्वतरांगांमध्ये सिरोही आणि अबूच्या पहाडी भागात खूप पाऊस पडतो.

क्रमशः

सांडपाणी प्रकल्पांसाठी प्राधान्याने निधी - जलस्रोतांचे प्रदूषण रोखण्यासाठी सरकारची राज्य नदीसंवर्धन योजना

राज्यातील नद्यांचे सांडपाण्यामुळे होणारे प्रदूषण रोखणे आणि जलस्रोत सुरक्षित ठेवणे, यासाठी राज्य सरकारच्या पर्यावरण विभागाकडून "राज्य नदीसंवर्धन योजना" आखण्यात आली आहे. या योजनेअंतर्गत नदीकाठच्या महापालिका, नगरपालिका आणि पंधरा हजारांवरील लोकसंख्या असलेल्या गावांना सांडपाणी प्रकल्प उभारण्यास प्राधान्याने निधी उपलब्ध करून देण्याचा निर्णय घेतला आहे.

या योजनेअंतर्गत नदीपात्रात सांडपाणी सोडण्यात येणाऱ्या ठिकाणी प्रकल्प उभारणे, प्रक्रिया केलेल्या पाण्याचा पुनर्वापर करणे आवश्यक आहे. यात सहभागी होवू इच्छिणाऱ्या संस्थांनी जमीन आणि प्रकल्पासाठी अर्थसंकल्पाच्या एकूण रकमेच्या तीस टक्के निधी उपलब्ध करून देण्याचा ठराव सर्वसाधारण सभेत मंजूर करणे बंधनकारक आहे. प्रकल्प अहवाल तयार करणे, त्यानुसार मुदतीत कामे पूर्ण करणे, प्रकल्प पूर्ण झाल्यानंतर त्याची देखभाल - दुरुस्ती करणे, प्रक्रिया केलेल्या पाण्याचा वापर अन्य कारणांसाठी करणे आदींची तयारी संस्थांनी दर्शविल्यास त्यांना एकूण प्रकल्पाच्या ऐंशी टक्के रकम सरकारकडून उपलब्ध करून देण्यात येणार आहे, तर वीस टक्के निधी हा स्थानिक स्वराज्य संस्थांकडून उपलब्ध करून देण्यात येईल. योजनेत सहभागी होणाऱ्या संस्थांनी राज्य सरकारकडून नियुक्त करण्यात आलेल्या तज्ज्ञ सल्लागारांच्या मदतीने अहवाल तयार करून तो सादर करणे गरजेचे आहे.

वाढते नागरीकरण आणि औद्योगिकरणामुळे राज्यातील जलस्रोतांवर मोठा परिणाम होत आहे. वीस नद्यांच्या खोऱ्यांमध्ये राज्य सरकारने केलेल्या सर्व्हेक्षणामध्ये शहरात निर्माण होणाऱ्या सांडपाण्यामुळे नद्यांचे सत्तर टक्के प्रदूषण होत आहे, तर औद्योगिकरणामुळे तीस टक्के प्रदूषण होत असल्याचे समोर आले होते.

या प्रदूषणाचा जैवविविधतेवर परिणाम होत असून आजारांच्या प्रमाणातही वाढ असल्याचे दिसून आले आहे. हे प्रदूषण रोखण्यासाठी सरकारच्या पर्यावरण विभागाकडून ही योजना लागू करण्यात आली आहे.

प्राचीन वाङ्मयातील जलस्रोतांचा अभ्यास

डॉ. रजनी जोशी, बार्शी
फोन : ०२९८४ - २२४०६७



वराहमिहिराच्या शास्त्राचा उपयोग जमिनीखाली ज्या झाडांच्या मुळ्या कच्च्या खडकात जेथपर्यंत जावू शकतात त्या त्या झाडांचा विचार त्यांनी केला होता. त्यांच्या मतानुसार संपूर्ण शोधन परिसरात कुठे कुठे किती विहीरी अगर बोअरवेल्स आहेत, याची माहिती घेणे जरूरीचे आहे असे सांगत. जमिनीखालील जलवाहिन्यांचा नकाशा (सर्व्हे) हा डाऊसिंग पध्दतीने शक्य आहे.

प्राचीन भारतीय वाङ्मयाचा विचार करता, जगातील कोणताही विषय घ्या त्यावर लिहिलेला ग्रंथ कोठे ना कोठे तरी मिळेलच. सकाळी झोपून उठावे कसे व प्रथम काय करावे, येथपासून ते आत्मज्ञान (Self realisation) कसे प्राप्त करावे ? येथपर्यंत प्राचीन भारतात सर्व विषयावर चिंतन झाले आहे. पाकशास्त्रापासून आयुर्वेदापर्यंत व रोजच्या दैनंदिन जीवन व्यवहारापासून राजाने प्रजेशी कसे वागावे येथपर्यंत सर्व विषयांवर शास्त्रीय दृष्टीकोनातून ऋषींनी चिंतन केले आहे.

संस्कृत भाषेत विज्ञानाची बीजे लपलेली आहेत, हे सध्या: देशविदेशात चालू असलेल्या संशोधनावरून सिद्ध होत आहे. शरीरशास्त्र, वनशास्त्र, वनस्पतीशास्त्र, ज्योतिषशास्त्र, ग्रहगणितशास्त्र, अयुर्वेदशास्त्र, धनुर्वेद, संगीतशास्त्र, यज्ञशास्त्र, पंचमहाभूतांचे शास्त्रीय विवेचन, रसायनशास्त्र, पदार्थशास्त्र, कृषिशास्त्र, जलशास्त्र, धर्मशास्त्र, दंडनीतिशास्त्र, नितीशास्त्र, भाषाशास्त्र, संख्याशास्त्र, वास्तुशास्त्र, प्राणीशास्त्र, नृत्यशास्त्र, नाट्यशास्त्र या सर्व शास्त्रांचा विस्तारपूर्वक विचार प्राचीन भारतीय विज्ञान शाखांमधून झाला आहे.

मानवी जीवनाचा प्राण असलेल्या, अन्न देणाऱ्या वृक्ष, वनस्पती आणि पाणी या विषयावर प्राचीन ऋषींनी अत्यंत सूक्ष्म व अभ्यासपूर्ण दृष्टीने विचार केला आहे. त्या दृष्टीने शोध घेतांना अन्न, पाणी, वृक्ष, वनस्पती या मानवाला संस्कृतीच्या कोणत्याही अवस्थेत निकटतम गरज असणाऱ्या गोष्टीबद्दल खूप मोठी ग्रंथसंपत्ती प्राचीन भारतीय संस्कृत वाङ्मयात आढळते. त्यात शेती, जमीन, पाणी, अन्न, वृक्ष, वनस्पती, वेली इत्यादी अनेक विषय प्राचीन ऋषींना हाताळले आहेत.

प्राचीन काळी यंत्रांची प्रगती नव्हती, अशा काळात सूक्ष्म निरीक्षण, परिक्षण, अभ्यास व अनुभव यावरून प्रयोग करून ऋषींनी स्वतंत्र शास्त्रे तयार केली. आज जे प्रगत विज्ञान असे आपण नाव देतो, त्याचे बीज ऋषीमुनींच्या अनुभवात लपलेले आहे.

आज समाजात दोन वेगवेगळ्या वृत्ती असलेले वर्ग दिसतात. एका वृत्तीनुसार प्रत्येक नवे संशोधन उदयाला आले असता हे पूर्वीच आमच्याकडे ऋषीमुनींनी सांगून ठेवले आहे. यात नवीन काहीच नाही असे म्हणणाऱ्यांचा वर्ग आहे. दुसऱ्या वृत्तीनुसार जुन्या सर्व गोष्टी या भाकडकथा आहेत. 'पुराणातील वांगी पुराणात' असे

म्हणून जुन्या गोष्टींचा उपहास, अवहेलना, हेटाळणी करणारा व या चिकित्सा न करता नाकारणाऱ्या वृत्तीचा वर्ग आहे. परंतु आज मात्र प्राचीन भारतीय ऋषीमुनींनी अनेक वर्षांच्या अभ्यासानंतर शास्त्रीय पायांवर जे संशोधन केलेले आहे त्या ऋषीमुनींची निरीक्षण, परिक्षणे, अनुभव त्यांनी केलेले प्रयोग आजच्या आधुनिक विज्ञानाच्या यंत्र - तंत्राच्या निकषावर घालून त्यातील शास्त्रीयता पडताळून पाहण्याची वेळ आली आहे.

संस्कृत भाषेतील प्रचंड विज्ञान वैभवाची ओळख करून घेण्याची प्रेरणा तिरुपती (आंध्रप्रदेश) येथील ' राष्ट्रीय संस्कृत विद्यापीठात' मिळाली. प्रबोधनवर्गात संस्कृतातील शास्त्रीय विषयावर शोधनिबंध सादर करण्याची वेळ आली असताना ' आचार्य वराहमिहिरांचे जलशास्त्र' हाती पडले व मग बालपणी वडिलांनी केलेल्या संशोधनाची आठवण झाली.

मला मिळालेली प्रेरणा : माझे वडील अॅडव्होकेट श्री. श्रीनिवास देशपांडे (मळेगावकर) हे १९४७ सालचे बी.एस.सी. अॅग्रीकल्चर, एल.एल.बी होते. त्यांनी चाळीस वर्षे अभ्यास करून जमिनीतील पाण्याचा शोध लावला. हा अभ्यास करत असताना त्यांनी वहारमिहिराची भूजलशोधन पध्दती व ध्यान योग यावर विशेष भर दिला. जमिनीतील पाणी शोधत असताना मातीचा प्रकार, जमिनीचा चढ - उतार, खडकाचे प्रकार, जमिनीवर असलेली झाडे, त्यांच्या शेजारी असलेली वारूळे, जमिनीचा उंच खोलगट भाग या सगळ्यांचा विचार करून अभ्यास केला.

त्यांच्या मतानुसार वराहमिहिराच्या शास्त्राचा उपयोग जमिनीखाली ज्या झाडांच्या मुळ्या कच्च्या खडकात जेथपर्यंत जावू शकतात त्या त्या झाडांचा विचार त्यांनी केला होता. त्यांच्या मतानुसार संपूर्ण शोधन परिसरात कुठे कुठे किती विहीरी अगर बोअरवेल्लस आहेत, याची माहिती घेणे जरूरीचे आहे असे सांगत. जमिनीखालील जलवाहिन्यांचा नकाशा (सर्व्हे) हा डारुसिंग पध्दतीने शक्य आहे. दुसरे कारण त्यांनी असे सांगितले की, आपल्या शरीरावर ज्या रक्तवाहिन्या दिसतात त्यावर नेमके छिद्र पडले तर रक्त अधिक बाहेर येते. तसेच जमिनीखालील जलवाहिन्यांचे आहे. त्यांचा शोध घेणे हे अप्रतिम कौशल्याचे व या विषयातील तज्ज्ञांचे काम आहे. यासाठी वराहमिहिराची भूजलशोधन पध्दत उपयोगाची आहे असे त्यांचे मत होते. जमिनीवर नैसर्गिकरित्या उगवलेल्या महावृक्षांची रांग लक्षात घेतली असताना भूमीगत पाण्याचा प्रवाह लक्षात येतो. जमिनीवरचा उतार, उंच सखलपणा जसा असतो त्याच्याशी समांतर असा उतार जमिनीखालीही आढळतो. हा अनुभवाचा विषय आहे. पक्क्या खडकाचे खाली जे पाणी आहे ते पाणी स्वच्छ असून निर्जंतुक आहे, हे सत्य आहे. ते पाणी त्यावरील खडकांचे ओझे निघाले की आपसुक वरती येते. त्या कामी Hydrostatic दाब फोर्स काम करित असतो. जमिनीखाली निष्पन्न होणारे पाण्यास भूमीगत पाणी पुरवठा व दाब कसा व किती आहे

यावर त्याची Quantity उपलब्धता अवलंबून आहे. हे अचूकपणे हेरले पाहिजे असे ते सांगत. केवळ यंत्राने पाणी शोधण्याचा प्रश्न संपूर्णरितेने व समाधानकारक पध्दतीने सुटणार नाही. यंत्र हे एक मार्गदर्शक साधन आहे. त्यास अनुभवाची व अभ्यासाची जोड असल्याशिवाय भागणार नाही. यंत्राचे हालचालीवर पाहून पाणी आहे असे वाटते. परंतु हे निदान नेहमीच बरोबर येते असे नाही. आणखी दुसरे अनुषंगिक लक्षणे पहावी लागतात व त्याचाही विचार गंभीरपणे करावा लागतो. हे करणे या विषयात तज्ज्ञ अनुभवी माणसांचे काम आहे. तरी सुध्दा गॅरंटी नाही. कारण माणूस हा स्वलनशील आहे. उपलब्ध झालेले पाणी कायमचे पुरेल किंवा कसे हे कोणीच सांगू शकणार नाही. कारण त्याची उपलब्धता ही त्या परिसरांत ज्या ज्या प्रमाणात विहीरींची अगर बोअरवेलची खोदाई होईल त्यावर अवलंबून आहे. म्हणून लवणातील परिसर किंवा जमिनीतील आत्यंतिक खोलगट भाग की जिथे पाणी साठून मुरण्यास अवधी मिळतो अशा जागा मॅग्नेटिक यंत्राने तपासून तसेच त्या पाण्याचे सूक्ष्म आवाज ऐकून (Magnetic Stethoscope) ने तसेच डॉऊसिंग पध्दतीने व रेडिस्थोशिया शास्त्राने पूर्ण तपासणी करून निष्पन्न झालेली जागा यावर बोअरिंग केले असताना हमखास पाणी मिळते, असा त्यांचा गेले तीस वर्षांचा अनुभव होता. संवेदनाक्षम मन व शरीर हे यंत्रापेक्षा श्रेष्ठ व खात्रीदायक आहे. असा त्यांचा अनुभव होता.

त्यांच्या संशोधनात ते वराहमिहिराच्या 'दकार्गल' शास्त्राचा आधार घेत. वनस्पती, झाडेझुडपे, वारूळ, दगड, माती, भौगोलिक परिस्थिती यावर त्यांची जलसंशोधन पध्दती कार्यान्वित होती.

त्यांनी अनेक वर्षांच्या अभ्यासाने स्वानुवाने शास्त्रीय उपकरणे त्यांनी स्वतः तयार केली.

१. ई.ई.एम.आक्वा (इलेक्ट्रोलिटिक मॅग्नेटिक रिअॅक्शन) मीटर
२. करंट मीटर, हेड फोन्स, जी.ओ.हायड्रोस्ट्रेथॉस्कोप
३. हॅंड जनरेटर वगैरे उपकरणे तयार केली.

त्यांची ही पध्दत पूर्णपणे शास्त्रीय असून पौराणिक व पाश्चिमात्य पध्दतींचा एक उत्कृष्ट व यशस्वी व परिणामी फलदायी असा एक संगम आहे. अमेरिकन सेल्फ पोर्टेशिअल व इ.आर. पध्दतीची वगैरे काही तत्वे यात अंतर्भूत आहेत. त्यांची जलसंशोधन पध्दती खालील शास्त्रांच्या अभ्यासावर अधिष्ठित होती.

१. भूगर्भशास्त्र - Geology
२. मृत्तिका विज्ञान - Soil Physics
३. मृत्तिका रसायन शास्त्र - Soil Chemistry
४. वनस्पती शास्त्र - Botany Morphology
५. वनस्पती वर्तणूक शास्त्र - Plant physiology & Ecology of plants / trees
६. मृत्तिका संरक्षण व संवर्धन शास्त्र - Soil conservation
७. वारूळ अभ्यास

८. राजयोग अभ्यास
 ९. पाण्याचे वैज्ञानिक व रासायनिक गुणधर्म अभ्यास
 १०. ग्राउंड वॉटर हैड्रोलॉजी
 ११. हैड्रोस्टॅटिक्स
 १२. वॉटर जिऑलॉजी
 १३. वॉटर सप्लाय इंजिनिअरिंग
 १४. भूगर्भातील परिस्थिती
 १५. भूगोल
 १६. भूगर्भस्थ पाण्याच्या झऱ्यांचा सूक्ष्म आवाज अभ्यास
 १७. हस्तसामुद्रिक - Palmistry
 १८. भूगर्भस्थ चुंबकत्व - Terrestrial Magnetism
 १९. तारे ग्रह शास्त्र
 २०. विद्युतशास्त्र
 २१. सूर्यशक्ती
 २२. चंद्रशक्ती
 २३. पर्जन्य अभ्यास
 २४. भूगर्भ आद्रता
 २५. भूगर्भस्थ जलदिशा
 २६. मृत्तिका तपमान
 २७. मृत्तिका रसायन प्रक्रिया अभ्यास
 २८. भूवैज्ञानिक शास्त्र
 २९. दकार्गल शास्त्र
 ३०. सूक्ष्म नादब्रम्हशास्त्र
 ३१. जल नाडी शास्त्र व आणखी इतर शास्त्रे पाण्याशी संबंधित अशी
 ३२. Radiesthesia & Magnet Dowsing
 त्यांच्या मतानुसार जमिनीतील पाणी खालील घटकांचा विचार करून शोधावे लागते. त्यांनी सांगितलेले घटक व वराहमिहिराच्या जलसंशोधन पध्दतीत आढळणारे घटक यात विशेष साम्य आहे. त्यांनी सांगितलेले घटक खालीलप्रमाणे -
 १. Topography
 २. Vegetation & Biophysical conditions
 ३. Rainfall seepage, Evaporations & Precipitation
 ४. Geological & Geomorphical aspects
 ५. Swarodaya method changes of Breathing
 ६. Gravity effect
 ७. Sound wave detections i.e. to hear the peculiar sound waves of the water flow of the underground water currents, water veins beneath the great pressure of rocks.
 ८. And some more ancillary local unique conditions of the particular spot.
 या प्रमाणे कै. अँड. श्रीनिवास देशपांडे (जलसंशोधन

प्रवीण) यांनी वराहमिहिर पध्दतीने अभ्यास करून कित्येक वर्षे यशस्वी भूगर्भ जलसंशोधन करून शेतकऱ्यांना लाभ मिळवून दिला.

तिरुपती विद्यापीठात डॉ. इ. ए. व्ही. प्रसाद यांनी वराहमिहिराच्या पध्दतीने केलेले संशोधन व पूर्णपणे दीडशे बोरवेलेला लागलेल्या पाण्याचा संदर्भ समजला व मग त्यांच्या कार्यावर मी लक्ष केंद्रीत केले.

श्री. शिवाजी महाविद्यालयाचे प्राचार्य डॉ. मधुकर फरताडे यांच्या प्रेरणेने यु.जी.सी. साठी underground water pf Varahamihira's Brahtsanhita हे प्रोजेक्ट पूर्ण करून इ. स. २००५ साली या विषयाला मान्यता मिळाली. प्रोजेक्ट पूर्ण होतांना अहिताग्नि श्री. नानाजी काळे (संचालक वेदविज्ञान आश्रम, कासारवाडी), श्री. वि. ग. राऊळ, मा. श्री. बुधाजीराव मुळीक, डॉ. कल्याण काळे, श्रीमती प्रा. हेमाताई साने, डॉ. अजित वर्तक, डॉ. खान, डॉ. उदय कुलकर्णी, श्री. रा. वा. जोशी यांचे सहकार्य व मार्गदर्शन लाभले. तसेच डॉ. मनोहर देवकृष्ण पंडीत यांचे 'प्राचीन भारतीय' जलशास्त्र व कॅप्टन आनंद बोडस यांचे 'चौदा विद्या व चौसष्ट कला' यांचे आचार्य वराहमिहिर या पुस्तकांचा अत्यंत उपयोग झाला.

वराहमिहिराच्या 'बृहत्संहिता' या ग्रंथात ५४ वा 'दकार्गल' हा अध्याय आहे. 'दकार्गल' या शब्दाचा अर्थ दक = उदक = पाणी आणि अर्गला याचा अर्थ पाणी सापडण्याच्या खुणा हा होय. अजून वेगळ्या प्रकारे अर्थ पाण्याला येणाऱ्या अडथळ्यांचा विचार ज्या अध्यायात केला आहे असा अध्याय म्हणजे दकार्गल अध्याय. वेगळ्या भाषेत म्हणायचे झाले तर जमिनीतील पाण्याचे निदर्शक म्हणजे दकार्गल अध्याय. डॉ. शास्त्री व डॉ. भट यांनी 'Exploration of underground water springs' असे केले आहे. म्हणजे भूगर्भातील जलशिरांचा किंवा झऱ्यांचा शोध म्हणजे दकार्गल.

वाचा आणि विचार करा

एक झाड आपल्याला काय देते ?

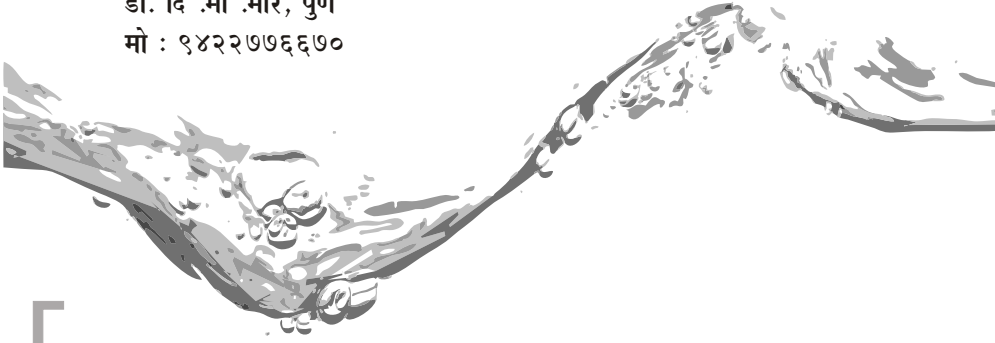
(रूपयात किंमत)

१. शुध्द हवा	५,००,०००
२. सावली	५०,०००
३. प्राण्यासाठी खाद्य	२०,०००
४. ऑक्सिजन	२,५०,०००
५. पाणी सुरक्षा	५,००,०००
६. जमीन सुरक्षा	२,५०,०००
७. स्वस्थ जीवन	१,७०,०००
	रु. १७,४०,०००

मित्रांनो, कराल न एका झाडाची लागवड ?

१५ व्या महाराष्ट्र सिंचन परिषदेची निष्पत्ती

डॉ. दि.मा.मोरे, पुणे
मो : ९४२२७७६६७०



परिषदेत नांदेड परिसरातीलच निम्न मानार या सिंचन प्रकल्पाचा ५० व्या वाढदिवसाच्या निमित्ताने लेखाजोखा मांडण्यात आला. महाराष्ट्राच्या निर्मितीनंतर स्वातंत्र्यानंतरच्या सुरुवातीच्या पिढीच्या परिश्रमातून लागलीच अस्तित्वात आलेल्या प्रकल्पांपैकी हा एक प्रकल्प आहे. कै. शंकररावजी चव्हाण यांच्या कारकिर्दीतला हा पहिला सिंचन प्रकल्प म्हणावा लागेल.

सिंचन सहयोग नांदेड या स्थानिक सेवाभावी संस्थेच्या वतीने परिसरातील काही सामाजिक संस्था व व्यक्तींच्या सहयोगाने आणि महाराष्ट्र सिंचन सहयोग या राज्यपातळीवरील शिखर संस्थेच्या मार्गदर्शनाखाली शेतकऱ्यांचे प्रबोधन करण्याच्या ऐकमेव उद्देशाने नांदेड येथे १५ व्या महाराष्ट्र सिंचन परिषदेचे दिनांक २१ - २२ जानेवारी २०१५ ला आयोजन करण्यात आले. या परिषदेतील चिंतनाचा मुख्य विषय 'पाणलोट क्षेत्रातील सिंचन विस्तार' हा होता आणि त्याच्याशी संलग्न, पणन व्यवस्था, आधुनिक शेती व सिंचन पध्दती, सिंचन व्यवस्थापन, गट शेती, असे अनेक उपविषय पण चर्चेसाठी घेण्यात आले. गेल्या २० वर्षांपासून सिंचन सहयोग शेतकऱ्यांसाठी परिषदा, संमेलने इत्यादींचे आयोजन करून शेतीसाठी पाण्याची चळवळ निर्माण करण्याचा प्रयत्न करित आहे. शेती ही पारंपारिक राहिलेली नाही. ती येरा- गबाळ्या पध्दतीनेही केली जावू शकत नाही. शेतीला विज्ञान आहे. तिला तंत्रज्ञानाची जोड लागते. शेती व्यवसायाला व्यवस्थापन शास्त्राची जोड लागते. बदललेल्या कालखंडात शेती क्षेत्रामध्ये अनेक बदल घडून येत आहेत. शेती

तुकड्यामध्ये विभागलेली आहे. शेतीचा आकार कसण्याच्या दृष्टीने व्यवहारामध्ये परवडणारा राहिला नाही. तापमान वाढीमुळे, पर्यावरणातील बदलामुळे पडणारा पाऊस हा जास्तच अनियमीत झाला आहे. दोन पावसातील उघडीपीचा काळ पीकाच्या वाढीस बाधा आणत आहे. शेतीमध्ये मजुराची चणचण आहे. सालगडी मिळत नाही म्हणून बैल जोडी ठेवता येत नाही. शेती यांत्रिकीकरणकडे गेली व शेतीतील खर्च वाढला आहे. त्यानुसार उत्पादन वाढण्याची गरज आहे. हायब्रीड वियाणांनी देशी वाण घालविले आहे. ट्रॅक्टरने बैलगाडी गेली, सालगड्याच्या अभावाने शेतकरी कुटुंबाला शेतीत बिऱ्हाड करण्यास भाग पाडले आहे. गायी, म्हशींची धार काढणारा माणूस मिळत नाही, जनावरांचे गोठे रिकामे झाले. अशा अनेक बदलांमुळे शेतीचा व्यवसाय खूप गुंतागुंतीचा झाला आहे. यावर मात करण्यासाठी शेतकऱ्यांचे प्रबोधन करणे गरजेचे आहे. आजच्या घडीला शेतकऱ्याच्या गरजा ओळखून त्याचे प्रबोधन घडवून आणणारी व्यवस्था समाजामध्ये दिसून येत नाही. या पार्श्वभूमीवर शेतकऱ्याच्या अडचणीला वाचा फोडणारा एक मंच सिंचन परिषदेच्या माध्यमातून निर्माण करण्याचा एक अल्पसा प्रयत्न महाराष्ट्र सिंचन सहयोगाकडून करण्यात येत आहे.

शेतकऱ्यांकडून प्रतिसाद मिळत आहे. शेतकरी शहाणा झाला पाहिजे, शेतकऱ्याला शेतीतील विज्ञान सोप्या पध्दतीने शेतकऱ्याकरवीच समजावून सांगण्याची गरज आहे. सिंचन परिषद, सिंचन संमेलन इत्यादींच्या माध्यमातून महाराष्ट्र सिंचन सहयोग शेतकऱ्यांमध्ये सिंचनाविषयक जागरूकता निर्माण करण्याचा प्रयत्न करित आहे. या परिषदांमध्ये राज्यातले वेगवेगळ्या क्षेत्रातले प्रगतीशील शेतकरी आमंत्रित करण्यात येतात. अशा जाणकार शेतकऱ्यांना त्यांचे अनुभव सर्व सामान्य शेतकऱ्यांना अवगत करून देण्यासाठी हजारोने उपस्थित असलेल्या शेतकऱ्यांसमोर संवाद घडवून आणण्यासाठी उभे केले जाते. शेतकऱ्याला शेतकरीच ओळखतो, त्याच्याशी त्यांचे नाते जुळते, त्याची ओळख होते आणि या ओळखीतून सुरुवातीला काही न येणारा शेतकरी पुढे चालून शेतीतील आधुनिकज्ञान बऱ्याचशा प्रमाणात आत्मसात करण्याचा क्षमतेत पोहचतो असे आम्हाला जाणवत आहे.

कै. शंकरराव चव्हाण यांच्या व्यापक विचारांचा आणि सिंचनावद्दल संवेदनशील असणाऱ्या व्यक्तिमत्त्वाचा वारसा नांदेड भागाला लाभलेला आहे. नांदेड हा भाग तसा खात्रीच्या पावसाचा आहे. अधून मधून केव्हातरी अवर्षणाचा फटका बसतो. गोदावरी आणि तिच्या उपनद्यांच्या जाळ्यामुळे जमीनी सुपीक आहेत आणि खरीपाचे एक हमखास पिक देणाऱ्या आहेत. जमीनी सुपीक, पाऊस खात्रीचा पण प्रतिहेक्टरी उत्पादकता कमालीची कमी आहे. या भागाचे दरडोई उत्पन्न पण राज्याच्या सरासरी तुलनेत बरचसे कमी आहे. याला कारण शेतीपध्दतीतील पारंपारिकता असावी असे म्हणले तर वावगे ठरू नये. या भागातील आधुनिक सिंचन पध्दतीखालचे सिंचित क्षेत्र तुलनेने फार कमी आहे. ऊसाची उत्पादकता पण फारच कमी आहे. कापसाच्या बाबतीत पण हीच परिस्थिती आहे. केळी उत्पादनात हा भाग अग्रेसर आहे. उत्पादकता वाढीस वाव आहे. पाण्याचा तारतम्याने वापर करून उत्पादनाची उंची गाठणे हे या भागापुढे आव्हान आहे. शेतीतून उत्पादीत झालेल्या मालावर प्रक्रिया करणारे कारखाने या भागात विकसित झाले पाहिजेत. या भागाचे आणखी एक वैशिष्ट्य म्हणजे भौगोलिक संरचनेमुळे गोदावरीच्या दोन्ही बाजूच्या उपनद्याचे पाणी कालव्याच्या माध्यमातून गोदावरी मुख्य पात्राकडे म्हणजेच नांदेड जिल्ह्याकडे वळविलेले आहे. नांदेड हा भाग थेट मुंबई, नागपूर, हैद्राबाद या मोठ्या शहरांशी, बाजारपेठेशी रेल्वेने जोडलेला आहे. मालाच्या वाहतुकीसाठी हा सोयीचा घटक आहे. नांदेडच्या पूर्वीकडे फुलांची शेती वाढत आहे, आणि रेल्वेच्या मदतीने फुले बाहेर जात आहेत. या भागासाठी सेवाक्षेत्राचा, उद्योग क्षेत्राचा विकास आवश्यक आहे.

दोन दिवासाच्या या परिषदेत पन्नासपेक्षा जास्त प्रगतीशील शेतकऱ्यांनी वेगवेगळ्या क्षेत्रातले त्यांचे अनुभव

शेतकऱ्यांसमोर मांडून उपस्थित असलेल्या हजारो शेतकऱ्यांना प्रेरित करण्याचा प्रयत्न केला. तळागाळातल्या, पडद्याआडच्या पण पाण्याचा विवेकी वापर करून सातत्याने उत्पादनाची उंची गाठणाऱ्या महिला आणि पुरुष शेतकऱ्यांचा परिषदेमध्ये सत्कार पण करण्यात आला. अशा जवळजवळ दहा पुरस्कर्त्यांबरोबर मुलाखत व प्रश्नोत्तराच्या माध्यमातून विचारांची देवाण - घेवाण करण्यात आली. अल्पशिक्षित आणि खेड्यात राहणाऱ्या आणि गुंठ्यातील शेतीची भाषा करणाऱ्या महिला आत्मविश्वासाने शेती हे समृद्धीचे साधन आहे असा विचार मांडताना पाहून उपस्थित शेतकरी भारावून गेल्याचे दिसून आले. शेतात पिकविलेला भाजीपाला, फळे, अन्नधान्य दलालाला बाजूला सारून घरोघरी विकणाऱ्या महिलांच्या गटाला तर उपस्थितांनी सलामच केला असे म्हणावे लागेल. एकराच्या आतल्या अनेक शेतऱ्यांचा लाखोंमध्ये उत्पादन घेणारा अनुभव ऐकत असताना ५ - १० एकराचा शेतकरी स्वतः काय चुकत आहे याबद्दल अंतर्मुख होत होता. अनुभवाने पुढे असलेला प्रगतीशील शेतकरी सिंचन परिषदेमध्ये इतरांचे प्रबोधन करण्यामध्ये सातत्याने वरचढ ठरत आहे हात अनुभव या परिषदेच पण आला.

परिषदेत नांदेड परिसरातीलच निम्न मानार या सिंचन प्रकल्पाचा ५० व्या वाढदिवसाच्या निमित्ताने लेखाजोखा मांडण्यात आला. महाराष्ट्राच्या निर्मितीनंतर स्वातंत्र्यानंतरच्या सुरुवातीच्या पिढीच्या परिश्रमातून लागलीच अस्तित्वात आलेल्या प्रकल्पांपैकी हा एक प्रकल्प आहे. कै. शंकररावजी चव्हाण यांच्या कारकिर्दीतला हा पहिला सिंचन प्रकल्प म्हणावा लागेल. प्रकल्पाच्या वाढदिवसाच्या निमित्ताने शंकरावजींच्या स्मृतीस अभिवादन करण्याची संधी मिळाली. मानार सिंचन प्रकल्प हा हुकमी पाऊस पडणाऱ्या प्रदेशात स्थिरावला आहे आणि म्हणून गेल्या ५० वर्षात सातत्याने पाण्याने भरून ओसंडत आहे. तिन्ही हंगामातील एकूण लाभक्षेत्र २५००० हेक्टरच्या जवळपास आहे. या प्रकल्पाच्या लाभक्षेत्रातील गोदावरी मनार या सहकारी साखर कारखान्याने ऊसावर ऊस आणि ऊस एके ऊस याची सवय लावली. दरवर्षी कालव्याद्वारे हमखास मिळणाऱ्या पाण्यामुळे मानार प्रकल्पाच्या लाभक्षेत्रात विहिरी खोदून भूजलाचा वापर करण्याचा कुणी प्रयत्न केलेला नाही ही वस्तुस्थिती समोर येते. राज्यातील या प्रकल्पाचे हे वेगळेपण आहे. हमखास पाणी मिळणाऱ्या भागात पण चांगली उत्पादकता सातत्याने मिळविण्यासाठी ऊसाच्या क्षेत्रावर मर्यादा असावयास पाहिजे पण राज्यातील शेतकऱ्यांना याचा विसर पडलेला दिसतो. आधुनिक सिंचन पध्दती तर लाभक्षेत्रापासून फारच दूर राहिलेला आहे. काळाच्या ओघात ऊस या पिकामुळे भिजणारे क्षेत्र पण आक्रसतच जाते. सिंचनाचा डेल्टा २००० मी.मी च्या आसपास आहे. वर्षानुवर्षे सिंचनाचा लाभ मिळालेल्या शेतकऱ्यांनी काळानुरूप बदलण्याची गरज आहे. परंपरेला चिकटून न राहता नव्या तंत्रज्ञानाचा स्विकार करावयास पाहिजे. कालव्या खालील शेतकऱ्यांची बदलाला स्विकारण्याची गती फार मंद आहे. परिसरातील साखर

कारखाना आर्थिक अव्यवस्थेमुळे बंद पडला आहे. ऊसाला मिळणारी बाजारपेठ संपली, लाभक्षेत्रातील ऊस पण संपला. गेल्या १० - १२ वर्षांपासून शेतकरी नाईलाज म्हणून हंगामी पिकाकडे वळला आहे. सूर्यफूल, भूईमूग, हरभरा, सोयाबीन या पीकांचे उत्पादन घेण्यामध्ये ते रमत आहेत, पण त्याची गोडी लागत नाही असेच काहीसे चित्र आहे. ऊसाची शेती खोट्या प्रतिष्ठेचे कारण बनत आहे आणि शेतकरी आर्थिकदृष्ट्या कमजोर होत आहे. पण हे कळण्यास त्याला उशीर लागत आहे.

नैसर्गिकरित्याच या प्रकल्पाची जडण घडण फार चांगली झाली आहे. पण धरणाच्या सांडव्याने समोरच्या सुपीक जमिनी वाहून नेल्याचा इतिहास आहे. पाण्याचा अधिक साठा करण्यासाठी अलीकडेच साधारणतः १ मीटरचे स्वयंचलीत दरवाजे बसविण्यात आले आहेत. या अधिकच्या पाण्याच्या साठ्यातून सिंचन क्षेत्राचा विस्तार करण्याचा विचार मात्र जवळ केलेला नाही असेच दिसून येते. या प्रकल्पाचे आणखी एक वैशिष्ट्य म्हणजे गाळपेराची शेती. राज्यातील फार कमी प्रकल्पावर गाळपेर शेतीचा विकास झालेला आहे. बुडीत जमीन तशी कमी आहे आणि बुडीताचे लाभक्षेत्राशी प्रमाण १:१० च्या आतच आहे. तरी पण प्रकल्प निर्मिती पासून बुडीत क्षेत्राच्या अवतीभवतीचा जागरूक शेतकरी पाणी उचलून गाळपेराची शेती करण्यात अग्रेसर राहिलेला आहे. दरवर्षी किमान एक पीक घेण्यासाठी तरी अर्ध्यापेक्षा जास्त बुडीत क्षेत्र उपलब्ध होते आणि नेमका या परिस्थितीचा फायदा या भागातील शेतकऱ्यांनी घेतलेला आहे. ही एक अनुकरणीय बाब आहे. या प्रकल्पाचे कालवे मानार उपखोऱ्यातून गोदावरी खोऱ्यात येतात म्हणून हा नदीजोड करणारा प्रकल्प आहे असे म्हटल्यास अतिशयोक्ती होवू नये. कालव्यामध्ये येणारा गाळ हा कालव्याची वहन क्षमता २५ - ३० टक्क्यांपर्यंत आणतो. चाकोरीच्या बाहेर जावून शासकीय यंत्रसामुग्रीच्या माध्यमातून कालवे नीटनेटके करण्याचा उपक्रम प्रथमतः राज्यामध्ये या प्रकल्पावरच मोठ्या प्रमाणात राबवण्यात आला. जलसाठ्यामध्ये गाळ साचण्याचे प्रमाण देखील बेताचेच आहे. ढोबळ मानाने हगाळ जमा होण्याचे प्रमाण ०.३ टक्के प्रतिवर्षी असल्याचे दाखवते.

दरवर्षी पाण्याने भरणारा हा प्रकल्प उत्पादनाची उंची गाठू शकतो, जर पाण्याचा विवेकाने आणि आधुनिक तंत्रज्ञानाचा वापर करण्याचे लाभधारकांनी मनावर आणले तर. शासनाच्या नवीन धोरणानुसार पाणी वापर संस्था निर्माण होण्यात संथपणाच दिसून आला. ५० वर्षांनंतर हा प्रकल्प कात टाकेल, नवीन पीक पध्दतीस स्वीकारेल आणि ऊस पीकामुळे काहीच लोकांनी मिळणाऱ्या लाभाचा विस्तार अनेकामध्ये करेल अशी अपेक्षा या प्रसंगाच्या माध्यमातून व्यक्त करण्यात आली. सध्या मराठवाड्यामध्ये पाणी प्रश्न गाजत आहे. वरचे धरणं, खालचे

धरणं, समन्यायी पाणी वाटप इत्यादी शब्द सातत्याने कानावर घुमत आहेत. नदीखोरे हा एक संयुक्त कुटुंब पध्दतीसारखा प्रकार आहे. भारतीय संस्कृतीला याचा अनुभव फार जवळून आहे. प्रश्न विचारणे, संवादानेच सुटू शकतात आणि म्हणून परिषदेच्या मंचावर अनेकांच्या मनातील वेगवेगळे विचार लोकांसमोर यावेत आणि प्रश्नाची उकल करण्यास सोपेपणा यावा या उद्देशाने पाणी प्रश्नावरील चर्चा पण बऱ्याच अंशाने पुढे घेवून जाता आली.

या दोन दिवसांच्या विचार मंथनातून अनेक चांगले विचार पुढे आले. त्याचे अनुकरण करण हे एकूणच विकासाच्या दृष्टीने फायदेशीर ठरणारे दिसून आले. त्याचाही उहापोह परिषदेच्या अंतीम सत्रामध्ये करण्यात आला. या अनुकरणीय विचाराचा गोषवारा पुढे देण्यात येत आहे.

निष्कर्ष :

१. शेती तातडीने आधुनिक सिंचन पध्दतीखाली आणण्यासाठी ठिबकचे अनुदान ९० टक्क्यांपर्यंत वाढवा.
२. ऊस पिकाखालील क्षेत्र वाढविण्याऐवजी ठिबक सिंचनाचा वापर करून ऊसाची उत्पादकता एकरी १०० टनाच्या पुढे न्या.
३. साखर कारखान्यांना कार्यक्षेत्रातील सर्व ऊस ठिबकखाली आणण्यासाठी बंधनकारक करा.
४. शहराच्या पिण्याच्या पाण्यासाठी, शेतीसाठी बांधलेल्या धरणातून, बॅरेजपासून पाणी न घेता स्वतंत्र व्यवस्था करा. नांदेड साठी किवळा येथे साठवण तलाव व आसना नदीवर बॅरेज बांधून शहराची सोय करा.
५. शहराच्या सांडपाण्यावर प्रक्रिया करण्याची व्यवस्था तातडीने कार्यान्वित करा. महानगरपालिकेवर हे बंधनकारक करा.
६. गोदावरी लवाद निर्णयाच्या पुनर्विलोकनाची मागणी केंद्र शासनाकडे करा व मराठवाड्यासाठी अधिक पाणी मिळावा.
७. गोदावरी खोऱ्यातील म्हणजेच पैठण धरणाच्या वरच्या व खालच्या भागातील सर्व ऊस ठिबकखाली आणा व जायकवाडीतील पाण्याची तूट कमी करा.
८. गोदावरी नदीवरील पैठण धरणाच्या वरील दरवर्षी उपलब्ध होणाऱ्या पाण्याचे वाटप उत्तर महाराष्ट्र व मराठवाडा या दोन प्रदेशामध्ये समन्यायी पध्दतीने करण्याचे सूत्र तातडीने निश्चित करा व या दोन प्रदेशातील कटूता कमी करा.
९. कोकणातील पश्चिम वाहिनी अधिकच पाणी पूर्ववाहिनी करून गोदावरी खोऱ्यात वळविण्यासाठी तातडीने सर्वेक्षण करून आराखडा तयार करा. पश्चिम वाहिनी वैतरणा पूर्ववाहिनी करण्याच्या चितळे (१९९९) आयोगाच्या शिफारशीची अंमलबजावणी करा.
१०. बॅरेजसमुळे नदीपात्रात अडणारे पाणी शेतासाठी वापरण्यासाठी नदीच्या दोन्ही तीरावर विजेच्या डेडीकेटेड फिडर लाईन टाका.
११. लेंडी सिंचन प्रकल्पाला गती देवून पूर्ण करा.
१२. शालेय शिक्षणात पाणी विषय आणून लोकांना साक्षर बनवा.
१३. महाराष्ट्र सिंचन परिषदेतील शिफारशीची शासन पातळीवर

कितपत दखल घेतली जाते याचा पण आढावा घ्या.

१४. दरवर्षी होणाऱ्या सिंचन परिषदेच्या फलनिष्पत्ती बदल नियमित चर्चा घडवून आणा.

१५. सिंचन परिषदेत शेतकऱ्यांच्या यशोगाथा मांडून इतरांना प्रेरणा द्या.

१६. राजकीय नेत्याला काय वाटेल याचा विचार करून नका. लोकांना काय वाटेल याची काळजी घ्या.

१७. प्रगतीशील शेतकऱ्यांनी परिसरातील, शेजारील शेतकऱ्यांचा विकास घडविण्यासाठी मदतीचा हात पुढे करावा. (दापेकर ठिबकसाठी विहिरीतील पाणी फुकट देतात)

१८. लोक सहभागातून जलसंधारणाची कामे करून गावांचा पिण्याचा व सिंचनाचा प्रश्न सोडवा. तरुणांनी यासाठी पुढाकार घ्यावा. (नागदरवाडी - जालना)

१९. कोल्हापूरी बंधान्याच्या लोखंडी निडलचे सोप्या व कमी खर्चाच्या यांत्रिकी पध्दतीने उचलणे व बंद करण्याच्या तंत्राचा वापर करा. श्री. व्ही. बी. कोटेचा (मो - ९४२२२४१५०३) यांनी स्थानिकांना तसा सल्ला द्यावा.

२०. पाणलोट क्षेत्र विकासासाठी गाववार भूगर्भ अभ्यासासह वृहत आराखडे तयार करा. साधारणतः ५० हेक्टर ते १०० हेक्टर पाणलोट क्षेत्रासाठी एक काँक्रीटचा बंधारा निश्चित करा. माथा ते पायथा या क्रमाने कामे करून वरून येणारा गाळ व पूर अडवा.

२१. काँक्रीटचे साखळी बंधारे, त्यातील अभियांत्रिकी तत्वाचे पालन करून गुणवत्ता टिकवूनच बांधा. या बंधान्याच्या बांधकामाची जबाबदारी जलसंधारणाच्या अभियंत्यावरच सोपवावी. यातील शास्त्र न जाणता अंधानुकरण करू नका.

२२. जमीन, पीक व पाणी याचा समन्वय साधून शेती करा, व पाणी जमिनीला न देता पिकाच्या मुळांना द्या. पिकांच्या वाढीच्या अवस्थेनुसार खत व पाण्याची मात्रा ठरवा. सुरुवातीला नायट्रोजन, फळधारणेसाठी फॉस्फरस व फळवृद्धीसाठी पोटॅशियम (एनपीके) चा वापर करा. माती परिक्षण करून खते वापरा. खत व पाणी वापराची कार्यक्षमता ९० ते ९५ टक्के ठेवा.

२३. एकरी चार टनाएवजी केवळ १५० किलो बेणे वापरून रोपे तयार करून रूंद सरीने लागवड करून आंतरपिक घेवून, एकरी ५० हजार ऊस वाढवून ऊसाची शेती करा. ऊसाची लागवड जानेवारी महिन्यात करा. उन्हाळ्याच्या मार्च, एप्रिल व मे च्या पाणी जास्त लागणाऱ्या (बाष्पीभवनामुळे) काळात ऊसाचा आकार पण लहान राहिल व पाणीकमी लागेल. पीक वाढीचे विज्ञान जाणून शेती करा.

२४. आजची पारंपारिक शेती परवडत नाही. जमिनीची भौतिक, जैविक व रासायनिक सुपिकता टिकवा तरच जमिनीत पाणी मुरेल. सेंद्रीय कर्ब ३ टक्के पर्यंत वाढवा. मिश्र पीक घ्या.

जमिनीच्या भोवती झाडे वाढवून विंड ब्रेकर निर्माण करा. आर्द्रता टिकवा. बळी नांगर वरदान आहे तर लोखंडी नांगर शाप आहे. पीक सातत्याने काम करते, ठिबकनेच पाणी द्या. वाफसा स्थिती राखा. मुळांना पाणी व प्राणवायू द्या, गादीवाफ्याची शेती करा.

२५. शेती म्हणजे सूर्यप्रकाशाच्या मदतीने वनस्पतींच्या माध्यमातून अन्न तयार करण्याचा जैविक कारखाना आहे. यंत्राचा, ठिबकचा व स्वयंचलितच साधनाचा वापर केल्याने मजूर लागत नाहीत. किलो व गोण्या एवजी ग्रॅम व पी पी एम ची भाषा करा. प्रिसिजन फार्मिंग कडे वळा. व्हर्टिकल फार्मिंग, एरोपानिक, हायड्रोपोनिक ने शेती करण्याचे दिवस येत आहेत. काळाप्रमाणे बदला.

२६. बाजाराचा कल पाहून व अंतरा अंतराने भाजीपाल्याची लागवड करून महिला बचत गट बनवून थेट विक्री (दलाल विरहीत) करून अधिक नफा मिळवा.

२७. सिंचनाची वितरण व्यवस्था (१०० क्सेस पर्यंत) पाईप मध्ये करा.

२८. केवळ शेतीवर आधारून ग्रामीण भागाची अर्थव्यवस्था (संपत्ती व रोजगार निर्मिती) सुधारणार नाही, आणि म्हणून या भागात पण उद्योगाच्या व सेवाक्षेत्राच्या विकेंद्रीत वाढीस प्रोत्साहन द्या.

२९. २०१२ - १३ चा दुष्काळ हा अखेरचा ठरावा आणि त्याची जबाबदारी आपत्ती निवारण समितीवर रहावी.

३०. एकरी १०० ते १२० टन ऊस, २० ते २५ क्विंटल कापूस, १५ त २० क्विंटल सोयाबिन, हरभरा, तूर, ज्वारी, भात, गहू, ४० ते ५० टन केळी, ८ ते १० टन आंबा, डाळींब, संत्रा, मोसंबी, १० ते १२ टन द्राक्ष, १५ टन हळद व आले, ४० क्विंटल मका, १५ टन कांदा, २० ते ४० टन भाजीपाला हे उद्दिष्ट ठेवून शेती करा. राज्यातील अनेक शेतकरी सातत्याने ही उत्पादकता मिळवत आहेत.

३१. शेती लहान ट्रक्टरने करा, गायी - बैलजोडीचे पालन शेणासाठी करा, गादी वाफ्यावर उत्तर दक्षिण लागवड करा. ठिबकने पाणी द्या, नवरा बायकोची शेती करा. निर्व्यसनी रहा.

३२. १ जानेवारी २०१३ च्या थेट विक्री कायद्याचा वापर करून शेतकरी गटाच्या मदतीने विक्री करा. १० गुंठ्याच्या पॉलीहाऊसच्या शेतीतून दररोज रू. १००० कमवा.

३३. नांदेडला दुग्धविकास करा.

३४. शेती विकू नका.

३५. पर्जन्य आधारित फळ झाडांची पण शेती करा, जे पिकते त्यावर प्रक्रिया करा.

३६. ऊसाच्या क्षेत्रावर मर्यादा आणा. यासाठी साखर कारखान्याच्या निर्मितीवर बंधन आणा. पाणी वापरात असमतोल निर्माण करू नका.

३७. तलावातील गाळ काढा. तो गाळ गरीब शेतकऱ्यांच्या शेतावर पण पसरवा.

३८. सिंचन प्रकल्पाच्या लाभक्षेत्रातील विहिरीवर पाणीपट्टी लावण्याचा शासनाने घेतलेला निर्णय नंतर शासनानेच परत फिरविल्यामुळे सिंचन



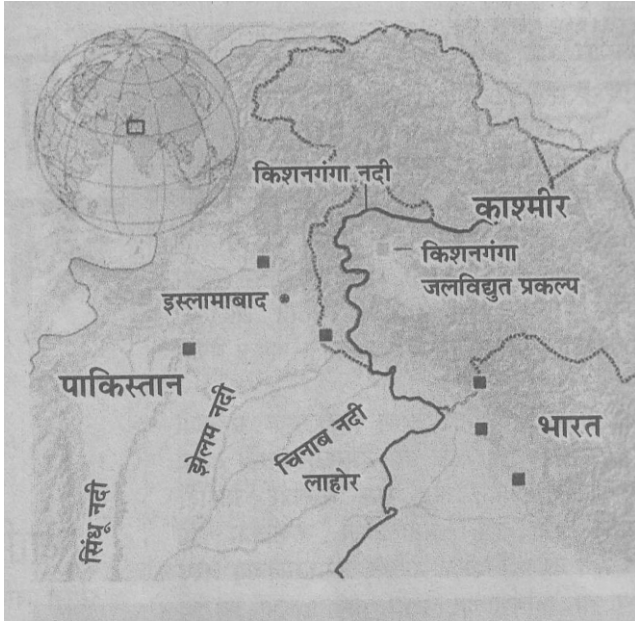
पाणीदार बातम्या

(सदर बातम्यांचे संकलन विविध वर्तमानपत्रांतून
करण्यात आले आहे)

आंतराष्ट्रीय न्यायालयाची पाकला चपराक

जम्मू - काश्मीरमधील किशनगंगा नदीवरील धरण प्रकल्पाचे काम पुढे सुरू करण्यास हेग येथील आंतराष्ट्रीय मध्यस्थी न्यायालयाने परवानगी दिली आहे. या प्रकल्पावर पाकिस्तानने अनेक आक्षेप घेतले होते. या न्यायालयाने फेब्रुवारीमध्ये भारताची वाजू उचलून धरली होती. त्या निकालाबाबत स्पष्टीकरण देण्याची विनंती भारताने केल्यानंतर न्यायालयाने हा अंतिम निकाल जाहीर केला.

पुढील प्रवाहात सातत्य राखण्यासाठी किशनगंगा नदीमध्ये कायम नऊ क्युमेक पाणी राखले पाहिजे, असे निकालात म्हटल्याचे भारतीय उच्चायुक्तालयाने दिलेल्या माहितीत म्हटले आहे. पाकिस्तानला १०० क्युमेकचा नैसर्गिक प्रवाह अपेक्षित होता.



त्यापेक्षा निकालात दिलेले बंधनकारक प्रमाण खूपच कमी आहे. तसेच, खालच्या प्रवाहात गाळ साचू नये म्हणून वापरावयाच्या तंत्राबाबतही निकालात माहिती देण्यात आली आहे. सिंधू समूहातील भविष्यातील सर्व प्रकल्प पश्चिम नद्यांवर घ्यावेत आणि किशनगंगा जलविद्युत प्रकल्पासाठी पर्यायी तंत्र वापरावे, असे न्यायालयाने म्हटले आहे. भारत सिंधू जल कराराचे काटेकोरपणे पालन करत असल्याचे या निकालाने पुन्हा एकदा अधोरेखित झाले आहे.

दरम्यान, या निकालामुळे पाकिस्तानला मोठा विजय मिळाला असल्याचा दावा पाकिस्तानचे जलमंत्री ख्वाजा असिफ यांनी केला आहे. पाकिस्तानचाही किशनगंगाच्या पाण्यावर हक्क आहे, हे कोर्टाच्या निकालावरून स्पष्ट झाले आहे. झेलम आणि चिनाब नद्यांच्या पाण्यावरील पाकिस्तानचा हक्कही असाच प्रस्थापित होईल, असे त्यांनी म्हटले आहे.

काश्मीरमधील किशनगंगा जलविद्युत प्रकल्पावरून गेल्या अनेक वर्षांपासून भारत - पाकिस्तानमध्ये वाद सुरू आहे. या प्रकल्पासाठी नदीचा प्रवाह बदलण्यास परवानगी देवून भारताच्या अधिकारावर शिक्कामोर्तब करण्यात आले आहे. ३ हजार ६०० कोटी खर्चाचा हा प्रकल्प पाकिस्तानच्या विरोधामुळे गेल्या अनेक वर्षांपासून रखडला होता.

किशनगंगा नदी : किशनगंगा ही झेलम नदीची उपनदी असून, ती पाकिस्तानात प्रवेश करताना नीलम या नावाने ओळखली जाते.

- उगम : सोनमर्गजवळील किशनसर (कृष्णसर) या झऱ्यातून. तेथून किशनगंगा या नावाने ही नदी उत्तरेला वाहात जाते दोआबजवळ द्रासहून येणाऱ्या उपनदीला मिळते. तेथून ती नियंत्रणरेषेजवळून गुरेजजवळ पाकव्याप्त काश्मीरमध्ये प्रवेश करते.

- नदीचे एकूण पात्र : २४५ किमी (भारतात ५० किमी, पाकिस्तानात १९५ किमी)

किशनगंगा प्रकल्प : उत्तर काश्मीरमधील बांदीपुरानजीकच्या गुरेज खोऱ्यात किशनगंगा जलविद्युत प्रकल्प आहे. या प्रकल्पातून ३३० मेगावॉट विद्युतनिर्मिती करण्याचे उद्दिष्ट निर्धारित करण्यात आले आहे. या प्रकल्पासाठी तीन हजार ६०० कोटी रूपयांची गुंतवणूक करण्यात आली आहे. नॅशनल पॉवर कॉर्पोरेशन द्वारे हा प्रकल्प उभारण्यात येत आहे. या योजनेची सुरुवात १९९२ मध्ये करण्यात आली.

पाकिस्तानचा दावा :

भारताने किशनगंगा नदीचे पात्र जाणीवपूर्वक बदलले आहे. त्यामुळे नीलम नदीचे पाकिस्तानच्या वाट्याचे पाणी १५ टक्क्यांनी कमी होत असल्याचा दावा करण्यात आला. भारताच्या या कृतीमुळे दोन्ही देशांमध्ये १९६० मध्ये झालेल्या सिंधू जल वाटप करार चे उल्लंघन झाले आहे. त्यामुळे या प्रकल्पाचे काम त्वरित थांबवावे अशी मागणी करीत पाकिस्तानने १७ मे २०१० रोजी आंतराष्ट्रीय लवादाकडे केली.

जलसंवाद

पाणी प्रश्नावर मंथन घडवून आणण्यासाठी
व्यासपीठ उपलब्ध करून देणारे मासिक
संपादक
डॉ. दत्ता देशकर
श्री. मुकुंद धाराशिवकर



आम्ही वर्गणीदार होणार

मला / आम्हाला खालील चौकटीत (✓) अशी खूण
केलेल्या प्रकारात आपला सभासद व्हायचे आहे

वार्षिक	रु. ३००/-	<input type="checkbox"/>
पंचवार्षिक	रु. १२५०/-	<input type="checkbox"/>
आजीवन / दशवार्षिक	रु. २५००/-	<input type="checkbox"/>

ही वर्गणी विशेषांक व पोस्टेज सह आहे.

(ग्रामीण भागातील वाचकांसाठी वर्गणीत रु.५०/- सूट
देण्यात येईल)

माझा / आमचा पत्ता : _____

गाव _____ पिनकोड क्र _____

फोन _____ मो _____

वर्गणीचा डिमांड ड्राफ्ट/ चेक /मनिऑर्डर जलसंवाद मासिक
ए - २०१ मीराबेल अपार्टमेंट्स, पॅनकार्ड क्लब जवळ,
बाणेर, पुणे - ४११ ०४५ या पत्त्यावर पाठवावा

जलसंवाद मासिकाने प्रकाशित केलेले पाणी विषयक विशेषांक

१. पाणी आणि महिला
२. पाणी आणि संस्कृती
३. नदीजोड प्रकल्प
४. पाण्याचे प्रदूषण
५. पाण्याचे दर
६. पाण्याची गुणवत्ता
७. पाणी वितरण संस्था
८. पाण्याचे खाजगीकरण
९. पाणी आणि अन्नसुरक्षा
१०. भारतरत्न मोक्षगुंडम विश्वेश्वरैय्या
११. पाणी आणि विद्युत
१२. स्टॉकहोम पुरस्काराचे मानकरी
१३. तिसरे जल साहित्य संमेलन विशेषांक
१४. पाचवे जलसाहित्य संमेलन -
महाकाय पाणीप्रश्न
१५. ६ वे जलसाहित्य संमेलन, चंद्रपूर
१६. ७ वे जलसाहित्य संमेलन, नांदेड
१७. भूजल विशेषांक
१८. पाणी आणि शेतकऱ्यांच्या आत्महत्या
१९. प्रश्न पिण्याच्या पाण्याचा
२०. कडधान्य व गळीत धान्याचे
सिंचन व्यवस्थापन
२१. आठवी सिंचन परिषद, वर्धा विशेषांक
२२. जलपुनर्भरण विशेषांक
२३. पारंपारिक जलव्यवस्थापन विशेषांक
२४. प्रदीप चिटगोपेकर स्मृती विशेषांक
२५. जलकार्यकर्ता परिचय विशेषांक