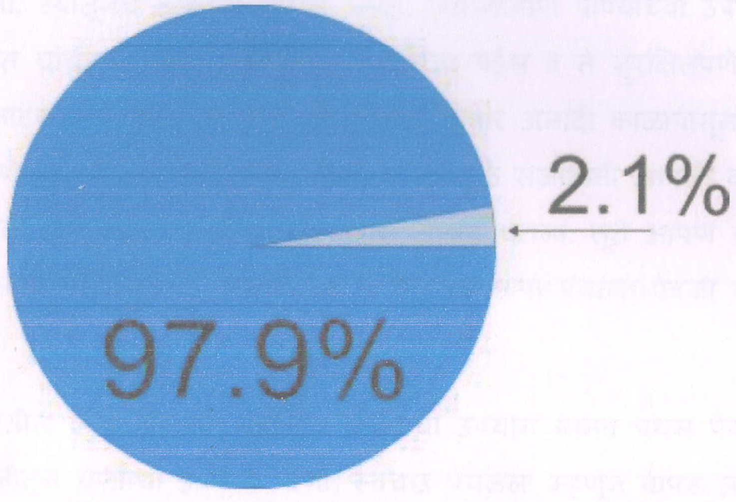
अनुक्रमणिका

क्र.	परिशिष्ट	पान
१	जलव्याख्या	2
२	जलस्त्रोत	2-3
३	पाण्याचे स्वछतेनुसार प्रकार	3
४	जलाची उपलब्धता	4
५	जलव्यवस्थापन	
	• जलप्रदूषण	5-7
	• जलसंवर्धन	8
	• जलसंधारण	8-9
६	जलव्यवस्थापन-नियोजन	
	❖ राष्टीय जल नियोजन	10-11
	❖ राज्यस्तरीय जल नियोजन	11
	➢ भू. स. वि. यं.	12
	➢ भूजल सर्वेक्षण विकास यंत्रणा कार्यालये	14
	❖ स्थानिक पातळी जल नियोजन - सरकारी	14-16
	➢ संशोधन उपक्रम	16
	❖ स्थानिक पातळी जल नियोजन - व्यक्तिगत	17
७	जलव्यवस्थापन काळाची गरज	17-19
८	जलव्यवस्थापन उपायोजना	19-20
९	सारांश	21

"जल म्हणजे जीवन; प्रत्येक सजीवाची आत्यंतिक गरज." हायड्रोजन व ऑक्सिजन या अणूंपासून बनलेला द्रव पदार्थ (H_2O) म्हणजे 'पाणी.' पृथ्वीवर मुबलक पाणी आहे. परंतू 'पिण्याजोगे किंवा वापराण्याजोगे पाणी फक्त ३%च' उपलब्ध आहे. त्यातील २.१% पाणी उत्तर-दक्षिण ध्रुवीय प्रदेश व उंच पर्वतराजी यांमध्ये बर्फ स्वरुपात आढळते. फक्त ०.९% पाणी पिण्याकरिता - वापरण्याकरिता उपलब्ध आहे.



'शुद्ध पाणी' म्हणजे हायड्रोजनचे दोन अणु व ऑक्सीजनचा एक अणुचे संयुग होय. त्यात क्षार किंवा कोणतेही विद्राव्य वा घन पदार्थ मिसळणे म्हणजे 'पाण्याची अशुद्धता.' ही अशुद्धता थोड्या प्रमाणात आरोग्याला सहाय्यकसुद्धा ठरते. उदा.बाजारात उपलब्ध पाण्याच्या बाटलीतील पाणी/मिनरल वॉटर हे शास्त्रीय दृष्ट्या शुद्ध नसते; परंतु आरोग्यास फायदेशीर ठरते.

सुमारे पंचवीस वर्षापुर्वी जलव्यवस्थापन / जलनियोजन / जलसाक्षरता हे शब्द सुद्धा आपल्याकडे म्हणजे जनसामान्याकडे प्रचारात नव्हते. त्यावेळी ह्या शब्दांचा शब्दशः अर्थाची आपण कल्पना करू शकलो असतो. परंतु '२१व्या शतकाची सुरुवातच पाणी या समस्येपासून झाली' आहे.... वाढलेली लोकसंख्या - त्यामुळे अन्नाची अतिरिक्त मागणी, पेयजल, शेतीजल, औद्योगीकजल आदी समस्या उद्भव् लागल्या आहेत. मोठे जलाशय -प्रकल्पांची मागणी सातत्याने होते आहे. त्यातूनच मोठ्या कालव्यांतील भूपृष्ठीय जलवाहतूक, मत्स्योत्पादन, जलविद्युत निर्मिती, नौकाविहार, पर्यटन विकास, सामाजिक वनीकरण - वन्य पशुसंवर्धन, आर्द्रता नियमन, जागतिक पर्यावरण इ. विषय हळूहळू पुढे येऊ लागले आहेत. अशा सर्व पार्श्वभूमीचा विचार केल्यास ह्या सर्व समस्या किंवा मागण्या 'जलआधारितच' असल्याचे आढळून येत आहे.

पृथ्वीवर साधारणपणे पाण्याची उपलब्धता पावसामुळेच होते. पावसाचे पाणी उताराच्या दिशेने नदीमधून जलाशयाकडे / समुद्राकडे वाहत जाताना जमिनीत मुरते. ह्या जमिनीत मुरलेल्या पाण्यालाच भूजल / भूगर्भजल असे म्हणतात. काही ठिकाणी भूपृष्ठाच्या विशिष्ट रचनेमुळे नैसर्गिक

'तलाव', 'सरोवरे', 'डोह' तयार होत असतात. हे सर्व जलउपलब्धतेचे निसर्ग निर्मित मार्ग असून मानव निर्मित जलसाठे म्हणजे १)मानवी प्रयत्नांनी पाणी अडविणे २) भूगर्भातील पाण्याचा वापर ३)कृत्रिम पाऊस पाडणे ४)आर्द्रतेचे घनिभवन करून पाणी मिळविणे ५) अशुद्ध अथवा समुद्री जलापासून शुद्ध पाणी तयार करणे इत्यादी. अर्थात ह्या सर्वांमध्ये "पाणी हे निसर्ग निर्मितच असते," गरजेनुसार व सोयीनुसार मिळविले जाते. प्रत्येक सजीवाचा कल हा संकटावर / अडचणीवर मात करून नवा पर्याय / मार्ग शोधण्याकडे असतो. त्यातूनच उत्क्रांती साधत असते. त्याचप्रमाणे पाण्याच्या उपलब्ध प्रकारानुसार त्यातून ज्यास्तीत जास्त चांगल्या प्रकारे पाणी कसे मिळविता येईल व ते सुरक्षितपणे कसे साठविता येईल? संरक्षितपणे व काटकसरीने कसे वापरता येईल? असा विचार अनादी काळापासून चालत आला आहे. पूर्वी पाणी अडविणे ही कल्पना अस्तित्वात नव्हती. त्यामुळे सजीवांनी आपली वस्ती पाण्याच्या स्त्रोतांजवळ निर्माण केली. मानवाने पाण्याच्या जवळपास आश्रय घेतला. तूर्त आपण ह्या इतिहासात न डोकावता वर्तमानातीलच परिस्थितीचा विचार करू व सर्व जीवांच्या प्रयत्ना ऐवजी फक्त मानवी प्रयत्नांचाच विचार करू.

सरोवरातील किंवा वहात्या नदीतील पाण्याचा उपयोग मानव प्रथम पेय जल म्हणून करू लागला. पुढे जमिनीतून येणाऱ्या झऱ्याचे पाणी 'स्वच्छ पेयजल' म्हणून वापरू लागला. त्यातून विहिरीची कल्पना जन्माला आली असावी. उन्हाळ्यात किंवा दुष्काळात पाण्याचे दुर्भिक्ष जाणवत असेल तेंव्हा मोठ्या जलस्त्रोतांच्या आसऱ्याने तो राहू लागला. आपले पिण्याचे पाणी जनावरांकडून दुषित होऊ नये याकरीता पाणी गाळून वापरणे, उकळून घेणे, निर्जंतुक करणे, ऊर्ध्वपातन करणे; अशा क्रियांतून पाण्याचे शुद्धीकरणाचे प्रकार निर्माण झाले.

पाण्याच्या स्वच्छतेनुसार पाण्याचे प्रकार :

१) मानवांकरिता पेयजल.

२) मानवी घरगुती वापराचे जल.

३) पशून्करिता पेयजल.

४) शेतीकरिता जल.

५) औद्योगिक वापराकरिता जल.

६) औषधी निर्मितीकरिता जल.

७) मत्स्योद्पादन, जलविद्यूत, जलवाहतूक, पर्यटन, नौकाविहार इ.

अशा अनेक कारणांकरीता मानवाला कमीजास्त शुद्धतेचे पाणी आवश्यक असते. त्या गरजेनुसार, प्राप्त परिस्थितीनुसार ते मिळविण्याचा प्रयत्न करतो. परंतू वाढती लोकसंख्या आणि पाण्याचा अती उपसा यामुळे आज सर्वांसमोर जलसंकट उभे राहीले आहे. त्याकरिता जलव्यवस्थापन करणे ही काळाची गरज आहे.

"सार्वजनिक पाण्याच्या स्रोतांचे समाजातील सर्व स्तरांना योग्य असे वितरण करणे याला जलव्यवस्थापन असे म्हणतात." "जलाचे प्रमाण त्याची उपयोगीता व उपभोगीता म्हणजे प्रत्यक्ष वापर यांचा शास्त्रीय दृष्ट्या अभ्यास करून ते योग्य प्रमाणात उपलब्ध करून देण्याच्या दृष्टीने केलेली व्यवस्था तरतूद, उपाययोजना म्हणजे 'जलव्यवस्थापन'." "जलसंरक्षण संवर्धन व विकास यांची शास्त्रीयदृष्ट्या केलेली चिकित्सात्मक रचना म्हणजे जलव्यवस्थापन." त्यामध्ये -

1. उपलब्ध जल
2. गरजांचा अंदाज
3. जल वितरणाचे प्रकार

जागतिक स्तरावर, देश स्तरावर आणि स्थानिक स्तरावर जल उपलब्धतेचे सर्वेक्षण केले जाते. भरपूर पाण्याची उपलब्धता म्हणून गंगा, सिंधू, कावेरी, ब्रम्हपूत्रा, कृष्णा, गोदावरी, नर्मदा ही भारतातील खोरी प्रसिध्द आहेत. प्राचीन संस्कृती नदीकाठावर विकसित झाल्या. तंत्र प्रगतीने नदी नसलेल्या भागातही मानवी वस्त्या वाढल्या. वाढती लोकसंख्या - शहरीकरण, औद्योगिककरण यामुळे पाण्याची गरज वाढली. त्यात स्थलांतरीतांमुळे भर पडत आहे. सर्वांना योग्य प्रमाणात पाणीपुरवठा करण्याचा पाणी पुरवठा व्यवस्थापनेसमोर प्रश्न निर्माण झाला आहे. वेगवेगळ्या अडचणी निर्माण होऊन संघर्ष सुरू होतो. आपल्याकडील कृष्णा कावेरी पाणी तंटा याते उत्तम उदाहरण आहे. जलव्यवस्थापनात येणाऱ्या अडचणींचा आढावा व त्यावर उपाययोजना या सर्व गोष्टींचा विचार व्हावयास हवा.

आपल्या भारत देशात एकूण मोठी धरणे ५७०१ आहेत. त्यापैकी महाराष्ट्रात २३५४ धरणे (देशातील एकूण धरणांच्या ४१%) असून एकूण ९४०० मानवनिर्मित जलाशय आहेत. म्हणजेच, सरासरी १९४ जलाशय प्रती तालुका आहेत. सर्वसाधारणपणे 200मिमी. पाऊस जगण्यास पुरेसा असतो. महाराष्ट्रात त्या मानाने जास्त पाऊस पडूनही पाण्याचे दुर्भिक्ष एवढे का? कारण त्या प्रकल्पांचे व्यवस्थापन, देखभाल वा दुरुस्ती केली जात नाही. त्यामुळे जलाशयातील पाण्याचे मोठ्या प्रमाणावर बाष्पीभवन, गळती, पाझर व पाण्याची चोरी होते. जलाशयांची देखभाल होत नसल्यामुळे ते जलस्रोत आणि त्यांतील गुंतवणूक पूर्णपणे वाया जाताना आढळत आहे. "बहुतांशीय दुष्काळ नैसर्गिक नसून मानवनिर्मित असतात."(लातूरमध्ये नेहमी पडणारा दुष्काळ.) याची कारणे अनेक आहेतः- पाण्याचा

अतिवापर, उसासारखे अतिपाणी घेणा-या पिकांची वारंवारता, पाण्याचा अतिउपसा, निसर्गाची केलेली हानी इत्यादी.

22 मार्च हा जागतिक जलदिन. नैसर्गिक पाण्याचे व्यवस्थापन करतांना मानवनिर्मित १)जलप्रदूषण २)जलसंवर्धन ३)जलसंधारण या बाबींचा प्रमुख विचार झाला पाहिजे.

1. जलप्रदूषण

ही "सर्व जगाला भेडसावणारी पर्यावरणीय गंभीर समस्या आहे." जलप्रदूषणामुळे पाण्यात विशिष्ट गुणधर्मांचे पदार्थ अशा प्रमाणात मिसळले जातात की, त्यामुळे पाण्याच्या नैसर्गिक गुणवत्तेत बदल होऊन ते वापरण्यास अयोग्य ठरते. मानवी कृती आणि अन्य कारणांमुळे पाण्याच्या नैसर्गिक गुणवत्तेत प्रत्यक्ष व अप्रत्यक्षपणे बदल होतात. पाणी कोणत्याही कारणासाठी वापरण्यास अयोग्य ठरते. या पाण्याला 'प्रदूषित जल' म्हणतात. पाण्याचे प्राकृतिक, रासायनिक आणि जैविक गुणधर्म बदलल्याने मानव व जलीय सजीवांवर अपायकारक परिणाम करणारी जल-प्रदूषण ही प्रक्रिया आहे. ही गंभीर समस्या कॅनडा, चीन, भारत, जपान, रशिया, अमेरिका इ. देशांत ही समस्या तीव्र बनली आहे. पाण्यातील प्रदूषकांचे स्रोत :

- <u>मानवी मलमूत्र व औदयोगिक कार्बनी अपशिष्ट</u>

मानवी वस्त्यांमधून उत्सर्जित झालेले मलमूत्र आणि औदयोगिक अपशिष्टातील कार्बनी पदार्थ मलवाहिन्यांतून नदी, समुद्र किंवा इतर जलाशयांत टाकले जातात. पाण्यात अतिप्रमाणात कार्बनी पदार्थ असल्यास ऑक्सिजनाची उपलब्धता कमी होते परंतू सूक्ष्मजीवांची ऑक्सिजनाची मागणी वाढलेली असते. त्यामुळे पारिस्थितिकीय संतुलन बिघडते व प्रदूषकांची समस्या निर्माण होते. विविध कारखान्यांमधून कार्बनी अपशिष्टे पाण्यात सोडल्यामुळे, या अपशिष्टांमार्फत ऑक्सिजन शोषून घेतला जातो. त्यामुळे जलप्रदूषणाची तीव्रता वाढते.

- <u>रासायनिक खते</u>

शेतीपासून अधिक उत्पन्न व्हावे, यासाठी शेतजमिनीत रासायनिक खतांचा उपयोग केला जातो. ही खते जोराचा पाऊस पडल्यास ओहोळ, जलप्रवाह यांतून नद्यांना व परिणामी समुद्राला मिळतात. पाण्यातून वाहून आलेल्या या रासायनिक खतांमुळेही जलप्रदूषण होते. जमिनीवरील रासायनिक खते द्रवाच्या रूपात पाझरून भूजलसाठ्यात मिसळून भूजल प्रदूषित होते.

काही वेळा रासायनिक खतातील उर्वरित भागाचा उपयोग शैवालांच्या पोषणासाठी होतो. त्यामुळे शैवालांची वाढ जलद व दाट होऊन इतर वनस्पतींची वाढ खुंटते. कालांतराने इष्ट प्रमाणात पोषकद्रव्ये न मिळाल्यास शैवालांचा लवकरच नाश होतो. ही मृत शैवाले कुजतात व अनेक प्रकारचे सूक्ष्मजीव त्यांवर वाढतात. ते पाण्यातील ऑक्सिजन शोषून घेतात.

- <u>कार्बनी रसायने</u>

आधुनिक शेतीमध्ये कीटकनाशके, कवकनाशके, तणनाशके इ. रसायनांचा वापर केला जातो. त्यामध्ये विषारी द्रव्ये असतात. त्यांचा अल्पांश पिण्याच्या पाण्यात मिसळल्यास जलप्रदूषणाचा धोका निर्माण होतो.

- <u>खनिज द्रव्ये व रासायनिक अपशिष्टये</u>

कारखान्यातून बाहेर पडलेले अपशिष्ट पदार्थ जलाशयात सोडल्यास त्यातील पाणी प्रदूषित होते. कॅल्शियम व मॅग्नेशियम यांचे क्षार पाण्यात विरघळल्यास ते पाणी कठीण बनते. अशा पाण्याचा उदयोगासाठी व पिण्यासाठी उपयोग होत नाही. औदयोगिक अपशिष्टातील विषारी रसायने पाण्यात मिसळल्यास त्या जलाशयातील जैविक क्रियांमध्ये बदल घडून येतात. काही रसायनांच्या प्रभावाने पाणी आम्लीय होते. अशा जलामुळे जलाशयातील सजीवांचा नाश होतो. भारतात चर्म, कागद, लगदा, वस्त्र, रसायने इ. उदयोग जल प्रदूषणास कारणीभूत आहेत.

- <u>सांडपाण्यातील व पाणलोटातील गाळ</u>

त्याज्य पाण्यातील गाळामुळे जलाशय गढूळ होतात. गाळाचे थर जमा होऊन कधीकधी जलाशय गाळाने भरून जातात. जलप्रवाहास गाळाचा अडथळा होऊन मैलापाणी व सांडपाणी

कोंडले जाऊन चिकट गाळ खाली बसतो आणि विनॉक्सिजीवी सूक्ष्मजीव निर्माण होतात. त्यामुळे काही अंशी गाळाचे अपघटन होते. मात्र, ऑक्सिजन मोठ्या प्रमाणात खर्ची पडतो व हवेतील कार्बन डाय-ऑक्साइडचे प्रमाण वाढते. विनॉक्सिजीवी सूक्ष्मजीवांमुळे हायड्रोजन सल्फाइड हा वायू पाण्यात मिसळतो. त्यामुळे सर्वत्र दुर्गंधी पसरते.

- <u>किरणोत्सारी पदार्थ</u>

  किरणोत्सारी अपशिष्टांची विल्हेवाट लावण्यासाठी ती जलप्रवाहाच्या मदतीने विरल करून विखुरली जातात. ही अपशिष्टे जलप्रवाह किंवा समुद्रात मिसळल्यास तेथील पाणी प्रदूषित होते.

- <u>खनिजे व ज्वालाग्राही तेल</u>

  कधीकधी समुद्रपृष्ठावर अपघात घडून येतात व त्यामुळे जलप्रदूषण होते. खनिजे व ज्वालाग्राही तेलाची वाहतूक बहुधा जहाजांतून होत असते. त्यांतील तेलाच्या टाक्या फुटून तेल समुद्रावर पसरते. अशा पाण्यामुळे पक्षी, मासे व इतर जलचर तसेच पाणवनस्पती मृत्युमुखी पडतात. सागरी संसाधनांचा ऱ्हास होतो. समुद्रकिनाऱ्यावरील खनिज तेल परिष्करण कारखान्यांतून, विहिरींतून व साठवण टाकीतून काही प्रमाणात गळत राहत व पाझरत राहते. हे तेलही समुद्राच्या पाण्यात मिसळल्यास जलप्रदूषण होते. अशा दुर्घटनांमुळे माशांना धोका निर्माण होतो. तेल परिष्करण कारखान्याच्या परिसरात जलीय कवचधारी जीवांची निपज होऊ शकत नाही. साठवणीच्या टाक्या स्वच्छ करताना त्यांतील खनिज तेल, पेट्रोल, केरोसीन, डांबर इ. पदार्थ पाण्यात मिसळतात व प्रचंड प्रमाणात मासे मरतात. समुद्रपृष्ठावर तेल पसरल्याने त्या पाण्यात सूर्याची किरणे कमी प्रमाणात मिसळतात. त्यामुळे सागरी जल व वातावरण यांच्यातील ऑक्सिजन विनिमय प्रक्रिया मंद होते.

- <u>धार्मिक उत्सव व त्यांच्या पध्दती</u>

  आपले "<u>भारतीय सण-उत्सव हे पर्यावरणाचे रक्षण करण्यासाठी असतात</u>." <u>पर्यावरणाचे जतन आणि संवर्धन करणे हाच त्यांचा मूळ हेतू</u> असतो. 'उत्सव साजरे करत असतांना एवढे 'ध्वनिप्रदूषण', 'जलप्रदूषण' किंवा 'वायुप्रदूषण' असे किती होणार! असा प्रश्नही विचारला जातो. त्यात काही अंशी तथ्य आहे; कारण उत्सवातील काही कृतींमुळे होणारे प्रदूषण फारच अल्प आहे. कारखाने, जंगलतोड आदी कारणाने पर्यावरणास अधिक धोका असतो; हे अगदी खरे आहे. परंतु महत्वाचे की त्यामुळे आपणास पर्यावरणाकडे दुर्लक्ष करून प्रदूषण करण्याची सवय लागते. उदा: गणेशचतुर्थीला पूजावयाची मूर्ती ही मातीचीच हवी. कारण प्लॅस्टर ऑफ पॅरीस जर सरोवरातील झऱ्याच्या उगमस्थानी चिकटून राहिले तर पाण्याचा स्रोतच बंद होतो. निर्माल्य पाण्यात टाकण्याने जलप्रदूषणात वाढ होते.

2. जलसंवर्धन

"पाणी टंचाईचे प्रमुख कारण जलसंवर्धनाकडे होणारे दुर्लक्ष." पूर्वी विदर्भ, मराठवाड्यासारख्या भागांमध्ये तीव्र स्वरूपात जलसमस्या निर्माण होत असे. या समस्येवर मात करण्यासाठी शासनामार्फत 'पाणी अडवा, पाणी जिरवा' हे उद्दिष्ट डोळ्यासमोर ठेऊन 'जलयुक्त शिवार अभियान' योजना राबविण्यात येत आहे. तसेच उन्हाळ्यामध्ये स्थानिक प्रशासनामार्फत टँकर पुरवठा योजनेद्वारे पिण्याचे पाणी लोकांना पुरविण्यात येते. मात्र अद्यापही संपूर्ण महाराष्ट्रावरच जलसंकट ओढावताना दिसून येत आहे. आपल्या पुर्वजांनी पाण्याचे योग्य नियोजन केलेले होते म्हणूनच आज आवश्यक तेवढे पाणी मिळत आहे. आपल्याला व भावी पिढीला जलसंकटाचा सामना करावा लागू नये, याकरीता आपण नेहमी पाणी नियोजन करणे महत्त्वाचे आहे. अन्यथा आवश्यक पाण्याची उपलब्धता कमी होऊन जलसंकट ओढवू शकते, याकरीता जलसंवर्धन होणे गरजेचे आहे. या गरजपूर्तीची सुरुवात स्वत:पासून व्हावयास हवी. त्याकरीता पाण्याचा कमीत कमी वापर, पाणी वापराचे योग्य नियोजन, पावसाच्या पाण्याची साठवणूक तसेच तलाव, नदी, विहीरी यामधील पाणी घाण होणार नाही याबाबतची दक्षता घेतल्यास जलसंवर्धन होणे सोईस्कर होईल. तसेच पावसाळयात पडणारा प्रत्येक 'थेंब जमिनीत जिरविणे' आवश्यक आहे. जलसंवर्धन करण्याकरीता स्वयंस्फूर्तीने कार्य करण्याची, पाण्याचे महत्त्व ओळखण्याची गरज आहे. कारण पाण्याच्या पुनर्भरणाशिवाय भूगर्भातील पाणी पातळीत वाढ होणार नाही. गेल्या दशकातील पावसाळ्याचा प्रत्यक्ष कालावधी आणि त्यातही पावसाचे कमी वेळातील प्रमाण, जास्त मिलीमिटर पडणारा धोधो पाऊस, त्यामुळे जमिनीत पाणी मुरण्याची प्रक्रियाच कमी झाली आहे उदा: २०१९ चा कोल्हापूर-सांगली पाऊस. एकीकडे अवेळी पडणारा पाऊस, अतिवृष्टी, अवर्षण यांचा एकंदर विचार करता पाणी अडवून जिरवणे, त्याचा योग्य वापर, पाण्याची बचत, त्याचे पुनर्भरण आणि अतिवापरावर बंधने घालणे उपलब्ध असलेल्या जलस्त्रोतांचे संवर्धन करणे ही काळाची गरज आहे.

3. जलसंधारण

रोजच्या व्यवहारात स्वयंपाक, आंघोळ, धुणीभांडी आदींसाठी पाण्याची आवश्यकता असते परंतू पाणी वापराच्या पद्धतीमधील बदलाने पाणी कमी लागू शकते. उदा. बादली वापरून आंघोळ केल्यास अंदाजे २० लिटर पाणी लागते परंतू शॉवर वापरल्यास यापेक्षा दुप्पट पाणी वाया जाते. पाण्याच्या नियोजन योजनांचा विचार करताना त्या फायदेशीर असाव्यात असे धोरण असले पाहिजे. कोणकोणत्या मार्गांनी जास्तीत जास्त पाण्याचे शक्य तितके नियोजन करता येईल व त्या जलाचा योग्य वापर कसा होईल यावरून जलसंधारणाच्या कार्यक्षमतेचे मोजमाप होते. काही प्रकल्प मुख्यत: अवर्षण, महापूर, पाण्यामुळे घातक जंतुप्रसार किंवा इतर धोके टाळण्याकरिता आखले जातात. अशा योजना आर्थिकदृष्ट्या फायदेशीर असतातच असे नाही परंतू त्या आवश्यक असतात. पावसाळ्यात बहूतांशीय पूराचे पाणी नद्यांतून वाहत जाऊन समुद्रास मिळते जे पूर्णपणे वाया जाते. हे पुराचे पाणी

प्रथमत: जमिनीत मुरवून नंतर ते दुष्काळी प्रदेशांना उपलब्ध करून देणारे प्रकल्प आर्थिक दृष्ट्या खर्चिक असले, तरी अत्यावश्यक आहेत.

"पिण्यासाठी, स्वच्छतेसाठी व मानवी आरोग्यासाठी, वनस्पतिसंवर्धानासठी, अन्नधान्यसमृद्धीसाठी व खाद्यनिर्मितीसाठी, मत्स्योत्पादनासाठी, सिंचनासाठी, उद्योगधंद्यांच्या विकासासाठी, विद्युत निर्मितीसाठी आणि इतर करमणुकीच्या किंवा मनोरंजनाच्या साधनांसाठी पाण्याचा पुरवठा नियमितपणे करणारे प्रकल्प आयोजित करणे हे जलसंधारणाचे मुख्य उद्दिष्ट असावे लागते." भूमिजल, निसर्गनिर्मित तळी, नद्यांतील डोह, दलदलीचे प्रदेश, खोलगट भागात साठलेले पाणी हे सर्व जलसंधारणाचे नैसर्गिक प्रकार आहेत. बर्फाच्या रूपाने झालेला पाण्याचा संचय विशिष्ट काळात मिळण्यासारखा असतो. जमिनीवरून वाहणाऱ्या पाण्यासारखे त्याचेही नियंत्रण करावे लागते. 'भूमिजल - हे जलसंधारणाचे एक महत्त्वपूर्ण साधन आहे.' धरणे बांधून करावयाच्या जलसंचयापेक्षा भूमिगत जलसंचय फार कमी खर्चाचा असतो. तो संचय करण्याचा व्यापही फार नसतो. बाष्पीभवनाने होणारी तूटही यात अत्यल्प असते. झऱ्यांच्या किंवा पाझरांच्या रूपाने हे पाणी बाहेर पडून नदी व नाले यांचा प्रवाह वर्षाचे बाराही महिने टिकवून ठेवते. ह्याच भूमिगत पाण्यामुळे सरोवरांचे व विहिरींचे झरे सर्व ऋतूंत जिवंत राहतात. हिमप्रदेशातील बर्फ वितळून येणाऱ्या पाण्याचा बराचसा भाग जमिनीत मुरतो. तसेच भूपृष्ठावरील जलाशयांचे पाणी, नद्यांच्या डोहातील पाणी, दलदलीच्या प्रदेशातील पाणी सारखे जमिनीत मुरत राहते आणि त्यामुळे भूमिजलाच्या साठ्यात भर पडते असते. पावसाचे पाणी नैसर्गिकरीत्या जमिनीत मुरते परंतु त्यापेक्षा ते अधिक प्रमाणात मुरेल आणि भूमिजलाचा साठा वाढेल या उद्देशाने अनेक उपाय योजिले पाहिजेत.

a. पाणी वाहून नेणाऱ्या ओहळात बंधारे किंवा इतर अडथळे घालून प्रवाहाचा वेग कमी करता येतो, त्यामुळे पाणी जमिनीत मुरण्यास जास्त वेळ मिळतो.
b. डोंगराच्या पायथ्याशी आणि इतरत्र असलेल्या जास्त उताराच्या माळाच्या व शेतीच्या जमिनीवरून वाहणाऱ्या पाण्याचा वेग कमी केल्यास ते जास्त प्रमाणात जमिनीत मुरू शकते.
c. एक उत्तम उपाय म्हणजे जमिनीच्या नैसर्गिक उताराच्या उलट दिशेकडे टप्प्याटप्प्यांनी विशिष्ट प्रमाणात उतार देणे, त्यामुळे मूळ उतारावरून खाली आलेले पाणी स्थिरावून जास्त उताराच्या दिशेने सावकाशपणे वाहू लागते. पाण्याच्या वाहण्याच्या नैसर्गिक मार्गापेक्षा अशा रीतीने काढलेल्या कृत्रिम मार्गाची लांबी अधिक असते. त्यामुळे जमिनीवरील पाण्याची गती मंदावते, ते अधिक काळ जमिनीवर रेंगाळते व हळूहळू अधिक प्रमाणात जमिनीत मुरू लागते. जमिनीची धूप थांबविण्यासाठी जे समपातळी बांध घालतात त्यामुळेही पाणी मुरण्याचे प्रमाण वाढते.
d. ट्यूबवेल्सच्या साहाय्याने भूकवचातील पाणी काढून शेतीसाठी वापरल्यास पावसाचे वाहून जाणारे पाणी जास्त प्रमाणात जमिनीत झिरपू व साठू शकते व बाष्पीभवनही कमी होते.

पावसाच्या पाण्याचे जमिनीवरून वाहणारे ओहोळ हे पावसाचा जोर, जमिनीची खोली, मातीचा घट्टपणा, भूपृष्ठावरील मातीचा प्रकार, वनस्पतींच्या आच्छादनाचा प्रकार यांसारख्या बाबींवर अवलंबून असतात. जमीन वनस्पतींनी आच्छादलेली असल्यास पर्जन्यनिर्मित ओहळांची गती मंदावते. त्यामुळे जमिनीवरील मातीचे कण सैल होत नाहीत, जमिनीची छिद्रे बुजत नाहीत किंवा तिची धूप होत नाही. जमिनीत मुरणारे पाणी पावसाचा जोर आणि जमिनीतील छिद्रांचे आकारमान व घनता यांवर अवलंबून असते. जमिनीच्या शोषणपेक्षा पावसाचा जोर अधिक असल्यास पाण्याचे ओघळ वाहतात, तर पावसाचा जोर कमी असल्यास ते पाणी साचते व जमिनीकडून शोषिले जाते. जमिनीमध्ये पाणी धरून ठेवण्याची एक मर्यादा असते. त्या मर्यादेपर्यंत जमीन पाणी धरून ठेवू शकते. हेच पाणी पिकाच्या दृष्टीने उपयुक्त असते. याच पाण्याचे बाष्पीभवनही होऊ शकते. या मर्यादेपेक्षा अधिक झालेले पाणी खाली झिरपते व खडकांतून साठते. मृदा संधारणाच्या उपायांमुळे पाण्याचे ओहळ अडविले जातात व ते पाणी जमिनीत मुरू शकते. भूपृष्ठावरील एकून गोड्या पाण्याच्या साठ्यापेक्षा भूमिजलाचा साठा जवळजवळ बऱ्याच पटींनी जास्त आहे. त्यातून होणारा पाण्याचा पुरवठा खात्रीचा असतो.

प्रदेशाचा विकास साधण्यासाठी 'पाणी हे नैसर्गिक संसाधन' आहे. जलसंपत्तीचा वापर विकासासाठी करताना पाण्याची उत्पादकता वाढावी यासाठी करावयाचे प्रयत्न अत्यंत मोलाचे असतात. दरडोई किती पाणी उपलब्ध आहे याला फार महत्त्व आहे. "आंतरराष्ट्रीय स्तरावर झालेल्या पथदर्शक अभ्यासातून असे निर्देशजनास आले आहे की, दरडोई वार्गिक १००० घनमीटरपेक्षा कमी पाणी उपलब्ध असेल तर लोकांच्या सुस्थितीला तेथे बाधा येते; दरडोई वार्गिक १७०० घनमीटर उपलब्धता समाधानकारक समजण्यात येते; तर १००० घनमीटरपयंत खालावल्यास अडचणींना प्रारंभ होतो." जलव्यवस्थापन करत असताना उपलब्ध जलाचे नियोजन करणे गरजेचे आहे.

जलव्यवस्थापन नियोजन

❖ राष्ट्रीय जल नियोजन :

बहूतेक सर्वच देशांमध्ये अनेक नद्या दुसऱ्या देशातून त्या देशात येतात तर काही नद्या त्या देशातून बाहेरच्या देशात जात असतात. अशा वेळी त्या नद्यांच्या पाणी वाटपाचा त्या त्या राष्ट्रांमध्ये काही वाद असल्यास 'आंतरराष्ट्रीय पाणी लवाद' किंवा 'आंतरराष्ट्रीय जल नियोजन मंडळ' यांच्या सहाय्याने आंतरराष्ट्रीय नियमांच्या आधारे सोडविले जातात. आपल्या देशात तिबेट म्हणजेच चीन मधून येणारी ब्रह्म्हपुत्रा असो वा देशातील गंगा, ब्रम्हपुत्रा नद्या बांगलादेशात जाणा-या असोत; त्या सर्व नद्यांचे काहीना काही तरी वाद चालूच असतात. बांगलादेशाशी आपला फराक्का धरणावरून वाद आहे तर पाकिस्थानाशी सिंधू / सतलज जल वाटपावरून वाद आहे. असेच जल वाद देशांतर्गत सुद्धा असतात. देशात विशेषतः दक्षिण भारतात जास्त वाद आहेत. उदा. कृष्णा खोरे पाणी तंटा. महाराष्ट्र,

आन्ध्र, तामिळनाडू व काहीसा कर्नाटक या राज्यांतही मोठा वाद आहे. "कोणत्याही मोठ्या नदीच्या खोऱ्याचा वॉटर अकांऊट म्हणजे सरासरी त्या नदीतून वर्षाकाठी उपलब्ध होणारे एकून पर्जन्यजल व त्या जलाचा विभागवार वाटणीचा हिशोब." उदा. सरासरी पर्जन्य गुणिले पाऊस पडणारे खोरा-क्षेत्र बरोबर अपेक्षित उपलब्ध पाणी. त्या नदीची किती लांबी कोणत्या राज्यातून जाते तेवढे लांबीच्या खोरा-क्षेत्राच्या सरासरी उपलब्ध पाण्याइतके पाणी त्या राज्याला मिळावे असा संकेत असतो. परंतु अपवाद म्हणून एखाद्या खोऱ्यात कायम किंवा प्रासंगिक दुष्काळ असल्यास कायम किंवा प्रासंगिक स्वरुपाची पाण्याची तरतूद एकूण पाण्यातून करून दिली जाते. उदा. नाशिक जिल्हयात अनेक धरणे असूनही पूर्वीच्या दुष्काळी नगर जिल्हयाला जास्त पाणी दिले जाते. तसेच आपल्या राज्यातील धरणांमुळे शेजारील राज्यांचे काही जमीन-क्षेत्र बुडत असल्यास त्या राज्यालाही नुकसान भरपाई म्हणून अतिरीक्त पाणी दिले जाते.

"पाणी हा प्रत्येकाचा ज्वलंत प्रश्न आहे आणि तो न्यायपूर्वक व मानवतापूर्वक सुटणे गरजेचे आहे." उदा. उत्तरेकडील नद्यांना १२ महिने पाणी असते ते दक्षिणेकडे वळवून दक्षिणेतील पाणी समस्या सोडविणे व पर्यायाने उत्तरेतील पूर नियंत्रण करणे हा एक चांगला प्रकल्प आहे. तो पैश्यानअभावी व राजकीय इच्छेअभावी रेंगाळत असला तरी भविष्यात हा "नदीजोड" प्रकल्प साकार झाल्यास देशात समृद्धी नांदू शकते. एकंदरीत पाण्याचे जितके अधिक काटेकोर नियोजन होईल तितके प्रगतीस तारक ठरेल.

❖ राज्यस्तरीय जल नियोजन

आपल्याकडील प्रत्येक राज्यात साधारणतः ५-६ मोठ्या नद्या असतात. व २०-२५ नद्या त्या मोठ्या नद्यांच्या उपनद्या असतात. इतक्याच नद्यांना १२ ही महिने पाणी असते. इतर नद्या, नाले, ओहाळ, डोह इ. ना ७-८ महिनेच वाहते पाणी असते. काही नाले तर ४-५ महिनेच वाहतात. ह्या बारमाही नद्यांच्या किनारी भागात बागायत शेती विकसित होते. त्याच भागात थोडे फार विहीर बागायत विकसित होते. ह्या मोठ्या नद्यांवर मोठी किंवा प्रमुख धरणे बांधल्यास त्यांच्या पाटाच्या अनुषंगाने शेतीचा हरित पट्टा तयार होतो त्यालाच 'विकास' म्हटले जात होते. परंतु हा ठराविक प्रकारचा व ठराविक ठिकाणांचाच विकास ही संकल्पना आता मागे पडली. आता सर्वत्रच शेती विकास करण्याचे प्रयत्न सुरु झाले.

इंटरनॅशनल डेव्हलपमेंट असोसिएशन आणि महाराष्ट्र सरकार यांच्यातील प्रकल्प करारानुसार राज्य भूजल एंजसीची स्थापना केली. विशेषतः भूजलावर आधारित लघुसिंचन योजनांच्या विकासासाठी करारानुसार, १९७२ च्या दरम्यान राज्य सरकारने 'भूजल सर्वेक्षण व विकास संस्था' (जीएसडीए) स्थापन केली आहे.

भूजल सर्वेक्षण आणि विकास यंत्रणा विविध योजनांच्या माध्यमातून राज्यातील भूजलांच्या संसाधनांच्या अन्वेषण, विकास आणि वाढीशी निगडीत आहे. यात मुख्यतः पाणीपुरवठा केलेल्या भूजल स्रोतांचा शोध करून, भूजल पातळीसाठी कृत्रिम रिचार्ज प्रकल्प, विशिष्ट अभ्यास संबंधित ग्रामीण पाणी पुरवठा कार्यक्रमाअंतर्गत बोर विहिरी / ट्यूबवेलचे ड्रिलिंग, अल्पवहन सिंचन कार्यक्रमा अंतर्गत तांत्रिक मार्गदर्शन दिले जाते. भूजल उपस्थिती इत्यादीच्या तांत्रिक साहाय्याने विद्यमान भूजल संसाधनांचे संरक्षण केले जाते.

मानवजातीच्या अस्तित्वासाठी पाणी महत्वाची भूमिका बजावते. पिण्यासाठी, सिंचन आणि औद्योगिक वापरासाठी पाण्याची मागणी वेगाने वाढत आहे. वाढती मागणी देखील लोकसंख्या वाढीशी संबंधित आहे.

भारतामध्ये डेक्कन ट्रॅप बेसाल्टिक रॉक मुख्यत्वे महाराष्ट्रात पाच लक्ष किलोमीटर आणि दोन किमी व्याप्त आहे. आंध्र प्रदेश, मध्य प्रदेश आणि गुजरात ही राज्य प्रभावित आहेत. पश्चिम राजस्थानमधील बोअरहोलमध्ये देखील हा आढळून येतो. काही भागात वायूसिक व नॉन-व्हसिक्यूलर प्रकार, मोठ्या, आडव्या प्रवाहांमध्ये कमी उतार असण्यासह प्रवाह बंद आहे. संयुक्त / फ्रॅक्चरिंग पॅटर्न्स आणि डाईट घुसखो-या भू-जल हालचाली, आकृती आणि तीव्रता नियंत्रित करतात. महाराष्ट्र राज्याच्या मोठ्या भौगोलिक क्षेत्रावर हार्ड रॉक व्यापलेले आहे. कठोर खडक (बेसलट + मेटामोर्फिक) राज्यातील 19% क्षेत्राचा अंतर्भाव करतात. त्यांच्या प्रतिकूल हायड्रोजिओलॉजिकल कॉन्फिगरेशनमुळे भूजलाच्या उपलब्धतेस अडचणी निर्माण होतात.

"राज्याच्या सुमारे १/३ भौगोलिक क्षेत्राचा पाऊस पडतो." डीपीएपी क्षेत्र येते ज्यामध्ये कमी पाऊस पडतो. तसेच अवकाशात - वेळेत असमानता यामुळे बहुतेकदा दुष्काळाची परिस्थिती उद्भवते. महाराष्ट्र राज्याची विलक्षण भौगोलिक संरचना, भूगर्भाची घटना आणि हालचाली यावर नियंत्रण ठेवण्यासाठी त्याची असंतुलित खडकाळ स्थूलता देखील महत्त्वाची भूमिका बजावते. वातावरणाचा परिणाम म्हणून विकसित होणारी दुय्यम porosity आणि सांधे / फ्रॅक्चर सारख्या स्ट्रक्चरल वैशिष्ट्ये मुख्य घटक आहेत ज्यावर भूजल उपलब्धता अवलंबून असते. काही भागात रेखांशाचा आणि डाईक देखील घटक नियंत्रित करत आहेत. बासमोल रॉकमुळे भूजलात मर्यादीत आणि अर्ध-मर्यादीत परिस्थिती उद्भवते. पावसाच्या पाण्याच्या पातळीच्या चढ उतारांनंतर पूर्व आणि नंतरच्या काळात स्पष्ट दिसणारी उथळ पाण्याची भूकटी वेळोवेळी रीचार्ज केली जाते.

भूजल सर्वेक्षण आणि विकास यंत्रणा (भू स वि यं) चे कार्य आणि वाटचाल :

१९७२ : स्वतंत्र संचालनालय.

१९७४ : गावनिहाय सखोल भूजलशास्त्रीय सर्वेक्षणाची सुरुवात.

१९७८ : टंचाई निवारणासाठी पिण्याच्या पाण्याकरीता विंधण विहिर खुदाई कार्यक्रम.

१९८३ : टंचाई दरम्यान पिण्याचे पाणी पुरविण्यासाठी सर्वोच्च प्राथमिकता.

१९८६ : संशोधन आणि विकास कक्षाची स्थापना.

१९८६ : विशेष प्रकल्प विभाग स्थापना.

१९९३ : ग्राम विकास विभागाअंतर्गत काम केले.

१९९३ : जलसंधारण विभागाच्या अंतर्गत काम केले.

१९९४ : पाणी पुरवठा आणि स्वच्छता विभागाकडे हस्तांतरित.

१९९५ : महाराष्ट्र भूजल (पिण्याच्या पाण्यासाठी विनियमन) अधिनियम , १९९३ आणि नियम , १९९५ अंतर्गत तांत्रिक मार्गदर्शकाची भूमिका.

१९९७ : भूजल अधिनियम १९९३ आणि नियम १९९५ अंमलात आले.

२००० : जलविज्ञान प्रकल्प सुरु.

२००२ : ७३ व्या दुरुस्तीनुसार पाणीपुरवठा संबंधित कार्यक्रम जिल्हापरिषदेला हस्तांतरीत करण्यात आले.

२००३ : तांत्रिक सेवा प्रदाता आणि सहभागी ग्रामीण मूल्यांकन कार्यकलाप सुरु झाले.

२००४ : माहिती, शिक्षण आणि दळणवळण (IEC) क्रियाकलाप सुरु झाल्या.

२००५ : ग्रामीण स्तरावर पाण्याच्या ताळेबंदाची सुरूवात.

२००६ : महाराष्ट्र जलक्षेत्र सुधार प्रकल्पाचा आरंभ.

२००७ : जलविज्ञान प्रकल्प दुसरा टप्पा सुरु.

२०१४ : जल स्वराज्य प्रकल्प टप्पा २ सुरु झाला.

२०१४ : महाराष्ट्र भूजल (विकास व व्यवस्थापन) अधिनियम २००९ अंमलात आला.

२०१५ : आरोग्य विभागाकडील उप विभागीय प्रयोगशाळा भूसवियं कडे हस्तांतरीत.

२०१६ : जलविज्ञान प्रकल्प टप्पा ३ सुरु झाला.

भूजल सर्वेक्षण आणि विकास यंत्रणेची कार्यालये :

१. संचालनालय - पुणे येथे राज्य स्तर

२. उपसंचालक - विभागीय स्तरावर - पुणे , कोकण , नाशिक , औरंगाबाद , अमरावती , नागपूर

३ . वरिष्ठ भूवैज्ञानिक व उपअभियंता कार्यालये - जिल्हा स्तर

जवळजवळ '८०% पिण्याच्या पाण्याचे स्त्रोत हे भूजलावर अवलंबून' आहे. यापैकी बहुतांश स्त्रोत पुर्नभरण क्षेत्र आणि साठवण क्षेत्रात आहेत. भूजलांचा स्रोत हा अवकाश, वेळ आणि खोली यांनी निश्चित असल्याने राज्यातील भूजलावर अवलंबून असलेल्या पिण्याच्या पाण्याच्या स्त्रोतांची शाश्वतता अत्यंत महत्त्वाची आहे. त्यामुळे शासनाने स्त्रोत बळकटीकरणास व शाश्वतेस प्राधान्य देण्याचा निर्णय घेतला आहे. म्हणूनच राज्यातील पिण्याच्या पाण्याच्या दृष्टीने भू.स.वि.यं ची भूमिका अतिशय महत्वाची आहे. "गेल्या ४५ वर्षापासून भू.स.वि.यं विविध योजनांच्या माध्यमातून राज्यातील भूजल संसाधनांचा विकास आणि व्यवस्थापन करीत आहे."

जलविज्ञान प्रकल्प उददिष्टे - प्रकल्पाच्या विकासाचे हेतू म्हणजे जलसंपत्ती नियोजन आणि व्यवस्थापनाशी संबंधित सर्व संभाव्य वापरकर्त्यांद्वारे सार्वजनिक आणि खाजगी अशा दोन्ही क्षेत्रामध्ये HIS चा निरंतर व प्रभावी वापर वाढविणे व त्याचा प्रसार करणे आणि त्याद्वारे १३ राज्यांमधील व ८ केंद्रिय संस्थामधील पाण्याच्या अनुषंगाने केलेल्या गुंतवणूकीची उत्पादकता व परिणामकता वाढविणे.

❖ स्थानिक पातळी जल नियोजन –सरकारी

समाजाला सुरक्षित आणि पिण्यायोग्य पाणी पुरवणे हाच भू.स.वि.यं चा मुख्य हेतू आहे. याबाबत भू.स.वि.यं द्वारा करण्यात आलेली कामे पुढीलप्रमाणे आहेत -

१. ग्रामीण पाणीपुरवठा योजने अंतर्गत विंधन विहीर / कुपनलीकेच्या खुदाईसाठी स्थळ निश्चित करणे.

२. गावपातळीवर विशिष्ट भूजलशास्त्रीय स्थिती तपासण्यासाठी आणि भूजलयुक्त संभाव्य क्षेत्र तसेच पुर्नभरणास योग्य क्षेत्राचा तपास करण्यासाठी सखोल भूजलशास्त्रीय सर्वेक्षण करणे.

३. ग्रामीण पाणीपुरवठा कार्यक्रमाअंतर्गत नळ पाणी पुरवठा योजनांकरिता विहिरींचे स्त्रोत निश्चित करणे.

४. शिवकलीन पाणी साठवण योजनेअंतर्गत पिण्याच्या पाण्याचे स्त्रोत बळकटीकरणासाठी सर्वेक्षण करणे.

५. विविध योजना, जसे शिवकालीन योजना, केंद्र सरकारच्या सहाय्यित कार्यक्रम इ.अंतर्गत अपारंपरिक उपाययोजनांची अंमलबजावणी करणे- जसे जलभंजनद्वारे क्षमता कमी झालेल्या विंधणविहिरीची क्षमता वाढविणे, फ्रॅक्चरसील सिमेंटेशनद्वारे भूपृष्ठाखालील (Sub-surface) प्रवाह रोखणे, पिण्याच्या पाण्याचा स्रोत बळकटीकरणासाठी बोर-ब्लास्ट तंत्र वापरुन स्त्रोताच्या क्षेत्रामध्ये म्हणजे कठीण पाषाणामध्ये फ्रॅक्चर व सच्छिद्रता वाढविणे.

6. भूजलशास्त्रीय सर्वेक्षण करुन भूजल संसाधनांच्या बळकटीकरणासाठी तसेच पिण्याच्या पाण्याचे स्त्रोत बळकटीकरणासाठी पारंपारिक जलसंवर्धन आणि कृत्रिम भूजल पुर्नभरणाच्या उपाययोजनासाठी तांत्रिक मार्गदर्शन करणे आणि अंमलबजावणी करणे.

7. स्रोत शाश्वततेसाठी कमी खर्चात भू.स.वि.यं संबंधित उपाययोजना अंमलात आणण्यासाठी पाण्याच्या गुणवत्ताबाधित गावांमध्ये सर्वेक्षण करणे.

८.भूजलासाठी अपरिपूर्ण व परिपूर्ण (NC/PC) गावांसाठी सर्वेक्षण करणे आणि स्त्रोत शाश्वततेसाठी कमी खर्चाच्या आणि भू.स.वि.यं संबंधित उपाययोजनांची अंमलबजावणी करणे.

९. जागतिक बँक अनुदानित जलधर आधारित भूजल व्यवस्थापन प्रकल्पांतर्गत सामुदायिक सहभागाव्दारे शाश्वत पिण्याचे पाणी पुरविणे.

१०. पिण्याच्या पाण्याच्या स्रोतांच्या संरक्षणासाठी महाराष्ट्र शासनाने महाराष्ट्र भूजल (पिण्याच्या पाण्यासाठी विनियमन) अधिनियम, 1993 लागू केला व त्यानंतर अंमलबजावणीसाठी महाराष्ट्र भूजल (पिण्याच्या पाण्यासाठी विनियमन)नियम 1995 तयार केले. या कायद्याच्या विविध विभागांत तांत्रिक अधिकारी म्हणून पाणलोटांचे विभाजन, तांत्रिक अहवाल तयार करणे,अधिसूचित भागातील तांत्रिक सर्वेक्षण इत्यादी कामांची जबाबदारी भू.स.वि.यं वर सोपविण्यात आली आहे.

११. राज्यातील भूजल पातळी आणि भूजल गुणवत्तेचे नियतकालिक निरीक्षण, जेणेकरुन पाणलोट क्षेत्रानुसार भूजलयुक्त आणि पाणी गुणवत्ता प्रभावित क्षेत्रांचे मूल्यांकन करणे.

१२. भूजल शास्त्रीय सर्वेक्षणाचे पुष्टीकरण करण्यासाठी समर्थन देण्यासाठी आणि कठीण भूप्रदेशात पिण्याच्या पाण्याच्या स्त्रोतांची यशस्वीता सुधारण्यासाठी, वाडी-व्हीएलएफ सारख्या नवीनतम साधनांचा वापर करून भूभौतिक सर्वेक्षण केले जात आहे.

१३. कठीण क्षेत्रामध्ये सामान्य भूजलशास्त्रातील सर्वेक्षणासह भूजलाच्या विकासासाठीची कामे हाती घेतांना सुदूर संवेदनाचा (Remote sensing) वापर करण्यात येत आहे. मोठया क्षेत्रातील भूजल क्षेत्र शोधण्याकरिता जीआयएस नकाशे वापरले जातात.

१४. टंचाई कालावधीत भू.स.वि.यं. राज्यातील पिण्याच्या पाण्याच्या पुरवठ्यासाठी कमीत कमी खर्चाच्या उपाययोजना सुचविण्यासाठी सर्वेक्षणाचे काम करीत आहे.

१५. नैसर्गिक आपत्ती व्यवस्थापनात जसे भूस्खलन, भूकंप इत्यादी मध्ये भू.स.वि.यं आपत्कालीन पिण्याचे पाणी संबंधित उपाययोजना आणि अंमलबजावणीची जबाबदारी पार पाडत आहे.

१६. पिण्याचे पाण्याच्या स्त्रोताचे पुनभरण सुनिश्चित करण्यासाठी आणि वाळू सर्वेक्षण करुन वाळू उत्खननाबाबत भू.स.वि.यं दवारे शिफारस केली जात आहे.

१७. डी.पी.ए.पी. अंतर्गत पाणलोट विकास प्रकल्प उस्मानाबाद जिल्हयात पूर्ण करण्यात आला आहे.

१८. हरियाली अंतर्गत पाणलोट विकास प्रकल्प (परभणी, औरंगाबाद, वाशिम, जालना, पुणे) मध्ये राबविण्यात आला आहे.

१९. बुलढाणा, वाशिम, वर्धा इत्यादिं मधील अर्वषनग्रस्त गावांमध्ये एकात्मिक पाणलोटक्षेत्र विकास प्रकल्प आणि बंधा-याचे बाधकाम करण्यात आले आहे.

२०. २००४ पासून राज्यातील ३५३ तालूक्यांमध्ये पाण्याचा ताळेबंद मांडणे, त्याची अंमलबजावणी आणि देखरेख करणे.

संशोधन उपक्रम:

• भूगर्भातील पाण्याच्या विकासासाठी आणि पाण्याच्या क्षेत्रातील विविध पायाभूत सुविधांकरता योग्य व उचित तंत्रज्ञानासाठी संशोधनात्मक कामे करणे.

• भूजल मूल्यांकन.

• जलवेधशाळेची स्थापना करून त्यातील विविध घटकांची माहिती संकलित करून त्याचा उपयोग पाण्याच्या ताळेबंद करण्यासाठी केला जातो.

• उच्च प्रशिक्षित तज्ञ, उच्च स्तरीय संशोधन प्रकल्पांना रिमोट सेन्सिंग, जीआयएस आणि जीपीएस ऍप्लिकेशन्स आणि कॉम्प्युटर ऍडेड विश्लेषण या क्षेत्रातील अत्याधुनिक उपकरणांच्या सहाय्याने हाताळत आहेत.

• जलविज्ञान प्रकल्पाअंतर्गत विशेष डी.एस.एस. प्रकल्प.वेळ सापेक्ष पाणी पातळी मोजमाप.

• गावस्तरतील जलस्त्रोतांची उपलब्धता निश्चित करण्यासाठी पाण्याचाताळेबंद आणि गावपातळीवर जलस्त्रोतांची शाश्वतता कायम राखण्यास योग्य निर्णय घेण्यात मदत करणे.

❖ स्थानिक पातळी जल नियोजन - व्यक्तिगत

'समाज म्हणजे व्यक्तींचा समूह.' व्यक्तीचा सर्वसाधारण स्वभाव म्हणजे त्या समाजाचा स्वभाव किंवा संस्कृती. मोठ्या वस्तीला गाव म्हणतात. गाव व त्याच्या चहूबाजूला असलेली शेती किंवा शिवार या पातळीवरील जलनियोजन म्हणजे गावपातळीवरील 'जलनियोजन' होय. शेतीकरिता लागणारे पाणी म्हणजे लहान मोठ्या सिंचनचारी, विहिरी, कूपनलिका, पाझर तलाव, सिंचन तलाव हे मुख्य स्रोत होय. शेतात कूपनलिका, मोकळ्या विहिरी, शेततळे, सायफन, चारी, उपसा सिंचन, ठिबक सिंचन, तुषार सिंचन इ. सुविधा करणे हे व्यक्तीगत नियोजन होय. आधुनिक सूक्ष्म सिंचन प्रकारांनी ओलीत जमिनीचे क्षेत्र - पर्यायाने उत्पन्न वाढते. यांत्रिक जलशुद्धीकरण योजना राबविणे, नळ-द्वारे सुरक्षित पाणी पुरवठा करणे ही स्थानिक स्वराज्य संस्थेची कामे असली तरी ती व्यक्तींशी निगडीत आहेत. पाणी घरात पोहचल्यावर पुढील काळजी व्यक्तीने घ्यावी. उदा. पाणी गाळून घेणे, स्वच्छ भांड्यात साठविणे, पूर्वी मातीची फिल्टर्स असत आता विजेवर चालणारी फिल्टर्स आहेत हे सर्व वैयक्तिक नियोजन झाले. नाला क्षेत्रात डांगरवाडी, टरबूजे, काकडी अशी तात्पुरती पिके घेता येतात. हे प्रकार अमलात आणणे मात्र व्यक्ती निरपेक्ष असते. पाण्याबद्दल समाजात जनजागृती आवश्यक आहे. त्यासाठी 'जलसाक्षरता मोठ्या प्रमाणात राबवण्याची गरज' आहे. विविध माध्यमांचा वापर करून जलसाक्षर समाज निर्माण करणे ही काळाची गरज आहे.

"पाणी हे जीवनाचे अस्तित्व आहे त्यामुळे जगणे सुसह्य झाले आहे."' असे हे पाणी मात्र आपण अत्यंत काटकसरीने वापरले पाहिजे ही सर्वांचीच जबाबदारी आहे. बरेच लोक सकाळी दात घासतांना किंवा दाढी होईपर्यंत नळ चालूच ठेवतात यास 'जलसाक्षरता' म्हणता येणार नाही. आपण पैसा जितका काळजीपूर्वक खर्च करतो, तितकीच काळजी पाणी वापरतांना घेतली पाहिजे.

जलव्यवस्थापन काळाची गरज:

'पाणी हे अमूल्य' आहे. पाण्याबाबत बेजबाबदारपणाची भूमिका भविष्यासाठी अत्यंत घातक असून, पाणी मुबलक असल्याचा समज चुकीचा आहे. "भविष्यातील जलसंकट टाळण्यासाठी जलव्यवस्थापन ही काळाची गरज आहे." नियोजनाच्या अभावामुळेच पाणी वापरात असमतोल होतो. 'पाण्याच्या प्रत्येक थेंबाचा हिशेब' केला पाहिजे. ७५० वर्षांपूर्वी संत ज्ञानेश्वरांनी पाण्याचे महत्त्व विशद केले; मात्र आजही आपल्याला पाण्याचे मूल्य कळत नाही. पाणी या मूलभूत घटकामुळेच राष्ट्राची प्रगती होते. पाण्याची उपलबधता, गरज व वापर याचा ताळमेळ तंत्रशुद्ध रितीने घातला पाहिजे. पर्जन्यमानाची सरासरी स्थिर राहिली आहे; मात्र उपलब्ध पाण्याच्या व्यवस्थापनात असलेल्या त्रुटी व नियोजनातील चुका यामुळे पाण्याचा सतत अपव्यय होतो असतो. तज्ज्ञांचे संशोधन व समोर आलेल्या सिद्धांतावरून राज्यातील बहुतांश शेतजमीन कोरडी राहण्याची भीती निर्माण झाली आहे. अति पाणी वापरामुळे क्षारपड जमिनीची समस्या निर्माण होते आहे.

राज्यातील पाणी टंचाई आणि दुष्काळ यांचे निवारण करण्यासाठी ज्या उपाययोजना ठरविल्या जात आहेत त्यांच्या तपशीलावरून शासन, पुढारी, प्रशासन, लोकप्रतिनिधी, जनता यांच्यात विसंवादी सूर उमटत आहेत. "राज्याचा विकास व्हायचा असेल तर राज्याच्या विकासाचे धोरण जसे लोकाभिमुख आणि दीर्घकालीन असायला हवे तसेच राज्याच्या प्रगतीसाठी राजकीय एकमत असणे ही तितकेच आवश्यक आहे." पाण्याचे राजकारण न करता 'पाण्याचे समाजकारण' करण्यातच समाजाचे हित आहे. पाण्याच्या प्रश्नाला राज्यांतर्गत आणि आंतरराज्य अशा प्रादेशिक मर्यादा असल्याने प्रादेशिक अस्मितेच्या अभिनिवेशामुळे पाणीप्रश्न काही राज्यात बिकट झाला आहे. महाराष्ट्र, कर्नाटक, गुजरात आणि तामिळनाडू राज्यांमध्ये प्रादेशिक अभिनिवेशामुळे पाणीटंचाईची आणि दुष्काळाची जी झळ लोकांना बसली तशी झळ देशातील इतर राज्यांमधील लोकांना बसू नये म्हणून 'सर्वांना समान न्याय देणारे सर्वंकष पाणी धोरणाचे' महत्व अधोरेखित होते.

पाणीटंचाई आणि दुष्काळी भागांची पाहाणी करण्यासाठी नेत्यांचे आणि दुष्काळ निवारण समितीचे दौरे आयोजित केले जातात आणि यांच्या इतमामात अधिकारी आणि कर्मचारी गुंतून पडतात. त्यामुळे त्यांचे दुष्काळ निवारण्याच्या कामाकडे दुर्लक्ष होते. दुष्काळाच्या अशा पाहण्यामधून फारसे काही निष्पन्न होत नाही. मात्र होते दुष्काळी पर्यटन.

आपल्या देशाने धर्मनिरपेक्ष लोकशाही प्रशासन व्यवस्था स्वीकारली आहे. त्यामळे हे राज्य लोकांचे आणि लोकांच्या भल्यासाठी आहे. जातपात, धर्म, पंथ, भाषा, प्रदेश, उपप्रदेश यांचा अभिनिवेश न बाळगता भारत मातेचे सुपुत्र म्हणून घटनेनुसार बंधुभावाने आणि सामंजस्याने वागण्यास आपण कटीबध्द आहोत. हा विचार जर व्यवहारात आपल्या सर्वांना मान्य असेल तर परस्परांमध्ये कुठल्याही प्रकारचे आणि कोणत्याही कारणास्तव भेदाभेद व मतभेदास वाव राहणार नाही. सध्या सर्वत्र तीव्र पाणीटंचाईचा प्रश्न निर्माण झाला आहे त्यावर राज्यांतर्गत आणि आंतरराज्य वाद-प्रतिवाद चालू आहेत तो लवकरात लवकर सोडविणे सर्वांच्या दृष्टीने हितकारक आहे.

जलव्यवस्थापन उपायोजना:

पाण्यावर प्रत्येक भारतीयांचा हक्क आहे असा निवाडा सर्वोच्च न्यायालयाने राज्यघटनेच्या एकविसाव्या जगण्याच्या हक्काच्या कलमानुसार दिला आहे.

1.पाण्याचा हक्क प्रत्येकाला आणि प्रत्येक घटकाला मिळवून द्यावयाचा असेल तर राज्य आणि देश पातळीवर पाण्यासंबंधीचे सर्वंकष धोरण (जलनिती)नुसार समन्वयी पध्दतीने पाणी वापराची (जलव्यवस्थापन) स्पष्ट रूपरेषा, या रूपरेषेवरून पाणी वाटपाची सुसज्ज यंत्रणा आणि ही यंत्रणा कार्यान्वित करण्यासाठी कार्यप्रवण मनुष्यबळाची उपलब्धतेची आवश्यकता आहे. पाण्यासंबंधी धोरण ठरवितांना भौगोलिक पायावर आधारित न ठरविता ते नदी, खोरे आणि उपखोरे या नैसर्गिक - भौगोलिक पायावर आधारलेले असावे.

2. जलसंवर्धन, जलव्यवस्थापन, जलसंरक्षण आणि पर्यावरण संरक्षण या संबंधीच्या उपाययोजनांचे स्वरूप सर्व तपशीलासह ठरवावेत.

3. पाण्याशी निगडीत राजकीय, प्रादेशिक, पर्यावरणीय, आर्थिक, सामाजिक - सांस्कृतीक अशी जी आव्हाने, दबाव आहेत त्यांना समर्थपणे तोंड देता यावे म्हणून धोरणात्मक उपाय योजना करणे क्रमप्राप्त ठरेल.

4. धोरणात्मक निर्णयानुसार कायदेशीर उपाययोजनाही कराव्यात.

5. देश, राज्ये, केंद्रशासित प्रदेश, जलक्षेत्रात काम करणाऱ्या संस्था आणि व्यक्ती यांच्यात जलव्यवस्थापनाच्या कार्यात समन्वय साधणारे धोरण निश्चित करण्यात याव्या.

6. विविध राज्यांमध्ये आणि राज्यांतर्गत पाण्यासंबंधी जे वाद असतील ते सोडविण्यासाठी लवाद नेमण्याची, लवादाची रचना आणि कामाचे स्वरूप यासंबंधी धोरण ठरवावे. पाणी प्रश्नासंबंधी लवादाने दिलेला निर्णय संबंधीतांना बंधनकारक राहील.

7. जलसंवर्धन, जलसंरक्षण, जलव्यवस्थापन व पर्यावरण संरक्षण या देश आणि राज्य पातळ्यांवरील कामांसाठी लागणाऱ्या निधीची तरतूद करण्यासाठीचे धोरण निश्चित असावे. सर्वसाधारण परिस्थितीती आणि आपत्तीच्या प्रसंगी केंद्र शासन राज्य शासनांना कशा प्रकारे आर्थिक सहाय्य उपलब्ध करून देईल या संबंधी धोरणात्मक तरतूद करावी लागेल. नियोजन आयोगाने राष्ट्रीय जलनिती ठरवितांना या सप्तसूत्रीचा विचार केल्यास पाण्याचा प्रश्न चांगल्या प्रकारे सोडविता येणे शक्य होईल. देशात आज पाण्यासंबंधी जे वादविवाद आहेत त्यांना प्रभाविपणे आळा घालण्याची नितांत आवश्कयता आहे. जलव्यवस्थापनात जलनितीला अनन्यसाधारण महत्व आहे. जलनिती ही जलव्यवस्थापनाचा पाया आहे.

भावी जीवनासाठी विचार करता काही व्यक्तीगत उपाययोजना करता येतील.

1. नव्या जलस्त्रोतांचा शोध घेणे.

2. पाण्याच्या उपलब्धतेनुसार शेती व उद्योगांचे नियोजन करणे.

3. जल वापरात घट करणे.

4. पाणी वाया जावू देवू नये.

5. परिसरात वनीकरण करणे.

6. प्रदूषण रोखणे

7. <u>पावसाचे घरावर व छतावर पडणारे पाणी योग्य त्या रितीने साठवून वापर करणे.</u>

8. <u>जलवाटपासाठी वा संरक्षण नी संवर्धनासाठी योग्य तंत्र व साधने वापरणे.</u>

9. <u>जनजागृती करिता social media चा पुरेपूर वापर करणे, प्रभात फे-या काढणे, वर्तमानपत्रात लेख प्रसिध्द करणे, चित्रप्रदर्शन भरवणे, घोषवाक्य तयार करणे, पथनाट्य सादर करणे.</u>

या वरील सर्व गोष्टींचा विचार करता निश्चितच जलव्यवस्थापन होईल यात मुळीच संदेह नाही.

पाण्याला रंग आणि गंध नाही. पाणी प्रवाही आहे आणि पाण्याला मुक्तपणे प्रवाही राहू दिले पाहिजे. पाणी निर्मळ आहे आणि ते निर्मळच ठेवले पाहिजे. पाण्यावर सर्वांचा हक्क आहे. हे तत्व सर्वोच्च न्यायालयाने स्विकारले आहे आणि ते सर्वांना समन्वयी पध्दतीने मिळावयास पाहिजे. यासाठी पाण्याला राज्यांतर्गत आणि आंतरराज्य असे राजकीय - पक्षीय - प्रादेशिक अभिनिवेश असू नयेत. तसेच इतर कुठलेही अडसर असू नयेत. पाणी हेच जीवन आहे. पाणी सर्वांना मिळणे आवश्यक आहे. हे सूत्र स्विकारून शासन - प्रशासन, विविध पक्ष, लोकप्रतिनिधी आणि लोकांनी परस्पर सामंजस्याने आणि तडजोडीने केवळ पाणी प्रश्नच नाही तर इतर सर्व प्रश्न सोडविले पाहिजेत. असे झाले तर खऱ्या अर्थाने '<u>कल्याणकारी लोकशाही शासन व्यवस्था</u>' अवलंबित आहोत याचे श्रेय सर्वांना मिळेल.

सारांश

पाणी ज्वलंत प्रश्न आज सर्व मानव समूहासमोर असून जलसाक्षरता मोहीम अमंलात आणली पाहिजे. भूगर्भातील जलसाठा वाढावा, तसेच पाणी बचत व्हावे याकरीता जनजागृती,मानवी प्रयत्न होणे गरजेचे आहे. वेगवेगळया पातळ्यांवर नियोजन होणे आवश्यक आहे.राष्ट्रीय,राज्यस्तरीय,स्थानिक पातळी सर्वच स्तरांवर नियोजन होत असताना व्यक्तीशा जलप्रदूषण टाळून जलसंवर्धन,जलसंधारण करणे गरजेचे आहे. 'पाणी' - म्हणजे मी - माझा विचार/गरज असून पाण्याची स्वतःपेक्षा जास्त जपणूक केली पाहिजे.