जल व्यवस्थापन
(Water Management

प्रस्तावना :

"जलेन जीवनं भूमौ, जलं रक्षती रक्षितम् ।

जले नष्टे जगत् नष्टं, जलं रक्ष च जिवितुम् ।।"

"अर्थात भूमीवर जलाने सर्व प्राणीमात्रांची रक्षा होते. जलाचे रक्षण करणाऱ्याचे जलही रक्षण करते. परंतु जलच नष्ट झाले तर संपूर्ण विश्वच नष्ट होणार। म्हणून हे मानवा.... जीवसृष्टी जीवित राहण्यासाठी जलाचे रक्षण कर." अशी ही आर्त हाक आसमंतातून कुठून तरी आपल्या कानावर सतत पडत असल्याचा भास होतो. पण हा भास नव्हे, तर हे वास्तव आहे आज एकविसाव्या शतकातलं!

अतिसूक्ष्म जीवांपासून ते हत्तीसारख्या महाकाय जीवापर्यंत सर्वांना पाण्याची मुलभूत गरज असते. वनस्पती सुध्दा जीवंत असल्याने त्यांनाही पाण्याची गरज असतेच. याचा अर्थ समृध्द जीवन, निरोगी शरीर यांचा संबंध **'जीवनाशी'** असतोच. हवा, पाणी,अन्न, वस्त्र, निवारा हया मानवाच्या मूलभूत गरजा आहेत. पैकी **हवा** निसर्गाने सर्वत्र उपलब्ध करुन दिली आहे. त्याकरीता कोणत्याच जीवाला विशेष परिश्रम करावे लागत नाहीत. नैसर्गिक हवा मिळाली नाही तर मानवाने पर्याय म्हणून कृत्रीम हवा मिळण्यासाठी पंख्यांचा शोध लावला. **अन्न** शोधून कष्टपूर्वक मिळवावे लागते. यासाठी देखील अनेक पर्याय आहेत आणि एक दिवस जरी अन्न जीवाला मिळाले नाही तर त्याचा अंत होत नाही. पण पाण्याविना मात्र शेवट हा ठरलेलाच आहे. याच अर्थाचा एक संस्कृत श्लोक पाण्याची महती वर्णन करणारा आहे -

"अभोजनेन जीवितुम् भवेत् ।

विना जलम् तु सर्वं हि नश्येत् ।।"

निवारा हा शोधावा किंवा तयार करावा लागतो. यासाठी अनेक पर्यायी व्यवस्था प्रयत्नांती प्राप्त करता येतात. वस्त्र हे शरीरसंरक्षणाचा, लज्जारक्षणाचा एक भाग आहे. त्यामुळे ते पण प्रयत्नांनी आपण मिळवू शकतो. यासाठी देखील अनेक पर्याय उपलब्ध आहेत. या गरजांपैकी प्रमुख गरज पाण्याची आहे. विशेष म्हणजे "पाण्याला पर्याय नाही." म्हणून पाण्याचे मोल अनमोल आहे.

वर वर्णन केलेल्या मूलभूत गरजांपैकी पाण्या व्यतिरिक्त इतर सर्व मुलभूत गरजांना पर्याय उपलब्ध आहेत. असे आपण ठामपणे म्हटले आहे. परंतु सूक्ष्म रित्या प्रत्येक गरजांवर विचार केला तर काय दिसते..... तर प्रत्येक गरज पूर्ण होण्याच्या मुळाशी केवळ एक म्हणजे एकच आवश्यक घटक आहे आणि तो म्हणजे..... पाणी! कसे ? ते आपण खोलवर विचार करुन जाणून घेऊ.

हवेचे प्रमाणशीर वाहणे हे वनीकरणावर अवलंबून असते. वन म्हणजेच वनस्पती, ज्या पाण्यावर अवलंबून असतात. यासाठी पर्यायी यंत्र म्हणजे पंखा,जो विजेवर चालतो आणि ही वीज तयार करण्यासाठी पाण्याचीच आवश्यकता असते. अन्न - हा मुद्दा तर अगदीच स्पष्ट आहे, शाकाहारी किंवा मांसाहारी प्रकारातले अन्न, फळेफळावळे, दुध दुभते, पाण्याअभावी मिळणे अगदीच अशक्यप्राय आहे, हे सर्वश्रुतच आहे. शिवाय विविध प्रकारचे अन्न शिजवून आपल्या रसनेचे चोचले पुरविण्यासाठी लागणारा एकमेव द्रवपदार्थ म्हणजे पाणीच ! वस्त्र हे कापसाचे, रेशमाचे, लोकरीचे तयार केले जातात. याच्या मुळाशी असलेल्या वनस्पतींना किंवा कीटक प्राण्यांना जगविण्यासाठी पाणीच अनिवार्य आहे. इतकेच काय तर पुढील प्रक्रियेसाठी देखील पाण्याचीच नितांत गरज असते.

निवारा याचा तर पायवा म्हणजे 'बेस' हे पाणीच आहे. अगदी साध्यात साधे मातीचे देखील घर किंवा निवारा पाण्याविना करता येणे हास्यास्पद ठरेल. माती ओली करण्यासाठी, गिलावा, लिंपण करण्यासाठी पाणी तर लागणारच! सिमेंट कॉक्रिटच्या घरासाठी तर लागणाऱ्या पाण्याची मोजदादच नाही. अशाप्रकारे संपूर्ण सजीव सृष्टीचे जीवन म्हणजे पाणी आणि म्हणूनच पाण्याचे दुसरे नाव आहे. "जीवन".

अशाप्रकारे संपूर्ण सृष्टीची जीवनसाखळी केवळ पाण्यावरच अवलंबून आहे. पाणी या शब्दाला जरी जल, उदक, नीर, आप, तोय, वारी, सलील असे अनेक पर्यायवाची शब्द असले तरी पाण्याला पर्याय नाही हेच म्हणणे उचित ठरेल. यासाठीच पाण्याचा प्रत्येक थेंब महत्वाचा आहे, हे ओळखूनच प्रत्येक सुजाण नागरीकाने पाण्याची बचत करणे, पाण्याचे योग्य नियोजन करणे, पाण्याचे व्यवस्थापन करणे अत्यावश्यक आहे. यावरुन सहजच एक पाण्याचा थेंब आपले मनोगत आमच्याजवळ कसे व्यक्त करेल ही कल्पना सुचली. एका पावसाच्या/ पाण्याच्या थेंबाचे मनोगत-

"विनवून तुम्हा सांगतो, सांभाळा या थेंबाला
मी अमृत या जगताचे, जपून ठेवा मजला।
अडवा, जिरवा, पण घालवू नका वाया
माझ्याविण जीवन नाही, अन् वणवण केवळ पाया।
आधारच मी तुमच्या जगण्याचा
.....मी एक थेंब पाण्याचा ।।"

अशा या आपल्या जीवनाचा आधार असलेल्या पाण्याचे व्यवस्थापन कसे करावे यावर आपल्याला संशोधनात्मक व विश्लेषणात्मक दृष्टीने प्रकाश टाकायचा आहे, नव्हे तर हाच आपल्या निंबधाचा मूळ विषय आहे.

आता पाणी व्यवस्थापन म्हणजे काय? याचा आपण थोडक्यात विचार करु.

पाण्याचे व्यवस्थापन -

यातील सर्वप्रथम 'व्यवस्थापन' या शब्दाचा अर्थ आपण समजुन घेऊ. व्यवस्थापन म्हणजे कार्याकार्यविवेक करून तद्नुसार कार्य करणे. प्रत्येक गोष्टीची काही ना काही व्यवस्था लावणे ही मनुष्याची विशेषता आहे. त्याचा हा गुण रीती, पध्दती, शिस्त, अनुशासन, वळण, परंपरा, संस्कृती, कर्मठता इ. अनेक नावाने ओळखला जातो. व्यक्तिगत जीवनात काय आणि सामाजिक जीवनात काय मनुष्य नेहमी कशाचे ना कशाचे काही तरी व्यवस्थापन करीत असतो. उदा. वेळेचे, पैशाचे, कामाचे, नैसर्गिक संपत्तीचे वैयक्तिक संप्तीचे आणि

अन्य काही. अशा मूल्यवान तत्वाचे जो व्यवस्थापन करतो तो मनुष्य आणि न करेल तो पशू अशी आपल्याला दोघांमधील सीमारेषा सांगता येईल.

दैनंदिन गोष्टी सुरळीत चालू ठेवणे म्हणजे व्यवस्थापन असा अनेकांचा समज आहे. पण मला तो जरासा चुकीचा वाटतो. काही वर्षापूर्वी कदाचित ही व्याख्या पटण्यासारखी होती पण आता ती चपखल लागू पडणारी वाटत नाही. कमीत कमी खर्चात, वेळेवर, खात्रीशीर, विश्वसनीय आणि आश्वासित गुणवत्तेची सेवा ग्राहकांना देऊन त्यांचे समाधान होईल असे पाहणे आणि याबाबतचा आपला लौकिक वाढवणे, किमान टिकवणे म्हणजे खरे व्यवस्थापन !

व्यवस्थापन हे उत्कृष्ट असावयास हवे ही अपेक्षा सर्वसाधारण सगळयांचीच असणार! त्यासाठी कटाक्षाने आणि कठोरपणे, प्रामाणिकपणे प्रयत्न करण्याची गरज असते. तेव्हा व्यवस्थापन हे निश्चित चांगल्या दर्जाचे असावयास हवे. याचाच अर्थ हा आहे की व्यवस्थापनात निश्चित उद्दिष्ट आणि एक कारभाराची चौकट हवी. ज्यात विविध बाबी बसवता येतील. त्यासाठी काही गोष्टी निश्चितपणे झाल्या पाहिजेत, घडल्या पाहिजेत व तशी खात्री पटवता आली पाहिजे. याउलट काही बाबी निश्चितपणे घडता कामा नये. त्याचीही खात्री देता आली पाहिजे. या संदर्भात काही कसोटया लावता येतात. व्यवहारात काय घडते, कोणते अनुभव येतात हे पाहण्यासारखे असते. जे अनुभव आपल्याला येतात त्यांना व्यवस्थापन असे तरी म्हणता येईल का ? असाही विचार पडू शकतो. अर्थात पुढे जल व्यवस्थापन या विषयावरच्या सविस्तर चर्चेतून हा मुद्दा चर्चिल्या जाईलच.

देखभाल, दुरूस्ती म्हणजे व्यवस्थापन नव्हे. देखभाल, दुरूस्ती हा व्यवस्थापनेचा केवळ एक भाग झाला. व्यवस्थापनात यापलिकडचा विचार अपेक्षित आहे. आलेल्या प्रसंगांना तोंड देणे हा देखभाल-दुरूस्तीचा भाग होउ शकतो. पण असे प्रसंग कसे टाळता येतील. त्यासाठी काही विशिष्ट बाबी आपल्याला हव्या त्या परिस्थितीत आणि पध्दतीने घडवणे म्हणजे व्यवस्थापन होय.

<u>जल व्यवस्थापन :-</u> पाण्याचे प्रमाण, त्याची उपयोगिता व उपभोगिता म्हणजे प्रत्यक्ष वापर - यांचा शास्त्रीय दृष्टया अभ्यास करून ते योग्य प्रमाणात उपलब्ध करून देण्याच्या दृष्टीने केलेली व्यवस्था, तरतूद, उपाययोजना म्हणजे जल व्यवस्थापन होय. जलसंरक्षण, संवर्धन व

विकास यांची शास्त्रीयदृष्टया केलेली चिकित्सकात्मक रचना म्हणजे जलव्यवस्थापन होय. त्यामध्ये

१) जलाची उपलब्धता

२) गरजांचा अंदाज

३) जलवाटपाचा प्रकार

४) जलाचे वेगवेगळया प्रकारचे नियोजन

५) जल व्यवस्थापनात येणाऱ्या अडचणींचा आढावा व त्यावर उपाययोजना.

असा टप्प्या टप्प्याने विचार करणे योग्य ठरेल. **जलाची उपलब्धताः-** जलाचे अस्तित्व असणारा आपल्या सूर्यमालेत पृथ्वी हा एक ग्रह आहे. पृथ्वीचा ७१टक्के भाग जलाचा असून २१ टक्के भाग जमिनीचा आहे. त्यातील ९८ टक्के भाग पाणी क्षारयुक्त असून उर्वरित २ टक्के पाणी गोड्या पाण्याच्या स्वरूपात आहे. भारत हा कृषीप्रधान देश आहे. देशात ७० टक्के लोक शेतीवर अवलंबून आहेत. अशा कृषीप्रधान देशात जल व्यवस्थापनेला अनन्यसाधारण महत्व आहे. शेतीचा विकास हा पाण्यावर अवलंबून असल्याने देशाच्या आर्थिक विकासात पाणी हा महत्वाचा घटक आहे. पाणी उपलब्धतेसाठी निसर्गावर अवलंबून राहावे लागत असल्याने पाण्याचा प्रश्न कळीचा बनला आहे. जल व्यवस्थापन ही काळाची गरज आहे की ज्यामुळे आपले उज्वल भवितव्य घडण्यास मदत होईल.

सुमारे २५ वर्षापूर्वी जल व्यवस्थापन, जलनियोजन, जलसाक्षरता हे शब्द सुध्दा आपल्याकडे म्हणजे जनसामान्याकडे प्रचारात नव्हते. त्यावेळी या शब्दांचा फारफारतर शब्दशः अर्थाची आपण कल्पना करू शकलो असतो. परंतु २१ व्या शतकाची सुरवातच पाणी समस्येपासून झाली आहे. पाण्यावरून जागतिक महायुध्दे होतील अशी भाकिते अनेक पंडितांनी वर्तवली आहेतच.आता या घटकेला त्यातील सत्य, तथ्य, अगत्य कळू लागले आहे.

वाढलेल्या लोकसंख्येमुळे अन्नाची मागणी पेयजल, शेतीजल, औद्योगिक जल या समस्या वाढल्या आहेत. आता तर मोठे जलाशय प्रकल्पांची मागणी होत आहे. त्यातुनच मोठया कालव्यातील भूपृष्ठिय जलवाहतूक, मत्स्योत्पादन, जल-विद्युत निर्मिती, नौका विहार, पर्यटन विकास, सामाजिक वनीकरण व वन्य पशुसंवर्धन, आर्द्रता नियमन, जागतिक पर्यावरण

इ. विषय हळूहळू पुढे येऊ लागले आहेत. अशा सर्व पार्श्वभूमीचा विचार केल्यास हया सर्व समस्या किंवा मागण्या पाणी-आधारितच आहेत. हे लक्षात येते.

पाण्याच्या उपलब्धीचा आढावा- पाणीपुवठा योजनांचे बाबतीतही सर्वात महत्वाची संख्यात्मक बाब म्हणजे पाण्याची उपलब्धी. वास्तविक योजना तयार करताना, नियोजन करताना भावी लोकसंख्येची पाण्याची गरज भागेल ना, याचा अभ्यास केलेला असतो. खात्री करून घेतलेली असते. तरीही अपवाद हे होतातच. अशा प्रसंगी अपरिहार्य म्हणूनकाही तडजोडी करायचे ठरवावे लागते. पण काही असले तरी योजना कार्यान्वित झाल्यावर उपलब्ध पाणी वर्षभर पुरवायचे याची जाणीव हवी.

म्हणून पावसाळा संपताच यंदा पाण्याची उपलब्धी किती असणार आहे याचा आढावा घ्यावा लागतो. जर नदीतून पाणी उचलून पुरवायचे असेल तर पावसाळ्यात प्रसिध्द झालेल्या पावसाच्या आकडेवारीचा उपयोग करून पालिकेला वा संबंधित यंत्रणेला आखणी करावी लागते. जर धरणात साठवलेले पाणी वापरण्यात येणार असेल तर धरणातील पाण्याच्या साठ्याचा अभ्यास करावा लागतो. आजकाल पाण्याच्या साठयातील वापरासंदर्भात साठा आगाऊ राखून ठेवावा लागतो. त्याचबरोबर या वर्षी धरणाच्या पाण्याचा साठा जितका आहे, तितकाच साठा यापूर्वी कोणत्या साली होता, त्या वर्षी मग पाण्याचे नियोजन कसे केले गेले, पाण्याचा वापर होत गेला तसतशी पाण्याची पातळी कशी कमी होत गेली, उन्हाळ्यात काय परिस्थीती होती, कसा मुकाबला करावा लागला याचा तुलनात्मक अभ्यास करावा लागतो. त्यासाठी आकडेवारीची नोंद अत्यंत महत्वाची आहे. यालाच **डाटा बेस** असे म्हणतात.

भारत हा पवित्र नद्यांचा, असंख्य तळी, जलाशयांचा प्रदेश ! उत्तर भारतात उभा हिमालय, त्यातून उगम पावणाऱ्या नद्या तर बारमाही, त्यांना पावसामुळे पाणी मिळते, कधी बर्फ वितळल्यामुळे नद्यांचें पात्र भरते.... सर्वसामान्य भारतीयांचा पिढ्यान् पिढयांचा हा समज! पण बदललेल्या परिस्थितीने त्याला छेद दिला आहे. विशेषतः उत्तर भारत आणि पूर्व भारतातील गोडया पाण्याची उपलब्धता झपाट्याने कमी झाली आहे. ही समस्या इतकी गंभीर बनली आहे की, तातडीने नियोजनबध्द पावले उचलली नाहीत, तर भविष्यात परिस्थिती अधिकच चिंताजनक होईल असे वाटते.

अलिकडचे अमेरिकेच्या नॅशनल एरोनॉटिक अँड स्पेस एजन्सीच्या (NASA) उपग्रहांच्या निरिक्षणांवरून जे निष्कर्ष काढण्यात आले आहेत. ते प्रसिध्द झालेले निष्कर्ष सहजच वाचनात आले आहेत. त्यानुसार असे कळते की, अमेरीका आणि जर्मनी या देशांच्या पुढाकाराने ग्रॅव्हिटी रिकव्हरी अँड क्लायमेट एक्सपरिमेंट (GRACE) हा कार्यक्रम हाती घेण्यात आला आहे. त्यात जगाच्या विविध ३४ क्षेत्रांमधील गोड्या पाण्याच्या उपलब्धेतेचे सर्वेक्षण करण्यात आले. त्यासाठी सलग १४ वर्षे उपग्रहाच्या सहाय्याने घेण्यात आलेल्या नोंदीचा उपयोग करण्यात आला आहे. या साऱ्याचा निष्कर्ष जो वाचनात आला तो असा-उत्तर व पूर्व भारत तसेच, मध्यपूर्व, अमेरिकेतील कॅलिफोर्निया आणि ऑस्ट्रेलिया या प्रदेशातील गोडया पाण्याची उपलब्धता कमी होते आहे आणि त्याच्याकडे आव्हान म्हणून पहायला हवे हे आव्हान आपल्याला स्वीकारावेच लागणार आणि त्यातून मार्ग काढावाच लागणार.

<u>गरजांचा अंदाज-</u> भारत हा जगातील दुसऱ्या क्रमांकाचा ओलाचिंब देश असून जगात दरवर्षी १२,५०० ते १४,००० घन. कि. मी. पाणी मानवी वापरासाठी उपलब्ध होते. या पाण्यापैकी १८६९ घकिमी. म्हणजेच वापरण्यायोग्य एकूण पाण्याच्या १.५ टक्के पाणी भारताता उपलब्ध होते. महाराष्ट्रात दरवर्षी १६३.८२ घकिमी भुपृष्ठजल तर २०.५ घकिमी भूजल उपलब्ध होते. एक बाब या सर्वेक्षणावरून ध्यानात येते की निसर्गाने महाराष्ट्राला भरभरुन पाणी दिले आहे. त्याबद्दल निसर्गाचे व परमेश्वराचे खरे तर आपण आभारच मानायला पाहिजे.

मात्र, महाराष्ट्राची राज्पातळीवरील पाण्याची आकडेवारी समाधानकारक दिसत असली, तरी ती फसवी आहे असा निष्कर्ष याबाबत सखोल अभ्यास केल्यावर आपण काढू शकतो. या आकडेवारीच्या अंतरंगांना जाणून घेतल्यानंतर सदर फसवेपणा लक्षात येऊ शकतो. अन्यथा अशा प्रकारचे मुबलक पाणी उपलब्ध असताना महाराष्ट्रात पाणी टंचाई जाणवलीच नसती. ग्रामीण भागातील पाणी नागरी भागात पळविण्याची, सिंचनासाठी राखून ठेवलेले पाणी उद्योगांसाठी वळविण्याची वेळ आली नसती. अपुऱ्या सिंचन सुविधा व अपुऱ्या पाणी पुरवठ्यामुळे शेतकऱ्यांच्या आत्महत्या वाढल्या नसत्या ग्रामीण महिलांना १.५ ते २.०० किमी. अंतरावरून डोक्यावर वाहून पाणी आणावे लागले नसते. तसेच पोराबाळांना शाळा

बुडवून, पाणी आणण्यासाठी जुंपावे लागले नसते. नद्यांचे रूपांतर गटारात झाले नसते. गावात उसासारखे पीक उभे असताना त्याच गावात पिण्याच्या पाण्यासाठी टँकर लावावा लागला नसता. दुर्दैवाने आज सर्वसामान्य नागरिकांना या समस्यांना सामोरे जावे लागत आहे, ही वस्तुस्थिती आहे.

देशातील धरणांचा विचार केला तर सर्वाधिक धरणे महाराष्ट्रातच आहेत असे दिसून येते. देशात जेवढी मोठी धरणं आहेत त्यातील ३५टक्के एकट्या महाराष्ट्रात आहेत. राज्याची पाणी साठा करण्याची क्षमता देशात सर्वात जास्त आहे. मात्र येथे आजपर्यंत निर्माण केलेली सिंचन क्षमता व वापरात आलेली सिंचन क्षमता यात मोठी तफावत दिसून येते. महाराष्ट्रातील एकूण पिकाखालील जमिनीपैकी फक्त १८ टक्के सिंचीत आहे. हे प्रमाण देशात सर्वात कमी आहे असे खेदाने म्हणावे लागते. Central Water Commission च्या म्हणण्यानुसार तर महाराष्ट्रातील मोठ्या आणि मध्यम धरणांची कार्यक्षमता (म्हणजे पाणी वापराची जेवढी शक्यता निर्माण केली आहे त्याच्या प्रमाणात किती पाणी वापरलं जातं) राष्ट्रीय सरासरीपेक्षा खूपच कमी आहे.

ज्याप्रमाणे वेगवेगळया विषयाच्या सर्वंकष अभ्यासासाठी आयोग नेमले जाते, त्याचप्रमाणे सिंचन क्षेत्राचा अभ्यास करण्यासाठी **चितळे सिंचन आयोगाची** नेमणूक झाली आहे. या आयोगाच्या अहवालानुसार राज्यात उपलब्ध असणाऱ्या भूजल व भूपृष्ठजलाच्या आधारे राज्यातील लागवडीयोग्य जमिनीच्या केवळ ६०% क्षेत्र सिंचनाखाली आणता येऊ शकते. सिंचन क्षेत्रात आता विविध सुधारणा केल्या जात आहेत. पण सिंचनाशिवाय इतर क्षेत्राची गरज (पाण्याची) वरचेवर वाढत असून सिंचनासाठी उपलब्ध असलेले पाणी इतर क्षेत्रांकडे वळविले जात आहे. यामुळे भविष्यात सिंचनाच्या पाण्याचे काय होणार असा प्रश्न निर्माण झाला आहे. "वाचविल्यास जलसंपदा, सिंचनास होईल फायदा" हा मंत्र अंमलात आणणे गरजेचे झाले आहे.

हवामानातील बदलांमुळे पावसाचे चक्र बदललेले आहे. पाऊस वेळेवर, हवा तेव्हा पडत नाही आणि परिणामतः धरणातले पाणी आटते. राज्यातील बरीच औष्णिक वीज निर्मिती केंद्र पाण्याअभावी बंद ठेवावी लागतात. आणि राज्यात मग वीज तुटवडा निर्माण

होतो. पाणी टंचाई, वीज तुटवडा आणखी बऱ्याच जीवनावश्यक गोष्टींची ददात सर्वसामान्यांना त्रस्त करुन सोडते. वीज तुटवडा निर्माण झाला की आपसुकच त्याचा परिणाम उद्योगांवर होतो. शहरात पाणी कपात करावी लागते. धरणाच्या जवळ असलेल्या गावांना तर धरणात पाणी दिसत असूनही नियीमत पाणी पुरवठा होत नाही आणि पाणी समस्येला सामोरे जावे लागते. अशा परिस्थितीत धरणातले उर्वरित पाणी वापरण्यासाठी जो तो मागणी करतो आणि त्यामुळे तणावसदृश्य परिस्थिती निर्माण होते.

प्रगतशील महाराष्ट्रासाठी हे चित्र योग्य नाही. राज्यात उपलब्ध असलेल्या पाण्याच्या प्रत्येक थेंबाचा हिशोब लावून आपण तो उपयोगात आणला पाहिजे आणि राज्याची भविष्यातली पाण्याची गरज ओळखून आजच त्यासाठीचे योग्य नियोजन केले पाहिजे.

'थेंब थेंब वाचवू पाणी, आनंद आणू जीवनी.'

थोडक्यात म्हणजे प्रत्येकाने आपल्या स्तरावर पाण्याचा वापर व त्याची गरज कोठे आहे हा अभ्यासात्मक विचार करायला हवा. प्यायला तर पाणी हवेच. शेती, वनस्पती यासारख्या सर्वच सजीवांचे पाणी म्हणजे प्राण ! झाडे नसतील तर दुर्भिक्ष्यच! एकूणच काय सर्व जनजीवन पाण्याविना तहानलेले, अपूर्ण व मृतवत होईल हा संहार टाळण्यासाठीच जल व्यवस्थापन अत्यावश्यक आहे.

<u>जलवाटपाचा प्रकार</u> :- आरोग्य, आर्थिक विकास, दारिद्रय निर्मूलन व पाणी पुरवठा यांचा अतिशय जवळचा संबध आहे. समाजातील दुर्बल घटक पिण्याच्या पाण्यापासून वंचित राहिल्यास ते दारिद्रयाच्या खोल गर्तेत अडकण्याचा धोका आहे. सदर बाब टाळण्यासाठी पाण्याला आर्थिक वस्तुचा दर्जा देणे, पाण्याच्या व्यवस्थापनेची जबाबदारी बाजार व्यवस्थेवर सोपविणे, तसेच पाणी क्षेत्रात खाजगी क्षेत्राचे वर्चस्व निर्माण होऊ देणे फारसे योग्य नाही. ग्रामीण व नागरी भागातील स्थानीक भागीदार व सार्वजनिक क्षेत्राचे परस्पर सहकार्य तसेच त्यांच्या क्षमतेच्या माध्यमातून पिण्याच्या पाण्याचा प्रश्न सोडविता येणे शक्य आहे. यासाठी गावपातळीवरील गरज पडताळणी नियोजन अंमलबजावणी व संनियंत्रण इत्यादी विविध टप्प्यात भागीदारांचा विशेषतः महिला, तरुण व समाजातील सर्व घटकांचा सक्रीय सहभाग असणे आवश्यक आहे.

आजपर्यंत पाणी पुरवठयाच्या योजना, भूजल संवर्धनाच्या योजना, छतावरील पाणी संकलनाच्या योजना तसेच मृदसंधारणाच्या व जलंसधारणाच्या योजना वेगवेगळया खात्यांमार्फत, वेगवेगळया वेळी व वेगवेगळया ठिकाणी राबविल्या जात असल्याने त्यांचा एकत्रित परिणाम दिसत नाही. सदर बाबी यापुढे कटाक्षाने टाळाव्या लागतील. तसेच पाण्याच्या कोणत्याही एकाच स्त्रोतावर अवलंबुन न राहता विविध स्त्रोतांचा विचार करणेच श्रेयस्कर ठरेल. पिण्याच्या पाण्याच्या स्त्रोतांच बळकटीकरण करण्यास प्राधान्य द्यावे लागेल.

'जलस्वराज्य प्रकल्प' अथवा 'आपलं पाणी' सारख्या प्रकल्पात गावाच्या मदतीसाठी नेमलेल्या तांत्रिक सेवा पुरवठादारांनी, गावांना परवडणाऱ्या पाणीसुविधा तयार करण्याऐवजी अत्यंत महागडया पाणी-पुरवठा योजना लोकांच्या माथी मारल्या आहेत. पुण्यासारख्या शहरात गरजेपेक्षा जास्त पाणी धरणातून उचललं जात आहे. मात्र प्रत्यक्षात लोकांना पुरेसे पाणी मिळतच नाही. त्यामुळे जास्तीचं पाणी जाते कुठे ? हा प्रश्न पडल्यावाचून राहत नाही. भविष्यात अशा प्रकारांना पायबंदच घालावा लागेल. पाण्याचं ऑडिट करण्याची प्रथा सुरु करावी लागेल.

पाणी पुरवठा करणाऱ्या धरणांच्या पाणलोट क्षेत्रात पर्यावरण संवर्धनाची तसच वृक्षलागवडीची कामं हाती घेण्याची गरज आहे. धरणात येणारा गाळ रोखण्यासाठी तसच धरणांची क्षमता टिकवून ठेवण्यासाठी धरणाच्या पाणलोट क्षेत्रात विकासाच्या कामाचा मोठा उपयोग होऊ शकतो. धरणाच्या जलाशयातील बाष्पीभवनामुळे वाया जाणारे पाणी वाचविण्यासाठी धरणांच्या जलाशयांच्या काठावर गर्द वनराई असणे उपयुक्त ठरु शकते.

शहरांची वाढ यापुढे किती होऊ द्यायची याबाबत गांभीर्याने विचार व्हायला हवा. कारण कितीही धरणे असली तरी ती कमी पडणारच! याचाच अर्थ पाण्याची मागणी व पाण्याचा पुरवठा याचा ताळमेळ बसला पाहिजे. पाणी पुरवठा करणाऱ्या धरणांची पाणी साठवण क्षमता वाढविण्याची गरज आहे. कारण थोडा पाऊस झाला तर धरणं भरतात व धरणातून पाणी खाली सोडून द्यावे लागते. परत लगतच्या पावसाळ्यात अपेक्षेनुसार पाऊस पडत नाही. व धरणे अर्धवट भरली जातात. ही गोष्ट लक्षात घेऊन राज्यातील धरणांची ठराविक उंची वाढवून त्यात जास्तीचं पाणी साठवून ठेवण्याची व्यवस्था निर्माण करण्याची

गरज आहे. पाणी-वाटप लवादाच्या निवाडयानुसार अपेक्षित पाणी खाली सोडून देऊन जास्तीचं पाणी अशाप्रकारे धरणांमध्ये अडविता येऊ शकतं. आणि पाण्याच्या दुष्काळावर मात करता येऊ शकते.

जलाचे वेगवेगळया प्रकारचे नियोजन -

१) **राष्ट्रीय पाणी नियोजन** - बहुतेक सर्वच देशामध्ये अनेक नद्या दुसऱ्या देशातून आपल्या देशात येतात तर काही बाहेर जातात. त्या नद्यांच्या पाणी वाटपाचा त्या त्या राष्ट्रामध्ये काही वाद असल्यास **आंतरराष्ट्रीय पाणी लवाद** किंवा **आंतरराष्ट्रीय जल नियोजन मंडळ** वगैरेच्या सहाय्याने आंतरराष्ट्रीय नियमांच्या आधारे सोडविले जातात.

कोणत्याही मोठया नदीच्या खोऱ्याचा अकाउंट म्हणजे सरासरी त्या नदितून वर्षाकाठी उपलब्ध होणारे एकूण पर्जन्य जल व त्या जलाचा विभागवार वाटणीचा हिशोब. उदा. सरासरी पर्जन्य × पाऊस पडणारे खोरा क्षेत्र = अपेक्षीत उपलबध्द पाणी. त्यानंतर त्या नदीची किती लांबी कोणत्या राज्यातून (हे देशांतर्गत बाबतीत आहे) तेवढया लांबीच्या खोरा क्षेत्राच्या सरासरी उपलब्ध पाण्याइतके पाणी त्या राज्याला मिळावे असा संकेत असतो. यात काही अपवादात्मक परिस्थिती आल्यास परिस्थितीनुसार योग्य ते निर्णय घेतले जातात.

पाणी हा प्रत्येकाचाच ज्वलंत प्रश्न आहे आणि तो न्यायपूर्वक व मानवतापूर्वकच सुटला पाहिजे. उदा. उत्तरेकडील नद्यांना १२ महिने पणी असते. ते दक्षिणेकडे वळवून दक्षिणेतील पाणी समस्या सोडविणे व पर्यायाने उत्तरेतील पूर नियंत्रण करणे हा एक चांगला मार्ग आहे. हा नदीजोड प्रकल्प सर्वांच्याच दृष्टीने हिताचा आहे. एकंदरीत पाण्याचे जेव्हढे काटेकोर नियोजन होईल तेव्हढी समृध्दी येईल. जीवनमान सुधारेल. त्यातुन देशाची प्रगती होईल. मत्स्योत्पादान वाढेल. सर्वत्र हिरवळ, बागायत शेती, वनीकरण वाढेल व हवामान थंड राहील. त्यामुळे अजून पर्जन्यमान वाढेल. औद्योगिक प्रगतीला हातभार लागेल व या सगळयांचा एकत्रित परिणाम म्हणून शिक्षणात सुधारणा होऊन देशाची आर्थिक, बौध्दिक प्रगती होऊन देशाचे जागतिक महत्व वाढेल.

२) **राज्यस्तरीय पाणी नियोजन** - आपल्या कडील प्रत्येक राज्यात साधारणतः ५-६ मोठया नद्या व २०-२५ उपनद्या असतातच. इतक्या नद्यांना बारा महिने पाणी असते. इतर नद्या

नाले, ओहळ, डोह इ. ना ७-८ महिनेच वाहते पाणी असते. काही नाले तर ४-५ महिनेच वाहतात. या बारमाही नद्यांच्या किनारी भागात बागायत शेती तर विहिरीलगत विहिर बागायत शेती विकसीत होते. या मोठया नद्यांवर मोठी किंवा प्रमुख धरणे बांधल्यास त्याच्या पाटाच्या अनुषंगाने शेतीचा हरित पट्टा तयार होतो. या प्रयत्नांमुळे मध्यम व लघु पाटबंधारे प्रकल्प आकारास आले आहेत. पण या धरणात साठवण्याकरीता लागणाऱ्या पाण्याचे काय? त्याच्यावर परिणामकारक उपाय म्हणजे समृध्द जल शिवार योजना किंवा पाणी अडवा पाणी जिरवा मोहीम. त्यामुळे भूजल पातळी वाढते. याचा दुसरा फायदा म्हणजे भुपृष्ठावरील जल साठयापेक्षा भुजलाचे बाष्पीभवन कमी प्रमाणात होते व त्यामुळे जमिनीतील ओलावा वाढतो. हवेत गारवा येतो. वनीकरण व वृक्षराजी वाढते. पर्यायाने पशु-पक्ष्यांचे संरक्षण होते. समृध्द वनीकरणाने पर्जन्यमान वाढू शकते.

रहिवासी क्षेत्रात म्हणजे ग्रामीण किंवा शहरी वस्ती क्षेत्रात पडणारा पाऊस जमिनीवरून मोठया प्रमाणात वाहून जातो. त्याचा पुढे कुठेतरी उपयोग होतोच. पण जेथून वाहून जातो तेथील जनता तर त्यापासून वंचित राहतेच ना! म्हणून राज्य सरकारांनी अनेक योजना कार्यान्वित केल्या आहेत. जसे रेन वॉटर हार्वेस्टिंग, पाझर तलाव, गाव तळे, शेत तळे, विहीर व तलाव पुनर्भरण, नाला बंडिंग, शेती सपाटीकरण, समांतर चर, वेगवेगळया प्रकारचे छोटे छोटे बंधारे, नाल्यांची रूंदी व खोलीकरण, कोल्हापुरी बंधारे, भूमीगत बंधारे, चेक बंधारे, वनराई बंधारे, ग्राडोनीज व ग्याबियन बंधारे इ.इ. ''पाण्याचे पुनर्भरण, जीवनाचे संवर्धन'' याच तत्वावर वरील योजनांचे महत्व आहे.

वरील योजनांमध्ये वेळोवेळी कालप्रसंग पाहून सुधारणाही करण्यात येतात. मोठया जलाशयाचे पण काटेकोर नियोजन होऊ लागले आहे. ही एक समाधान व आनंद द्विगुणीत करणारी गोष्ट आहे. तसेच ह्या पाण्याच्या साठयाची विभागवार व उपयुक्ततेनुसार आधीच आखणी होऊ लागली आहे. उदा० पिण्याचे व वापरण्याचे पाणी, शेतीकरता, औद्योगिकी करिता, मत्स्य उत्पादन इ. अनेक प्रकारांसाठी पाण्याचे नियोजन केले जाते. प्रत्येक राज्य सरकार यात लक्ष घालू लागले आहेत. तरी अजून जनजागृतीची गरज आहे. आपण त्याकरिता ग्रामीण किंवा स्थानिक पातळी-वरील जल नियोजन बघू.

३ स्थानिक पातळी जल नियोजन- स्थानिक पातळी म्हणजे संलग्न ४-५ गावामिळून एखादा गट तयार करणे. व त्या एकूण क्षेत्राचा जल नियोजनाच्या दृष्टीने एकत्रित विचार करून त्याचा विकास करणे. त्यातील नाला रूंदीकरण व खोलीकरण, पाझर तलाव, गावतळे, रेनवॉटर हार्वेस्टिंग, पाणर शुध्दीकरण, नळ योजना, सांड पाणी व्यवस्थापन व पुर्नउपयोग, भूजल पातळी वाढविणे, सामाजिक वनीकरण, भूमिगत व भूपृष्ठीय बंधारे, भूगर्भात अखंड अग्निजन्य खडक असल्यास त्याला भुगर्भातच सुरूंगाच्या सहाय्याने तेथेच विदीर्ण करून निर्माण होणाऱ्या भेगांमध्ये पाणी जिरविण्याचा प्रयत्न करणे, असे अनेक प्रकार आता उपलब्ध आहेत.

डोंगर उतरणीवर एकमेकांना समांतर परंतु एकाखाली एक असे खोल चर खोदून त्यात पावसाचे पाणी अडवून ते जिरविण्याचे प्रयत्न करणे. भुपृष्ठाच्या मातीच्या थराची जाडी कमी आणि त्याखाली अग्निजन्य खडक असल्यास त्याच्याउतारावर भुमिगत बंधारे भुजल साठा वाढविला जातो. किंवा त्या खडकाच्या थराला ठिकठिकाणी सुरूंग लवून जमिनीतच त्याला फोडले जाते. त्यामुळे त्या थराची पाणी साठवण क्षमता वाढते. सामाजिक वनीकरण व फळबागांना प्रोत्साहन देउन वातावरणातील गारवा/आर्द्रता वाढवता येते. त्यामुळे पर्जन्यमान वाढते व बाष्पीभवनाचे प्रमाण कमी होऊ शकते. सरकार अनेक प्रयोगात्मक योजना-उदा० कृत्रिम पाउस पाडणे, तसेच पूर नियंत्रण, जमिनीची धूप थांबविणे, पर्जन्यमापन योजना, शिवार फेरी, ग्राम सभा इ. योजना सुध्दा राबवते. मात्र सरकारच्या या योजना यशस्वी होण्यासाठी कुशल नेतृत्वाबरोबर उत्साही व सहकारी जनतेची साथ आवश्यक असते.

४. शेतीच्या पिकासाठी जलनियोजन- वाढती लोकसंख्या ही आज जागतिक समस्या बनली आहे. साहजिकच वाढत्या लोकसंख्येची अन्नधान्याची गरज पूर्ण होण्यासाठी शेतीमध्ये पाण्याचा वापर वाढू लागला आहे. पण तो अपरिहार्यच आहे असेच म्हणावे लागेल. उपलब्ध पाण्याच्या ७० टक्के पाणी हे शेतीसाठी वापरले जात असून, दरवर्षी एक ते दिड टक्क्यांनी त्यात वाढच होत आहे. २०५० पर्यंत हे प्रमाण ८० टक्के च्या वर जाईल असा तज्ज्ञांचा अंदाज आहे. याशिवाय पिण्यासाठी, उर्जेसाठी व इतर गरजांसाठी पाण्याची मागणी वाढत्या लोकसंख्ये बरोबर वाढतीच राहणार आहे. त्यादृष्टीने आंतरराष्ट्रीय पातळीवर पाणी

व्यवस्थापनासंदर्भात अनेक संस्था व तज्ज्ञ अभ्यास करीत आहेत. समुद्राला वाहून जाणारे पाणी अडवणे व आहे त्या पाण्याचा काटकसरीने वापर करणे यावरच आता भर दिला जाऊ लागला आहे.

जगात आजच्या घडीला ३३० दशलक्ष हेक्टर क्षेत्र ओलिताखाली आले असून, दरवर्षी त्यात वाढ होणे क्रमप्राप्त आहे. तशी ती होते ही आहे ही आनंदाचीच गोष्ट आहे. वाढती लोकसंख्या, शहरीकरण, औद्योगिकरण याच्याबरोबर आर्थिक विकासाचा वेग कायम ठेवायचा असेल आणि अन्नधान्याचे उत्पादन वाढवायचे असेल तर पाणी हा घटक जगभर महत्वाचाच ठरणारा आहे.

'ग्लोबल वॉर्मिंग' ही देखील एक जगाची समस्या बनत चालली आहे. तापमान वाढीमुळे पाण्याचे होणारे बाष्पीभवन आणि पर्यायाने पाण्याचे दुर्भिक्ष्य किती प्रमाणात वाढेल याची गणिते आजच मांडली जाऊ लागली आहेत. ग्लोबल वॉर्मिग हा विषय पाणी या घटकावर परिणाम करणारा महत्वाचा विषय आहे, यावर तज्ज्ञांचे एकमत झाले आहे.

शेतातील पाण्याचे बाष्पीभवन कमी होऊन पाण्याची बचत व्हावी यासाठी चीनने 'झिंजियांग तरपण' हा एक महत्वाकांक्षी प्रकल्प राबवला आहे. गेल्या सात वर्षात त्यामुळे खर्चातही बचत झाली आहे. सर्वात महत्वाचे म्हणजे पाण्याची बचत हा उद्देश सफल झाला आहे.

<u>किरगिझ रिपब्लिकनमध्येही</u> ४५० पाणी वापर संस्थांच्या माध्यमातून देशातील एकूण क्षेत्राच्या ७०टक्के क्षेत्र ओलिताखाली आणले आहे. पाणी व्यवस्थापनेचा हा एक उत्तम नमुना आहे. पेरू देशामध्ये अशाच पध्दतीने सहकारी पाणी वापर संस्थांनी उपलब्ध पाण्याचे व्यवस्थापन केले असून कमी पाण्यात जास्त उत्पादन सुरू केले आहे. नेपाळमध्ये २००८ पासून जलस्त्रोत व्यवस्थापन प्रकल्प राबवला असून पर्वतीय क्षेत्रात शेतीसाठी पाणी वळवून उपलब्ध पाणी आणि एकूण क्षेत्र यांची सांगड घालत उत्पादनात वाढ केली आहे. इस्त्रायलसारख्या देशाने पाणी टंचाईवर केलेली मात म्हणजे जगापुढे एक आदर्श उदाहरण आहे. ६० टक्के वाळवंट आणि बाकी सगळे कोरडवाहू क्षेत्र असलेल्या इस्त्रायलने पाण्याचा थेंब न् थेंब वाचवून आपल्या उत्पादनात वाढ केली आहे. ''वाचवू मिळून सारे थेंब थेंब

पाण्याचा, हाच एकमेव मार्ग सुखाकडे जाण्याचा'' हाच उपयुक्त संदेश जणू काही इस्त्रायलने सगळयांना सुखी होण्यासाठी दिलेला आहे.

१९९५ साली राज्यातील धरणाचे ६० टक्के पाणी हे पिण्यासाठी व ४० टक्के इतर बाबींसाठी राखीव ठेवण्याचा निर्णय घेण्यात आला होता. तेव्हापासून शेतीला पाणी कमी पडू लागले आणि शेतीमध्ये पाण्याचे नियोजन करण्याची निकड भासू लागताच ठिबक सिंचनाचा वापर वाढला. महाराष्ट्रात उजनी, कोयना आणि नाथसागर (जायकवाडी) हे मोठे प्रकल्प उभारण्यात आले. यात सर्वात मोठा प्रकल्प उजनी असून याची क्षमता १२२ टी. एम. सी आहे. आपल्याकडील उपलब्ध पाणी आणि संभाव्य ओलिताखालील क्षेत्र याचा विचार करता पाणी व्यवस्थापनाच्या क्षेत्रात अजून आपल्याला लांबचा पल्ला गाठायचा आहे, हे नक्की !

पीकासाठी जलीनीती - पीकास पाणी देत असताना जमिनीचा विचार करणे आवश्यक आहे. जमिनीतील ओलावा धरून ठेवण्याचे प्रमाण, पाणी मुरण्याचा वेग, पाण्याचा निचरा हे जमिनीच्या प्रकारानुसार बदलत असते. भारी जमिनीमध्ये उपलब्ध पाणी धारण शक्ती ही हलक्या जमिनीपेक्षा जास्त असते. याउलट जमिनीत पाणी मुरण्याचा वेग हा हलक्या जमिनीपेक्षा तुलनेने जास्त असतो. त्यामुळे पाणी साठवूनठेवण्याची क्षमता सुध्दा भारी जमिनीत जास्त असते. त्यामुळे भारी जमिनीत पाणी देण्याच्या दोन पाळयातील अंतर हलक्या जमिनीपेक्षा जास्त असते.

पीक वाढीच्या अवस्था व पाण्याची गरज - कुठल्याही पिकाची पाण्याची गरज त्याच्या संपूर्ण कालावधी मध्ये एकसारखी नसते. धान्य पिकाच्या बाबतीत पिकाच्या सुरवातीच्या काळात म्हणजेच पीक उगवण्याच्या वेळेस पाण्याची गरज कमी असते पिकाच्या मुख्य वाढीच्या अवस्थेत पाण्याची गरज जास्तीत जास्त असते. तर पीक पक्व होण्याच्या वेळी पाण्याची गरज पुन्हा कमी होते. एकंदरीत पिकास त्याच्या वाढीच्या संवेदनक्षम अवस्थेत पाणी देणे अत्यंत गरजेचे असते. उदा० गव्हाच्या मुगुटमुळे फुटण्याच्या अवस्थेत पाणी द्यावे.

पाण्याचे व्यवस्थापन करीत असताना हंगामातील किती पाणी उपलब्ध होऊ शकते, याचा अंदाज करूनच योग्य त्या पीक पध्दतीची निवड करावी. पावसाचे, कालव्याचे आणि विहीरीतील पाण्याचा एकमेकांना पूरक होईल अशा तऱ्हेने वापर करावा. पाटातील पाणी

उपलब्ध असल्यास पिकाच्या संवेदनशील अवस्थेत पाणी द्यावे. तसेच पाण्याच्या उपलब्धतेनुसार पीक निवडून त्यामध्ये संवेदनशील अवस्थेत पाणी द्यावे. उपलब्ध पाण्याचा जास्तीत जास्त कार्यक्षम वापर करण्याच्या दृष्टीने सिंचन पध्दत निवडणे फार महत्वाचे आहे.

५ जल व्यवस्सथापनात योणाऱ्या अडचणींचा आढावा व त्यावर उपाययोजना- आतापर्यंत आपण जागतिक स्तरावर, देश स्तरावर आणि स्थानिक स्तरावर जल उपलब्धतेबद्दल चर्चा केली. वाढत्या लोकसंख्येमुळे, शहरीकरणामुळे, औद्योगिकरणामूळे वाढलेल्या पाण्याच्या गरजांचा अंदाज घेतला. या गरजा पूर्ण करण्यासाठी जलवाटपाचे निरनिराळे प्रकार बघितलेत. हे सर्व करण्यासाठी विविध प्रकारच्या नियोजनाचा अभ्यास केला. परंतु प्रत्यक्षात हया सर्व गोष्टी करीत असताना अडचणी ह्या येणारच! त्यावर आपण थोडक्यात आता प्रकाश टाकू.

१) पूर्वी पाणी असेल तेथेच मानवी वस्ती असायची. पण आता मात्र वस्ती असते तिथे पाणी पुरवठा करावा लागतो. म्हणून जलव्यवस्थापनेत अडचणी निर्माण होतात.

२) पाउस हा लहरी असतो. शिवाय त्याचे वाटपही समान नसते. तो कधी खूप पडतो म्हणून महापूर येतो तर कधी अजिबात पडत नाही म्हणून शेतकऱ्याला आकाशाकडे डोळे लावून बघत बसावे लागते.

३) जनतेतील अज्ञान ही एक फार मोठी अडचण आहे. ग्रामीण भागाच्या तुलनेत शहरामध्ये पाणी समस्याचे प्रमाण फारसे तीव्र नाही. आपल्याकडे काही पाण्याची कमी नाही, या अज्ञानामुळे शहरी भागात बरेचदा पाण्याची उधळपट्टी केली जाते, नासाडी केली जाते, पाण्याचा अपव्यय केला जातो. यामुळेच जलव्यवस्थापनेत अडचणी येतात.

४) अनेक प्रकारचे प्रकल्प किंवा योजना सरकार तयार करते. पण प्रत्यक्षात त्याची अंमलबजावणी करताना अनेक आर्थिक, तांत्रिक, यांत्रिक अडचणी सतत येत असतात.

५) ''राष्ट्रीय जल अकादमी'' मध्ये पुरेसे प्रशिक्षण असलेले कर्मचारी नसल्यामुळे अनेक अडचणी येत असतात.

आता या अडचणी सोडविण्यासाठी आपल्याला काही उपाययोजना करता येण्यासारख्या आहेत. त्यांचा आपण अगदी धावता आढावा घेऊ.

१. नव्या जलस्त्रोतांचा शोध घेणे.

२. पाण्याच्या उपलब्धतेनुसार शेती व उद्योगांचे नियोजन करणे.

३. जल वापरात घट करणे.

४. पाणी वाया न जाउ देणे.

५. परीसरात वनीकरण करणे.

६. प्रदूषण रोखणे.

७. पावसाचे घरावर व शेतावर पडणारे पाणी योग्य त्या रीतीने साठवून वापर करणे.

८. जलवाटपासाठी वा संरक्षण व संवर्धनासाठी योग्य तंत्र व साधन वापरणे.

९. जनजागृती करणे, चित्रप्रदर्शन भरवणे, घोषवाक्य तयार करणे, पथनाट्य सादर करणे.

या उपाययोजनांद्वारे निश्चितच जलव्यवस्थापन यशस्वी होईल अशी आशा वाटते. कारण ''थोडे सहकार्य, थोडे नियोजन. पाणी फुलवी अपुले जीवन'' हे नितांत सत्य आहे.

आजचे युग हे तंत्रज्ञानाचे, गतिमान युग असल्याचे विसरून चालणार नाही. त्यामुळे जल व्यवस्थापनेचे आधुनिक तंत्रज्ञान अभ्यासणे हे सुध्दा गरजेचे आहे; नव्हे तर अत्यंत महत्वाचे आहे. यासाठी शेतकऱ्यांनी स्वतःहून पुढाकार घेऊन हे नवे तत्रज्ञान अवगत करून घ्यावे. म्हणजे शेतकऱ्यांनाही पाण्याचा योग्य वापर कसा करावा याचे ज्ञान मिळेल 'नवीन तंत्रज्ञानाची धरूनी कास, शेतकऱ्यांनी साधला विकास' असे अभिमानाने म्हणता येईल. थोडक्यात हे नवे तंत्रज्ञान आहे तरी कोणते? हे जाणून घेउ.

१ <u>मातीमधील आर्द्रता जाणून घेणारे सेंसर-</u> कोणत्याही पिकाच्या योग्य वाढीसाठी नियमित पण योग्य पाणी पुरवठा आवश्यक आहे. मातीतून जर मातीचा निचरा वेगाने झाला तर पिकाला याचा ताण सहन करावा लागतो आणि ओघाने याचा परिणाम उत्पन्नावर होतो. मातीतील आर्द्रतेची अचूक माहिती देणारे सेंसर्स लावले तर मातीमध्ये किती प्रमाणात पाणी उपलब्ध आहे, याची माहिती मिळू शकते. याचबरोबर मातीचे घनत्व, विद्युत प्रतिरोध यासारख्या शेतकऱ्यांना महत्वपूर्ण गोष्टींची माहिती मिळून सावधानता बाळगता येते.

२ ड्रोन मॉनिटर्स- सध्या ड्रोन प्राथमिक अवस्थेमध्ये असले तरी संपूर्ण विश्वात विविध कामासाठी ड्रोनचा वापर केला जात आहे. आवश्यक वस्तुंची ने आण करण्यासाठी, व्हिडिओ तसेच फोटोग्राफी करण्यासाठी, तसेच काही ठिकाणी फवारणीसाठी देखील ड्रोनचा वापर केला जातो. ड्रोनच्या मदतीने शेतीमधील विविध कामांबरोबरच शेतीची देखरेख करण्याचे महत्वपूर्ण काम देखील वेगाने आणि कमी खर्चात केले जाउ शकते. या अंतर्गत संपूर्ण शेतात पाण्याचे योग्य वितरण होतेय किंवा नाही यावर देखरेख करणे शक्य होते.

३. पिकांची थर्मल इमेजिंग- पिकांचे तापमान लक्षात घेऊन किती पाणी द्यावे हे निश्चित करता येउ शकते. पिकामध्ये उपलब्ध असलेल्या प्रत्येक रोपाचे तापमान जाणून घेणे किंवा त्याचे आकलन करणे शक्य नसते. मात्र थर्मल इमेजिंगच्या मदतीने मोठया शेतामधील पिकांचे तापमान जाणून घेणे शक्य आहे. कॉम्प्युटर किंवा स्मार्टफोन मध्ये या माहितीचे जतन करणे शक्य आहे.

४. **हवामानासंदर्भात माहिती देणारे ॲप्लिकेशन-** **(Kisan Suvidha)** मागील काही वर्षापासून हवामान अस्थिर असल्याने भारतीय शेतकऱ्यांना जास्त नुकसान सहन करावे लागत आहे. भारतीय हवामान खाते (I.M.D.) हवामानासंदर्भात योग्य वेळी योग्य माहिती पुरविण्याचा पुरेपुर प्रयत्न करीत असते. मात्र, शेतकऱ्यांकडून बरेचदा हया माहितीकडे दुर्लक्ष झाल्याने पाण्याची बचत शक्य होत नाही. जर ही माहिती ॲपच्या माध्यमातून उपलब्ध झाली तर या आधारे शेतकऱ्यांना सिंचनाचे योग्य नियोजन करणे शक्य आहे. यासाठी शेतकऱ्यांनी स्मार्ट बनणे ही स्मार्ट काळाची गरज आहे.

५. सिंचनासाठी इंटरनेटचा वापर - इंटरनेटचा वापर आता सगळ्याच क्षेत्रात होऊ लागला आहे. आरोग्य, निर्मिती, पुरवठा तसेच वाहतूक यासारखे क्षेत्रही इंटरनेटने व्यापले आहेत. सिंचनाच्या माध्यमातून पाणी व्यवस्थापन करणाऱ्या यंत्रांची निगा राखणे आवश्यक असते. या यंत्रणेवर लावण्यात आलेले सेंसर्स जर इंटरनेट जोडले गेले तर होणारी पाण्याची गळती तसेच इतर समस्यांवर नियंत्रण मिळविणे शक्य आहे. या सेन्सर्सच्या माध्यमातून पाण्याच्या गुणवत्तेची पडताळणी करून हे पाणी शेतीसाठी योग्य आहे की नाही याची माहिती मिळविता येउ शकते. अर्थात् ''नव्या पिढीचा नवा मंत्र कमी पाण्यात ज्यादा सिंचन क्षेत्र!

ही सगळी माहिती जाणून घेतल्यानंतर आपल्या लक्षात येते की जर कृषी क्षेत्राचा खऱ्या अर्थाने विकास करायचा असेल तर नजिकच्या भविष्यात अशा आधुनिक तंत्रज्ञानांचा अवलंब होणे ही एक काळाची गरज आहे.

समारोपः – उपरोक्त वर्णनानुसार सर्वांनाच हा मुद्दा पटण्यासारखा आहे की, ''जल है तो कल है''। असे हे पंचमहाभुता पैकी एक असलेले जल सर्व सृष्टीचा प्राण आहे. प्राण म्हणजे सर्वस्व ! या प्राणाची रक्षा करणं हे व्यक्तिगत प्रत्येकाचेच परम कर्तव्य आहे. ''पाणी म्हणजे जीवन, हेच आपले स्पंदन'' हेच खरे आहे. वरील विवेचनातून शासकीय स्तरावर, विविध संस्थांच्या माध्यमातून पालिकेद्वारा आणि इतर सामाजिक स्तरावर केलेल्या पाण्याच्या व्यवस्थापनेची आपण माहिती घेतली. नानाविध योजना आपण समजून घेतल्यात. पण ही पाणी समस्या आपल्या राष्ट्राची, देशाची आहे. त्यासाठी या राष्ट्राचे किंवा देशाचे आपण नागरिक आहोत हे विसरून चालणार नाही. पाण्याची उपलब्धता, दैनंदिन पाण्याची गरज, मोठ्या प्रमाणावर होणारा पाण्याचा दुरूपयोग, पाण्याची नासाडी याची जाणीव प्रत्येक नागरिकाला होणे गरजेचे आहे. म्हणून स्वतः पासूनच पाण्याची बचत जलसंवर्धन, जलसंधारण, सांडपाण्याचा पुर्नवापर ''पाण्यासाठी मिळून सारे जण'' असा संकल्प प्रत्येकाने सोडल्यास खऱ्या अर्थाने जलसाक्षरता होईल.

''आपण पोटभर जेवावे, उरलेले अन्न भुकेलेल्यांना वाटावे. परंतु वाया दवडणे हा अधर्म आहे.'' असे अन्नाच्या बाबतीत समर्थ रामदासांनी म्हटले आहे. याच धर्तीवर आज जलटंचाईच्या काळात ''आपल्या पुरते पाणी आपण काटकसरीने वापरावे. बचतीचे पाणी तहानलेल्यांना द्यावे. परंतु पाणी वाया दवडणे हा फार मोठा अधर्म आहे.'' असे म्हणणे संयुक्तिक होईल ''अन्न हे पूर्णब्रम्ह'' आहे तसच ''पाणी हे परिपूर्ण ब्रम्ह आहे.

आपल्या ऋषीमुर्नींनी, साधुसंतांनी आणि थोर समाजसेवकांनी निसर्ग संरक्षण, पाणलोट विकास व जलबचतीचा संदेश आपणास दिलेला आहे.

'' नगरेचि रचावी । जलाशये निर्मावी।
महावने लावावी । नानाविधे।।''

हा श्री. संत ज्ञानेश्वरांचा संदेश निसर्ग संरक्षण व पाणलोट विकासाचाच आहे. तर "बळबुध्दी वेचुनिया शक्ती । उदक चालवावे युक्ती" हा संत तुकारामांचा अभंग जलसंधारणेचा संदेश आहे. छत्रपती शिवाजी महाराज यांनीही वन व जल संरक्षणाचा संदेश आपल्या आज्ञापत्रातून दिला आहे. शेतकऱ्यांच्या कल्याणासाठी ब्रिटिश सरकारने माती व पाणी अडवण्याचा कार्यक्रम हाती घ्यावा अशी विनंती १८८३ साली म. जोतीराव फुले यांनी ब्रिटिश सरकारला पत्राद्वारे केली होती. तो विनंती वजा लेख त्यांच्या 'शेतकऱ्यांचा आसूड' या पुस्तकात छापलेला आहे.

याशिवाय ऋग्वेद आणि यजुर्वेद यामध्ये पाण्याच्या नियोजनासंबंधी अनेक सूक्त आढळतात. 'अथ जलाशयो प्रारभ्यते' या ओळीने चालू होणाऱ्या ग्रंथात भिंत बांधून जलाशय कसे निर्माण करावे, याचे सविस्तर वर्णन आहे. हा ग्रंथ २८०० वर्षा-पूर्वीचा आहे. 'स्थापत्य वेद' हा अथर्ववेदाचा उपवेद समजला जातो यातील परिशिष्टांमध्ये 'तडाग विधीची' (जलाशय निर्मितीची) संपूर्ण माहिती दिलेली आहे. तर असा हा पाण्याचा महिमा अनादीकालापासून आजतागायत अबाधितच राहणारा आहे. नव्हे तर तो ठेवणे केवळ आणि केवळ मानवाच्या हाती आहे.

अशाप्रकारे संपूर्ण निबंधाचा थोडक्यात आढावा घेतला तर असे निष्पन्न होते की जलव्यवस्थापनेसाठी समाजाला निसर्गाबरोबर राहण्याचे ज्ञान सततच करून घ्यावे लागेल आणि आवश्यक गोष्टी प्रकार्षाने अंमलात आणाव्या लागतील. जेव्हा असे ज्ञानपिपासू लोक व अभिनव कल्पनांचे निर्माते असलेले निःस्वार्थ लोक एकमेकांशी पाण्याच्या साठवणुकी विषयी, त्याच्या महत्वाविषयी विचारांचे आदान-प्रदान करून एक नवे विज्ञान व कला तयार करतील, तो खरा सुदिन म्हणावा लागेल. या दिशेने योग्य काम केले तर पुढील जलदिनी म्हणजेच २२ मार्च रोजी पुन्हा त्याच त्याच पाणीटंचाई व इतर समस्यांवर विलाप करीत बसण्याची वेळ येणार नाही, तर पाण्याच्या थेंबाच्या जादूने पुढचा जलदिन आनंदात साजरा होईल अशी महत्वाकांक्षा ठेवू या.

" मी थेंब एक पाण्याचा, मी स्वर जीवनगाण्याचा
वाचवा मला वाचवा, हाच माझ्या ओठी जोगवा ।।"

P.T.O. ⇒

संदर्भ ग्रंथ सूची

१) जल और समाज (हिन्दी) – ब्रजरत्न जोशी

२) दयासिंधू – श्री. रविंद्र पाठक

३) जटिल जलसमस्या –डॉ.श्रीकांत कार्लेकर

४) कातकरी – विकास की विस्थापन – मिलिंद बोकील

५) ॲग्रोवन न्यूज

६) साप्ताहिक सकाळ मधील काही सदरे.

—— * ——