

दिलोडी
विशेषांक

वर्ष सातवे

जलोपासना



जलसाक्षरतेसाठी जनजागरण
संपादक: डॉ. दत्ता देशकर | श्री.श्रीधर खंडापूरकर

पाण्याची गुणवत्ता



मूल्य: रु. २००



जलप्रदूषणावर मात करा

- दिवसेंदिवस लोकसंख्या वाढीमुळे दरडोई कमी पाणी उपलब्ध आहे व जे उपलब्ध आहे ते जल प्रदूषणामुळे दूषित होत असल्यामुळे तर ती उपलब्धता अधिकच कमी होत आहे.
- प्रत्येकाला शुद्ध पाणी मिळणे हा त्याचा हक्क आहे ही आज जगाने मान्य केलेली बाब आहे. पण त्याचबरोबर पाणी प्रदूषित होऊ नये याची खबरदारी घेणे ही प्रत्येकाची जबाबदारी आहे हे विसरून चालणार नाही.
- पाणी बॅक्टेरियामुळे (उदा. मलमिश्रित पाणी) व रसायनांमुळे (उदा. साबण, भांडी धुण्यासाठी वापरण्यात येणारी रसायने) प्रदूषित होते. बॅक्टेरिया मिश्रित सांडपाणी सहजपणे शुद्ध केले जाऊ शकते. रसायन मिश्रित पाणी शुद्ध करणे अधिक कष्टाचे व खर्चाचे आहे.
- माणसाला होणारे आजार वा विकार प्रदूषित पाण्यामुळे होत असतात असे वैद्यक शास्त्र म्हणते. म्हणून जलप्रदूषण होऊ न देणे व पाणी शुद्ध करून पिणे गरजेचे आहे.
- आज नद्या व तलावातील जलसाठे मोठ्या प्रमाणात प्रदूषित होत आहेत. ज्या नद्यांना आपण माता मानतो त्या गटारगंगा बनल्या आहेत. त्यातील प्रदूषित पाण्यामुळे साथीचे रोग वाढीस लागले आहेत.
- मुरल्यामुळे नदी व तलावातील पाणी भूजल बनले. त्यामुळे भूजलही प्रदूषित होत आहे. जमिनीवरील पाणी शुद्ध करता येईलही पण भूजल मात्र शुद्ध करणे अशक्य आहे.
- गावातील सांडपाणी नदीत व तलावात विसर्जित करणे आज अव्याहतपणे चालू आहे. त्यामुळे भविष्यात आपण एका मोठ्या समस्याला सामोरे जात आहोत.
- नद्यातील व तलावातील पाणी सिंचनासाठी वापरले जाते. ते अशुद्ध असल्यामुळे ती अशुद्धता शेतमालात व भाजीपाल्यात उतरते. आरोग्यासाठी हे हानीकारक आहे.
- सांडपाणी कमीतकमी प्रमाणात निर्माण करणे हे सुजाण नागरिक म्हणून आपल्या प्रत्येकाचे आद्य कर्तव्य आहे.
- प्रत्येक गावात नागरिकांचा दबावगट बनवून सांडपाणी शुद्ध केल्याशिवाय नदीत व तलावात सोडले जाऊ नये यासाठी आंदोलन करणे आज गरजेचे झाले आहे.

भारतीय जल संस्कृती मंडळ, पुणे

श्रेयनामावली

संपादक

डॉ. दत्ता देशकर - मो : ०९३२५२०३१०९
श्री. श्रीधर खंडापूरकर - मो : ०९८१९३५७८४४

अंतर्गत रचना व अक्षर जुळवणी : आरती कुलकर्णी

मुखपृष्ठ व अंतर्गत सजावट : अजय देशकर / शंखलिका मुखर्जी

मुद्रक

श्री.जे. प्रिंटर्स प्रायव्हेट लिमिटेड
दत्त कुटी, १४१६ सदाशिव पेठ, पुणे - ४११०३०
फोन : ०२० २४४७५३७२

प्रकाशक

श्री. श्रीधर शंकरराव खंडापूरकर
६ ओम यशोदीप, खिडकी वडासमोर
टिळक चौक, कल्याण (पश्चिम) ४२१ ३०१
फोन : ०२५१ २२०६८७०

अंकाचे व्यवस्थापन :

डॉ. दत्ता देशकर
ए २०१ मीराबेल अपार्टमेंट्स,
पॅनकार्ड क्लबजवळ, बाणेर, पुणे ४११ ०४५
इमेल: dgdwater@gmail.com

मूल्य: रु. २००

जलोपासना हे वार्षिक मालक, मुद्रक व प्रकाशक श्री. श्रीधर शंकरराव खंडापूरकर यांनी श्री.जे. प्रिंटर्स (प्रायव्हेट लिमिटेड) १४१६, सदाशिवपेठ, दत्त कुटी, पुणे ४११०३० येथे छापून ६ यशोदीप, खिडकी वडासमोर, टिळक चौक, कल्याण (पश्चिम) ४२१३०१ येथे प्रसिद्ध केले.



पाण्याची गुणवत्ता

संपादकीय.....



जलोपासनाचा २०१९ चा दिवाळी अंक वाचकांच्या हाती देतांना मनस्वी आनंद होत आहे. समाज जलसाक्षर व्हावा या उद्देशाने आम्ही जी चळवळ सुरु केली आहे त्याचाच एक भाग म्हणून दरवर्षी पाणी प्रश्नावर समाजाचे प्रबोधन व्हावे हा उद्देश मनाशी बाळगून जलसंवाद मासिकाबरोबरच जलोपासना हा दिवाळी अंक आम्ही प्रकाशित करीत असतो. जलसंवाद मासिकात, त्याची पृष्ठसंख्या कमी असल्यामुळे एखाद्या पाणी प्रश्नावर सविस्तर आणि सखोल विश्लेषण करणे शक्य नसल्यामुळे आम्ही जलोपासनाचा प्रयोग गेल्या सहा वर्षांपासून सुरु केला आहे. त्याला वाचकांचाही भरघोस पाठिंबा मिळत आहे. आता पर्यंत आम्ही जलोपासनाच्या अंकात जलसाक्षरता, पाणी आणि दुष्काळ, शुष्क आणि प्रदूषित नद्यांचे आक्रोश, भूजल संवर्धन, सरोवर संवर्धन आणि पर्यावरण इत्यादी विषय हाताळले आहेत. या वर्षी पाण्याची गुणवत्ता या विषयाला हात घातला आहे. पाण्याची घसरती गुणवत्ता हे आज सनाजासमोर एक मोठे आव्हान बनले आहे. विविध मानवी विकारांचे मूळ प्रदूषित पाण्यात आढळते. समाजाला त्याची जाणीव करून देणे, त्याच्या भयानक परिणामांचा मागोवा घेणे, त्यावर अवरोध करण्यासाठी आतापर्यंत काय उपाययोजना केली गेली आहे याचे विवेचन करणे या विषयावर हा अंक बेतला आहे. आपल्याला तो आवडेल याची खात्री आहे.

पावसाचे पाणी आपण खूपच शुद्ध समजतो व त्याची गुणवत्ता चांगली असते असा आपला समज असतो. आम्ही लहान होतो त्यावेळी आजारी माणसाला इंजेक्शन देतांना जे डिस्टील वॉटर लागते ते फार वेगळ्या पद्धतीने मिळवले जात असे. डॉक्टर पावसाळ्यात आपल्या घराच्या गच्चीवर एक स्वच्छ निर्जंतूक केलेले भांडे पातळ कापड गुंडाळून ठेवत असत. पावसाचे पाणी शुद्ध असते असे समजून ते पाणी जमा केले जात असे व ते वर्षभर इंजेक्शन देण्यासाठी वापरले जात असे. आजचे डॉक्टर असे धैर्य दाखवू शकतील का हा खरा प्रश्न आहे. पूर्वीच्या मानाने आजची हवा इतकी अशुद्ध झाली आहे की हवेत वेगवेगळे दूषित वायू आणि त्याचबरोबर हवेत तरंगणारे सूक्ष्म कण त्या पावसाच्या पाण्याची गुणवत्ता इतकी खालावून टाकतात की ते पाणी वरील कामासाठी वापरले जाऊ शकणार नाही.

मध्यंतरी डोंबिवलीला हिरवा पाऊस पडल्याचे वर्तमानपत्रात वाचले होते. पाऊस पडल्यानंतरचा जमिनीचा फोटो पण त्या बातमीत होता. संपूर्ण परिसर हिरवा गार दिसत होता. डोंबिवलीला इंडस्ट्रियल एरियामध्ये बरेचसे कारखाने आहेत. त्या कारखान्यांतून अॅसिड मिश्रीत वाफ बाहेर पडते. त्या वाफेचा पावसाशी संपर्क होवून असा हिरवा पाऊस पडला होता असे त्या परिस्थितीचे विश्लेषण करण्यात आले होते. मध्यंतरी आणखी एक विचित्र बातमी वाचायला मिळाली. ती ही की पावसाच्या पाण्याबरोबर मासळीही पडलेली आढळली. वारा खूपच वेगाने वाहायला लागला म्हणजे तो जलसाठ्यांवरूनही वाहातो. त्यामुळे ज्या लाटा उसळतात त्या बरोबर पाणी आणि त्यातील मासेही त्या हवेच्या झोताबरोबर आकाशाकडे झेप घेतात. तिथून जेव्हा ते खाली पडतात तेव्हा विनाकारणच आपल्याला माशांचा पाऊस पडल्याचा भास होतो.

पाऊस पडल्यानंतर जेव्हा तो जमिनीवरून वाहायला लागतो त्यावेळी जमिनीच्या पृष्ठभागावर जी विविध प्रदूषके जमिनीवर पसरली असतात ती ही या पाण्यामध्ये मिसळतात. ते पाणी नाले व ओढे या द्वारे जेव्हा नदीत पोहोचते तेव्हा हे प्रदूषण नदीपर्यंत पोहोचते. त्यामुळे निसर्गही प्रदूषण करायला मदतच करतो असे म्हणायला हरकत नाही. हेच पावसाचे पाणी जमिनीतही मुरते. त्याचा परिणाम भूजलावरही झाल्याशिवाय राहात नाही. पण यामुळे पाण्याची जी पातळी घसरते ती नगण्य राहते. शिवाय ज्यावेळी ते पाणी वाहायला लागते त्यावेळी हवेतील प्राणवायू त्यात मिसळतो तेव्हा त्यापैकी बरेचसे दोष नाहीसे होतात.



तसेच जमिनीतून जेव्हा पाणी पाझरते तेव्हाही बरीचशी शुद्धीकरणाची प्रक्रिया चालू राहाते.

पाण्याची गुणवत्ता ही एक सापेक्ष संकल्पना आहे. पाणी हे विविध कारणांसाठी वापरले जाते. जसे, पिण्यासाठी, अन्न शिजवण्यासाठी, आंघोळ करण्यासाठी, कपडे धुण्यासाठी, भांडी घासण्यासाठी, बगीचासाठी, स्वच्छतेसाठी, शेतीसाठी, कारखानदीरासाठी, वीज तयार करण्यासाठी इ.इ. प्रत्येक कामासाठी लागणाऱ्या पाण्याची गुणवत्ता सारखीच असली पाहिजे असे नाही. जे पाणी पिण्यासाठी वापरले जाते ते खूपच शुद्ध असावे लागते. तेवढी शुद्धता इतर कामासाठी आवश्यक नाही. त्यासाठी कमी शुद्धतेचे पाणी वापरायला हरकत नसते.

उत्तर भारतात भटिंड्याहून रोज रात्री एक गाडी राजस्थानकडे येत असते. आपल्याला कल्पना करता येणार नाही पण त्या गाडीचे समाजाने कॅसर एक्सप्रेस असे नाव ठेवले आहे. राजस्थानात या विकारावर इलाज करणारे एक अद्यावत हॉस्पिटल आहे तिथे ही गाडी रोज शेकडोंच्या संख्येने कॅसरच्या पेशंट्सना आणि सोबत येणाऱ्या नातेवाईकांना आणत असते. हे सर्व रोगी घसरत्या पाण्याच्या गुणवत्तेचे बळी आहेत असे म्हणतात. कल्पना करवत नाही पण हे एक विदारक सत्य आहे. एखादी व्यक्ती मरण पावली तर ती कशाने गेली हे विचारायची आज आवश्यकताच उरली नाही कारण त्याचे अपेक्षित उत्तर कॅसरने हे जवळपास ठरलेलेच असते. खरे पाहिले असता शुद्ध पेयजल मिळणे हा प्रत्येक नागरिकाचा मूलभूत हक्क आहे. त्याकडे किती दिवस डोळेझाक करणार हा खरा प्रश्न आहे. या विषयाला वाचा फोडावी, समाजाचे डोळे उघडावे हा या अंकाचा उद्देश आहे असे म्हंटले तरी हरकत नाही.

आज आपणच आपले शत्रू झालेले आहोत. निसर्गाने एवढे शुद्ध पाणी आपल्या दारात आणून ठेवले असतांना सुद्धा आपण ते प्रदूषित करून त्याच्या गुणवत्तेबद्दल चर्चा करीत आहोत याला दैवदुर्विलास नाही म्हणायचे तर आणखी काय ? आपण आपल्या दैनंदिन जीवनात पाणी तर प्रदूषित करतोच आहोत पण ते पाणी शुद्ध न करता इतर शुद्ध पाण्यात मिसळवतो आहोत आणि त्यालाही अशुद्ध करीत आहोत याला काय म्हणावे ? आता आपल्याला शहाणे होण्याची वेळ येवून ठेपली आहे. आज आपण जागे झालो नाही तर पुढील पिढ्या आपल्या नावाने शंख केल्याशिवाय राहणार नाहीत.

चार वर्षांपूर्वी आम्ही शुष्क आणि प्रदूषित नद्यांचे आक्रोश या शीर्षकाखाली जलोपासनाचा दिवाळी अंक प्रकाशित केला होता. त्या अंकात नद्यांचे अश्रू आम्ही वाचकांसमोर मांडले होते. एका बाजूने नद्यांना आपण आपली माता म्हणतो पण तिला वागणूक मात्र दासीसारखी देतो. शुद्ध पाण्याची नदी दाखवा आणि दहा लाख रुपये बक्षिस घेवून जा अशी घोषणा केली तर मला वाटते ते बक्षिस घेण्यासाठी कोणीही पात्र ठरणार नाही. जी गोष्ट नद्यांची, तीच गोष्ट सरोवरांची. नदीचे पाणी निदान वाहाते तरी असते. त्यामुळे ते हवेच्या संपर्कात जास्त येत असल्यामुळे त्याला शुद्ध होण्यासाठी थोडा तरी वाव असतो. पण सरोवरे बंदिस्त असल्यामुळे त्यांना हा लाभ मिळत नाही. परिणामतः त्यांच्यातील पाण्याची गुणवत्ता फारच वेगाने घसरते. साधे उदाहरण घ्या. मुंबईला पाणी पुरवण्यासाठी ७०-८० किलोमीटर वरून पाणी आणले जाते. पण शहराच्या मध्यभागी असलेले पर्वई सरोवर या कामात कोणताही हातभार लावू शकत नाही. त्यातील पाणी ही एक शोभेची वस्तू होवून बसली आहे. असे का हा प्रश्न कोणीही विचारायला तयार नाही. ठाणे हे तर तलावांचे शहर म्हणून प्रसिद्ध आहे. त्यातील पाणी शहरात का म्हणून वपरले जात नाही. असे देशात एक ना दोन हजारो उदाहरणे दाखवून देता येतील. आमचे तर असे मत आहे की अशा शहरांना पाणी पुरवठा बंद करून त्यांना त्यांचेजवळील पाणी वापरण्यास सक्ती करण्यात यावी. त्यातील पाणी शुद्ध करण्याच्या खर्च तिथल्या नागरिकांकडून वसूल केला जावा. कारण त्यांनीच ते पाणी दर्जाहीन केलेले असते.

आपली सामाजिक जाण किती बोथट झाली आहे याची कल्पना आपल्याला आपल्या शहरात असलेल्या पाण्यावरून येवू शकेल. मध्यंतरी एक बातमी वाचण्यात आली आणि आम्ही अवाक झालो. हा किस्सा अमेरिकेतील आहे. तिथे एका राज्यात एका रात्री एका सरोवरात एक माणूस लघुशंका करतांना सीसीटीव्ही वर दिसला. दुसऱ्या दिवशी ही बातमी समाज माध्यमांतर्फे फोटोसह प्रसारित झाली. त्या शहरातील नगरपालिकेने लगेच असाधारण सभा घेवून हा विषय चर्चेसाठी घेतला आणि चर्चेअंती काय ठराव संमत झाला याची कल्पना करा. तो संपूर्ण तळे पाणी उपसून पूर्णपणे रिकामे करण्यात आले. काही अभ्यासू म्हणाले, इतके कठोर पाऊल उचलून का कारण झालेले प्रदूषण अगदीच नगण्य आहे. त्यांना उत्तर देण्यात आले, हा प्रश्न भावनेचा आहे, शुद्धतेचा नाही. याच्या एक लाखांश तरी जागरूकता आपल्या समाजात आहे का हा खरा प्रश्न आहे. आपल्या नद्या आणि सरोवरे असे किती तरी अपराध रोज आपल्या पोटात घालत असतात पण आपण मात्र त्याची साधी नोंदही घेत नाही ही दुर्दैवाची बाब आहे... असो.

आपल्या जलोपासनाचे वैशिष्ट्य आहे की आजपर्यंत प्रत्येक अंकात जागतिक ख्यातीचे जलतज्ज्ञ डॉ. माधवराव चितळे यांची त्या त्या विषयावर मुलाखत घेतली गेली आहे. मग हा तरी अंक त्याला अपवाद कसा ठरणार ? या वेळची परिस्थिती तर आणखीच वेगळी होती. ते या काळात काही व्यक्तीगत कामासाठी अॅम्सटरडॅमला गेले होते. त्यांचेशी आमचे मित्र श्री. गजानन देशपांडे यांनी संपर्क साधला आणि फोनवरून त्यांनी ही मुलाखत घेतली. चितळेसाहेब विषयाशी व आमचेशी भावनेने किती जोडले गेले आहेत हे यावरून दिसते. मुलाखत दिल्याबद्दल डॉ. चितळे यांचे आणि मुलाखत घेतल्याबद्दल श्री. गजानन देशपांडे यांचे आभार मानावे तेवढे थोडेच.

हा अंक तयार करण्यासाठी विविध महाभागांचा सहभाग लाभला आहे. तज्ञ लेखक, कार्टूनकार श्री. दिघेवार, चारोळ्याकार श्री. श्रीधर खंडापुरकर, आमचे मुद्रक श्री. चंद्रशेखर जोशी आणि त्यांचा परिवार, काही लेखांचे हिदीमध्ये रूपांतर करणाऱ्या आमच्या भगिनी श्रीमती शोभना आपटे, अंकाला रंगरूप देणारे श्री. अजय देशकर आणि शंखलिका मुखर्जी, टंकलेखन आणि अंतर्गत रचना करणाऱ्या श्रीमती आरती कुळकर्णी या सर्वांच्या मौलिक सहकार्याने अंक तयार झाला आहे. त्या सर्वांचे ऋण व्यक्त करणे आमचे आद्य कर्तव्यच आहे. आणि हो. या निमित्ताने आमच्या दिवंगत सूनबाई श्रीमती अर्चना देशकर यांचेही स्मरण होणे अपरिहार्य आहे. कारण असा अंक काढण्यासाठी त्यांचेकडूनही सुरवातीच्या काळात भरपूर प्रेरणा मिळत होती. त्यांना जलोपासनातर्फे आदरांजली! आपण अंकाचा योग्य तो स्विकार कराल याची खात्री आहे.

धन्यवाद.

डॉ. दत्ता देशकर

संपादक



अनुक्रमणिका

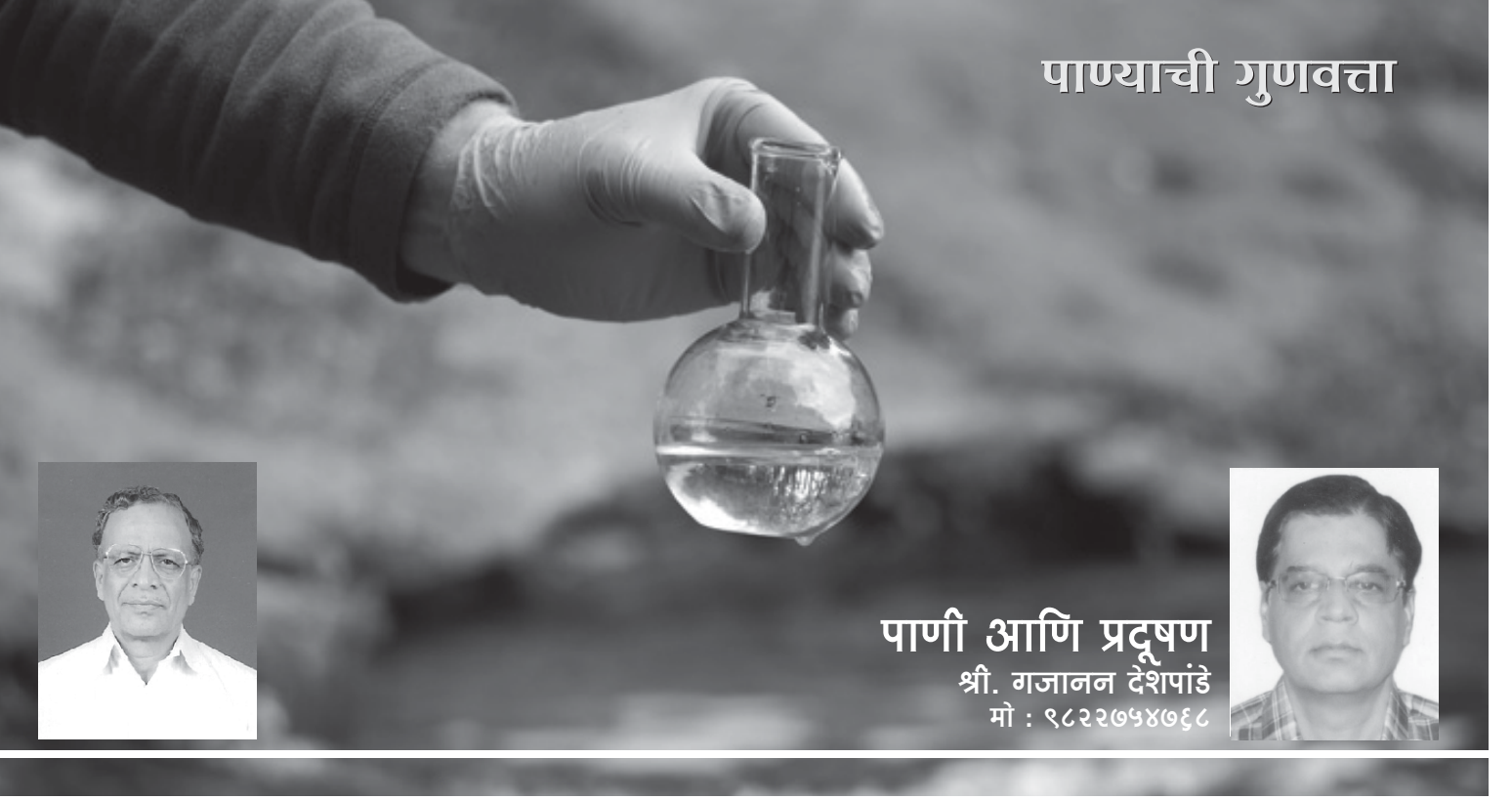
- संपादकीय / ४
- पाणी आणि प्रदूषण
मुलाखत डॉ. माधवराव चितळे / श्री. गजानन देशपांडे..... / ८
- स्वच्छतेसाठी टायगर टॉयलेट्स
डॉ. दि. मा. मोरे..... / १२
- शास्त्रीय डोळस - दृष्टीतून पिण्याचे पाणी व सांडपाणी गुणवत्ता
डॉ. प्रमोद मोघे..... / १६
- पाण्याची गुणवत्ता
डॉ. रंजन गर्गे..... / २२
- पाण्याची गुणवत्ता आणि आपण
श्री. अजित गोखले..... / २६
- अमृत बनते जहर
श्री. केसर आणि श्रीमती मीनाक्षी आरोरा..... / ३२
- पाणी, त्यातील प्रदूषण, त्याची गुणवत्ता आणि आपण
डॉ. उमेश मुंडल्ये..... / ३४
- पाण्याची गुणवत्ता
डॉ. उदय भवाळकर..... / ३८
- प्राचीन वाडमयातील पाण्याची गुणवत्ता
डॉ. रजनी जोशी..... / ४३
- हिरव्या निळ्या शेवाळ्याचे (ब्लू - ग्रीन अलगे)
संकट तुमच्या दाराशी : एक अभ्यास
श्री. शिरीष कार्दिले..... / ४३
- महाराष्ट्राचा भूगर्भ आणि भूजल गुणवत्ता
श्री. उपेंद्रदादा धोंडे..... / ४७



- घरगुती स्वच्छतेतून होणारे नदी प्रदूषण आणि
वैयक्तिक तसेच नैतिक जबाबदारी
श्रीमती शैलजा देशपांडे...../५०
- पाण्याची गुणवत्ता - एक क्लिष्ट प्रश्न
डॉ. मंगेश कश्यप...../५३
- नात्याच्या एन्जीओप्लास्टीद्वारे पूर्णा खोऱ्यातील
खारपाणपट्याचा सिंचन विकास
श्री. सुरेश खानापूरकर...../५५
- पाण्याची गुणवत्ता
श्री. विनोद बोधनकर...../५९
- शहरी नद्या आणि मैलापाण्याचा भस्मासूर
श्री. मनिष घोरपडे...../६३
- ग्रामीण भारतात पाण्याची गुणवत्ता - समस्या आणि दृष्टीकोन
श्री. विनोद हांडे...../६६
- पाण्याचे प्रदूषण
श्री. विकास पाटील...../७०
- पर्यावरणीय दुष्प्रभावाला मनुष्यच कारणीभूत
श्री. गजानन देशपांडे...../७२
- चला भगीरथ होऊया
श्रीमती आदिती देवधर...../७५
- पाण्याची गुणवत्ता
डॉ. नागेश टेकाळे...../७८
- पाण्याची गुणवत्ता कशी टिकवावी ?
डॉ. ए.डी.पटवर्धन...../८२
- पाण्याची पत: जलदिंडीच्या नजरेने
डॉ. विश्वास येवले...../८४
- वसुंधरेचे 'निळे हृदय'
श्री. प्रमोद साळसकर...../८७
- सरोवरांची गुणवत्ता
डॉ. गंगोत्री निरभवणे, डॉ. क्षमा खोब्रागडे/८९



पाण्याची गुणवत्ता



पाणी आणि प्रदूषण
श्री. गजानन देशपांडे
मो : ९८२२७५४७६८

(डॉ. माधवराव चितळे यांची जलोपासना दिवाळी अंकासाठी श्री गजानन देशपांडे यांनी घेतलेली विशेष मुलाखात)

या वर्षाच्या दिपावलीचे औचित्य साधून जलसंवादतर्फे जलोपासना हा दिवाळी विशेषांक काढण्यात येत आहे. या अंकात आपली विशेष मुलाखात प्रसिध्द करून पाणी आणि प्रदूषण या ज्वलंत विषयावर लोक प्रबोधनार्थ प्रकाश टाकावा असा आमचा मानस आहे. आपण उदार मनाने यास अनुमती दिली आणि अॅमस्टरडॅम येथे असतांनाही तेथूनच या मुलाखतीसाठी वेळ उपलब्ध करून दिला याचा मनस्वी आनंद वाटतो. त्यानिमित्त अभियंता दिनी एका महान अभियंत्याबरोबर वार्तालाप करण्याची जलोपासनाला संधी प्राप्त झाली हा आम्हा सर्वांसाठी अलभ्य लाभ. जलोपासनातर्फे मी, गजानन देशपांडे आपले मनःपूर्वक आभार व्यक्त करतो आणि अभियंता दिनानिमित्त हार्दिक शुभेच्छा देतो.

गजानन देशपांडे : सातत्याने विस्तारीत होत असलेले औद्योगिक क्षेत्र, सुधारलेल्या जीवनपध्दती आणि वाढती लोकसंख्या अशा कारणांमुळे पाण्याची गुणवत्ता जाणता अजाणता प्रदूषणाच्या समस्यांमुळे खालावत आहे. सर्वसामान्य नागरिकांस पाण्याच्या गुणवत्तेबद्दल आणि त्यातून उद्भवणाऱ्या परिणामांबद्दल फारशा जाणीवा असतातच असे नव्हे. जसे शहरी वा औद्योगिक वापरातून सांडपाण्याचे मोठे प्रवाह निर्माण होतात आणि ते नदीनाल्यांतून वाहत आपल्या पिण्याच्या जलस्रोतांस जाऊन मिळतात. परिणामी पाणी प्रदूषित होऊन लोकांच्या आरोग्याचे प्रश्न त्यातून निर्माण होतात. या समस्येच्या निराकरणात आपण कुठे कमी पडतो आहोत ?

आ.माधवराव चितळे : स्वातंत्र्यानंतर आपण आपल्या पाण्याच्या नियोजनाकडे, विकासाकडे लक्ष घालायला सुरुवात केली. वेगवेगळ्या कारणांमुळे तो विषय आतापर्यंत पुरेशा प्रमाणात हाताळला गेला नाही. त्यामुळे या विषयाकडे आपल्याला मोठ्या प्रमाणात लक्ष एकवटायला लागणार आहे. आता पाण्याचे प्रदूषणापासून संरक्षण कसे करावे हा आपल्या समोरचा मुख्य विषय आहे. एकंदरच पर्यावरणाच्या संदर्भात प्राणी जीवनासाठी आणि मनुष्य जीवनासाठी पाण्याची गुणवत्ता जपणे, त्याचे प्रदूषणापासून संरक्षण करणे हे मोठे आव्हान आपल्यापुढे आहे.

आपली तीन चार पिढ्यांची राहण्याची व पाणीवापराची पद्धत होती

त्यापेक्षा आपण आता खूप वेगळ्या व्यवस्थेत आलो आहोत. पण त्याला आपल्याला अनुसरून आपल्या ज्या सवयी आणि सामाजिक व्यवस्था बदलायला हव्यात त्या दिशेने मार्गदर्शन करणाऱ्या, संघटन करणाऱ्या आणि व्यवस्थापन करणाऱ्या व्यवस्था समाजात आपण अजून पुरेशा संख्येत खूप उभ्या केलेल्या नाहीत. त्यामुळे पाण्याचा वापर हा जरी २० ते ४० लीटर प्रतीडोई येथपासून वाढत वाढत आता १५० ते ३०० लीटर प्रतीडोई इतपत आलेला असला तरी एवढ्या मोठ्या पाणी वापरानंतर त्या सांडपाण्याचे नेमके काय करायचे याकडे आपण पुरेसे लक्ष दिलेले नाही. घराघरातला पाणीवापर हा वैयक्तिक प्रबोधनाचा मोठा भाग आहे. पण सांडपाण्याची हाताळणी हा विषय केवळ वैयक्तिक प्रबोधनापुरता मर्यादीत नसून त्यात सामाजिक कुशलतेचीही खूप गरज आहे, हे आपण नीट समजवून घेतलेले नाही. त्यामुळे २० ते ४० लीटर प्रतीडोई पाणीवापर करणारा समाज यांच्या प्रवृत्ती आणि व्यवस्था यांच्यात खूप अंतर असणार आहे. एक अगदी वेगळ्या जाणिवेचा समाज आपल्याला नव्याने उभा करायचा आहे. ही आधुनिकतेची महत्त्वाची गरज आहे. याकडे सामाजिक दृष्टीने पुरेसे लक्ष दिले गेले नाही. ही महत्त्वाची उणीव आपल्या विकास प्रक्रीयेच्या रचनेत राहून गेली आहे. ती आता दुरूस्त करावी लागेल. त्याकडे लक्ष देणाऱ्या प्रबोधनात्मक काम करणाऱ्या, संघटनात्मक काम करणाऱ्या कुशल संघटना आपल्याला मोठ्या संख्येत उभ्या कराव्या लागणार आहेत. ते काम ज्या प्रमाणात आपण करू त्या प्रमाणात हा प्रश्न हाताळणे आपल्याला सोपे होईल.

गजानन : स्वातंत्र्य प्राप्तीनंतर स्थानिक स्वराज्य संस्था, महानगरपालिका या संस्था निर्माण झाल्या. पण, त्यांच्या निर्मितीनंतर अद्यापही त्यांच्या कार्यक्षेत्रात पाणी स्रोतांची शुध्दता राखणे किंवा त्यांचे प्रदूषणापासून संरक्षण करणे या कामी पुरेसे लक्ष दिले गेलेले दिसत नाही.

माधवराव चितळे : या समस्येकडे आपलं पुरेसं लक्ष दिल गेलं नाही याचं मुख्य कारण सामाजिक उन्नतीकरण वेगळं आणि राजकीय प्रभाव विस्तार वेगळा - या दोन गोष्टी वेगवेगळ्या आहेत हे आपण विसरलो आणि राजकीय प्रभाव विस्ताराकडे आपण जास्त जास्त गुंतत गेलो. त्यामुळे केवळ लोकांचं प्रबोधनच नव्हे तर पाणी हाताळणाऱ्या तळगाळातल्या स्थानिक सामाजिक रचना आणि संस्था यांचे क्षमता



संवर्धन मागे पडत राहिले. त्यामुळे समाजाची ऐहिक उन्नती आणि पाण्याची सुस्थिती यातले अंतर वाढत राहिले. ते आता आपल्याला प्रयत्नपूर्वक भरून काढण्यासाठी अनेक प्रकारचे प्रयत्न करावे लागणार आहेत.

ब्रिटीशांनी स्वयंनिर्णयाचा आपला पहिला अधिकार जो मान्य केला आणि त्या अर्थांनी आपल्याला, मर्यादीत का होईना, थोडे स्वातंत्र्य दिले; त्यातून आपल्या ज्या नागरी संस्था आहेत – ज्याला आपण स्थानिक स्वराज्य संस्था म्हणतो – या स्थानिक स्वराज्य संस्था, महानगरपालिका निर्माण झाल्या आणि त्यांच्याकडे काही जबाबदाऱ्या सोपविल्यात आल्या. त्या संस्था व्यावहारिक दृष्टीने, तांत्रिक प्रगल्भतेच्या दृष्टीने, संघटीत समाज व्यवस्थेच्या दृष्टीने कच्च्या राहणे हे त्या अनुषंगाने आपल्या पाणी प्रदूषणाच्या सध्याच्या समस्यांशी जोडल्या गेलेल्या आहेत. त्यामुळे समाजाच्या विकासाच्या टप्प्यांमध्ये वेगवेगळी जी आव्हानं पुढे येतात त्यात पाणी प्रदूषण ही एक साचलेली, मागे राहिलेली, लक्ष न दिली गेलेली अशी समस्या आहे. या समस्येस आपल्याला येत्या काळात मोठ्या प्रमाणात हाताळावे लागणार आहे.

आपल्या या स्थानिक स्वराज्य संस्था – म्हणजे नगरपालिका आणि नंतर ग्रामपंचायती सुद्धा एका कर्तव्यामध्ये निश्चित अपयशी ठरल्या आहेत. ते कर्तव्य म्हणजे समाजातील स्वच्छता सांभाळणे. मग तो गावातला रस्त्यावरचा कचरा असेल, त्याची विल्हेवाट लावणे असेल किंवा घरातून बाहेर पडणारे सांडपाणी असेल – ते एकत्रित करून त्याची नीट व्यवस्था लावणे – या गोष्टींमध्ये ग्रामपंचायतींपासून ते मोठाल्या दिल्ली सारख्या महानगरपालिकांपर्यंत आपण अनुत्तीर्ण आहोत. हे कबूल करायला पाहिजे. दिल्लीचा उल्लेख अशासाठी केला की आपल्याला अत्यंत मान खाली घालायला लावणारी गोष्ट म्हणजे ज्या यमुनेच्या काठावर दिल्ली शहर वसलेले आहे त्या यमुनेचे वर्णन आता एक मोठी गटार याच्या पलिकडे दुसऱ्या कुठल्याही शब्दात करता येणे शक्य नाही, इतकी दुरवस्था आहे. ज्या ठिकाणी देशाचे प्रशासकीय केंद्र आहे, ज्या ठिकाणी सुविद्य समाज आहे, ज्या ठिकाणी समाजाची उंची चांगली आहे – अशा ठिकाणी सुद्धा असे दुर्दैवी चित्र आहे. हा जो दुर्लक्ष करण्याचा दोष आहे तो किती खोलवर आपल्यात रुजलेला आहे आणि त्याच्यावर किती कठोर उपाययोजना येत्या १०-२० वर्षांत करायला लागेल, याचा अंदाज येतो.

गजानन : नागरी आणि औद्योगिक कचरा तसेच शेतीसाठी होत असलेला मोठ्या प्रमाणावरील रासायनिक खतांचा वापर यामुळे भूजल मोठ्या प्रमाणावर प्रदूषित होत असतं आणि त्यातून आरोग्यावरही वाईट परिणाम घडून येतात असा समज आहे. शिवाय भूजलालील प्रदूषण दूर करणे हे अत्यंत अवघड मानलं जातं. यात कितपत तथ्य आहे आणि भूजलातील प्रदूषणावर नियंत्रण कसे मिळवता येईल ?

माधवराव चितळे : जो कचरा किंवा अपायकारक पदार्थ भूजलाला प्रदूषित करू शकतात त्यांना वेळीच दूर ठेवणे, हाताळणे, त्यांच्यावर प्रक्रीया करून ते बाधा पोहोचवू शकणार नाहीत असे रूपांतरीत करणे या कामाला आता प्राथम्य द्यावे लागेल. त्यात सामाजिक प्रबोधन आणि संघटन याचा फार मोठा वाटा राहिल. तंत्रविज्ञानाच्या प्रगतीमुळे कितीही प्रदूषित पाणी असले तरी आपण ते शुद्ध करून पुनर्वापरासाठी आणू शकतो या अभियांत्रिकी कौशल्यावरच केवळ लक्ष केंद्रीत केल्यामुळे मुळात पाणी प्रदूषित होऊ नये या दृष्टीने जी सामाजिक बांधणी व्हायला पाहिजे त्या कामाकडे आपले दुर्लक्ष होत राहिले. तेव्हा ते काम आता आपल्याला प्राथमिकतेने हाती घ्यावयाचे आहे.

प्रदूषण निर्मुलनामध्ये तीन पार्थिव घटक आहेत. पहिला घटक म्हणजे नदी, दुसरा तलाव व तिसरे भूजल. यातले तुलनेने नदीतील प्रदूषण कमी करण्यात वर्षांतून एकदा निसर्ग आपले काम करत असल्यामुळे पूर आपल्याला काही प्रमाणात मदत करतो. ही मदत तलावांना होत नाही. पण तलावांना सूर्यप्रकाश मिळतो. सूर्यप्रकाशामध्ये एक प्रकारची निर्जंतुकीकरण करण्याची शक्ती असते. त्यामुळे त्याचाही थोडा लाभ तलावांना आपल्या सगळ्या व्यवस्थेमध्ये घेता येतो. पण असा लाभ भूजलाला मिळत नाही. कारण ते एक प्रकारे लपलेलं पाणी असतं. त्यामुळे भूजलामध्ये जर प्रदूषके मिसळली तर त्यांचे निर्मुलन करणे अतिशय अवघड असतं.

कारण भूजलामध्ये प्राणवायू खेळत नाही. जेवढा जिथे प्राणवायू जास्त खेळेल तेवढी निर्मलता निर्माण करणं अधिक सोपं असतं. त्यामुळे वेगाने धावणारी जी नदी असते तिची आपोआप शुध्दीकरणाची क्षमताही जास्त असते. तलाव हा स्थीर असल्यामुळे आणि त्याच्यात फारच कमी प्रमाणात मंद गतीने भूजल वाहत असल्यामुळे त्याला ही संधीच मिळत नाही. म्हणून जसे सर्व प्रकारचे संरक्षण समाजाच्या दुर्बल घटकाला द्यायचं असतं तसे सर्वात जास्त संरक्षण हे भूजलाला द्यायला हवं.

आपल्या शेतामध्ये आपण रासायनिक खतं वापरतो. त्यावर जेव्हा पाऊस पडतो तो जमिनीत मुरत असतो. यातली काही विद्राव्य खते असतात. यातील काही हानीकारक असतात, त्यांच्यात विषारी अंश असतात. ते ज्या वेळेला भूजलात जातात त्या वेळेला तिथे वर्षानुवर्षे कायम राहतात, टिकतात. म्हणून आपल्याला भूजलामध्ये अशा रितीने प्रदूषके जाऊ देणे परवडणारे नाही. कारण, नंतर ते काढायला अनेक वर्षे लागतील. त्यामुळे प्रदूषण निर्मुलनाबाबत सर्वात अवघड परीक्षा ही भूजलाच्या बाबतीत आहे. त्याबाबत आपण वेळेवर सावध राहायला पाहिजे.

आपला शेतीमधला खतांचा वापर किंवा नगरपालिकांच्या केरकचऱ्याच्या विल्हेवाटीसाठी आपण ज्या पध्दती स्वीकारतो त्यांचाही आपण योग्य विचार केला पाहिजे. ज्या ठिकाणी आपण केरकचरा टाकतो, त्याच्यावर जो पाऊस पडतो तेव्हा पुन्हा ते पाणी खाली जाऊन परिसरातील भूजल दूषित करते. त्यामुळे भूजलाचं पाणी दूषित होणार नाही या विषयी आपल्याला आत्यंतिक खबरदारी घ्यायला लागणार आहे.

प्रदूषणाचे दोन वेगवेगळे कप्पे करून त्यांचा विचार करणे व व्यवस्था बसवणे यासाठी आवश्यक आहे. यातला एक कप्पा हा रासायनिक प्रदूषणाचा व दुसरा कप्पा हा जैविक प्रदूषणाचा. जैविक प्रदूषण हाताळण्याचे तंत्रवैज्ञानिक मार्ग चांगले विकसित झाले आहेत. यासाठी अगदी साध्या साध्या गवताच्या मुळांमधून पाणी प्रवाह पाठवून जैविक प्रदूषके शोषून घेण्याची किंवा ती निर्दूषित करण्याची मुळांची नैसर्गिक शक्ती उपयोगात आणणाऱ्या रचना वापरात आल्या आहेत व त्या लोकप्रिय होत आहेत आणि या दिशेने प्रदूषण निर्मुलनाचा चांगला विस्तार होतो आहे. पण रासायनिक प्रदूषणाचे मात्र तसे नाही. पाण्यात मिसळलेली रसायने, त्यांचे रंग, त्यांचे वास हे त्यापासून दूर करणे हे जैविक कणांइतके सोपे नाही. त्यासाठी अधिक उच्च तपमानाची, उच्च दाबाची संयंत्रे विकसित झाली आहेत व त्यांचा वापर हा अधिक संख्येत यापुढे आपल्याला करावा लागणार आहे. तशी गरज हाताबाहेर जाऊ नये म्हणून मुळातच रासायनिक प्रदूषणे पाण्यापर्यंत पोहोचणार नाहीत अशी व्यवस्था आपल्याला बसवायची आहे आणि त्यासाठी आपल्या ग्रामपंचायती, नगरपालिका यांना प्रशिक्षित कौशल्यपूर्ण व्यवस्थेचे पायिक म्हणून पुढे आणायचे आहे. ते काम ज्या प्रमाणात नीट होईत त्या प्रमाणात भूजलाच्या प्रदूषणावर नियंत्रण येईल.

गजानन : शेतीबाबत बोलायचे झाल्यास नागरी पाणीवापरातील मलप्रवाह तसेच औद्योगिक सांडपाणी यामुळे प्रदूषित झालेल्या नदीनाल्यांतील पाण्याचा शेतकरी आपल्या शेतातील पिकांसाठी पंपाद्वारे पाणी उपसून वापर करतात. या पाण्यापासून निर्माण होणारे धान्य किंवा भाजीपाला हा खाण्यासाठी आणि मानवी आरोग्याच्या दृष्टीने योग्य असतो का ?

माधवराव चितळे : यातले जे रासायनिक प्रदूषण आहे ते शोषल्या गेल्यानंतर त्यावर आधारलेला, वाढलेला भाजीपाला, फळे ही प्राणी जीवनाला अपायकारक आहेत. त्यामुळे अशी घातक रसायने असणारं पाणी हे वनस्पती जीवनापासून सुद्धा आपल्याला दूर ठेवायला हवे व त्याच्या शुध्दीकरणाची आणि नंतरच परिसरात विसर्जित करण्याची सुयोग्य व्यवस्था बसवायला हवी.

मल-प्रवाहाचा शेतीसाठी, फलोद्यानासाठी, वन विस्तारासाठी, वृक्ष वाढीसाठी काही प्रमाणात सहजपणे वापर करता येतो. आपण दिल्लीचे जर उदाहरण घेतले तर दिल्लीमध्ये आपल्याला जी येवढी मोठी झाडी दिसते, त्या झाडीसाठी मूलतः मोठ्या प्रमाणात दिल्लीचा मल-प्रवाह नगरपालिका वापरते. या नागरी मलप्रवाहाचे दोन घटक पडतात. एक जैविक घटक – हा सगळ्याच प्रमाणात वनस्पतींना आधार देणारा असतो. त्यामुळे ते पाणी जर आपण एका मर्यादेपर्यंत वनस्पतींसाठी वापरले तर ते पोषण या दृष्टीने सुद्धा त्यांना काही मर्यादेत पुरे होऊ शकते. त्यामुळे



वनस्पतीच्या दृष्टीने त्याचे पोषण मूल्य आपल्याला नाकारता येणार नाही. पण, त्याच्यात दुसरा एक घटक असतो तो म्हणजे त्याच्या बरोबर येणारे जंतू. सुदैवाने आपल्याकडे सूर्यप्रकाश भरपूर असल्याने जंतू निर्मूलन चांगल्या पध्दतीनी होऊ शकतं. पण या पाणी हाताळण्याच्या साऱ्या व्यवस्थेत ज्या प्रमाणावर उघड्यावर या व्यवस्था वाहतात त्या प्रमाणात निसर्ग आपले जंतू निर्मूलनाच काम करू शकणार नाही.

यातील खरा अवघड घटक - की ज्याच्यावर सूर्य प्रकाशाचाही तेवढा उपयोग होऊ शकत नाही, तो रासायनिक द्रव्यांचा आहे. उदाहरणार्थ, आपण साबण वापरतो. यातून आपल्याला वाटतं की आपले कपडे स्वच्छ आणि निर्मळ झाले. कपडे निर्मळ झाले, पण नदी अथवा आपला तलाव त्यामुळे निर्मलताहीन झाला. कारण ही जी रसायन आहेत ती पाण्यात विद्राव्य आहेत. पाण्यात ती मिसळतात, परंतू पाण्यातून ती बाहेर करणं सोपं नाही. सूर्यप्रकाशाची किंवा वनस्पतींनी त्यांचं विभाज्यकरण होत नसल्यामुळे ती तेथे कायम राहतात. त्यामुळे ती जास्त घातक आहेत. म्हणून त्यांच्यासाठी ज्या रासायनिक शुध्दीकरण प्रक्रीया आवश्यक असतात त्यासाठीची शुध्दीकरणाची संयंत्रे बसवणे आवश्यक आहे. त्यांच्यामध्ये या तांत्रिक सोयी करायला लागतात. पण त्या खर्चिक आहेत.

जसे सदरा स्वच्छ होण्यासाठी आपल्याला साबणाचा खर्च परवडतो किंवा आपल्याला ते योग्य आहे, असं वाटतं. नागरी व औद्योगिक मलप्रवाहांचे जे दूषपरिणाम आहेत ते नाहीसे करण्यासाठी लागणारा जो खर्च आहे तो करणे ही सुध्दा माझी जबाबदारी आहे किंवा हेही माझे कर्तव्य आहे, हे मात्र समाजाला नीट सांगितले गेलेले नाही. आपल्या घरातून जो मलप्रवाह बाहेर पडतो तेथून ते नागरी व्यवस्थापनाच्या व्यवस्थेपर्यंत त्याची योग्य पध्दतीनी हाताळणी व्हायला पाहिजे.

गजानन : प्रदूषण निर्मितीस प्रतिबंध व्हावा यासाठी प्रदूषण नियंत्रण मंडळं आहेत, तसेच प्रदूषण नियंत्रणासाठी सक्षम कायदेही आहेत. तरीपण याबाबतच्या परिस्थितीत सुधारणा होतांना का दिसत नाही ?

माधवराव चितळे : दुदैवाने सामाजिक कायदे आणि नियम उत्स्फूर्तपणे पाळण्याची प्रवृत्ती आपण वाढीला लावू शकलेलो नाही. आपले रहदारीचे नियम, शिरस्त्राण वापरण्याची पध्दत आणि गरज ही त्यातलीच उदाहरणे आहेत. त्यामुळे स्वतःहून शिस्तीत वागणारा समाज आपल्याला अजून उभा करता आलेला नाही. त्यासाठी मोठ्या चळवळी चालवाव्या लागणार आहेत. हे काम केवळ कायद्याच्या अस्तित्वावर किंवा ते कायदे राबविणाऱ्या नियंत्रण मंडळांवर सोडून देता येणार नाही. सामाजिक समज वाढवण्याची जी गरज आहे ते कामही प्रदूषण नियंत्रणाचे पूरक काम म्हणून प्रदूषण नियंत्रण मंडळांना यापुढे मोठ्या प्रमाणात हाती घ्यावे लागेल. त्यासाठी प्रदूषणाची ओळख, मोजणी आणि निर्मूलन व्यवस्था या गोष्टी समाजाला नीट शिकाव्या लागतील. केवळ नियंत्रणात्मक पध्दतीने हे जमण्यासारखे नसल्यामुळे त्याला प्रबोधनात्मक व संघटनात्मक कामांची पुरक जोड द्यावी लागेल. ती दिल्यानंतर प्रदूषित पाणी सुद्धा शुध्दीकरण प्रक्रीयेतून सुस्थितीत आणून आपण त्या पाण्याचा शेतीत, कारखानदारीत किंवा घरगुती वापरात निर्धोकपणे उपयोग करू शकू. किंबहुना पाण्याचा पुनर्वापर अशा पध्दतीने वाढवत राहणे हे उन्नत समाज स्थितीचे एक आधुनिक लक्षणच आहे. त्यादिशेने आपल्याला वाटचाल करायची आहे.

गजानन : आपला प्रदूषणाचा कायदा आपल्या सामुयिक जबाबदाऱ्यांकडे दिशानिर्देशन करणारा नाही, असे आपण नेहेमी सांगत असता. याबाबत आम्हाला काय सांगाल -

माधवराव चितळे : प्रदूषण नियंत्रणासारखे कायदे आणि समाजातले वेगवेगळे वैयक्तिक घटक यांच्यामधे एक प्रशासन आणि समाज यांची जोडणी करणारा वेगळा

सेवाभावी घटक आवश्यक असतो. तो घटक ज्या प्रमाणात प्रभावीपणे अस्तित्वात राहिल व विस्तारत जाईल त्या प्रमाणात त्या प्रमाणात कायद्याचे उत्स्फूर्त पालन वाढत राहिल.

आपला जो प्रदूषणाचा कायदा आहे तो आपल्या ज्या सामुहिक जबाबदाऱ्या आहेत त्यांच्याकडे दिशानिर्देशन करणारा नाही. जो कोणी मल प्रवाह निर्माण करतो, घाण निर्माण करतो त्यानी ते कसे हाताळले पाहिजे, त्यांचे शुध्दीकरण कसे करायला पाहिजे - या गोष्टींची योग्य ती तरतूद त्यात आहे, पण या सगळ्याचा जो सामुहिक परीणाम आहे त्यासाठी सामुहिक मंच काय असला पाहिजे - हे ते सूचवत नाही. आपले जे प्रदूषण नियंत्रण मंडळं आहेत ती प्रतिबंधात्मक मंडळं आहेत. अशा रीतीच्या मंडळांची गरज आहे. पण तेवढे पुरेसे नाही. त्यातून समाजाचे त्या नदीच्या घटकाशी असलेले नाते हे जोडले जात नाही. ते नियंत्रणात्मक असल्याने तेवढेच ते काम करतात. पण त्यातून आज आपल्याला असे दिसते की केवळ अशी मंडळं निर्माण करून आपले काम झाले असे जे आपण समजलो, तिथे आपली चूक झाली.

गजानन : आपण असेही सांगितलेले आठवते की पाणी प्रदूषणाबाबत काही गोष्टी ह्या केवळ संघटनेतून होणार नाहीत, तर पाणी स्वच्छ ठेवण्यासाठी किंवा स्वच्छ करण्यासाठी किंवा आपले वर्तमान संरक्षित करण्यासाठी समाजाला खर्च करायला लागणार आहे. फुकट आणि मोफत आधुनिक नागरी जीवन मिळावे ही एक वाईट सवय आपल्याला आहे. याबाबत विस्ताराने काय सांगाल ?

माधवराव चितळे : राजकीय कामांसाठी, प्रभाव विस्तारासाठी किंवा सामाजिक अधिकार आणि नेतृत्व यांच्या मोहातून समाजाला कर्तव्यपरायण न बनवता सवलत प्रधान बनवण्याकडे आपली वाटचाल चालू राहिलेली आहे. राजकीय, शासनाची, प्रशासनाची जशीकाही कर्तव्ये असतात त्याचप्रमाणे त्याचा लाभ किंवा दोष स्विकारणाऱ्या समाजातही स्वतःची म्हणून काही कर्तव्ये असतात व ती सजगपणे सांभाळण्यावर त्या त्या कायद्याचे किंवा नियमाचे यश अवलंबून असते, हे लक्षात ठेऊन आपण सगळ्यांनीच वेगवेगळ्या धारामधून काम करतांना काळजी घ्यायला हवी आणि समाजाला कर्तव्यपरायण करतांना साहजिकच त्या त्या उपचारांची वित्तिय जबाबदारी स्वीकारण्याची आणि पेलण्याची क्षमता वाढीस लागेल याकडे लक्ष द्यायला हवे. त्यातच मग खर्चाची जबाबदारी हाही घटक आला.

त्या दृष्टीने ज्या गोष्टी करायला पाहिजेत त्या केवळ संघटनेतून होणार नाहीत, तर पाणी स्वच्छ ठेवण्यासाठी, किंवा स्वच्छ करण्यासाठी किंवा आपले वर्तमान संरक्षित करण्यासाठी समाजाला खर्च करायला लागणार आहे. ते केवळ भावनिक आवाहन करून होणार नाही. याची दोन कारणे आहेत. ज्या वेळेला सामुहिक पध्दतीनी पाणी घराघरातून सांडपाणी म्हणून एकत्र होतं, कारखान्यातून होतं - तेव्हा ते एकत्र करणे, ते गावाबाहेर वाहून नेणे, त्याचे शुध्दीकरण करणे, शुध्दीकरण झाल्यानंतर सुध्दा ते योग्य त्या ठिकाणी नेऊन पोहोचवणे - या साठीच्या ज्या पार्थिव रचना आहेत - मग त्यात नळ टाकणं असेल, संयंत्रे उभारणे असेल, पंपांची उदंचन व्यवस्था करणे असेल - ह्या सगळ्या व्यवस्थांना बऱ्यापैकी खर्च लागतो. आपल्या वैचारीक जडण घडणीमध्ये आपण असे स्वार्थी झालेले आहोत की पाणी आणण्यासाठी लागणारा जो खर्च आहे तो आपल्याला समजतो, पण तोही देण्यासाठी आपण राजी नसतो, काकू करतो, लबाडी करतो. नगरपालिका पाणी पुरवठ्याच्या खर्चाच्या बाबतीत अजून स्वयंपूर्ण होऊ शकलेली नाही, हीही एक उणीव आहे.

आपल्याला फुकट आणि मोफत आधुनिक नागरी जीवन मिळावे ही एक वाईट सवय आपण गेल्या काही दशकांपासून लावली. आपल्याला जी वस्तू मिळते



ती मला फुकट नको, त्याच्यासाठी परिश्रमाची किंवा पैशाची किंमत द्यायला मी तयार आहे - ही जी समाजाची मनोवृत्ती तयार करायला लागते ती मनोवृत्ती आपण परंपरेने एका शब्दाने तयार केली आहे. पाण्याला आपण अर्घ्य म्हणतो. अर्घ्य म्हणजे अत्यंत मूल्यवान वस्तू. आपण महागाई म्हणतो. महागाईचा मूळ शब्द आहे महाघर्षता. म्हणजे अतिशय किंमतवान. त्यामुळे, मला या पाण्याची किंमत द्यायला पाहिजे, माझ्या गावात जे पाणी येतं त्याला लागणारा खर्च मी द्यायला पाहिजे, त्याचबरोबर माझ्या गावात जे पाणी येतं ते निसर्गाला व्यक्ती म्हणून व समुह म्हणून सुरक्षितपणानी परत देणे हेही माझे कर्तव्य आहे, अशी जाणीव आपल्याला समाजात निर्माण करायला पाहिजे. आणि तरच आपल्या ह्या ज्या बाल्यावस्थेतील स्थानिक संस्था आहेत त्यांचे हात बळकट होतील.

गजानन : आपल्या शिक्षणामध्ये, आपल्या मूल्यांमध्ये अजूनही नदी ही मानवी समूहाने सांभाळण्याची एक पर्यावरणीय वस्तू आहे हा संस्कार आपल्या मनावर बिंबवला गेलेला नाही असे आपण नेहेमी सांगता. या बाबत विस्ताराने काय सांगता येईल ? भारतीय जलसंस्कृती मंडळासारख्या संस्थांनी याबाबत काय जबाबदारी उचलावी ?

माधवराव चितळे : पर्यावरणातले काही घटक हे स्थिर असतात - जसे आपण उभे केलेले रस्ते, इमारती, पूल. तर काही घटक वाढते बदलते असतात - जसे गवताळ कुरणे, वृक्षराजी. या दुसऱ्या घटकाकडे आपल्याला आता जास्त लक्ष द्यायचे आहे. पण त्याहीपेक्षा अधिक या दुसऱ्या घटकाचे अस्तित्व आणि सुस्थिती ज्या पायाभूत घटकावर अवलंबून आहे असा निसर्ग चक्रात चक्रीय प्रवाही पद्धतीने वावरणारा पाणी हा जो घटक आहे त्याच्या अस्तित्वाकडे, त्याच्या प्रभावाकडे किंवा त्याला होणाऱ्या उपसर्गाकडे, नुकसानीकडे आपल्याला काळजीपूर्वक बरेच लक्ष नव्या आधुनिक व्यवस्थेत द्यावे लागेल. त्यात अत्यंत दृष्य असे प्रभावी घटक म्हणजे नदी आणि तलाव. निदान नद्यांना वार्षिक पूर आले तर त्यांच्या काठी साचून राहणारी प्रदूषके वाहून जाण्याची नैसर्गिक सोय असते. पण तशी सुविधा तलावांना उपलब्ध नसल्यामुळे तलावांच्या पाण्याचे संरक्षण हे जागरूकतेने करावे लागते याकडे आपले अजून पुरेसे लक्ष गेलेले नाही. त्यामुळे केवळ पर्यावरण पर्यावरण अशा शब्दांचा धुसर उपयोग न करता नदी, तलाव, भूजल, हवा अशा जाणवणाऱ्या घटकांचा आपण यापुढे आपल्या विश्लेषणात व चर्चेत स्पष्ट उल्लेख करायला हवा. म्हणजे पर्यावरणीय उपाययोजना कोणत्या घटकासाठी नीट करता येतील याकडे आपलं चांगलं लक्ष राहिल.

वस्तुतः भारतीय परंपरेत आपण नदीला माता म्हणतो. गोदामाता, गंगामाता असाच त्यांचा उल्लेख करतो. ही भारतातली सांस्कृतिक परंपरा या कामात आपल्याला खूप उपयोगी ठरणार आहे. त्रिपुरी पोर्णिमेला आपण तलावांची पुजा करतो. पाण्याचे महत्व अधोरेखित करण्यासाठी आपण कलश पूजा हा आपल्या सर्व धार्मिक विधींचा भाग म्हणून स्विकारतो. यात आपल्या भविष्यातील वाटचालीची सुद्धा सूत्रे शोधता येतात. ती बळकट करणे, त्यांना नव्या गरजांनुसार नवा आकार देणे हे आता भारतीय जलसंस्कृती मंडळासारख्या संघटनांचे या पुढील वाटचालीत महत्वाचे काम राहिल. लोकांना मूलतःच शुद्धतेच्या सवयी लावणे, निर्मलतेची आवड निर्माण करणे, पर्यावरणपूरक प्रवृत्तींना खतपाणी घालणे अशा सवयी या संघटना यापुढे हाती घ्याव्या लागतील.

यासाठी आपली शिक्षण धारा ही फार मोठी पायाभूत काम करू शकते. केवळ पाणी बचतीच्या नव्हे तर पाण्याच्या गुणवत्तेच्या संरक्षणाच्या सवयी मूळामध्ये रुजवल्या जातील, त्याचे महत्व त्यांच्या मनावर ठसवले जाईल असे उपक्रम शाळा शाळांमधून हाती घेतले म्हणजे ते कुटुंबाकुटुंबामध्ये परिवर्तन घडवून आणतील. जिथे असे उपक्रम राबविण्यात आले तिथला आपला अनुभव अतिशय चांगला आहे. पाण्यात बचतही होते आहे आणि गुणवत्तेत वाढ होते आहे. तेव्हा भारतीय जलसंस्कृती मंडळाच्या कामामध्ये शैक्षणिक धारा ही वाढत्या प्रमाणात सहकारी घटक म्हणून सामावून घेणे हे सामाजिक दृष्टीने अत्यंत उपयोगी ठरेल.

गजानन : पाणी प्रदूषणास अनेक सामाजिक घटक व सवयी कारणीभूत आहेत. त्यादृष्टीने पाण्याची शुध्दता राखणे ही जबाबदारी समाजाचीच ठरते. ती पेलण्यास

समाज नेमका कुठे कमी पडतो ?

माधवराव चितळे : आता आपल्याला दोन्ही पातळ्यांवर काम करायला लागणार आहे. एक म्हणजे स्थानिक पातळीवर, जसे स्थानिक स्वराज्य संस्था म्हणून आपल्याला जे अधिकार दिलेले आहेत ते पूर्णपणे नीट पाळणे आणि दुसरे म्हणजे सामुहिक पातळीवर - की निसर्गामध्ये या सगळ्या स्थानिक स्वराज्य संस्थांना जोडणारा जो सामुहिक नदी हा धागा आहे त्याची सगळ्यांनी सामुहिक जबाबदारी उचलणे.

नगरपालिकांनी अजूनही त्यांच्या कार्यक्षेत्रात पाणी स्रोतांची शुध्दता किंवा संरक्षण याच्याकडे लक्ष दिलेले नाही. त्या सरोवराच्या ठिकाणी हिंडायला जाऊन त्याची परिक्रमा करणे हे आपल्या नाकालासुद्धा पसंत नसतं, दृष्टीला तर नसतच नसतं. तेव्हा या ज्या शहरातल्या अंतर्गतच्या जबाबदाऱ्या आहेत त्यांच्याकडे आपले लक्ष नाही. तेव्हा त्या नागरी स्वराज्य संस्थांचे जे कोणी पदाधिकारी असतील त्यांचे आणि त्या परिसरातील समाजाचे लक्ष वेधणे गरजेचे आहे.

त्यामुळे नागरी जीवनाशी संबंधीत तलावांची गुणवत्ता सांभाळण्यासाठी, प्रदूषणा पासून संरक्षण करण्यासाठी आपल्याला दोन्ही बाजूंनी प्रयत्न करायला लागणार आहेत. नगरपालिकांच्या बाजूनी त्या ठिकाणी घाणपाणी आत येणार नाही, रस्त्याच्या काठी कचरा टाकला जाणार नाही - या प्रकारच्या व्यवस्था औपचारिकरीत्या निर्माण करणे आणि त्या परिसरातल्या सर्व लोकांना, रहिवाशांना हा तलाव आपला आहे आणि त्याची गुणवत्ता सांभाळणे हे आपले नागरी कर्तव्य आहे - या भावनेतून त्यांचे संघटीत जीवन उभे करणे, ही दुसरी बाजू.

आज एकंदरीनेच आपल्या सगळ्याच भारतीय व्यवस्थांमध्ये जो कच्चेपणा आहे तो कच्चेपणा आपले प्रशासन किंवा कायदा याहीपेक्षा आपल्या असंघटीत जीवन पध्दतीत आहे. त्यामुळे कोणी कोणाचे असे लागत नाही. आणि म्हणून प्रदूषण हा जो विषय आहे तो यामुळे अधिक गंभीर होत जातो. त्याबद्दलची जाणीव निर्माण करण्यासाठी ज्या सेवाभावी संघटना आहेत त्यांना खूप मोठ्या प्रमाणात यासाठी पुढे यायला लागेल. त्याबरोबरच महानगरपालिकांना तलावांभोवतीची जी प्राकृतिक रचना आहे - ज्यात सांडपाणी वाहून न जाणे, पावसाळ्यामध्ये घाणपाणी गटारीतनं येणे - या व्यवस्था बदलण्यासाठी नगरपालिकेला आपली जबाबदारी पार पाडावी लागेल. काही प्रमाणात नियम बनवायला लागतील.

सगळ्या समाजांमध्ये मग तो विकसनशील असेल, अविकसित असेल किंवा विकसित असेल - त्या समाजाचे नदीशी एक नाते जोडले गेलेले आहे. आणि ते नाते तो समाज कसे हाताळू शकतो, किती चांगले हाताळू शकतो याच्यावर त्या समाजाचं स्वास्थ्यं, समृद्धी, निरामयता अवलंबून आहे. ते आजचे आहे असं नाही. आपण यमुनेचे दिल्लीच्या बाबतीत उदाहरण पाहतो तशी दुर्दैवी अवस्था मथुरेतही होती. म्हणून कृष्णाला कालीयामर्दन करायला लागले. त्यामुळे अशी नाती बिघडवणारे समाज घटक हे डोकं वर काढत असतात. मग ते कधी औद्योगिक समूहांच्या रूपात आपल्यापुढे येतील, कधी बेहूट नागरी वस्त्यांच्या रूपांनी पुढे येतील. पण त्या सगळ्यांचे कठोरपणानी नियंत्रण करणे ही शक्ती समाजात असली पाहिजे. त्याला सगळ्यांचा पुरेसा पाठिंबा असला पाहिजे. या दोन्ही बाबतीत आपण कच्चे आहोत.

त्या दृष्टीनी या विशेषांकाचा उपयोग व्हावा, तो सगळीकडे पोचावा, सगळ्यांच्यामध्ये पाण्याबद्दलची आपलेपणाची जाणीव वाढावी, ही अपेक्षा आहे. जलसंवाद गेली १५ वर्षे हे जे जलप्रबोधनाचे कार्य सातत्याने पार पाडीत आहे ते खरोखर मोठे व कठीण काम आहे. त्यांचे मनःपूर्वक अभिनंदन करतो.

गजानन: मनात योजून आलेल्या प्रश्नांची उत्तरं आपल्या समवेत झालेल्या या चर्चेतून आम्हाला मिळाली आहेत. वाचकांना यातून निश्चितच मोठा लाभ मिळेल याची मला खात्री आहे. अर्थात, या विषयाची व्याप्ती लक्षात घेता पाणी प्रदूषणासंदर्भात इतर अनेकविध पैलूंवर आपली मते जाणून घेऊन त्याद्वारे लोक प्रबोधनाचे काम करत करायला जलसंवादला आवडेल आणि त्या निमित्त आम्हास आपल्याशी चर्चा करण्याची संधी वारंवार लाभेल, अशी मला आशा आहे. आपले पुनश्च आभार.



स्वच्छतेसाठी हायगर टॉयलेट

डॉ. दि.मा. मोरे
मो : ९४२२७७६६७०



मानवी मैला श्रीमंतांच्या घरातून, वाड्यातून, महालातून बादली वा टोपलीतून गोळा करून डोक्यावरून वाहून नेण्याची अमानवी पध्दत या देशामध्ये अनेक वर्षांपासून रुजलेली होती. देशाला स्वातंत्र्य मिळाल्यानंतर आणि समाज हळू हळू शिक्षित झाल्यामुळे आधुनिक पध्दतीचे टॉयलेट आणि त्याला जोडलेले सेप्टिक टँक याचा वापर मंद गतीने वाढू लागला. डोक्यावरून मैला नेण्याच्या पध्दतीला मात्र पूर्णविराम मिळाला नाही. दोन तीन वर्षांपूर्वीच देशाच्या अनेक भागात ही अमानवीय प्रथा अद्यापि चालू असलेली बातमी वाचल्याचे आठवते. मे २०१४ मध्ये देशभरामध्ये नवीन सरकार आल्यानंतर खुद्द पंतप्रधानांनीच स्वच्छतेचा विषय हाती घेतला आणि घरोघरी शहरात आणि खेड्यांमध्ये शौचालय बांधण्याच्या मोहिमेला फार मोठी गती मिळाली. भारत हा अस्वच्छ देश आहे. लोक याबाबतीत टोकाचे उदासिन आहेत आणि ही परिस्थिती बदलण्याची गरज आहे याबाबतचा पाठपुरावा देशाच्या पंतप्रधानांनी अद्यापही सोडलेला नाही. स्वच्छतेचा आणि आरोग्याचा थेट संबंध असतो आणि त्यामुळे अनेक जीवघेण्या रोगाचे हा देश माहेरघर झालेला आहे, ही वस्तुस्थिती कोणालाही नाकारता येत नाही. अस्वच्छ जीवनप्रणाली कायम ठेऊन लोकांचे जीवनमान निरोगी राखणे ही अशक्यप्राय बाब आहे. दवाखान्याच्या निर्मितीवर आणि वैद्यकीय उपचारावर केला जाणारा खर्च हा पालथ्या घागरीवर पाणी यासारखा राहाणार आहे.

महाराष्ट्रामध्ये साधारणतः २००० च्या दरम्यान शासनातर्फे घरोघरी शौचालय बांधण्यासाठी प्रयत्न केला जात होता आणि त्यासाठी अनुदान पण दिले जात होते. शौचालयाचे निकृष्ट बांधकाम, वापरासाठी पाण्याच्या उपलब्धतेचा अभाव आणि एकूणच शौचालयाचा वापर न करण्याची मनोवृत्ती इ कारणामुळे ही मोहिम यशस्वी झाली नाही असेच म्हणावे लागेल. शासनाचा हजारो कोटीचा निधी मात्र वाया गेला. ५-१० टक्के शौचालयाचा पण वापर केला जात नसल्याची माहिती चौकशीअंती पुढे आल्याचे समजते. त्यानंतरपण येणाऱ्या शासनाने हागणदारी मुक्तीचा कार्यक्रम हाती घेतला. स्वच्छ गावांना आदर्श म्हणून देशपातळीवर पुरस्कार देऊन गौरविण्यात येऊ लागले. दुर्दैवाने या प्रयत्नालासुध्दा मर्यादित यश येऊ लागले. पुरस्कार मिळाल्यानंतर गावांचा उत्साह मावळतो आणि शौचालयाचा वापर

अडगळीच्या वस्तू साठवण्यासाठी होऊ लागतो. देशातील चित्र यापेक्षा वेगळे नसावे. भारतीय लोकांच्या मनोवृत्तीस बदल मानवत नाही आणि दुसऱ्यावर होणाऱ्या अन्यायाची त्यांना पर्वा नसते. आजसुध्दा याचा प्रत्यय पदोपदी येतो. रस्ते, सार्वजनिक ठिकाणे वेगवेगळ्या पध्दतीने घाण करणारे हात करोडोमध्ये आहेत. स्वच्छता करणारे बोटारवर मोजण्याइतके असल्यामुळे त्यांचा प्रयत्न तोकडा पडतो. गेल्या ३०-४० वर्षांत स्वच्छ राहाणीमाना अभावी देशातील अनेक ठिकाणचे वातावरण प्रदूषित झालेले दिसून येत आहे. नद्या, नाले, तलाव, भूजल प्रदूषित झालेले आहेत आणि यांना स्वच्छ करण्याचा उपाय आवाक्याबाहेर गेलेला दिसतो. नित्यनियमांनी नद्यांकाठी साजरे होणाऱ्या धार्मिक उत्सवांनी (कुंभमेळा, वारी, यात्रा इ) नद्यांच्या प्रदूषणात भरच घातली. भक्तमंडळींचे नेतृत्व करणाऱ्या साधू महाराजांनी पण लोकांचे तसे प्रबोधन केले नाही. तसे झाले असते तर फरक पडला असता. १९८५ पासून उत्तर भारतातील गंगा, यमुना या नद्या स्वच्छ करण्यासाठी हजारो कोटी रुपयांचा निधी खर्च करून देशाच्या पंतप्रधान पातळीवरून प्रयत्न झाले. वेळ, पैसा खर्च झाला परंतु नद्या स्वच्छ झाल्या नाहीत. स्वातंत्र्यानंतरच्या ७० वर्षांमध्ये स्वच्छ राहाणीमानाचा अंगीकार करण्यामध्ये जनतेच्या सहभागा अभावी अपयशच पदरात पडलेले आहे. नदीत मैला सोडू नये, रस्त्यावर धुंकू नये, घरातील कचरा रस्त्यावर फेकू नये इ मामुली बाबी टाळण्याची मानसिकता तयार होत नाही हा वेदनादायक अनुभव आहे. घाण निर्माण करण्यात पुढाकार घेणारा समाज स्वच्छता निर्माण करण्याच्या बाबतीत उदासिन राहाण्यातच मग्न असतो.

मानवी समाजाकडून दररोजच्या शौच व लघवीच्या स्वरूपातील मैल्याचे निराकरण शास्त्रीय पध्दतीने कसे करावे हा नेहमीच अडचणीचा विषय राहिलेला आहे. शहरामध्ये तुलनेने पाण्याची उपलब्धता बऱ्यापैकी असल्यामुळे टॉयलेट आणि सेप्टिक टँकचा वापर होऊ लागला. ग्रामीण भागात मात्र उघड्यावर मल विर्सजन करण्याच्या पध्दतीत बदल झाला नाही. पाण्याची टंचाई हे एक प्रमुख कारण होते. प्रशासनातील अधिकाऱ्यांना पण ही उणीव जाणवली नाही. पुरेशा पाण्याची उपलब्धता असलेल्या ठिकाणी पण उघड्यावर शौचास जाण्यासाठी लोकांना चुकीचे वाटत नाही. यामुळे महिलांच्या वाट्याला आलेल्या दुःखाची कोणीही पर्वा केली



नाही. गेल्या २०-२५ वर्षांच्या कालावधीत शासनाकरवी केलेल्या प्रयत्नांमुळे घरामध्ये टॉयलेट असणे गरजेचे वाटू लागले. महिलांमध्ये झालेल्या जागृतीचा यामध्ये महत्त्वाचा वाटा आहे.

२ ऑक्टोबर २०१४ ला पंतप्रधानांच्या पुढाकारातून स्वच्छ भारत मिशन हा कार्यक्रम देशामध्ये राबविण्यास सुरुवात झाली आणि येत्या ५ वर्षांत देश उघड्यावर शौचास बसण्याच्या सवयीतून मुक्त करण्याचा निर्धार व्यक्त करण्यात आला. या दृष्टीने गेल्या तीन साडेतीन वर्षांमध्ये देशातील सर्वच जिल्ह्यात शौचालय बांधण्याचा कार्यक्रम मोठ्या प्रमाणात हाती घेण्यात आला. महाराष्ट्रातील ६ महसूल विभागात पुणे विभाग १०० टक्के हागणदारी मुक्त झाला आहे अशी बातमी नुकतीच वाचण्यात आली. या विभागाच्या ५ जिल्ह्यातील ५७ तालुक्यात, ५६४५ गावामध्ये जवळपास ८ लक्ष स्वच्छतागृहे बांधण्यात आल्याचे कळते. राज्याच्या इतर विभागात आणि देशपातळीवर पण स्वच्छतागृहे उभारण्याचे काम नेटाने चालू आहे. येत्या काळात शौचालय उभारण्याच्या दृष्टीने देश १०० टक्के हागणदारी मुक्त झाला असे पण आपण म्हणू शकतो. लोकांना शौचालय बांधण्यासाठी अनुदान देऊनही लोक शौचालयाचा वापर न करता सवय म्हणून उघड्यावर बसतात आणि याला आळा घालण्यासाठी वेगवेगळ्या पातळ्यांवर प्रयत्न करण्यात येत आहेत. महाराष्ट्रात यासाठी गुड मॉर्निंग पथकाची स्थापना करण्यात आल्याचे कळते. या पथकाकडून अनेक ठिकाणी लोकांना टमरेल सह पकडून पोलिस ठाण्यात नेण्यात आले. त्यांचे फोटो काढून ते प्रसिध्दिस देण्यात आले. काही ठिकाणी गळ्यात हार घालून त्यांचे फोटो प्रसिध्द करण्यात आले. यातून महिलांची देखील सुटका झाली नाही. या मागची भावना चांगली असली तरी यातून नागरिकांची बदनामी आणि बेइज्जती होत असल्याची भावना निर्माण झाली आणि काही



ठिकाणी अशा पथकाला विरोध झाला. राजस्थानात एका नागरिकाला प्राण गमवावा लागल्याची बातमीपण वाचण्यात आली. उत्तर प्रदेश सरकारने या शौचालयांना 'इज्जत घर' हे नाव दिले. देशात सार्वत्रिकपणे शौचालयास इज्जत घर म्हणून संबोधायचे अशा सूचना केंद्र सरकारकडून देण्यात आल्याचे कळते. शौचालय बांधल्यानंतर उघड्यावर बसण्याचा कार्यक्रम थांबतो अशी समजूत करून घेणे पण वास्तवाला धरून होत नाही. खुद्द प्रधान मंत्र्यांनी दत्तक घेतलेल्या वाराणशी मतदार संघातील जयपूर या गावात घराच्या संख्येपेक्षा शौचालयाची संख्या २०० ने अधिक होती आणि तरीही गावकऱ्यांनी उघड्यावर बसणे बंद केले नव्हते अशी बातमी मध्यंतरी झळकली. पाण्याच्या कमतरतेमुळे, विशेषतः ग्रामीण भागात शौचालय घाण होतात व हळूहळू त्याचा वापर कमी होतो आणि पूर्वीसारखाच उघड्यावर बसण्याचा कार्यक्रम सुरू होतो. शौचालयासाठी पैसा उपलब्ध करून देणे एकवेळ सोपे आहे पण पाणी उपलब्ध करून देणे सोपे नाही या बाबीकडे गांधीयाने पाहणे गरजेचे आहे. देशाला स्वातंत्र्य मिळवून देण्याच्या चळवळीला वेग देत असतानाच म. गांधींनी ग्रामपातळीवरील पाण्याची अडचण विचारात घेऊन कमी पाण्याचा वापर करणाऱ्या सोप्या शौचालयाच्या कल्पनेला प्रोत्साहन दिले होते. गावाच्या परिस्थितीला जे तंत्रज्ञान मानवेल त्याचाच विकास करण्याची गरज आहे या विचाराला म. गांधींनी बळकटी देण्याचा प्रयत्न केलेला होता हेच यातून दिसून येते. सुलभ शौचालयाचा प्रयोग यशस्वी करण्यासाठी पाण्याची उपलब्धता आणि वापरण्यासाठी पैसे देण्याची लोकांची मानसिकता या दोन बाबींची पूर्तता होणे आवश्यक असल्याचे देशातळीवरील अनेक ठिकाणच्या अनुभवातून कळत आहे. केवळ शौचालयाचे सांगाडे उभे करून लोकांचे उघड्यावर बसणे बंद होईल असा विचार करणे म्हणजे

वास्तविकतेला नजरेआड करण्यासारखे होणार आहे. काही वर्षांनंतर पुन्हा शौचालय वापराचे प्रमाण दहा टक्केसुध्दा नाही असेच निष्कर्ष वाचावे लागेल.

लहान मोठ्या शहरामध्ये पक्क्या स्वतंत्र घरात व इमारतीत निवास करणाऱ्या रहिवाशांनी शौचालयाचा वापर करण्यास प्राधान्य दिले आणि शौचालयास सेप्टिक टँकला जोडण्यात आले. ठराविक कालावधी नंतर सेप्टिक टँकमधील मैला काढून रिकामे करण्याची पध्दतपण रुजली गेली. दारिद्र्य रेषेखालील झोपडपट्टीत निवास करणाऱ्यांना शौचालय व सेप्टिक टँकच्या सुविधा उपलब्ध झाल्या नाहीत. काही ठिकाणी सामुहिक शौचालयाचा वापर करण्याचा प्रयत्न झाला. देशामध्ये बहुतांशी मोठी गावे व शहराच्या ठिकाणी शौचालय व पारंपारिक सेप्टिक टँकचा वापर मोठ्या प्रमाणात करण्यात येतो. जी शहरे लोकसंख्येने मोठी झाली, पिण्याच्या पाण्यासाठी सार्वजनिक नळ उपलब्ध झाले अशा ठिकाणी स्थानिक प्रशासनाकडून शौचालयातील सांडपाणी एकत्र करून सिव्हरेज सिस्टिमद्वारे सांडपाणी प्रक्रिया केंद्रात आणून त्यावर प्रक्रिया करण्याच्या सबबीखाली सेप्टिक टँकच्या बांधकामाला फाटा देण्यात आला. दुर्दैवाने सांडपाणी प्रक्रिया केंद्राची उभारणी पुणे, मुंबई सारखी

बोटावर मोजण्याइतकी शहरे वगळता, इतर ठिकाणी झाली नाही आणि याचा परिणाम म्हणजे शौचालयातील मानवी मैला थेट नलिकाद्वारे जवळपासच्या नदी, नाले, तलावात सोडण्यात येऊ लागला. पुणे, मुंबई, बंगलोर यासारख्या आंतरराष्ट्रीय प्रसिध्दी मिळालेल्या शहरात पण - शहरात निर्माण होणाऱ्या शंभर टक्के सांडपाण्यावर प्रक्रिया केली जात नाही. पुण्यामध्ये हे प्रमाण ५० टक्क्यांच्या आसपास असल्याचे समजते. औरंगाबाद, अमरावती, लातूर यासारख्या शहरात सांडपाणी प्रक्रिया केंद्राच्या उभारणीस अद्यापी सुरुवातपण झालेली नसावी. एकिकडे सेप्टिक टँकचे बांधकाम थांबले आणि दुसरीकडे सांडपाणी प्रक्रिया केंद्र व सिव्हरेज सिस्टिमची उभारणी झाली

नाही. याचा थेट परिणाम म्हणजे गाव व शहरालगतचे नैसर्गिक पाण्याचे स्रोत सांडपाण्याचे प्रदूषित डबके झाले. देशपातळीवर पण शौचालय व त्यातून निर्माण झालेल्या मानवी मैल्याच्या विल्हेवाटीची समस्या यापेक्षा वेगळी नसावी असे म्हणले तर अतिशयोक्ति वाटू नये. ग्रामीण भागात आणि शहरातील झोपडपट्टी परिसरात शौचालया अभावी लोक उघड्यावर बसून मोकळे होतात आणि शहरी भागात सांडपाणी प्रक्रिया केंद्रे उभारणीच्या अभावी मानवी मैला परिसरातील नदी, नाले, तलावांना प्रदूषित करण्यास कारणीभूत ठरलेला आहे. शौचालयास सेप्टिक टँकची जोड देणे हा विकेंद्रीत उपाय तुलनेने चांगला होता आणि आहे. त्याचे महत्त्व कमी केल्यामुळे प्रदूषणाच्या प्रश्नाने अक्राळ विक्राळ रुप धारण केले आहे. आता पुन्हा हा सेप्टिक टँकचा वापर करण्याबाबत लोकांची मने वळविण्याचा प्रयत्न केला जात आहे. सामुहिकरित्या सांडपाणी हाताळण्याची कार्यप्रध्दती अकार्यक्षम ठरल्यामुळे सेप्टिक टँकचे महत्त्व लक्षात येऊ लागले. असाच काहीसा प्रकार हरित क्रांतीला वेग देताना घडला. अन्नधान्याचे उत्पादन वाढविण्यासाठी रासायनिक खतांचा मारा झाला आणि शेण खतासारख्या सेंद्रिय खताच्या वापराकडे दुर्लक्ष झाले. काळाच्या ओघात जमिनीची सुपिकता ढासळली आणि उत्पादकता घटू लागली. गेल्या काही वर्षांपासून सेंद्रीय शेतीकडे वळण्यासाठी शेतकऱ्यांचे प्रबोधन करण्यात येत आहे. मृद व जलसंधारणाचा एक प्रभावी उपाय म्हणून वृक्षतोड झालेल्या उघड्या बोडक्या जमिनीवर वेगाने वाढणाऱ्या सुबाभूळ आणि निलगिरी या वृक्षाची लागवड करण्याचा उपक्रम शासकीय प्रोत्साहनातून हाती घेण्यात आला. साधारणतः १९७२ च्या दुष्काळापासून सुरू झालेली ही मोहिम दोन तपापर्यंत टिकून राहिली असे म्हणावयास हरकत नाही. हे दोन्ही वृक्ष एका अर्थाने शेतकऱ्यांसाठी निरुपयोगी आणि



त्याच्या परिसरात दुसऱ्या कोणत्याही वनस्पतीस वाढू न देण्याच्या गुणधर्मांमुळे सामाजिक वनीकरणाच्या या मोहिमेतील फोलपणा लक्षात आला आणि लिंब, वड इ सारख्या देशी वृक्षाची लागवड करण्याच्या सूचना देण्यात येऊ लागल्या. त्या त्या क्षेत्रातील (सांडपाणी, कृषी, वन इ) जाणत्या लोकांचा वैचारिक खुजेपणा यातून दिसून आला. सार्वजनिक निधी व समाजाच्या वेळेचा आणि श्रमाचा अपव्यय झाला. सांडपाण्यावर केंद्रीभूत पध्दतीने प्रक्रिया करण्याचा प्रयोग पंजाब राज्यामध्ये अयशस्वी झाल्याची बातमी नुकतीच वाचण्यात आली.

शासकीय अनुदान व प्रोत्साहनातून आणि सामाजिक प्रबोधनातून सार्वजनिक स्वच्छतेसाठी ग्रामीण भागात प्रत्येक कुटुंबासाठी टॉयलेट हा विचार हळू हळू तग धरू लागला. मानवी मैला व सांडपाणी यांची विल्हेवाट लावण्यासाठी सिंगल पीट, डबल पीट, शोष खड्डे आणि सेप्टिक टँकची जोड देण्यात येऊ लागली. त्यातील मुख्य अडचणीचा भाग म्हणजे पीट किंवा टँक भरल्यानंतर त्यातील मैला उपसून रिकामा करण्याचा असतो. जगामध्ये दरवर्षी जवळपास २० कोटी टँक्स मानवी मदतीने मैला उपसून रिकाम्या केल्या जातात असे समजते आणि यातून या प्रश्नाची गहनता लक्षात येते. चार पाच वर्षांपूर्वी काही कामानिमित्त बंगलोर शहरात जाणे झाले. बंगलोर हे तलावाचे शहर म्हणून ओळखले जाते. शहरातील तलाव हे भूजल पुनर्भरणाचे काम करतात आणि त्यामुळे परिसरातील खाजगी वा सार्वजनिक आड, विहीर यासारख्या पिण्याच्या पाण्याच्या स्रोतांना आधार मिळतो. प्रक्रियेविना सांडपाणी आणि सेप्टिक टँकमधून बाहेर येणारा प्रवाह थेट परिसरातील तलावात मिसळू लागल्यामुळे तलाव प्रदूषित होऊ लागले आणि पर्यायाने पिण्याच्या पाण्याचे स्रोत प्रदूषित होण्याची भीती निर्माण झाली. अलिकडच्या काळात शहराच्या वेगवेगळ्या भागात सांडपाणी प्रक्रिया केंद्रे उभी करून तलावात सोडण्यात येणारे प्रक्रियायुक्त सांडपाणी स्वच्छ असेल अशी काळजी घेत असल्याचे समजले. याच्याच जोडीला महानगरपालिकेच्या मदतीने शहरातील सेप्टिक टँकमधील मैला उपसून टँकरमध्ये भरून शहराच्या बाहेरील सिव्हेज पाँडच्या माध्यमातून स्वच्छ केला जातो. सेप्टिक टँक रिकामे करणे हे एक अडचणीचे आणि हाताळण्यास नकोशे असलेले काम आहे आणि यामुळे याकडे दुर्लक्ष केले जाते असा अनुभव जागोजागी येतो. पीट आणि शोष खड्ड्यांमध्ये मैला साठत गेल्यानंतर परिसरातील भूजल प्रदूषित होण्याची जास्त शक्यता असते. मानवी जीवनास हानीकारक असे जीव जंतू भूजलात मिसळून आरोग्यास धोका निर्माण करतात. जमीन पाझर सामावून न घेणारी (काळी माती, कठीण खडक, पाणथळ इ) असल्यास पीट वा शोष खड्डे निरुपयोगी ठरतात. सेप्टिक टँक हा पुरेशा जागेअभावी आणि खर्चिक उपचार असल्यामुळे सर्वसामान्यांना तो परवडत नाही. घरामध्ये टॉयलेट आहे पण त्यापुढील व्यवस्थेच्या अभावामुळे इच्छा असूनसुद्धा टॉयलेटचा वापर कमी होतो आणि हळू हळू टॉयलेट वापराविना पडून राहाते. पुरेसे पाणी उपलब्ध असणे हा एक महत्त्वाचा घटक आहे आणि ग्रामीण भागात पाण्याची चणचण ही सातत्याने जाणवत असते.

नुकतेच माझ्या एका जेष्ठ स्नेह्याच्या मदतीने टायगर टॉयलेट या नावाने वापरात येत असलेल्या जैविक तंत्रज्ञानाचा उपयोग नजरेखालून घालण्याची मला संधी मिळाली. पुणे शहरापासून जवळच असलेल्या मुळशी तालुक्यातील डॉंगरकपारीत वसलेल्या 'भालगुडी' या गावामध्ये जवळपास ८० घरामध्ये टायगर टॉयलेटचा वापर गेल्या दोन एक वर्षांपासून व्यवस्थितपणे केला जात आहे. 'स्वच्छ भारत मिशन' या मोहिमे अंतर्गत पर्यावरण क्षेत्रात काम करणाऱ्या पुणे स्थित 'प्रायमूव्ह' या व्यावसायिक संस्थेच्या मार्गदर्शनाखाली हा उपक्रम हाती घेण्यात आलेला आहे. पुणे जिल्ह्यातील जेजुरी परिसरातील 'आडाची वाडी' या खेड्यामध्ये पण टायगर टॉयलेटचा प्रयोग यशस्वीपणे राबविण्यात आलेला आहे. टायगर टॉयलेटचे वेगळेपण टॉयलेटमधून येणाऱ्या मैलावर काही तासांच्या अवधीतच पर्यावरणाला हानी पोहोचू न देता प्रक्रिया करून विल्हेवाट लावण्यामध्ये आहे. जमीनी वरील टॉयलेटचे बांधकाम (वीटकाम, प्लॅस्टीक पत्रे इ) कुटुंबाची आवड, खर्च इ चा विचार करून इतर प्रकारच्या नेहमीच्या टॉयलेट सारखीच आहे. टॉयलेट मधून येणारा मैला लगतच्या टाकीमध्ये सोडला जातो. टाकीचा आकार एका कुटुंबासाठी साधारणतः ४ x ४ x ४ फूट पुरेसा होतो. ही टाकी आकाराने गोल,

चौकोनी आणि सिमेंट काँक्रीट, वीट, पीव्हीसी इ मध्ये बनवता येऊ शकते. टाकीचा तळ उघडा ठेवण्यात येतो आणि वर झाकण ठेवण्यात येते. टाकीचा खालचा जवळपास ७५ टक्के भाग फिल्टर मिडीयाने (खडी, वाळू, काथ्या इ) भरला जातो. फिल्टर मिडीयावर अदमासे २ इंच जाडीचा विशिष्ट प्रजातीच्या गांडुळाला पोसणाऱ्या जैविक माध्यमांचा (गांडुळ व जंतू) थर दिला जातो. जास्त उताराच्या सांडासच्या भांड्यातून पाईपद्वारे मानवी मैलायुक्त सांडपाणी जैविक मिडीयावर सोडण्यात येते. हा मैला या गांडुळांचे आवडीचे खाद्य आहे. काही तासातच गांडुळाकरवी मैल्याचा फडशा पाडला जातो. त्यातील द्रवरूप भाग (इफ्ल्यूअंट) फिल्टर मिडीयातून पाझरत जमीनीमध्ये मुरतो. या प्रक्रियेस 'व्हर्मी फिल्टरेशन' या नावाने ओळखले जाते आणि यामध्ये एका विशिष्ट प्रकारच्या गांडुळाच्या व बॅक्टेरियाच्या मदतीने मैल्याचे जलदगतीने, साधारणतः २४ तासांच्या अवधीत विघटन केले जाते. ही गांडुळे शेतीतील नेहमीच्या गांडुळापेक्षा वेगळी आहेत आणि यांचे अन्न मानवी मैला असल्यामुळे मातीमध्ये ती जीवंत राहू शकत नाहीत. ओघानेच शेतीतील गांडुळे मानवी मैल्यामध्ये जीवंत राहू शकणार नाहीत. जलद गतीने विघटीत होणाऱ्या या प्रक्रियेमुळे डासाची निर्मिती होत नाही आणि दुर्गंधी येत नाही. देखभालीचा कसलाही खर्च यामध्ये होत नाही. टायगर फिल्टरेशन तंत्रज्ञान हे नेहमीच्या टॉयलेट व्यवस्थेचा भाग बनू शकते. फक्त एकदाच गांडुळ युक्त जैविक माध्यमाचा थर (दोन किमी प्रति चौ मी याप्रमाणे) देणे गरजेचे आहे. कमीत कमी जागेचा, पाण्याचा आणि शून्य ऊर्जेचा वापर करणारी ही प्रक्रिया आहे. मानवी मैलावर १०० टक्के प्रक्रिया होते



आणि त्याचे १० ते १५ टक्के वजनाइतक्या खतामध्ये रूपांतरण होते. हे खत जैविक थरावर साठत राहाते. अधून मधून जैविक खताचा हा थर सहजपणे काढता येतो आणि त्याचा वापर शेतीसाठी करता येतो. फिल्टर मिडीया मधून बाहेर पडणाऱ्या पाण्यात पॅथोजनचा अंश नगण्य (१ टक्क्यापेक्षा कमी) असतो. सांडपाण्यातील सेंद्रीय पदार्थ गांडुळ व बॅक्टेरियाचे खाद्य असल्यामुळे बीओडीमध्ये घट होते आणि यामुळे वेगळे 'स्लज' शिल्लक राहात नाही. बाहेर पडणाऱ्या पाण्याचा बीओडी २० च्या आसपास असतो आणि याचा वापर सिंचन, उद्यान, उद्योग इ साठी सहजपणे केला जाऊ शकतो. या पाण्याला जास्त शुध्द करण्यासाठी सॅंड व ॲक्टिव्हेटेड कार्बन फिल्टरचा उपयोग करता येतो. ही एक पर्यावरण स्नेही आणि अकुशल मनुष्यबळाद्वारे वापरली जाणारी शास्त्रीय प्रक्रिया आहे आणि म्हणून भारतासारख्या देशाला फारच उपयुक्त आणि परिणामकारक राहाणार आहे असे वाटून जाते. केवळ २४ तासांच्या अवधीत मानवी मैल्याची विल्हेवाट लावण्याच्या वैशिष्ट्यपूर्ण गुणधर्मांमुळे या प्रक्रियेस 'टायगर टॉयलेट' अशा नावाने ओळखले जात असावे.

आडाची वाडी आणि भालगुडी याठिकाणच्या यशस्वी प्रयोगानंतर प्रायमूव्ह या संस्थेकडून यावर संशोधन केले जात आहे. टँकसाठीचे साहित्य, त्याचा आकार, फिल्टर मिडीया, इ च्या संशोधनातून कमीत कमी खर्चात आणि



हाताळण्यास सोपे असे पर्याय शोधण्यात येत आहेत. ही विशिष्ट प्रकारची ही जैविक मिडीया प्रायमूळ या संस्थेकडून साधारणतः रुपये ५०० ते ६०० प्रति किलो या दराने उपलब्ध करून दिली जाते असे समजते. देशामध्ये अनेक राज्यात या जैविक तंत्रज्ञानाचा अवलंब केला जात आहे आणि आतापावेतो जवळपास ३००० टायगर टॉयलेट उभारण्यात आलेली आहेत असे समजते. या प्रकारच्या टॉयलेटचा उपयोग शाळा, महाविद्यालये, सभागृहे इ साठी सहजपणे केला जाऊ शकतो. ज्याठिकाणी टाकीच्या सभोवतालची जमीन प्रक्रियायुक्त पाणी पाझरून घेण्यास अनुकूल नाही त्या ठिकाणी व्हर्मी फिल्टर टँक जमीनीच्यावर पण बसविता येतो. फिल्टर मिडीयातून पाझरून येणारे पाणी पाईपद्वारे इतर उपयोगासाठी उपलब्ध करून घेता येते. नेहमीच्या सिंगल पीट, डबल पीट टॉयलेटमध्ये ही सुविधा उपलब्ध होत नाही. ग्रामीण भागात शेतकऱ्याकडे पालापाचोळा आणि इतर बायोमास कुजण्यासाठी उकिरडारूपी पीट असतात. अशा उकिरड्यातील कुजण्याच्या प्रक्रियेस गती देण्यासाठी टायगर टॉयलेटमधील पाणी आणि साठलेले खतरूपी सेंद्रीय पदार्थ वापरता येतात. विशिष्ट प्रकारच्या वनस्पतीच्या सांडपाण्यातील अपायकारक मूलद्रव्ये शोषून घेण्याच्या गुणधर्माचा उपयोग करून (फायटोरिड/रुट झोन टेक्नॉलॉजी) सांडपाणी स्वच्छ करण्याचे प्रयोग पण गेल्या काही वर्षांपासून अंमलात येत आहेत. या प्रक्रियेसाठी जमीनीची उपलब्धी आणि वेळ जास्त लागतो. याशिवाय बाहेर पडणाऱ्या पाण्यात पॅथोजनचा अंश शिल्लक असावा. टायगर टॉयलेटचा पर्यायामुळे सरस वाटतो.

पुणे महानगरपालिकेने प्रायमूळ या संस्थेला शहराच्या सहकारनगर भागात ०.५ एमएलडी क्षमतेचा (साधारणतः ५००० लोकसंख्या) सांडपाण्यावर प्रक्रिया करणारा प्रकल्प राबविण्याची जबाबदारी टाकलेली आहे. हा प्रकल्प नुकताच संस्थेमार्फत कार्यान्वित करण्यात आलेला आहे. हाताळाव्या लागणाऱ्या सांडपाण्याचे परिमाण जास्त आहे आणि त्यानुसार टाकीचा आकार, जैविक मिडीयाचे प्रमाण इ बाबी शास्त्रीय पध्दतीने ठरवाव्या लागतात. हा प्रकल्प पण पाहाता आला आणि त्यावरून असे लक्षात आले की टायगर बायो फिल्टर हे तंत्रज्ञान मोठ्या शहराचे सांडपाणीपण विकेंद्रीत पध्दतीने यशस्वीपणे हाताळण्यासाठी उपयोगात आणले जाऊ शकते. पारंपारिक सांडपाणी प्रक्रिया केंद्र चालविण्यासाठी बरीचशी

ऊर्जा लागते आणि यासाठी येणारा खर्च हा महानगरपालिकेला न पेलवणारा ठरतो. यामुळे सांडपाणी प्रक्रिया केंद्र परिणामकारपणे चालविले जात नसल्याची तक्रार सातत्याने कानावर पडते. त्यावर पर्याय म्हणून टायगर व्हर्मी फिल्टरचे तंत्रज्ञान प्रभावी ठरण्याची शक्यता नाकारता येत नाही. या तंत्रज्ञानाला अद्याप तितकीशी प्रसिध्दी मिळाली नाही. सांडपाण्यावर प्रक्रिया करण्यासाठी उपलब्ध झालेले हे एक नाविन्यपूर्ण संशोधन आहे आणि जगामध्ये अनेक ठिकाणी (भारत, बांगलादेश, युगांडा, मॅनमार, इथोपिया,) याचा वापर केला जात असल्याचे समजते.

नेहमीच्या सांडपाणी स्वच्छ करण्याच्या खर्चिक व उर्जाप्रवण व्यवस्थेला पर्याय शोधण्यासाठी 'बील आणि मिलिंदा गेटस् प्रतिष्ठान' ने २००९ मध्ये मदत जाहीर केलेली होती. त्याचा परिपाक म्हणून टायगर टॉयलेट हे व्हर्मी फिल्टरेशन या तत्वावर आधारलेले नाविन्यपूर्ण उत्तर मिळालेले आहे. प्रायमूळ या पुणेस्थित संस्थेने या क्षेत्रात काम करणाऱ्या अन्य मंडळींच्या मदतीने या तंत्रज्ञानाचा विकास व विस्तार करण्याचे काम हाती घेतलेले आहे. जानेवारी २०१८ च्या दुसऱ्या आठवड्यात नेदरलँड येथील पाणी या विषयातील शिक्षण, संशोधन व क्षमता बांधणी या क्षेत्रात काम करणाऱ्या आणि जागतिक स्तरावर अग्रगण्य असलेल्या 'आएचइ-डेलफ' या संस्थेत काही कामानिमित्त जाण्याचा मला योग आला होता. संस्थेची ओळख करून देण्याच्या निमित्ताने संस्थेच्या प्रमुखाने काही प्रकाशने आमच्या हाती दिली. त्यातील एका प्रकाशनावर (इनोव्हेशन फॉर वॉटर अँड डेव्हलपमेंट) माझी नजर खिळली. त्यातील पहिले प्रकरण 'द टायगर वर्म टॉयलेट' या नाविन्यपूर्ण उपक्रमाला वाहिलेले होते. अलिकडच्या काळात जगामध्ये काही देशातील अंतर्गत वा बाहेरून लादलेल्या बेदिलीमुळे मानवी तांडे इतर देशामध्ये मोठ्या संख्येने विस्थापित होत आहेत. मानवतेच्या अंगाने विचार करून विस्थापित समुहांना छावण्यामध्ये आश्रय देत असताना स्वच्छतेचा विशेषतः संडास उपलब्ध करून देण्याचा आणि त्यातील मैल्याची विल्हेवाट लावण्याचा गहन प्रश्न भेडसावत असतो. यावर एक पर्यावरण स्नेही व खात्रीलायक सोपा उपाय म्हणून डेलफ संस्थेमध्ये 'टायगर वर्म टॉयलेट' या तंत्रज्ञानावर प्रयोग करण्यात आलेला दिसला. नेदरलँडला जाण्यापूर्वी प्रायमूळ या संस्थेतर्फे हाती घेण्यात आलेले टायगर टॉयलेटचे प्रयोग नजरेखाली घालून समजून घेण्यात आले होते. आयएचइ डेलफ नेदरलँड आणि प्रायमूळ, पुणे, इंडीया या दोन संस्था एकमेकांशी माझ्या मनात जोडल्या जात होत्या आणि त्यातून वेगळाच आनंद अनुभूतीस येत होता.

गेल्या अनेक वर्षांच्या प्रयत्नानंतर आणि स्वच्छ भारत मिशनच्या घोडदौडीनंतर सुध्दा देशात स्वच्छतेच्या क्षेत्रात हाताळावयाचे काम फार मोठे आहे. भारतातील जवळपास ७३ कोटी लोक अद्यापी उघड्यावर मल विसर्जन करतात अशी आकडेवारी वाचण्यात येत आहे. गेल्या दोन तीन वर्षांच्या कालावधीत काही कोटी टॉयलेटचे बांधकाम शासकीय अनुदानातून करण्यात आलेले आहे. पाण्याची उपलब्धता हा प्रश्न आहे पण त्यावर मात करण्याचे प्रयत्न होत आहेत. मानसिकतेत बदल घडवून आणणे हे एक मोठे आव्हान ठरत आहे. टायगर टॉयलेटच्या माध्यमातून हा विषय सोपा होऊन ग्रामीण भागामध्ये मोठ्या प्रमाणात स्वीकारला जावा अशी अपेक्षा आहे.



पाण्याची गुणवत्ता



शास्त्रीय डोळस - दृष्टीतून पिण्याचे पाणी व सांडपाणी गुणवत्ता

डॉ. प्रमोद मोघे
मो : ९३२५४८००९३



आजकाल पर्यावरण हा विषय इतके तिकडे चोहिकडे सुपारी सहजपणे चघळावी इतक्या सहजतेने तो सर्व थरावर चर्चिला जात आहे.

झाडे लावणे, धूर कमी करणे, ध्वनी आटोक्यात ठेवणे, ओला सुका कचरा वेगळा करणे, पाणी पुनर्वापर इ. साठी शाळा, कॉलेज विद्यार्थी, समाजसेवी संस्था, वर्तमानपत्रे, दूरदर्शनवाहिन्या प्रचाराचा धूमधडाका उत्साहाने राबवत आहेत.

एवढ्या सगळ्या गोष्टी आटोक्यात असल्या म्हणजे पर्यावरण रक्षण झाले अशी भाबडी समजूत त्यामुळे सर्वसामान्यांची झाली आहे.

या धूमधडाक्यात हे सर्व करीत असतांना आपण शास्त्रीय डोळस दृष्टीवर पट्टी बांधून पर्यावरण या विषयाशी आपणच आंधळी कोशिंबीर खेळत असतो याचा भल्या भल्या पर्यावरण प्रेमींना पत्ता नसतो तर तो सामान्य जनतेला कसा लागावा ?

शास्त्र व शास्त्रज्ञाचा पुरेसा संपर्क या मोहिमांशी नसतो. त्यामुळे विषयाचे गांभीर्य सामान्यांपर्यंत पोहोचणे हे कठीणच पण कटू सत्य आहे.

असो, या लेखाद्वारे पाहू या आपण नेहमीच आपल्या संपर्कात असलेल्या पिण्याच्या पाण्याबद्दल व आपल्याच निर्मितीच्या सांडपाण्याबद्दल, डोळस शास्त्रीय दृष्टीतून.

आयुर्वेदात पिण्याचे पाणी कसे असावे याचे सुरेख विवेचन त्यावेळचे थोर आयुर्वेदाचार्य चरकशास्त्री यांनी करून ठेवलेले आहे. चरकाचार्य म्हणतात की, ज्या पाण्याला वास आहे, रंग वेगळा आहे, चव व स्पर्शही बदललेला आहे. ज्यात गोडवा नाही, ज्या पाण्याला पशू पक्षी तोंड लावत नाही व ज्यात जलचर जगू शकत नाही ते पाणी पिण्यालायक नसते. आरोग्यास घातक असते आणि आधुनिक विज्ञान तरी वेगळे काय सांगते. आपल्या आधुनिक शास्त्रीय परिमाणांत पहिलेच महत्वाचे तत्व हे की पिण्याच्या पाण्याला कुठलाही रंग, वास, चव असू नये, ते गढूळ, क्षारयुक्त, कठीण नसावे, शिवाय त्यापासून अपाय, रोगराई होवू नये.

पण आयुर्वेद काली पुढे मानवच प्रतिसृष्टी रचण्याच्या नादात या सृष्टीचा विनाश करणार आहे याची काडीमात्र कल्पना नसल्याने आधुनिक विज्ञानाला आता पिण्याच्या पाण्यासाठी काय काय मिसळत गेले आहे. विरघळत गेले आहे याचा छडा प्रथम लावावा लागतो. त्यात माती, विरघळणारे क्षार, शेवाळ वनस्पती त्यावर

वाढणारे जंतू शिवाय मानवनिर्मित आधुनिक कचरा, सांडपाणी, कीटकनाशके, तणनाशके. शेती रसायने, अन्न रसायने याचाही विचार करण भाग पडले आहे.

पाण्यातील अशा भौतिक व रासायनिक, जैविक पदार्थांमुळे माणसाच्या आरोग्यावर होणारे घातक परिणाम लक्षात घेवून WHO (World Health Organisation) ने पिण्याच्या पाण्याचे मापदंड सर्व जगतासाठी पूर्ण शास्त्रीय संशोधनार्थी तयार केले आहेत.

खरं म्हणजे त्या मापदंडानुसार सर्व जगाचे पाणी पिण्यास योग्य ठरते. त्यानुसार अमेरिका, युरोप, ऑस्ट्रेलिया, जपान, चीन असे फारच प्रगतीपथावर असलेले देश आपापल्या देशाचे पिण्याचे पाणी जनतेला पुरवण्याचा प्रयत्न करतात. व तेथील जनता त्या त्या सरकारांकडून तशी अपेक्षा ठेवून स्वतःच्या आरोग्याला जपते.

आपल्या देशाने ही पिण्याच्या पाण्याचा राष्ट्रीय मापदंड ISO १०५०० (१९९१) साली प्रसिध्द केला आहे. पण अजून अविकसित राष्ट्र म्हणून आपल्याला जमेल तसे पिण्याचे पाणी शुध्द करण्याचे स्वातंत्र्य प्रत्येक भारतीय राज्यांना देण्यात आले आहे. निदान त्या नुसार तरी पिण्याचे पाणी असणे, शास्त्रीयदृष्ट्या आपल्याला मिळणे आपल्या आरोग्याच्या दृष्टीने आवश्यक आहे.

पिण्याच्या पाण्याची साधारण ४० - ४५ परिमाणे आहेत त्याप्रमाणे पिण्याचे पाणी असणे व आपल्याला मिळणे हे अपेक्षित आहे.

चला तर पाहू या प्रथम पिण्याचे पाण्यातील प्राथमिक, दुय्यम, तिस्यम घटक व पिण्याच्या पाण्याचे गुणवत्ता मापक तक्ते इ. विषयी-

पिण्याच्या पाण्यात विरघळणाऱ्या घटकांचे वर्गीकरण साधारणतः ३ श्रेणीत होते. (कोष्टक १ व २ मध्ये दाखविल्याप्रमाणे पहिले दोन घटक)

३. तिस्यम घटक (अल्प प्रमाणात ०.०१ मि.ग्रॅ असलेले)

आपल्या शरीराला लोह, कॅल्शियम, मॅग्नेशियम अशा घटकांची निश्चितच विशिष्ट प्रमाणात गरज असते, पण पाण्यात यांचे प्रमाण वाढल्यास मानवासहित सर्व सजीव सृष्टीला ते धोकादायक ठरू शकतात. शिवाय असेनिक, बेरियम, कॅडनियम, क्रोमियम, शिसे हे विषयारी धातू मानव निर्मित पदार्थातून पाण्यात जावू शकतात. या



सर्व घटकांचा विचार करून पाण्याचे वर्गीकरण केले जाते. आपल्या वाट्याला येणारे पिण्याचे पाणी साधारणतः खालील पध्दतीने शुध्द केले जाते.

कोष्टक १

१. प्राथमिक घटक (पाण्यात ५ मि.ग्रॅ / लिटर च्या वर असणारे)

१. बायोकार्बोनेट्स	अल्कली वर्गातील ५ ते ५०० मि.ग्रॅ/ लिटर इतका पाण्यात आढळतो.
२. कॅल्शियम	५ ते ५०० मि.ग्रॅ/लिटर इतका पाण्यात आढळतो. यामुळे पाण्यात काठिण्य निर्माण होते.
३. क्लोराईड	१० ते १०० मि.ग्रॅ/ लिटर इतका पाण्यात आढळतो
४. मॅग्नेशियम	१० ते ५० मि.ग्रॅ/ लिटर इतका पाण्यात आढळतो. पाण्याचे काठिण्य यावर अवलंबून हा तर मानवी जीवनाचा अविभाज्य भाग यामुळे पाण्याचा रंग, वास, चव इ. बाबींवर परिणाम होतो.
५. सेंद्रीय पदार्थ	हा तर मानवी जीवनाचा अविभाज्य भाग यामुळे पाण्याचा रंग, वास, चव इ. बाबींवर परिणाम होतो.
६. सोडीयम	१० ते १०० मि.ग्रॅ/ लिटर पाण्यात आढळतात.
७. सल्फेट्स	५ ते २०० मि.ग्रॅ/ लिटर पाण्यात आढळतात.

कोष्टक २ – दुय्यम घटक (१ ते १० मि.ग्रॅ/लिटर)

१. अमोनिया	नायट्रोजन चक्रातून पाण्यात सेंद्रीय पदार्थ
२. बोरेट	हा पाण्यातील बोरिक ॲसिडमुळे
३. लोह	जमिनीतील लोह घटकामुळे
४. नायट्रेट	नायट्रोजन चक्र घटकामुळे
५. पोटॅशियम	प्रमाण अत्यल्प
६. स्ट्राशियम	जमिनीतील शिसे आढळते त्या पाण्यात

- तरंगणारे पदार्थ काढणे
- संथावून गाळ खाली बसवणे
- आवश्यक असल्यास पाणी मृदू करणे
- गाळणे
- क्लोरीन वायू ने निर्जंतूक करणे

हे सर्व झाल्यावर डब्ल्यूएचओ वा राज्य सरकारच्या अपेक्षेप्रमाणे पाणी (पिण्याचे) खालील गुणवत्तेला उतरले पाहिजे ते असे (पुढील तक्ता क्र १ व २ पाहा) आता आपल्या ध्यानी आले असेल की पाणी पिण्यालायक असणाऱ्या अशा जवळजवळ ४५ गोष्टींची चाचणी झाली असेल तर ते पाणी पिण्यालायक असू शकते.

या चाचण्यांविषयी समाजातील किती अशिक्षित / सुशिक्षित लोकांना हे ठाऊक असते ? माझा स्वतःचा अनुभव जवळजवळ ९० टक्के जनतेला हे असं असते हे माहितच नाही. फारतर ८ एक गोष्टीपर्यंत जेमतेम १० टक्के लोक पोहचू शकतात. आता शास्त्रीयदृष्ट्या पिण्याच्या पाण्याच्या आणखी एका महत्वाच्या गोष्टीकडे वळू या. ती म्हणजे पाणी जंतूविरहित करणे.

जगात पाणी जंतूविरहित करण्यासाठी क्लोरिन, ब्रोमिन, आयोडन अल्ट्राव्हायोलेट किरण, ओझोनायझेशन इ. पध्दतींचा वापर केला जातो.

भारतात सर्रासपणे पाणी जंतूविरहित करण्यासाठी क्लोरिन किंवा ब्लिचिंग पावडर वापरली जाते. आता डोळसपणे शास्त्रीयदृष्ट्या जाणून घेवू या.

जेव्हा पाण्याशी क्लोरिनचा संपर्क येतो त्याचवेळी पाण्यात असणाऱ्या सेंद्रीय व असेंद्रीय पदार्थांशी संयोग होवून क्लोरिनमुळे घातक पदार्थांची निर्मिती होते.

प्रामुख्याने त्यात ट्रायहलोअसेटिक ॲसिड (HAAS) ट्रायहलोमिथेनस् (THMS) हॅलोकिटोन हॅलोअसिटोनाईट्रॉल व क्लोरोपिकरिन अशा घातक

रसायनांचा समावेश असतो.

पिण्याच्या पाण्यात ही रसायने जास्त वा कमी प्रमाणात असणे हे निव्वळ क्लोरिनच्या मात्रेवर अवलंबून असते. त्यावेळी पाण्यातील Residual Chlorine संपर्ककाल, त्यावेळचे तापमान या ही गोष्टींवर ते अवलंबून असते. उदा. पाण्यात क्लोरिनचा संपर्ककाल वाढला तर ट्रायमिथेस् हॅलोअसेटिक ॲसिड वाढ पाण्यात जास्त प्रमाणात होते.

यावेळी तापमान जास्त असल्यास या घातक पदार्थांचे प्रमाण कमी वेळात वाढते. जेथे पाण्याचा सामू (PH)जास्त असेल तर ट्रायहलोमिथेनचे प्रमाण सर्व घटकांपेक्षा जास्त असते.

या पदार्थांचे मानवी शरीरावर होणारे परिणाम वेळीच ध्यानात घेवून डब्ल्यूएचओने खालील माहिती शास्त्रीय संशोधनाचे आधारे जगाला दिली आहे धक्कादायक आहे. (तक्ता क्र.२ पाहा)

संशोधनांती असे आढळून आले आहे की पाण्याचे क्लोरिनेशन करताना खालील घटक ट्रायहॅलोमिथेन्स मध्ये असतात. ते पुढीलप्रमाणे क्लोरोफार्म डायक्लोरो ब्रोमो मिथेन, डायक्लोरो ॲसिटोनायट्राईल, ट्रायक्लोरोॲसिटोनायट्राइलक्लोरोल हायड्रेट.

ही सर्व रसायने अत्यंत घातक असून त्यांच्यामुळे कर्करोग निर्मिती होते. हे जाणून घेतल्यावर WHO, EPP संघटनांनी हे पदार्थ किती प्रमाणात सेवनात गेल्यास कॅन्सर होवू शकतो याबद्दल संशोधन केले (तक्ता क्र ५ – लेखाच्या शेवटी दिलेला आहे)

त्यानुसार अमेरिकेने National Primary Drinking water Regulation USEPA 1996 साली व १९९८ साली टोटल THMs प्रमाण १०० mg/lit ठेवले होते ते कमी करून ८० mg/lit केले आहे, त्यांचा मानस ४० mg/lit आहे. त्याचप्रमाणे हॅलो ॲसिडचे प्रमाण ६० mg/lit ठरवले आहे ते ३० mg/lit करावे असे घटत आहे की ज्याद्वारे माणूस कॅन्सरपासून वाचेल.

जागतिक स्तरावर युरोपियन देश समूहात हा धोका ओळखून ओझोनायझेशन ही पध्दत पाणी निर्जंतूक करण्यासाठी सर्वात सुरक्षित पध्दत म्हणून स्वीकारली आहे त्याची मुख्य कारणे ओझोनायझेशनचे Oidation Potential (Triatomic allitropic) 200 volt आहे त्यामुळे तो पाण्याचे निर्जंतुकीकरण क्लोरीनपेक्षा अत्यंत कमी वेळात करू शकतो.

त्यामुळे पाण्याचे शुध्दीकरण वास, रंग, चव, या बाबतीत क्लोरीनपेक्षा चांगले होवू शकते. सेंद्रीय पदार्थांचे विघटन कार्बनयऑक्साईड वायूत होते. सगळ्यात महत्वाचे क्लोरीन निर्मित ट्रायहॅलोमिथेनच तयार होत नाहीत व त्याचा परिणाम जलचरांवर ही होत नाही. जलचर फक्त ०.०२ ते २ mg/lit Residual Chlorine मध्ये तग धरू शकतात.

तक्ता क्र २

शास्त्रीयदृष्ट्या घातक पदार्थांचे शरीरावर परिणाम

१. अर्सेनिक	कातडी, रक्तप्रवाह, कर्करोग (या समस्येने प. बंगाल व बांगलादेश येथे गंभीर स्वरूप धारण केलेले आहे
२. कॅडमियम	मूत्राशय/मूत्रपिंड, कातजी, दात
३. तांबे	पचन संस्था, मूत्रपिंड
४. साईनाईट	मज्जासंस्था, थायरॉईड
५. फ्लोराईड	हाडे, दात
६. शिसे	शारीरीक वाढ, मूत्रपिंड, रक्तदाब
७. पारा	मूत्रपिंड
८. नायट्रेट / नायट्राईट्स	गर्भावर / नवोदित बालकावर
९. सेलेनियम	नखे, हातपाय बधीर होणे



क्लोरीन पाणी शुध्दीकरण पध्दतीत घातक पदार्थांबरोबर घन पदार्थ वाढू शकतात. शिवाय गंज प्रक्रियेला क्लोरिनमुळे आधारक मिळतो. की ज्यामुळे पाणी पुरवठा पाईप लाईन्सला धोका संभवू शकतो.

या सर्व पार्श्वभूमीवर डोळस शास्त्रीय दृष्टीसमोर खालील प्रश्नव त्याची उत्तरे कशी गेता येतील ती आपण पाहूयात -

पिण्याचे पाणी सुरक्षित आहे त्यादृष्टीने आपल्याला ISO10500 (1991) वा महाराष्ट्र सरकारच्या परिमाणानुसार पिण्याच्या पाण्याचे पृथःकरण माहिती असणे अत्यावश्यक आहे. आपल्या परिमाणांत ट्रायहॅलोमिथेनचे परिमाण आपण पाणी शुध्दीकरण क्लोरिन ने करतो म्हणून माहिती असणे अत्यावश्यक आहे. (क्लोरीन ने होणाऱ्या घातक ट्रायहॅलोमिथेन मुळे) अन्यथा हे पाण्याचे घातक शुध्दीकरण ठरेल.

१. मुळातच क्लोरिनने एवढे सगळे पाणी शुध्द करण्याची आवश्यकता आहे का ? माणशी पिण्याचे पाणी ३ लिटर लागते असे धरू, ३५ लाख वस्ती असलेल्या पुण्याला जास्तीत जास्त १०५ लाख लिटर शुध्द पिण्याचे पाणी आवश्यक आहे.

२. यातील ९० टक्के पाणी अनेक क्लोरिन, घातक संयुगांसह सांडपाणी म्हणून परत नदीत जाते. त्यायोगे आपणच पर्यावरणाचे नुकसान करत आहोत असे आपल्याला वाटत नाही का ?

३. असे ९९ टक्के शुध्द केलेले पाणी आपण अंधोळ, धुणीभांडी, कपडे धुणावळ इ. अनेक कामासाठी वापरतो. हा खर्च अनावश्यक नाही का ? मुळातच इतके शुध्द पाणी फक्त पिण्यासाठी असते हे आपण ध्यानी घ्यावयास नको को ?

४. उत्तम फिल्टर केलेले फक्त १०५ लाख लिटर पाणी इतर स्वस्त पध्दतीने निर्जंतुक करून (उदा. Membrane Technology ज्याला सध्या वीज लागत नाही) त्याचे यथायोग्य वाटप व्यवस्थापन केल्यास क्लोरिन घातक पदार्थ पाण्याच्या परिमाणांची दखल न घेणे ही बेफिकरी सामान्य माणसाला एक दिवस गोत्यात नक्की आणेल.

आता थोडे सांडपाण्याविषयी पाहू :

स्वातंत्र्यपूर्व काळात, स्वातंत्र्य मिळवलेल्या काळात सांडपाण्याच्या घटकात जमीन अस्मानाचा फरक पडलेला आहे. स्वातंत्र्यपूर्व काळात सांडपाण्यात मलमूत्र हे प्रमुख घटक धरून त्यावर प्रक्रिया करून ते पाणी जमिनीवर व परत नदीत सोडले जात असे, पण जसजसा औद्योगिक दृष्ट्या देश प्रगत होवू लागला तसे सांडपाण्याचे घटकच बदलू लागले. त्याकरता आपल्याला सांडपाण्यालाही गुणवत्ता लागू केली गेली. १९६६ च्या Environment Protection Act खाली सांडपाणी जर जमिनीवरील पाण्यात, गटारात वा शेती जमिनीत सोडावयाचे असेल तर त्याची गुणवत्ताक्र.३ प्रमाणे असावी असे त्यात म्हटले आहे. (तक्ता क्र. ३ पाहा - लेखाच्या शेवटी दिलेला आहे)

हे वाचल्यावर आपल्या शहरातील सांडपाण्यात वरील सर्व गोष्टींचे पृथक्करण कोणी करते का ? हा महत्वाचा प्रश्न शास्त्रीय दृष्टीला पडेल. कारखाने वगैरे जावू द्या तुम्ही स्वतः किती ग्रॅम रसायने रोज नदीत सोडता, त्यातून किती घातक पदार्थ सांडपाण्यात जातात ह्याचा शास्त्रीय विचार केला आहे का ?

आता पाहूया पुणेकर ते कार्य कसे करतात. (तक्ता क्र. ४ पाहा) (यात आम्ही पदार्थांचा कमीत कमी वापर धरला आहे)

त्यामुळे अगदी कमीत कमी निम्मी लोकसंख्या यातील पदार्थांचा काहीच वापर करत नाही असे जरी धरले, तरी माणशी २० ग्रॅम रसायने रोज नदीत सांडपाण्याद्वारे जातात हे लक्षात घ्या. सांडपाण्यात त्यामुळेच अनेक प्रकारचे जड धातू, तेलजन्य पदार्थ, कीटकनाशके विविध सेंद्रीय, असेंद्रीय रसायने निर्माण होणारे अनेक नवे रासायनिक घटक असतात. आता अशा तऱ्हेने सांडपाणी आपण पूर्वापार वापरत असलेल्या पध्दतीने शुध्द करता येईल का ? ह्याचा विचार आपणच केला पाहिजे. त्यामुळेच पाण्याच्या शुध्दीकरणासाठी नवतंत्रज्ञान असे पाहिजे की जे सांडपाण्याची गुणवत्ता पूर्ण करू शकते.

सध्या पाण्यातील Biological Oxygen Demand, Chemical Oxygen Demand इ. गोष्टी आटोक्यात ठेवण्यासाठी वरील सर्व गोष्टींचा वापर निम्म्यावर जरी आणला तरी ती एक मोठी क्रांतीच समजली जाईल.

सर्व गोष्टींचा त्याग करा अशी अतिरेकी भूमिका घेण्यापेक्षा सामान्यजन काही गोष्टींचा वापर दैनंदिन जीवनात निश्चितच कमी करू शकेल.

दुसरी अत्यंत महत्वाची गोष्ट, शास्त्रीय दृष्टीने ज्या ज्या गोष्टींची परिमाणे पिण्याचे पाणी व सांडपाणी ह्यांना दिली आहेत ती ती जाणून सामान्य जनतेला आता सर्व क्षेत्रातील शास्त्रज्ञांनी मार्गदर्शन करण्याची वेळ आली आहे. मला काय त्याचे, ही भूमिका सर्वांनीच त्यागावयाची आहे साधे उदाहरण म्हणजे पाण्यातील फिनॉल किती असावे ह्याचे दंडक तुम्ही या लेखात वाचले आहेत. आता असे फिनॉल व त्याच अपपदार्थ हस्पिटल, घरात, सार्वजनिक ठिकाणी वापरणे योग्य आहे का ? रोज टनाने ते आपल्यासमोर ओतले त्याची माहिती घेवून दैनंदिन जीवनात ती वापरावयास नकोत का ?

भारतातील नदी अहवालानुसार भारतातील ४ कोटी खेड्यातील लोक रोज घातक धातू, फ्लोराईड व अर्सेनिक युक्त पाणी सेवनाने अनेक रोगांनी ग्रस्त आहेत. बंगाल, राजस्थान, बिहार, पंजाब, आसाम, उत्तर प्रदेश, महाराष्ट्र असे प्रांत त्यात येतात.

महाराष्ट्रातील नद्यात जस्त (Lead), तांबे लोह, क्रोमियम, कॅडमियम ० हे धातू औद्योगिक प्रदूषण पाणी नदीत सोडल्याने जास्त प्रमाणात आढळतात.

महाराष्ट्रात फ्लोराईड प्रदूषण पिण्याच्या पाण्यात अमरावती, औरंगाबाद, जळगाव, चंद्रपूर, लातूर, नांदेड, बीड, यवतमाळ, हिंगोली, नागपूर, जालना, पुणे, नवी मुंबई, ठाणे जिल्ह्यात प्रचंड प्रमाणात आढळून आले आहे, त्यामुळे तेथील जनतेतदातांचे, हाडाचे विकार प्रचंड प्रमाणावर वाढल्याचे दिसतात. त्यामुळे नॅशनल ग्रीन ट्रिब्युनल (NGT) नी २०१७ साली नांदेड, चंद्रपूर, बीड, यवतमाळ, लातूर, वाशिम, परभणी, हिंगोली, जालना, जळगाव, जिल्हाधिकाऱ्यांवर शुध्द फ्लोराईड विरहित पाण्यासाठी वारंट काढण्यापर्यंत मजल गेली.

ह्या पार्श्वभूमीवर महाराष्ट्र प्रदूषण मंडळाने प्रसिध्द केलेल्या अहवालानुसार पुण्यातील वाहणाऱ्या नद्यांचे पाणी प्रदूषण युक्त, आरोग्यास हानीकारक असून ते पिण्यास योग्य नसून नुकतेच एका अहवालात (२०१७-१८) जानेवारी २०१९ मध्ये प्रसिध्द केला आहे.

तक्ता क्र. ५

TOTAL THMS ट्रायहॅलो मिथेन घटक	WHO Guideline
क्लोरोफार्म	२०० मि.ग्रॅ/लिटर पदार्थात असल्यास कॅन्सर होवू शकतो.
डायक्लोरोब्रोमा मिथेन	१०० मि.ग्रॅम / लिटर पदार्थात असल्यास कॅन्सर होवू शकतो.
डायक्लोरो ऑसिटोनायट्राईल	९० मि.ग्रॅम / लिटर पदार्थात असल्यास कॅन्सर होवू शकतो.
ट्रायक्लोरोऑसिटो नायट्राईल	१ मि.ग्रॅ / लिटर पदार्थात असल्यास कॅन्सर होवू शकतो.
क्लोरल हायड्रेट	मात्रा कळावयाची आहे.



पिण्याच्या पाण्याची गुणवत्ता (तक्ता क्र १)

भौतिक परिणाम	जागतिक WHO	भारतीय गुणवत्तेप्रमाणे (१०५००(१९९१))	राज्य सरकारप्रमाणे
१. रंग	५.००	५.००	३०० युनिट (pl/Cobalt units)
२. गढूळपणा	५.००	५.००	
३. तापमान			५° से.पेक्षा जास्त नसावे
४. सामू (PH)	७.५ ते ८.५	६.५ ते ८.५	६ ते ९
५. कंडक्टिविटी U/Cm			
६. सर्व विरघळणारे पदार्थ			
७. तरंगणारे पदार्थ			
८. घनपदार्थ (सर्व) पिण्याचे पाण्यात (मि.ग्रॅ/लि)	५००.००	५००.००	१५००.००
रासायनिक गुणवत्ता			
९. काठिण्य (एकूण)			
१०. कॅल्शियम AsCaCo3	१७५	७५	
११. मॅग्नेशियम AsMgCo3	२१५	३०	
अॅसिडीटी			
१२. अल्कलीनीटी AsCaCo3		२००	
१३. बायोकार्बोनेट्स AsCaCo3			
१४. कार्बोनेट्स AsCaCo3			
१५. क्लोराईड्स AsCl			६००
१६. सल्फेट्स	२००	२००	४००
१७. फ्लोराईड	०.५	१	१.५
१८. फिनॉल	०	०	०.००२
१९. मॅंगेनिज			
२०. सिलीका			
२१. सोडियम			
२२. पोटॅशियम			
२३. विरघळलेला प्राणवायू (ऑक्सिजन)			४.००
२४. पाण्यातील जैविक प्राणवायू मागणी (BOD)			५.००
२५. पाण्यातील रासायनिक प्राणवायू मागणी			
२६. फॉस्फेट्स			
२७. पारा			०.००१
२८. तेल. ग्रीज			
२९. अमोनिकल नायट्रोजन			
३०. नायट्रेट्स		४५.००	४५.००
३१. नायट्रायटीस			
जड विषारी धातू			
३२. लोह	०.३	०.३	५.००
३३. क्रोमियम		०.१	०.०५
३४. बोरॉन		१	
३५. झिंक		५.००	५.००
३६. तांबे	१	१.५	१.५
३७. शिसे		०.१	०.१
३८. अर्सेनिक			०.०३
३९. कॅडमियम			०.०१
४०. साईनाईड			०.१
४१. कीटकनाशके			
४२. अल्कलाईल बॅन्जेन सल्फोमेटस (धुणे पावडर)			१.००
४३. मिनरल ऑईल			०.३ मि.ग्रॅ /लि
४४. Bacteriological MPN/१००			५००० पेक्षा जास्त नको
४५. सेंद्रीय			०.५ मि. ग्रॅ/लि चे वर अयोग्य
४६. क्लोरिन			
४७. किरणोत्सोर्ग अल्फा (α)	१० ^{-९}		
बीटा (β)	१० ^{-६}		



गुणवत्ता	जमिनीवरील पाण्यात	गटारात	शेतजमिनीत
१. तरंगणारे पदार्थ (मि.ग्रॅ.लिटर)	१००	६००	२००
२. तरंगणाऱ्या पदार्थाचा आकार	८५० मायक्रोन मधून गाळला जावा	-	-
३. सामू (झक)	५.५ ते ९	५.५ ते ९	५.५ ते ९
४. तेल, ग्रीज इ (मि.ग्रॅ/ लिटर)	५ सेंटीग्रेडचे वर तापमान	-	-
५. पाण्यातील राहाणार क्लोरिन (मि.ग्रॅ/लिटर)	१	-	-
६. अमोनिकल नायट्रेट मि.ग्रॅ/लिटर	५०	५०	-
७. नायट्रोजन मि.ग्रॅ/लिटर	१००	-	-
८. मुक्त अमोनिया मि.ग्रॅ/लिटर	५.०	-	-
९. बी.ओ.डी Biological Oxygen demand मि.ग्रॅ/ लिटर (५ days at २०°)	३०	३५०	१००
१०. सी.ओ.डी मि.ग्रॅ/ लिटर chemical oxygen demand मि.ग्रॅ/लिटर	२५०	-	-
११. असेनिक मि.ग्रॅ/ लिटर	०.२	०.२	०.२
१२. पारा मि.ग्रॅ/लिटर	०.०१	०.०१	-
१३. शिसे मि.ग्रॅ/लिटर	०.१	१	-
१४. कॅडमियम मि.ग्रॅ/लिटर	२.०	१	-
१५. क्रोमियम मि.ग्रॅ /लिटर Hexavalent)	०.१	२	-
१६. संपूर्ण क्रोमियम मि.ग्रॅ/लिटर	२	२	-
१७. तांबे मि.ग्रॅ/लिटर	३	३	-
१८. झिंक मि.ग्रॅ/लिटर	५	१५	-
१९. सेलनियम मि.ग्रॅ/लिटर	०.०५	०.०५	-
२०. निकेल	३.०	३.०	-
२१. साईनाईड	०.२	२.०	-
२२. फ्लोराईड	२	१५	-
२३. फॉस्फेट (विरघळणारे)	५	-	-
२४. सल्फाईड	२	-	-
२५. फिनॉलिक पदार्थ	१	५	-
२६. किरणोत्सर्गी - अल्फा बीटा किरणोत्सर्गी	१० ^{-७} १० ^{-४}	१० ^{-७} १० ^{-४}	-
२८. मॅंगनीज मि.ग्रॅ /लि	२	२	-
२९. लोह मि.ग्रॅ/लिटर	३	३	-
३०. नायट्रेट (N)	१०	-	-
३१. किटकनाशके	-	-	-
३२. Bio - Assay Test १० टक्के मासे १६ तासांनंतर दूषित पाण्यात जगणे			



तक्ता क्र. ३

क्रिया	रसायनी (माणशी वापर)	कमीत कमी प्रदूषण	लोकसंख्येनुसार
१. दांत घासणे	पेस्ट वा दांतमंजन मधून कमीत कमी २ ते ५ ग्रॅम फॉस्फेट, कार्बोनेट्स, सुगंधी रसायने, रंग, Surfactants मिश्री तंबाखू	३० X २ ग्रॅम लाख	६० लाख ते १५० लाख ग्रॅम
२. दाढी (पुरुष)	साबणातील ५ रसायने सल्फेट कार्बोनेट्स, सुगंधी ग्रव्ये, अल्कली, स्टेअरिक ॲसिड फोर्मिंग Agents इथेनॉल अमिन कमीत कमी २ ग्रॅम वापर	१५ X २ ग्रॅम लाख	३० लाख ग्रॅम
३. स्नान	साबण रसायने सोडियम संयुग फॅटीअसिडची Detergents मधील सल्फेट, तेले इ. जास्तीत जास्त ६ ग्रॅम	३० X ४ ग्रॅम लाख	१२० लाख ग्रॅम
४. शांपू (स्त्रिया - पुरुष)	सल्फोनेटेड तेले इ. साबण इ	५ X १ ग्रॅम लाख	५ लाख ग्रॅम
५. धुणावळ (घर, लाँड्रीइ)	अनेक तन्हेचे detergents त्यातील रसायने ८ ते १५ ग्रॅम Alkyli Benzens, Acid इ.	३० X ८ ग्रॅम लाख	२४० लाख ग्रॅम ४५० लाख ग्रॅम
६. भांडी घासणे	कार्बोनेट्स, सिलिका , ५ ते १० रसायने	३० लाख X १० ग्रॅम फॉस्फेट्स	३० लाख ग्रॅम
७. बाथरूम संडास सफाई पावडर	Bleaching powder निरनिराळी ॲसिड्स सल्फेट, क्लोराईड्स, क्लोरिन युक्त रसायने फिनॉल इ.		
८. सौंदर्य साधने	अनेक प्रकारची १८ रसायने	३० लाख X ५ ग्रॅम	१५० लाख ग्रॅम
९. देवपूजा	नायट्रेट, थॅलेट्स, उदबत्ती, धूप	२० लाख X २ ग्रॅम	४० लाख ग्रॅम
१०. सस्वयंपाकघर चहा, कॉफा, दूध, भाजीपाला, मसाले, पदार्थ	टॅनिन, कॅफिन फॅट्स इ. फॅटी असिड्स, तेल ॲसिडिक, फॅटी ॲसिड्स, तेले रस इ	३० लाख X २० ग्रॅम	६०० लाख ग्रॅम
११. विडी पान/ मसाला, तंबाखू	सुगंधी रसायने, टॅनिन निकोटीन	५ लाख X १० ग्रॅम	५० लाख ग्रॅम
१२. कीटकनाशके फवारणे डांस, झुरळे	काबेमेट्स, नायट्रेट्स इ. केरोसिन	२० लाख X १ ग्रॅम	२० लाख ग्रॅम
१३. मलमूत्र विसर्जन	फॉस्फेट्स, युरीक ॲसिड असिटोन इ.		
१४. औषधे	अनेक रसायने		
१५. वाहन	पेट्रोल, डिझेल, वंगण		



पाण्याची गुणवत्ता



पाण्याची गुणवत्ता

डॉ. रजन गर्गे

मो : ९८२२६३४४४२

एखाद्या प्रगत राष्ट्राचे व्यवच्छेदक लक्षण म्हणजे प्रत्येक व्यक्तीला शुद्ध पिण्याच्या पाण्याची उपलब्धता, २४ तास उर्जेची उपलब्धता आणि घराघरात संडासाची उपलब्धता. आज हे सगळे मापदंड भारताला लागू पडतात का? या कसोट्या लावल्या तर आपण अप्रगतच म्हणायला हवे. देशाचे आरोग्याच मुळी शुद्ध पाण्यावर अवलंबून आहे. ज्या राष्ट्राचे मनुष्यबळ आजारी असेल, रोगट असेल त्या राष्ट्राचे मानसिक आरोग्य देखील बिघडलेले असते. भारतापुढे गंभीर समस्या आहे ती सार्वजनिक आरोग्याची. उघड्यावर वाहणारे सांडपाणी आणि घनकचऱ्याचे डोंगर हा नेहमीच चर्चेचा आणि चिंतेचा विषय राहिलेला आहे. आम्ही सर्व भारतीय थोड्याफार प्रमाणात दूषित पाण्यामुळे होणाऱ्या पोटाच्या विकारांनी त्रस्त आहोत. फरक एवढाच आहे की बहुतांश जनता हे विकार शरीरात बाळगून जीवन व्यतीत करते आहे तर काही लोक त्याचे दुष्परिणाम दृश्य स्वरूपात भोगत आहेत. दिल्ली पासून ते गल्ली पर्यंत हागणदारीमुक्त अभियान म्हणावे तितके यशस्वी झालेले नाही. या अस्वच्छ व्यवस्थेमुळे पोटाच्या विविध जीवाणूजन्य आणि विषाणूजन्य विकारांनी आणि त्यातून निर्माण होणाऱ्या जुनाट रोगांनी माणूस त्रस्त होतो. आपण ही गोष्ट मुळीच विसरता कामा नये की पिण्याचे पाणी आणि सांडपाणी या एकाच नाण्याच्या दोन बाजू आहेत. पाण्याचा वापर पिण्यासाठी आणि दैनंदिन वापरासाठी झाला म्हणजे त्यातून बाहेर पडणाऱ्या सांडपाण्याची जणू निसर्ग आपोआपच काळजी घेतो असा गोड गैरसमज भारतीयांनी करून घेतला आहे की काय? हीच आमची जलसंस्कृती आहे की काय? असा प्रश्न पडतो. कारण या बाबतीत भारतातील खेडी, गावे, नगरे आणि मोठी शहरे यांची परिस्थिती दुर्दैवाने जवळ जवळ सारखीच आहे.

नदी - धारण - जलकुंभ - जलवाहिनी - घरातील साठवण असा हा खूप लांबचा पल्ला गाठत पाणी आपल्या घरापर्यंत पोहोचते. यात कुठल्याही पल्ल्यावर पाणी दूषित होऊ शकते. प्रदूषण हे जैविक, रासायनिक, भौतिक किंवा सूक्ष्मजीवशास्त्रीय अशा स्वरूपाचे असू शकते. या संपूर्ण प्रवासात जलशुद्धीकरणाची यंत्रणा भरवशाची असेल तरच पाण्याची गुणवत्ता टिकू शकते. जर कुचकामी असेल तर पाण्यातील आकाराने मोठ्या आकाराने पदार्थ फक्त गाळले जाऊ शकतात. परंतु वास, रंग, सूक्ष्म कण, सूक्ष्मजंतू हे मात्र तसेच घरापर्यंत

पोहोचतात. पाणी हेच मुळी अनेक रोगकारक सूक्ष्मजंतूंचे निवासस्थान आहे. पाणी ही फार महत्वाची परिसंस्था आहे. विषमज्वर, अतिसार, कॉलरा, कावीळ, पोलिओ, या सारखे सूक्ष्मजीव तसेच अमिबा आणि विविध प्रकारचे जंतू हे मानवाला रोगकारक असतात. म्हणून आपल्या जीवनात निर्दोष पाण्याचे अनन्य साधारण महत्त्व आहे.

आपण या लेखात प्रामुख्याने पिण्याच्या पाण्याची आणि सांडपाण्याचे सूक्ष्मजीवशास्त्रीय गुणवत्तेचे मापदंड काय आसवे या संबंधी बघणार आहोत.

पिण्याच्या पाण्याच्या गुणवत्तेसाठी एम.पी.एन. तंत्र :

पाण्यातील रोगकारक जीवाणूंची संख्या प्रत्यक्ष मोजणे जवळ जवळ अशक्य आहे. त्यामुळे संख्यात्मक पद्धतीपेक्षा गुणात्मक पद्धतीचा यात अवलंब केला जातो. यापैकी एक पद्धत म्हणजे एम.पी.एन. मोस्ट प्रोबेबल नंबर तंत्र..एम.पी.एन. म्हणजे १०० मी.ली. पाण्यात असलेल्या कोलायफोर्म परिवारातील जंतूंची संख्या. यात रोगकारक सूक्ष्मजंतूंची जास्तीत जास्त संख्या काढण्याचे हे संख्याशास्त्रीय तंत्र आहे.

पाण्यातील रोगकारक जीवाणूंचा प्रतिनिधी म्हणून नेहमीच ज्यास्त संख्येने पाण्यात अस्तीत्वात असलेला इश्वेरीशिया कोलाय याला दर्शक जीवाणू मानले जाते. त्याचे पाण्यातील अस्तित्व किती प्रमाणात आहे त्यानुसार त्या पाण्याची गुणवत्ता ठरविली जाते.

हा जीवाणू माणसाच्या आतड्यात वास्तव्य करतो. आणि विष्टेवाटे पाण्यात येतो. या जन्तुपरिवाराला कोलायफोर्म असे म्हणतात. या परिवारात माणसाच्या आतड्यात वास्तव्य करणारे आणि विष्टेवाटे पाण्यात पसरणारे रोगकारक जीवाणू, पिण्याच्या पाण्यावाटे माणसाच्या शरीरात प्रविष्ट होतात. अशा जीवाणूंची विशिष्ट द्रव माध्यमात वाढ झाली तर त्या माध्यमाचा रंग बदलतो. रंग बदलल्यास त्याला सकारात्मक किंवा पॉझिटीव्ह प्रक्रिया असे म्हणतात. परंतु जर रंग बदलला नाही तर त्याला नकारात्मक किंवा निगेटिव्ह प्रक्रिया असे म्हणतात. ही पद्धती तीन पायऱ्यांमध्ये पूर्ण केली जाते.

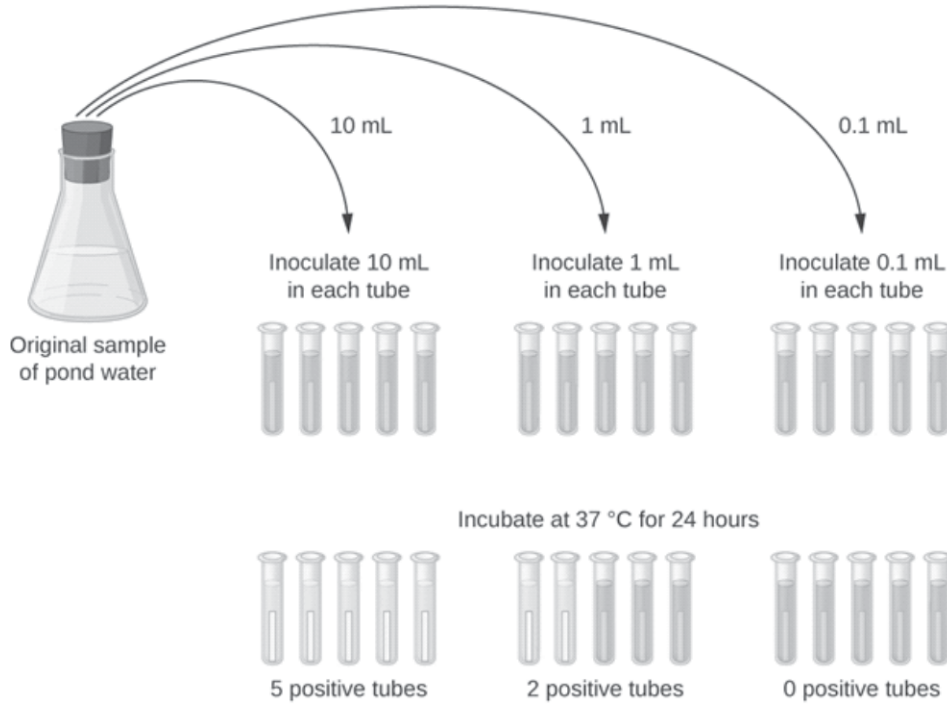
पहिली पायरी म्हणजे 'प्रिझमटीव्ह' चाचणी. ही कोलायफोर्मच्या



अस्तित्वाची शक्यता वर्तवते. दुसरी चाचणी असते 'कन्फर्म' चाचणी. यात कोलायफोर्मच्या अस्तित्वाची अधिकृतरित्या सिद्धता झालेली असते. आणि तिसरी चाचणी म्हणजे 'काम्प्लीटेड' चाचणी म्हणजे कोलायफोर्मच्या अस्तित्वाची परिपूर्ण सिद्धता. यात प्रदूषणाचा अंदाज बांधण्यासाठी पहिली चाचणी पुरेशी ठरते. या चाचणीला कमीतकमी २४ तास लागतात.या पद्धतीने आपण पिण्याच्या पाण्याची गुणवत्ता निश्चित करू शकतो.

'प्रिझमटीव्ह' चाचणीत लाक्टोज शर्करा असलेल्या 'मॅकॉन्की पर्पल' या द्रव माध्यमाचा वापर केला जातो. या माध्यमात पाण्याचा नमुना घातला जातो. माध्यमाची तीव्रता आणि पाण्याचे आकारमान यांची नोंद केली जाते. या नलिकेत एक लहान नलिका उपडी टाकली जाते. या नलिकेला 'डरहेम नलिका' असे म्हणतात.

यात वरती दर्शवल्या प्रमाणे १५ नलिका घेतल्या जातात. पहिल्या पाच नालीकासंच्यात दुप्पट शक्तीचे Double strength द्रव माध्यम 'मॅकॉन्की पर्पल'



१० मिली प्रति नलिका , दुसऱ्या पाच नालीकात सामान्य शक्तीचे single strength द्रव मध्यम १० मिली प्रति नलिका , आणि तिसऱ्या पाच नालीकांच्या संच्यात सामान्य शक्तीचे single strength १० मिली प्रति नलिका अशी माध्यमाची विभागणी करून घ्यावी. या १५ नलिकातील माध्यम निर्जंतुक करून घ्यावे. या नालीकांमध्ये चित्रात दर्शवल्याप्रमाणे प्रत्येक संचात प्रत्येकी १० , १ , आणि ०.१ मिली प्रमाणात तपासावयाचे पाणी विभागून टाकावे. या सगळ्या नलिका ३७ अंश सेल्शियस तापमानाला २४ तास उबवून घ्याव्या.

पाण्याच्या नमुन्यात जर कोलायफोर्म असतील तर ते माध्यमातील लाक्टोज शर्करेचे रूपांतर लाक्टिक अम्लात करतात. डरहेम नलिकेत वायूचे बुडबुडे दिसतात आणि माध्यमाचा लाल रंग पिवळा होतो. कोलायफोर्मच्या तीव्रतेनुसार रंगात फरक दिसतो. याला 'प्रिझमटीव्ह पॉझीटीव्ह' असे म्हणतात.

वरील चित्रात स्पष्ट दिसते आहे की पहिल्या सांच्यातील ५ पाच नालीकांमधील मध्यम पिवळे झाले आहे . दुसऱ्या सांच्यातील २ दोन नालीकांमधील मध्यम पिवळे झाले आहे. आणि तिसऱ्या सांच्यातील ० शून्य नालीकांमधील मध्यम पिवळे झाले आहे. पिवळे होणे ही पॉझीटीव्ह प्रक्रिया समजावी.

म्हणजे या 'प्रिझमटीव्ह' चाचणीचा निष्कर्ष ५ - २ - ० असा वाचवा. या संदर्भातील खालील मॅकॉन्की तक्त्याचा वापर करून या निष्कर्षानुसार आपल्याला १०० मी.ली. पाण्याच्या नमुन्यात कोलायफोर्म परिवारातील जंतूंची संख्या एम पी

एन इंडेक्स नुसार '५०' इतकी निश्चित करता येते. पाण्याच्या प्रतवारीच्या तक्त्या नुसार या पाण्याची प्रत 'क' दर्जाची म्हणजे धोकादायक पातळीकडे झुकलेली आहे. हा तक्ता मॅकॉन्की चल Crady नावाच्या शास्त्रज्ञाने १९१५ साली तयार केला. संख्याशास्त्र पद्धतीने कोलायफोर्म जंतूंची संख्या आपल्याला मिळू शकते. या संख्येनुसार पिण्याच्या पाण्याची गुणवत्ता उत्तम , चांगली की अयोग्य अशी प्रतवारी करता येते.

मॅकॉन्की तक्ता क्र. १

No. of Tubes giving positive reactions out of 5 of 10 mL each	5 of 1 mL each	5 of 0.1 mL each	MPN Index per 100mL
0	0	0	< 1
0	0	1	2
0	1	0	2
0	2	0	4
1	0	0	2
1	0	1	4
1	1	0	4
1	1	1	6
1	2	0	6
2	0	0	4
2	0	1	7
2	1	0	7
2	1	1	9
2	2	0	9
2	3	0	12
3	0	0	8
3	0	1	11
3	1	0	11
3	1	1	14
3	2	0	14
3	2	0	17
4	0	0	13
4	0	1	17
4	1	0	17
4	1	1	21
4	1	2	26
4	2	0	22
4	2	1	26
4	3	0	27
4	3	1	33
4	4	0	34
5	0	0	23
5	0	1	30
5	0	2	40
5	1	0	30
5	1	1	50
5	1	2	60
5	2	0	50
5	2	1	70
5	2	2	90
5	3	0	80

सांड पाण्याच्या गुणवत्तेचे बीओडी तंत्र.

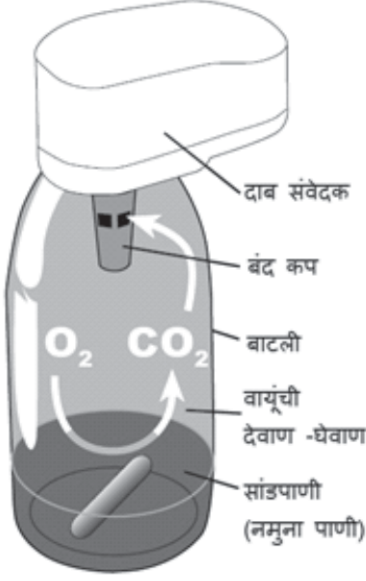
पिण्याचे पाणी, शहराचे सांडपाणी, कारखान्यातून बाहेर पडणारे सांडपाणी यातील विषारी सेंद्रिय पदार्थांची तीव्रता मोजण्याच्या एककाला बीओडी असे म्हणतात. याचाच अर्थ बायोकेमिकल ऑक्सिजन डिमांड . हे एकक मूल्य जेवढे जास्त तेवढी त्या सांडपाण्याची तीव्रता जास्त. या पाण्यातील प्रामुख्याने पाण्यात विरघळलेल्या ऑक्सिजांची मोजमाप केली जाते. पाण्यातील सजीव हेतरोट्रोफस सेंद्रिय पदार्थांचे विघटन करण्यासाठी विरघळलेल्या ऑक्सिजनचा वापर करीत असतात.निसर्गात हि प्रक्रिया अव्याहतपणे चाललेली असते.

सांडपाण्याचे, विषारी सेंद्रिय पदार्थांच्या संदर्भात , मूल्यमापन करण्यासाठी हीच प्रक्रिया प्रयोगशाळेत करून बघता येते. या साठी विशिष्ट तापमानाला विशिष्ट कालावधीसाठी सांडपाण्याचा नमुना उबवला जातो. त्या सांडपाण्यातील जीवांना सेंद्रिय पदार्थांचे विघटन करण्यासाठी किती ऑक्सिजन लागतो हे मोजण्याचा आपण यात प्रयत्न करतो. बीओडी म्हणजे १ लिटर पाण्याच्या नमुन्यातील सजीवांना २० अंश सेल्सियस तापमानाला ५ दिवसात सेंद्रिय पदार्थांचे विघटन करण्यासाठी किती मिलीग्राम ऑक्सिजन वापरला , याचे मापन होय. बीओडी हा मी.ग्रा./लिटर मध्ये मोजला जातो. पाण्यात ऑक्सिजन विरघळण्याचे प्रमाण अनेक घटकांवर अवलंबून असते. उदा. तापमान , पी एच , सूक्ष्मजंतूंची संख्या , सेंद्रिय आणि असेंद्रिय घटक इ.



बीओडी बाटली :

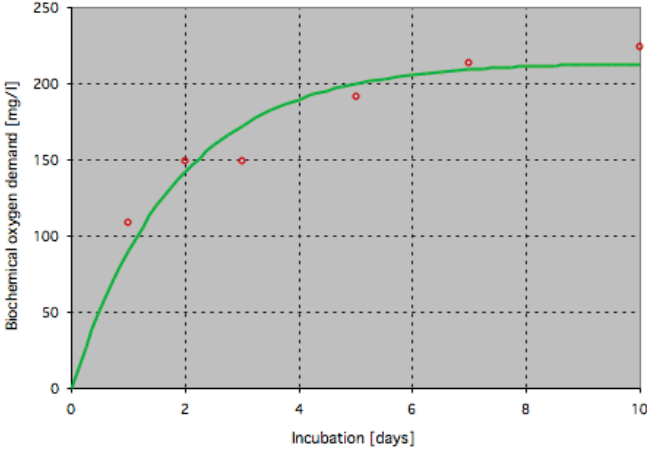
ही चित्रात दाखवल्या प्रमाणे एक विशिष्ट बाटली असते. या बाटलीची क्षमता १ लिटर



असते. या बाटलीचा रंग तपकिरी असतो. सूर्यप्रकाशाची किरणे बाटलीतील पाण्यावर पडून प्रकाशसंश्लेषण क्रिया होऊ नये म्हणून ही खबरदारी घेतली जाते. या हवाबंद बाटलीच्या तोंडाशी दाब संवेदक बसवलेला असतो. पाण्यातील ऑक्सिजन वापरला गेला म्हणजे त्याचा कमी झालेला दाब या संवेदकमार्फत मोजला जातो. या दाब मापकास 'मेनोमीटर' असे म्हणतात. बाटलीतील बंद कपात सोडियम हायड्रोक्साईड टाकून त्याद्वारा बाटलीत तयार झालेला कार्बन डायऑक्साईड वायू शोषला जातो.

ऑक्सिजनाच्या मापनात व्यत्यय येवू नये म्हणून उत्सर्जित झालेला कार्बन डायऑक्साईड वायूशोषून घेणे क्रमप्राप्त असते. व्युत्सर्जित वापरून पाच दिवसात किती प्राणवायू वापरला गेला हे मोजता येते. या बाटलीच्या तळाशी चुम्बकाची कानडी टाकलेली असते. ही बाटली चुंबक तबकडीवर ठेऊन त्यातील सांडपाण्याचा नमुना पाच दिवस सतत ढवळला जातो.

या आलेखात असे स्पष्ट दिसते की पहिल्या पाच दिवसात बीओडी चे मूल्य वाढत जाते. त्यानंतर मात्र त्यातील सेंद्रिय पदार्थांचे ऑक्सिडीकरण पूर्णत्वाकडे आल्यामुळे वर-वर जाणारा आलेख सपाट होतो. म्हणून या बाटल्या पाच दिवस उबवणे प्रमाणित करण्यात आले आहे. २१ दिवसांचे बीओडी मूल्य



देखील असाधारण परिस्थितीत घेतले जाते.

सांडपाण्यात सेंद्रिय पदार्थ जेवढे जास्ती प्रमाणात असतील तेवढा सजीवांना त्यांचे खंडन करण्यासाठी जास्ती ऑक्सिजनची आवश्यकता भासते. अर्थातच त्यामुळे डी-शून्य प्रयोगाच्या सुरुवातीचे बीओडी मूल्य वजा डी-५ पाचव्या दिवशीचे बीओडी मूल्य हा फरक देखील वाढत जातो. म्हणजे हा फरक जेवढा जास्ती तवढे बीओडी मूल्य जास्ती समजावे.

या प्रयोगात दोन मापाने घेतली जातात. पाण्याचा नमुना प्रयोगशाळेत आणल्यावर त्यातील सेंद्रिय पदार्थांची प्राथमिक तीव्रता जास्ती असल्यामुळे त्यातील २० मी.ली. पाण्याचा नमुना विश्लेषणासाठी वापरतात. V_{sample} त्याची तीव्रता कमी करण्यासाठी त्यात ३३० मी.ली. ऊर्ध्वपतित पाणी टाकून $V_{dilution}$ एकूण ३५० मी.ली. पाण्यातील $V_{sample} + V_{dilution}$ नमुना पाण्यातील विरघळलेल्या प्राथमिक ऑक्सिजनाची मात्र नोंदविली जाते. त्याला आपण 'डी-शून्य' म्हणूया. याला DO_i असेही म्हणतात. आता हे ३३० मी.ली. पाणी बीओडी बाटलीत घेऊन ते ५ दिवसासाठी २० अंश सेल्सिअस तापमानाला उबवण पेटीत उबवले जाते. अंधारात ठेवल्यामुळे प्रकाशसंश्लेषण प्रक्रियेद्वार निर्माण होणाऱ्या ऑक्सिजनची शक्यता नसते.

५ दिवसानंतर नमुन्यातील विरघळलेल्या प्राणवायूची मात्र मोजली जाते. त्याला आपण 'डी-५' म्हणूया. याला DO_5 असेही म्हणतात. म्हणजे ५ दिवसाच्या कालावधीत पाण्यातील जीवांनी डी-शून्य वजा डी-५ इतका ऑक्सिजन वापरला असे समजावे. पाण्याच्या बीओडी चे मूल्य जेवढे जास्ती तेवढे ते पाणी प्रदूषित समजावे. पिण्याच्या पाण्याचा बीओडी हा १ पेक्षा जास्ती असल्यास ते पाणी पिण्यास अयोग्य समजावे. शहरातील सांडपाण्याचा बीओडी साधारण ३०,००० ते ५०,००० इतका असतो. त्यावर प्रक्रिया करून त्याचे मूल्य ५० ते ६० इतके कमी केल्याशिवाय वाहत्या नदीत किंवा किवा जमिनीवर सोडू नये. कारखान्यातील पाण्याचा बीओडी तर १००००० च्या आसपास असतो.

बीओडी बाटलीत घडणारी रासायनिक क्रिया अशी
 सेंद्रिय पदार्थ + जीवाणू + ऑक्सिजन + पोषक पदार्थ = $2 + H_2O$ + जीवाणू
 आता आपण खाली दिलेल्या समीकरणाने सांडपाण्याच्या बीओडी ची किंमत काढूया

उपलब्ध माहिती

सांडपाण्याचे = २० मिली. V_s

बाटलीतील पाण्याचे आकारमान = ३५० मिली. $V_{sample} + V_{dilution}$

सुरुवातीला विरघळलेल्या ऑक्सिजांचे प्रमाण = ७.३ मिलीग्राम/ लिटर DO_i

पाच दिवसानंतर विरघळलेल्या ऑक्सिजांचे प्रमाण = ३.७ मिलीग्राम/ लिटर DO_5

डी-ऑक्सिडीकरणाचा वेग स्थिरांक Rate constant $k = 0.9$ / दिवस

समीकरण

Eq- 28.30 [civil Eng. Manual]

$$BOD_5 = \frac{DO_i - DO_5}{V_s / V_{sample} + V_{dilution}}$$

$$BOD_5 = \frac{7.3 - 3.7}{20/350} = \frac{3.6}{0.058}$$

$$BOD_5 = 63$$

Eq. 28.32 [Civil Eng. Manual]

$$Ultimate BOD = 1.463 \times BOD_5 = 1.463 \times 63 = 92.2 \text{ mg/L}$$

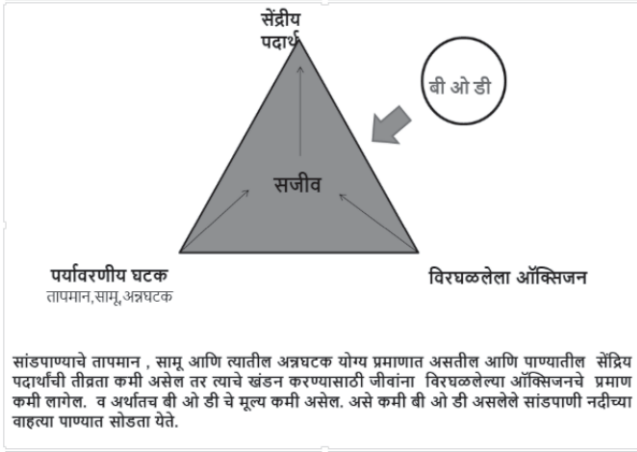
समीकरण क्र. २८.३० प्रमाणे बीओडी ची किंमत ६३ मिलीग्राम/लिटर इतकी येते.



अंतिम बीओडी ची किंमत समीकरण २८.३२ नुसार काढता येते. १.४६३ या स्थिरांकाने ६३ ला गुणिले असता ९२.२ मिलीग्राम/लिटर इतकी येते.

यातून असा निष्कर्ष निघतो की सजीवांच्या द्वारे सेंद्रिय पदार्थांचे खंडन करण्यासाठी ९२.२ मिलीग्राम प्राणवायू प्रती लिटर इतका वापरला गेला. म्हणजे हे सांडपाणी नदीच्या प्रवाहात सोडण्यास योग्य नाही. खाली दिलेल्या तक्त्या नुसार बीओडी मूल्य ५ ते ६० मिलीग्राम/लिटर इतके कमी असल्याशिवाय वावट्या नदीत सोडू नये. या पाण्यावर संस्कार करूनच सोडावे.

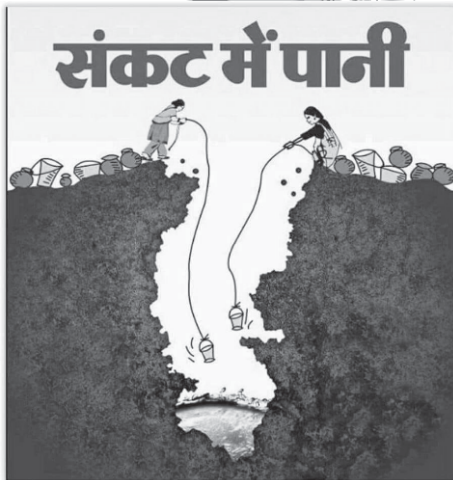
विविध सांडपाण्यातील अपेक्षित बीओडी	
पाण्याचा प्रकार	अपेक्षित बीओडी मी ग्रा./लिटर
नदीचे पाणी	००-०५
दूषित नदीचे संस्कारित पाणी	०५-६०
प्राथमिक सांडपाणी	४०-३००
नगरपालिकेचे असंस्कारित सांडपाणी	१००-६००
कारखान्याचे सांडपाणी	४००-६०००



पिण्याच्या पाण्यातील प्रदूषकांचे मापदंड तक्ता

अनुक्रम	पाण्यातील घटक	मर्यादा
भौतिक		
१	चव व गंध	नसावा
२	रंग	५ युनिट कोबाल्ट स्केल
३	गडूळता	२.५ सिलिका स्केल
रासायनिक		
१	फिनोलिक संयुगे	०.००१ पीपीएम
२	टोटल सॉलिडस	५०० पीपीएम
३	क्लोराइड्स	२०० पीपीएम
४	सल्फेट्स	२०० पीपीएम
५	नायट्रेट्स	४५ पीपीएम
६	मुक्त अमोनिया	०.१५ पीपीएम
७	फ्लोराइड्स	१.० पीपीएम
८	शिसे	०.१ पीपीएम
९	अर्सेनिक	०.०५ पीपीएम
१०	तांबे	०.०५ पीपीएम
११	विरघळलेले क्लोराइड्स	०.१ पीपीएम
१२	आयोडीन	नगण्य
१३	झिंक	५.० पीपीएम
१४	कॅडमियम	०.०१ पीपीएम
१५	क्रोमियम व सायनाइड	०.०५ पीपीएम
१६	कॅल्शियम	७५ पीपीएम
१७	काठीण्य	२०० पीपीएम
१८	पी एच	७ - ८.५
जैविक		
१	एमपीएन/१०० एमएल	१०
२	रोगकारक जंतू/जंतू/कृमी	नसावे

बीओडी प्रक्रियेचे प्रारूप



पाण्याची गुणवत्ता आणि आपण

श्री. अजित गोखले
मो : ९८७०४२३०२३



आपण मराठी भाषेबद्दल बोलताना असे म्हणतो की दर दहा मैलांवर भाषा बदलते. हे झालं मानवनिर्मित भाषांच्या बाबतीत. पाण्याची स्थिती कशी असेल असा जर विचार करायला बसलो तर एक जुने सुभाषित आठवते. त्यामध्ये सुभाषित कारांनी प्रत्येक झऱ्यामध्ये वेगवेगळे पाणी असते असे विधान केलेले आढळते. हे सुभाषित आहे

पिण्डे पिण्डे मतिर्भिन्ना

कुण्डे कुण्डे नवं पयः

अर्थात प्रत्येकाची मती (बुद्धी) वेगळी प्रत्येक कुंडामध्ये पाणी वेगळे. (झऱ्यांच्या बाजूला बांधकाम करून वापरण्यायोग्य पाणी साठे बनवले जात त्यांना कुंड म्हणण्यात येत असे).

अगदी लहानपणी जेव्हा पहिल्यांदा हे सुभाषित ऐकले आणि आजोबांनी त्याचा अर्थ सांगितला तेव्हा प्रत्येक कुंडातले पाणी वेगळे कसे असेल असा प्रश्न पडला होता. कारण शहरातील वास्तव्यामुळे नैसर्गिक पाण्याशी तेव्हा संबंधच आला नव्हता. आजोळच्या विहिरीचे पाणी मुंबई च्या पाण्याच्याच चवीचे होते. पण दहा वर्षांचा असताना मे महिन्यात अलिबागच्या विहिरीचे पाणी मचूळ असलेले आणि त्याच काळात समुद्रांनी वेढलेल्या कुलाबा किल्ल्यातील विहिरीचे पाणी गोड असलेले पाहून या वैविध्याची मनाने नोंद घेतली होती.

जास्त डोळसपणे प्रवास करू लागलो आणि निसर्ग आणि पाणी यांचा अभ्यास करू लागलो तेव्हा सुभाषितकारांच्या अनुभवाच्या खोली बद्दल आणि बुद्धीमत्तेबद्दल आदर आणि कौतुकच वाटले.

महाराष्ट्रातील रायगड जिल्ह्यामधील लाखपाले व काळसुरी या गावांमध्ये सासू-सुनेची विहीर या नावाने ओळखल्या जाणाऱ्या दोन विहिरी पाहिल्या. या विहिरींना प्रत्येकी दोन झरे होते. त्या पैकी एक झरा खारा तर एक झरा गोडा होता. तेथे त्याचे कारण समजण्यासारखे होते. खारा झरा खाडीच्या वा समुद्राच्या बाजूने येत होता तर गोड झरा हा डोंगराच्या बाजूने येत होता. रत्नागिरी जिल्ह्यातील मंडणगड तालुक्यातील म्हाप्रळच्या बंदरवाडीतील एक विहीर पावसाळ्यात गोडी हिवाळ्यात थोडीशी खारी तर उन्हाळ्यात खूपच खारी व्हायची...त्याचेही कारण

अगदी स्पष्ट होते...उन्हाळ्यात डोंगराकडून येणाऱ्या गोड्या पाण्याचा ओघ आटायचा आणि खाडीचे पाणी आत यायचे. पण खरे आश्चर्य राजस्थानामध्ये जलसंधारणाचे काम करायला सुरुवात केली तेव्हा वाटले. त्या वैविध्याचा प्रचंड अचंबा वाटला. भरतपूर जिल्ह्यातील सेवर तालुक्यातील अचलपूर नावाच्या गावात दोन विहिरी होत्या. त्या एकमेकांपासून फक्त सहा फूट अंतरावर होत्या. दोन्ही ४० फूट खोल होत्या परंतु एकीचे पाणी गोड तर एकीचे खारे होते. याबद्दल आश्चर्य व्यक्त केले तेव्हा तिथल्या एका वृद्धाने, यात काय विशेष? असे विचारले. आणि म्हणाले आमच्या भाषेत एक म्हण आहे. त्यानुसार उंटाच्या चार खुरांच्या खाली खोदले तर प्रत्येक ठिकाणी वेगवेगळ्या प्रकारचे पाणी मिळू शकते. आता नैसर्गिक पाण्याची आपल्यापैकी खूप जणांना ओळखच राहिलेली नाही.

शहरी लोकांना आणि आजकाल बहुसंख्य छोट्या-मोठ्या गावातील लोकांना सुद्धा, पाणी स्थानिक स्वराज्य संस्थांद्वारे पोचवले जाते. हे पाणी एखाद्या औद्योगिक उत्पादना सारखे वागवले जाते. अगदी विविध प्रकारच्या सोतातून जरी ते एकत्र केले असले तरी नागरिकांपर्यंत पोहोचताना त्यावर रासायनिक प्रक्रिया केली जाते. या प्रक्रियेतून तयार झालेले, साधारणपणे एकसारखे, पाणी त्या-त्या भागातील नागरिकांना दिले जाते. त्याहून पुढची पायरी म्हणजे आर. ओ. (रिवर्स ऑस्मॉसिसच्या) प्रक्रियेतून तयार केलेले बाटली बंद गोडे पाणी. हे तर जगभर कोठेही गेले तरी चवीला अगदी एकसारखे लागू शकते.

पण नैसर्गिक पाणी असे नसते. ते ठिकठिकाणी वेगळे असते.

नैसर्गिक पाणी म्हणजे पावसाचे, दवाचे, धुक्याचे पाणी. तसेच स्वच्छ झुळझुळणाऱ्या झऱ्याचे, खळखळणाऱ्या स्वच्छ ओढ्याचे, धीरगंभीर वाहणाऱ्या स्वच्छ नदीचे, स्वच्छ आरस्पानी तलावाचे, तिवराची झाडे आपले प्रतिबिंब न्याहाळू शकतील अशा स्वच्छ खाडीचे आणि अविरत भरती ओहोटीच्या चार चार आंगोळी दररोज करणारे स्वच्छ समुद्राचे पाणी.

हो, खाडीचे किंवा समुद्राचे पाणी खारे असले, आपण ते पिऊ शकत नसलो, तरी ते स्वच्छ व नैसर्गिक असते. तिथे मोठ्या प्रमाणावर जैव विविधता आढळते. कोणत्याही एकाच प्रकारच्या जिवांचे आधिक्य दिसत नाही. पाणी स्वच्छ



नितळ दिसते. पाण्याला दुर्गंधी नसते. तिथल्या जिवांचे जीवनचक्र शांत पणे दर वर्षी चालू राहते. त्या समुद्री जीवांकरता ते खारे पाणीच जीवन असते. त्याचा खारेपणा किंवा इतर गुण फार बदलले तर तेथील जिवांच्या जिवावर बेतते. यामुळे ते खारे पाणी, त्यांच्या साठी शुद्धच असते.

स्वच्छ म्हणजे ज्या मध्ये मानवी किंवा अन्य प्राणिज वा वनस्पतिज पदार्थांचे एककल्ली आधिक्य नसलेले पाणी.

आजही काही दुर्गम गावांमध्ये पाणी शुद्धीकरण व पुरवठा केंद्रे नाहीत तिथे नैसर्गिक पाण्याचा वापर केला जातो. काही गावांमधील ज्येष्ठांकडून पुढील वाक्य ऐकू येतात, आमच्या 'या' विहिरीचे पाणी फारच छान हो! अगदी पाचक! या पाण्याचा वापर अन्न शिजवण्यासाठी व पिण्यासाठी केला की कधीही अपचन होत नाही, पोट गुबारत नाही आणि भूक तर अशी लागते म्हणता.... तर कधी काही गावात सांगितले जाते... त्या तमक्या विहिरीचे पाणी काही आम्ही पीत नाही... त्या पाण्यानी पोट बिघडते. ही भोवतालची खरी जाण.

अमरावती जिल्ह्यातील परतवाड्याजवळ अष्टमासिद्धी नावाची छोटीशी विहीर आहे. तेथील पाण्याने स्नान केले तर लहान बालकांना त्वचा रोग होत नाहीत अशी दृढ समजूत तेथील लोकांची आहे. जलसंवाद चे संस्थापक संपादक डॉक्टर दत्ता देशकर यांनी त्यांच्या बाबतीत घडलेली एक घटना मला बोलता-बोलता सांगितलेली आठवते. एके रात्री औरंगाबाद येथे त्यांना गोम या प्रकारचा कीटक चावला. त्यामुळे त्यांना खूप दाह होत होता. त्यांच्या डॉक्टरांनी त्यांना फोनवरच सांगितले, 'आता तर माझ्याकडे यावर काही उपाय नाही. उद्या सकाळी दवाखान्यात या, काय करता येईल ते पाहू.

पहाटे त्यांचा कोणी मदतनीस त्यांना भेटला. गोम चावल्याय हे कळल्यावर तो म्हणाला, साहेब दोन बदल्या द्या मी थत्यांच्या होंदाचे पाणी आणतो. त्या पाण्याने अंधोळ करा. दाह नाहीसा होईल आणि खरेच तसे घडले. दाह पूर्णपणे शमला. कुठल्याही औषधांची गरज पडली नाही. या पाण्याबद्दल त्यांच्या औषधी उपयोगाबद्दल त्या मदतनीसाला माहिती होती आणि त्याने पूर्ण ठामपणे देशकर साहेबांना त्या पाण्याने आंधोळ करण्यास सांगितले. याचा अर्थ हे त्या भागातील पारंपारिक सर्वसामान्य ज्ञान असायला हवे. याला गृहितक मानून खरेतर यावर अजून संशोधन व्हायला हवे. परंतु अनेक वेळा पाश्चात्य शास्त्र शिकलेले विद्वान शास्त्रज्ञ अशा घटनांना थोतांड अंधश्रद्धा असे नावे देऊन काना वेगळे आणि मना वेगळे करतात. कदाचित अशा संशोधनातून व्यापार करता येणार नाही आणि त्याकरता कुठली ग्रँट मिळणार नाही हे तथ्य त्यामार्गे असावे. अशाच प्रकारे विविध ठिकाणाहून तेथील पाण्याच्या औषधी गुणधर्माबद्दल माहिती मिळते....त्याचाही साक्षेपी अभ्यास व्हायला हवा. यातूनही जलविज्ञानाची व जलसाक्षरतेची प्रगतीच होईल.

आदिवासी पट्ट्या मधील अनेक गावांमध्ये अभ्यासा निमित्त व कामानिमित्त फिरत असताना असे आढळले की जवळपासच्या जलस्रोतांच्यापैकी ज्या पाण्यावर निवळ्या पोहत/तरंगत होत्या त्या पाण्याला पिण्याचे पाणी म्हणून वापरण्यास तेथील स्थानिक रहिवासी परंपरेने प्राधान्य देत होते. अन्य स्रोतांचे पाणी अन्य कामासाठी वापरले जात होते. यामधून त्यांची पाण्याच्या गुणवत्तेप्रमाणे त्याचा वापर करण्याची विचक्षण दृष्टी दिसून येते. याउलट आधुनिक शहरी माणूस मात्र पिण्याच्या दर्जाचे पाणी सर्व कामांना वापरत असल्याचे दिसून येते.,

पाणी पिण्यासाठी योग्य किंवा अयोग्य यासाठी आधुनिक विज्ञानाने काही रासायनिक तक्ते समोर ठेवले आहेत. सोबत दिलेल्या चौकटीत भारतीय मानक संस्थेने आणि वर्ल्ड हेल्थ ऑर्गनायझेशन यांनी दिलेली मानके छापली आहेत. सर्वसाधारण आधुनिक वैज्ञानिक मानसिकते प्रमाणे विचार करणाऱ्यांना सर्व जगातील पिण्याचे पाणी या तक्त्यामध्ये तंतोतंत बसेल असेच असावेच असे वाटते. परंतु निसर्गात असे नसते.

निसर्गामध्ये प्रचंड बहुविधता आढळते ही बहुविधता जशी जीवांच्या स्वरूपात जैवविविधता म्हणून दिसते तशीच ती भूमी अंतर्गत दगड आणि माती यांच्या वैविध्यातूनही प्रतीत होत असते.

पावसाचे पडणारे पाणी सुद्धा एकाच ठिकाणी बघितले तरी सर्वकाळ सारखे नसते. कधी पावसाचे थेंब सूक्ष्म, छोटे, लहान असतात तर कधी टपोरे असतात. कधी पाऊस आपल्याला थंड वाटतो तर कधी कोमट. क्वचित काही ठिकाणी लाल काळा किंवा हिरवा पाऊस पडल्याचेही वृत्त येते. कधी पावसातून चिखल आणि माती पडली किंवा मासे पडले असेही आढळते.

(आसपासच्या प्रदेशात खूप मोठे वादळ झाले तर त्या वादळी वाऱ्याने बरोबर ओढ्यातला किंवा तलावातला पाणीसाठा उचलला जातो व तो दुसरीकडे पावसाच्या रूपात पडतो. अशावेळी पावसातून पडणारे मासे बर्फासारखे थंडगार असतात. लाल रंगाच्या पावसामध्ये लाल रंगाची चिखल माती असते. ही जादू नसून नैसर्गिक घटनाच असते.)

कधी पावसाबरोबर विजा चमकतात ढग गडगडतात तर कधी अगदी शांतपणे आवाज न करता पाऊस पडतो. कधी उन्हात तर कधी काळ्याकुट्ट रात्री पाऊस पडतो. या सर्व बदलांचा पाण्यावर आणि पाण्याचा सर्व परिस्थितीवर परिणाम होत असतो. आपल्याला त्याबद्दल अजून पूर्ण माहिती नाही आहे... पाण्यावर संशोधन करणाऱ्या वैज्ञानिकांना सुद्धा त्याबद्दल खरे तर पूर्ण माहिती नाही.

अर्ध्या हळकुंडाने पिवळे झालेले वैज्ञानिक, इंजिनियर, अर्थशास्त्री व समाजसेवक मात्र आपल्याला पाणी समजले, त्याच्या शक्तीवर आपण विजय मिळवला असे वाटून गेल्या काही दशकांपासून मोठ्या प्रमाणात अनेक चुका करताना दिसत आहेत. तर अनेक ठिकाणी, अनेक कारणांनी पाण्याच्या नैसर्गिक निर्मलते वर वार करत आहेत.

आता वैज्ञानिक दृष्ट्या पाण्याच्या विविध प्रकारांची आणि आणि त्यातील घटकांची तसेच त्या घटकांच्या कमी-जास्त पणामुळे होणाऱ्या परिणामांची काही माहिती घेऊ. त्यानंतर विविध प्रकारचे सांडपाणी आणि त्यातील घटक त्यांच्या कमी-जास्त पणामुळे पाण्यावर होणारे परिणाम यांची माहिती घेऊ

पाण्याच्या गुणधर्मांचे भौतिक रासायनिक आणि जैविक या प्रकारांमध्ये वर्गीकरण करता येते.

रंग-रूप, गंध आणि तापमान हे घटक म्हणजे भौतिक गुण. चव हा गुणही साधारण पणे याच श्रेणी मध्ये धरला जातो पण नीट पाहता ती जैवरासायनिक या श्रेणीत धरली गेली पाहिजे...चव ही रसायनांमुळे असते पण जीभेनेच ती जाणवते... प्रकृती अस्वास्थ्यात जीव व रसायने तीच असली तरी 'चव' वेगळी लागते यामुळेच चवीला स्वास्थ्य-जैवरासायनिक गुण म्हणावे असे वाटते.

माणसाला सर्वसाधारणपणे रंगहीन गंधहीन, सामान्य तापमानाचे किंवा थोडे थंड (किंवा अगदीच थंडी असेल तर थोडे कोमट), अगदीच कमी व संतुलीत क्षार असलेले, कुठलेही दिसणारे जीवजंतू नसलेले पाणी प्यायला आवडते.

अर्थात रंगहीन, गंधहीन जीवजंतू न दिसणारे म्हणजे शुद्ध असे समजणे चुकीचे ठरते... कारण आर्सेनिक, फ्लुओराईड, नायट्रेट, हानीकारक जीवजंतू असलेले पाणी... तसे स्वच्छ दिसत असूनही हानीकारक असते.

जे पाणी प्यायल्याने तहान भागल्याचे समाधान मिळते व खूप वर्षे पिऊनही त्यापासून काही अपाय होत नाही अशा पाण्यालाच चांगले पाणी म्हणायला हवे. परंपरेने असे असंख्य जलस्रोत गावोगावी ओळखून, संवर्धन करून ठेवले होते. ते जलस्रोत सांभाळणे ही सामाजिक जबाबदारी होती.

क्षारयुक्त कडू, तुरट, खारट पाणी तसेच दुर्गंधी व दर्पयुक्त पाणी पिववत नाही. जीवजंतू व रसायनांचा अतिरेक असणारे पाणी पिऊन आरोग्याची हानी होते.

रासायनिक गुणवत्ता : पाणी हे वैश्विक विद्रावक आहे. जवळ जवळ सर्व नैसर्गिक पदार्थ पाण्यात सूक्ष्म प्रमाणात का होईना पण विद्राव्य असतात. बहुतेक क्षार (विविध आयनिक लवणे) पाण्यात विरघळले की धन आणि ऋण भार आधारित आयनां मध्ये रुपांतरीत होतात. उदा सोडीयम-क्लोराईड पाण्यात जाऊन धनभारीत सोडीयम च्या ऋणभारीत क्लोराईड आयन स्वरूपात रुपांतरीत होतात. याच रुपात ते अभिक्रियाशील असतात. याच रुपात ते शैवलांचे पोषण करतात. या क्षारांच्या परस्पर प्रमाणावर व सूर्यप्रकाशाच्या तीव्रतेवर कालावधी व तापमानानुसार कोणत्या प्रकारचे शैवाल वाढणार हे ठरते.



साखर व तत्सम पदार्थ पाण्यात विरघळले तरी विद्युत्भारीत आयन रुपात जाऊ शकत नाहीत. परंतु बुरशी व जिवाणू यांना त्यांच्यामुळे पोषण मिळते.

या पदार्थांच्या परस्पर प्रमाणावर व पाण्यात किती ऑक्सिजन विरघळलेला आहे त्याच्या प्रमाणावर, कोणत्या प्रकारचे शैवाल वाढणार हे ठरते. शैवाल, बुरशी, जिवाणू यांना खाऊन जगणारे इतर असंख्य जीव पाण्यात तेव्हा राहू शकतात जेव्हा त्यांचे विशिष्ट भक्ष्य पाण्यात असते...

पाण्यात ऑक्सिजन नसला तर विना ऑक्सिजन श्वसन करणारे एनरोबिक जिवांचे प्रकार पाण्यात वाढतात.

Note : जर पाण्यात बॅक्टेरीयोफाज नावाने ओळखले जाणारे जिवाणू नाशक विषाणू असतील तर जिवाणू पाण्यात जगू शकत नाहीत. गंगेच्या पाण्यात असे बॅक्टेरीयोफाज असतात. तसेच अन्य ही काही अजून न समजलेले घटक असतात, यामुळे गंगेची पवित्रता विशिष्ट समजली जाते, गंगेवरील धरणांमुळे यात बाधा येते असे अनेक जाणत्यांचे मत आहे. अर्थात आधुनिक विज्ञान अजून तिथपर्यंत पोहोचले नाही असे ही ते ठामपणे सांगतात.

सूर्यप्रकाश पोहोचत नाही अशा ठिकाणी शैवाल वाढू शकत नाही.

याचा अर्थ, पाण्यातील जीवसृष्टी ही पाण्याच्या भौतिक व रासायनिक गुणधर्मांचे व इतर जीवजंतूंच्या परिणामाचे फलीत असते.

वर दिलेल्या तीनही गुणवत्ता प्रकारात भौतिक, रासायनिक आणि जैविक घटकांचे मानवी दृष्टीने अपेक्षित योग्य प्रमाण व जास्तीत जास्त मर्यादा याचे परिमाण सर्व देशांतील विविध मानकसंस्था ठरवतात. भारतात ब्युरो ऑफ इंडियन स्टॅण्डर्डचे मानक आपण उपयोगात आणतो. जेथे अशी मानके नाहीत तेथे वर्ल्ड हेल्थ ऑर्गनायझेशनची मानके वापरली जातात. वर्ल्ड हेल्थ ऑर्गनायझेशनला आफ्रिकेतील व इतर वाळवंटी भागातील कठीण परिस्थितीत उपलब्ध होऊ शकणाऱ्या पाण्यानुसार काही द्रव्यांच्या जास्त मात्रा स्विकारार्ह दाखवल्या आहेत. इतर काही देशांची मानके भारतीय मानकांपेक्षा सुद्धा जास्त कडक असल्याचे आपल्याला पहायला मिळते.

पाण्यात आढळणाऱ्या भौतिक, रासायनिक घटकामुळे अथवा सूक्ष्म जिवाणूंमुळे होणाऱ्या रोगांबाबत माहिती देणारी पत्रके केंद्रीय भूजल प्राधिकरण, जलसंसाधन मंत्रालय, भारत सरकार या संस्थेने तयार केलेली आहेत. त्यानुसार मानवी शरीरातील अवयवांवर होणारे दुष्परिणाम खालीलप्रमाणे आहेत.

पाण्यातील द्रव्ये जर जास्त झाली तर त्यापासून होणारे दुष्परिणाम :

गढूळता - गढूळतेमुळे पाण्यात रोगजंतू आहेत असे वाटते. बऱ्याच वेळा ते खरे ही असू शकते.

नितळ स्वच्छ पणा नसल्यामुळे गढूळ पाणी पिण्यासाठी व इतर वापरासाठी योग्य राहत नाही.

पीएच (pH) - पाण्यात आंबट (आम्ल = एसिड) अथवा कडू-तुरट (बिम्ब = अल्कली) क्षार यांचे अधिक्य झाले तर पाण्याचा जो गुण बदलतो त्याला पीएच असे म्हणतात. अतिशुद्ध पाण्याचा पीएच सात असतो. अतिशय तीव्र आम्लाचा पीएच एक असतो तर अतिशय अल्कलीचा पीएच चौदा असतो. पिण्याच्या पाण्याचा पी.एच ७ पेक्षा कमी नसावा अथवा ८.५ पेक्षा जास्त असू नये. असल्यास जीवरासायनिक क्रियांमध्ये अनावश्यक बदल होवून या क्रिया योग्य रितीने कार्य करीत नाहीत.

अॅल्युमिनियम - जास्त झाला अल्झायमर रोग होऊ शकतो...(स्मृतीभ्रंश - मेंदूचा रोग)

आर्सेनिक - नाकपुड्यांचा, त्वचेचा कर्करोग, त्वचा विकार

निकेल - श्वासोच्छ्वास घेण्यास त्रास होणे

फ्लोराईड - दातांवर डाग व खड्डे पडणे, हाडांना वाक येणे, त्वचा रोग

जिवाणू / विषाणू/ कृमी/ किटाणू - टायफॉईड, अतिसार, कॉलरा, कावीळ, पोलियो, हागवण, खरूज, नारू, जंत, कोलायटीस, अमिबियासिस इत्यादी रोग होतात.

मलेरिया, फायलेरिया इत्यादी रोग दूषित पाण्यात वाढणाऱ्या डासांमार्फत पसरले

जातात...

Note : यातील बहुतांश रोग मानवी मलमूत्राच्या पाण्यात मिसळण्याने होतात व पसरतात. त्यामुळे लोकसंख्या कमी होऊन पाणी प्रदूषण कमी व्हावे अशी बहुधा निसर्ग रचना असावी. पण आधुनिक मानवाने त्या आजारांवर उपाय शोधून आपली संख्या वाढवतच नेली आहे. तसेच आपण पाण्याचे प्रदूषण कमी करण्यापेक्षा गेली अनेक दशके, डासांचा नायनाट करण्यामागे जास्त बुद्धी शक्ती व पैसा खर्च केला आहे. डासांचा नायनाट झालाच नाही उलट जास्त वेगाने उडणारे, कीटकनाशकांना पचवून पुरून उरणारे साध्या मलेरियाच्या ऐवेजी फॅलसीपेरम मलेरिया व डॅंग्यूचा प्रसार करणारे डास वाढीस लागले आहेत.

जडपणा - पाण्यात कॅल्शियम व मॅग्नेशियम च्या कार्बोनेट्स चे अधिक्य असल्याने साबणाचा फेस न होणे हे लक्षण दिसते. अशा प्रकारच्या पाण्यात अन्न शिजविण्यासाठी वेळ लागतो, भांड्यांवर डाग जमतात, पचनसंस्थेवर विपरित परिणाम होतात. किडनीस्टोन होण्याची संभावना वाढते.

लोह व मॅंगनीज - पोटोट दुखणे, बद्धकोष्ठता, जठारात व्रण होणे

क्लोराईड - पाणी खारे होते, दूध फाटते, चव बदलते

सल्फेट - अतिसार होतो.

नायट्रेट - अनेक प्रकारच्या रोगांना आमंत्रण मिळते, रक्ताभिसरणाचे रोग जडतात. लहान मुले आणि अर्भके यांच्या शरीरातील हिमोग्लोबिनचे रेणू निकामी होतात. अशा पाण्यात पाणवनस्पती / शेवाळे वाढीस लागतात.

फॉस्फेट - पाण्याची गुणवत्ता निकृष्ट होते. प्रत खराब होते. अशा पाण्यात पाणवनस्पती / शेवाळे वाढीस लागतात.

विकसित देशांमध्ये इतर जड धातूंबद्दलही अभ्यास झाला आहे व मानके आहेत. त्यांच्या प्रमाणे खलील द्रव्यांचे प्रमाण जास्त असल्यामुळे पुढील दुष्परिणाम आढळतात.

सेलेनियम - केसांचे गळणे, दातांचे क्षीण होणे

थॅलियम - केसांचे गळणे

मॅंगनीज - मानसिक व मज्जातंतूचे विकार

शिसे - मुलांच्या मानसिक व शारीरिक विकासाला बाधा

पारा, सायनाईड व आर्सेनिक - मज्जातंतूचे विकार

मिथाईल पारा - केंद्रीय मज्जासंस्थेवर दुष्परिणाम, विषार (मिनामाटा रोग)

रासायनिक द्रव्यांचे प्रमाण जास्त असल्यामुळे विषारी झालेले पाणी :

भारतात काही दुष्काळी भागात जिथे पाणी पातळी खोल गेल्यामुळे खोलखोल विंधणविहिरी कराव्यालागल्या आहेत तिथे फ्लुओराईड आढळते. पश्चिम बंगाल चा काही भाग, बांगलादेश, बिहारचा काही भाग येथे सुद्धा खोल विंधण विहिरींमध्ये आर्सेनिक आढळते. बहुशः तेथील पाण्यात लोह आणि फ्लुओराईड सुद्धा अधिक असते. तसेच रासायनिक कारखान्यांचे अशुद्ध पाणी गैर पद्धतीने परिसरात पसरल्याने किंवा जमिनीत मुरल्याने, खाण काम व खनिज शुद्धीकरण कारखान्यांच्या आसपास मुख्यत्वे करून फ्लोराईड, आर्सेनिक, शिसे व लोह या रासायनिक पदार्थांच्या मर्यादेपेक्षा जास्त प्रमाणात आढळते.

मानवी वापराचे सांडपाणी अयोग्य पद्धतीने पसरले/मुरले की भूजलात नायट्रेट वाढतात. हे नायट्रेट अनेक दुखण्यांची सुरुवात करून देतात.

(**Note:** चांगल्या उद्देशाने केले असले तरी निसर्गाची योग्य जाण न घेता केलेले काम उपायापेक्षा अपायच करते. याचे उत्तम उदाहरण म्हणजे युनिसेफने केलेला अभ्यास व उपाय. त्यांनी १९६०-७० ह्या दरम्यान केलेल्या अभ्यासातून पाण्यातील जीवजंतू मुळे होणाऱ्या रोगाबद्दल माहिती मिळाली। हे रोगजंतू उथळ विहिरींमध्ये आणि तेथील पुकूर नावाच्या तळ्यांमध्ये त्यांना आढळले. परंतु खोल खणलेल्या विंधण विहिरीं मध्ये किंवा ट्यूबवेल मध्ये हे जंतू आढळले नाहीत. त्यांना वाटले चला बरे झाले जंतुसंसर्गाने होणाऱ्या त्रासाचा उपाय मिळाला. १९७० च्या नंतर अक्षरशः खूप मोठ्या प्रमाणावर आंतरराष्ट्रीय सहकाऱ्याचा वापर करून लाखो बोरवेल बनवल्या या सर्व बोरवेल मध्ये यातील बहुसंख्य बोरवेल मध्ये आर्सेनिक, लोह आणि फ्लोराईडचे प्रमाण जास्त होते त्याचा वापर सुरू केल्यानंतर साधारण दहा वर्षांपर्यंत त्यांचा मोठा



दुष्परिणाम समोर आला नाही. परंतु १९८२ नंतर मात्र त्वचेचे महाभयंकर विकार आणि कॅन्सर यांचे प्रमाण त्या भागात खूपच वाढले ... प्रोफेसर डॉक्टर के सी साहा यांनी त्याकाळात अक्षरशः दिवसाला अशा हजारो रुग्णांची तपासणी केली होती...सुरुवातीची लक्षणे कुष्ठरोगासारखी दिसत पण नंतर मेलानोमा, केराटोमा, अशाप्रकारच्या कॅन्सरची लक्षणे तयार होत. औषधांचा परिणाम होत नव्हता. हे पाण्यातील आर्सेनिक मुळे होते या साहा साहेबांच्या निदानाला कोणी गांभीर्याने घेतच नव्हते. शेवटी १९९४ मध्ये जादवपूर युनिव्हर्सिटी च्या डॉक्टर दिपांकर चक्रवर्ती यांनी यात लक्ष घालून बराच अभ्यास करून हे आजार पाण्यातील आर्सेनिक शी संबंधित आहेत असे प्रमाणित व प्रकाशित केले तेव्हा कुठे यावर उपचार कुठल्या दिशेने करायचा हे समजू लागले.

परंतु त्यातही एक गोंधळ झालेला आढळतो. पाणी प्यायल्यामुळे आर्सेनिक चा त्रास होतो, तर फक्त पिण्याचे पाणी शुद्ध करून दिले म्हणजे पुरे. असा विचार गेली तीन दशके होत आहे. त्यामुळे पिण्याच्या पाण्यातून होणारा आर्सेनिक चा विषार मोठ्या प्रमाणावर कमी झाला आहे. परंतु त्या विंध्यन विहिरी काही बंद केल्या नाहीयेत. तेच पाणी आंघोळीला, कपडे धुवायला, भांडी घासायला आणि इतर सर्व कामांसाठी वापरले जाते. वापरलेले सांडपाणी आर्सेनिक युक्त असते. ते जमिनीवर व गटारांमध्ये पसरत आहे. आजपर्यंत अब्जावधी लिटर पाणी आर्सेनिक सह गंगेत ब्रह्मपुत्र मिळून समुद्राकडे रवाना झालेले आहे. यामुळे तेथील सर्व पिके मासे आणि इतर जंगली वनस्पती यांमध्येही मोठ्याप्रमाणावर आर्सेनिक गेलेले आहे. मोठ्या प्रमाणावर लोकसंख्या नियंत्रण बोरवेल बंदी अशा उपायांची येथे गरज आहे परंतु त्याकडे लक्ष दिले जात नाही आहे.

डॉ. योगेश मुरकुटे - मो : ९८२२२९६२९५ यांनी फ्लुओराईड बाबत त्यांच्या लेखात पुढील माहिती दिली आहे, वर्ल्ड हेल्थ ऑर्गनायझेशन (WHO) ने फ्लोरोसिस या रोगासाठी त्यांचा पहिला लेखसंग्रह सन १९५९ साली प्रसिध्द केला. आपणाला या रोगाची माहिती होण्यास मात्र १९८५ साल उजाडावे लागले. फ्लोरोसिसची माहिती सर्वप्रथम चंद्रपूर जिल्ह्यातील वरोडा तहसिल मधून आली. दातांचा फ्लोरोसिस व हाडांचा फ्लोरोसिस येथूनच समजण्यात आला. तत्पूर्वी दक्षिण भारतातील आंध्र प्रदेशातील नालगोंडा जिल्ह्यात गुरेढोरे यांच्या कळपात हा रोग तेथील शेतकऱ्यांना लक्षात आला व त्यानंतर तो मानवात दिसून आला.

केंद्रीय भूजल प्राधिकरण (१९९९, २००२) च्या अन्वये सद्यःस्थितीत भारतात फ्लोरोसिसने ग्रस्त असलेली १५ राज्ये हूडकून काढण्यात आलेली आहेत. राजीव गांधी नॅशनल ड्रिंकिंग वॉटर मिशन (१९९३) ने भारतातील राज्यनिहाय फ्लोरोसिसचे नकाशे प्रसिध्द केले. त्यानुसार आंध्रप्रदेश, तामिळनाडू, गुजराथ, राजस्थान आणि तत्कालीन उत्तर प्रदेशातील ५० टक्के ते १०० टक्के जिल्हे बाधीत होते. जम्मू आणि कश्मिर, ओरिसा व केरळ या राज्यात ३० टक्के पेक्षा कमी जिल्हे प्रभावित होते. तर हिमाचल प्रदेश, पं. बंगाल आणि सिक्कीमसहित सात बहिर्णीच्या प्रदेशात फ्लोरोसिस आढळून आला नाही. अनेक सर्वेक्षणातून असे लक्षात येते की, भारतासाठी ०.६ ते १.० मि.ग्रॅ / लिटर इतकी फ्लोराईडची मात्रा असलेले पाणी हाडांच्या वाढीसाठी आवश्यक आहे. भारतीय मानक ब्युरोने १.० मि.ग्रॅ / लिटरची मर्यादा घालून दिलेली आहे. तर वर्ल्ड हेल्थ ऑर्गनायझेशन (WHO. १९८४) नुसार पाण्यातील फ्लोराईडचे प्रमाण १.५ मि.ग्रॅ / लिटर इतके चालू शकते.

खर्ब आणि सुशीला (१९९४) व सुशीला (२००१) यांनी फ्लोरोसिसचे तीन प्रकारात वर्गीकरण केलेले आहे. १. दातांचा फ्लोरोसिस, २. हाडांचा फ्लोरोसिस व ३. पेशींचा फ्लोरोसिस, फ्लोराईडची अधिक मात्रा असलेले पाणी प्यायल्याने दातांवरील चट्टे, तकाकीहीन डाग, दातांचा पिवळेपणा किंवा कथ्था रंग, दातांच्या वरील ऐर्नेमल - आवरणाचा थर नाहीसा होणे असे प्रकार होतात. दातांचा फ्लोरोसिस हा केवळ स्थानिक नाही तर जीवनमान पध्दतीशी त्यांचा निकटचा संबंध आहे. ज्यांचे जीवनमान थोडे उच्च आहे त्यांना या रोगाची लागण कमी होते किंवा त्यांना रोग बाधत नाही. ज्यांच्या जेवणात कॅल्शियमची मात्रा जास्त प्रमाणात आहे अशांना फ्लोरोसिसची बाधा कमी प्रमाणात आहे.

फ्लोराईडच्या अति मात्रेच्या सेवनाने हाडांचा फ्लोरोसिस होतो.

संशोधनातून असे अनुमान काढता येते की, फ्लोराईडचे प्रमाण जर ४ ते ८ मि.ग्रॅ / लिटर या प्रमाणात असेल तर हाडांचा फ्लोरोसिस होतो. याचा प्रभाव मुले अथवा प्रौढांनासुद्धा जाणवतो मान, पाठ, सांधेदुखी तसेच सांध्याचे अकडणे अशी या रोगाची लक्षणे आहेत. याची तीव्रता वाढून पुढे मानेचा अथवा कमरेचा स्पाँडीलॉसीस नावाचा आजार बळावतो. खांदे, गुढगे दुखणे यातूनच सुरु होते व यासारख्या इतर दुर्धर रोगांना रोगी बळी पडतो. बिगर हाडांच्या फ्लोरोसिसमध्ये नसा व पेशींची अकडणे, रोगप्रवणता, संवेदनशीलतेचा अति त्रास होणे, पित्ताशय खराब होणे, पोटफुगी, गरोदर महिलांना त्रास, मूत्रमार्गातील आजार तसेच तीव्र डोकेदुखी या सारख्या समस्या उद्भवतात. तसेच कर्करोग प्रजनन क्षमतेतील कमतरता यासारखे आजार बळावताना दिसत आहे.

फ्लोरोसिस या आजारावर नियंत्रण ठेवण्यासाठी वैयक्तिक स्तरावर तसेच सामुहिक स्तरावर प्रयत्न करता येवू शकतात.

पाऊस पाण्याचे संधारण करून. विहिरी व बोअरवेल मधील फ्लुओराईड चे प्रमाण कमी करता येते.

तसेच असेही दिसून आले आहे की जेथील लोकांच्या जेवणात प्रथिने, चिंच आणि शेवगा आहे तिथे पाण्यात फ्लुओराईड असले तरी त्याच्या त्रासापासून वाचता येते.

यामुळे डिफ्लोरीडेशन ही रासायनिक खर्चिक प्रक्रिया टाळता येते.

फ्लुओराईड, आर्सेनिक, व लोखंड बाधीत पाण्याच्या बाबतीत एक विशेष बाब नुकतीच समजली आहे. ती म्हणजे, बिहारमध्ये अनेक विहिरींमधील पाणी हलकेच काढून घेतले तर त्यात ही विषे आढळून येतात. पण, जर, पाण्याचा पृष्ठभाग तीनचार वेळा हलवून, ढवळून पाणी शेंदले तर त्या पाण्यात ही विषे खूपच कमी प्रमाणात मिळतात. हवेतील ऑक्सिजन, कार्बनडाय ऑक्साइड, पाण्यातील अल्कली यांची या विषांवर अभिक्रिया होऊन त्यांचे प्रेसीपिटेशन होत असावे असा या बाबतीत कयास आहे...तसेही, पूर्वापार पाणी शेंदण्याच्या पद्धतीत अशाप्रकारे पाणी आपोआपच हलवले जात असे... बिहारमधील ग्रामीण लोक याला 'पानी तोडना' म्हणतात आणि 'इससे पानी अच्छा होता है' असेही सांगतात...एकूण परंपरागत पद्धती आरोग्यासाठी चांगल्या असेच विविध उदाहरणांवरून वाटते.

पाण्याचे प्रदूषण :

पावसाचे पाणी कुठल्याही पदार्थाच्या संपर्कात आले, अथवा जमिनीवरून वाहिले तर त्यात अशुद्धी मिसळून पाणी प्रदूषित होते. पाणी जमिनीत मुरतांना भूस्तरांतील विविध क्षार त्यामध्ये विरघळतात अथवा न विरघळणारे घटक पाण्यात मिसळतात. भूपृष्ठावरील पाण्याच्या प्रदूषणाची कारणे डॉ. योगेश मुरकुटे यांच्या लेखाप्रमाणे पुढे दिली आहेत.

नदी, ओढे, नाले, तलाव यामध्ये घरगुती सांडपाणी मिसळल्याने.

- कारखान्यातून सोडले जाणारे सांडपाणी कुठलीही प्रक्रिया न करता शुध्द पाण्याच्या स्रोतात मिसळल्याने.

- पिकांसाठी फवारलेली कीटकनाशके अथवा जमिनीतून उत्पदकता वाढविण्यासाठी घातलेले खते यांचा पाझर स्रोतांपर्यंत पोहचल्याने, ग्रामीण भागातील पाणी प्रदूषित होण्याचे हे सर्वात मोठे कारण आहे.

- नदी, नाले, ओढे किंवा तलाव यामध्ये कपडे, जनावर अथवा वहान धुतल्याने

- स्रोतांमध्ये मानवांची अथवा पशुंची मृत शरीरे टाकल्याने, भारत देशातील अनेक नद्या याच कारणामुळे प्रदूषित झालेल्या आहे. उदा, गंगा, गोदावरी, शरयू, यमुना इत्यादी.

- स्रोतांच्या अगदी कडेला मलमूत्र विसर्जनाची जागा असेल तर त्वरित प्रदूषण वाढते.

- ग्रामीण भागात, आजकाल, सर्व्हिसिंग सेंटर्स उघडू लागली आहेत. यातून प्रदूषित पाणी मुख्य स्रोताला जावून मिळते व स्रोत गुणवत्ता बाधीत होतो.

- समुद्र किनाऱ्यालगतच्या नदी, नाले ओढे यामध्ये भरतीच्या वेळेस पाणी शिरल्याने.

- खाणींमधील जमा झालेले पाणी उपसून खाणींच्याच आजूबाजूच्या परिसरात



सोडतात. खार्गीमधील पाणी खनिजाच्या स्वरूपात बाधीत असते. असे पाणी नदी, ओढे, तलाव यामध्ये जावून मिसळल्यास स्रोत प्रदूषित होतो.

– रस्ते बांधतांना किंवा डांबरीकरण करतांना आजूबाजूचे स्रोत प्रदूषित होवू शकतात.

भूगर्भातील पाणी प्रदूषित होण्याची कारणे :

– महानगर पालिका, नगर पालिका, ग्रामपंचायतीक्षेत्रामध्ये सांडपाण्याची व्यवस्था कोलमडली तर सांडपाणी जमिनीत झिरपू लागते व भूजल बाधीत होते. यामध्ये जुन्या पाईप लाईन्स तुटल्यामुळे किंवा सांडपाण्याचे पाईप लावतांना केलेली हयगय, यांचा समावेश आहे.

– शहरी भागात झाडांची मुळं सांडपाण्याची व्यवस्था विस्कळीत करतात व अशा ठिकाणी सांडपाण्यामुळे स्रोत बाधीत होतात.

– ठिकाणे, कारखाने यातून द्रव स्वरूपातील घाण तयार होते. ती द्रवस्वरूप घाण झिरपून भूजलाचे प्रदूषण करविते.

– भूजलाच्या उद्भवजावळील जागा, जसे विहीरी किंवा हातपंप या भोवती योग्य प्रकारे ओटे न बांधल्याने उद्भवतात, कचरा जावून भूजल प्रदूषित होते.

– उद्भवजावळच एखादे शौचालय अथवा खतांचा खड्डा किंवा जनावरांचा गोठा बांधल्याने भूजल अति शीघ्र प्रदूषित होते.

– शेतजमिनीतून कीटकनाशक व रासायनिक खते पाझरून भूजल प्रदूषित होते.

पाण्याचे निर्जंतुकीकरण याबाबत डॉक्टर मुरकुटे पुढे लिहितात,

स्वच्छ दिसणाऱ्या पाण्यात न दिसणारे रोजजनक जंतू असू शकतात.

जीव, जंतू व विषाणूमुळे पाणी दूषित होवू शकते. हेच दूषित पाणी प्यायल्याने वेगवेगळ्या प्रकारचे रोग होवू शकतात. टायफाइड, कॉलरा, काविळ, आंव, हागवण, गॅस्ट्रो यासारखे रोग लवकरच बळावतात, म्हणून पाणी शुध्द असणे आवश्यक आहे. याकरिता पाण्याचे नियमितपणे निर्जंतुकीकरण करणे अत्यावश्यक आहे. शहरात घरोघरी वेगवेगळ्या कंपन्यांचे तयार गाळणयंत्र (फिल्टर्स) बसविलेले आढळतात किंवा शुध्दीकरण संयंत्रातून शुध्द झालेले पाणी नळयोजनेद्वारे घरात उपलब्ध होते. ग्रामीण भागात गाळणयंत्र बसवून शुध्द पाणी मिळणे जरा दुरापास्त आहे, म्हणून पाण्याचे निर्जंतुकीकरण करणे गरजेचे आहे.

अर्थात काही ठिकाणी काही वेळा अती क्लोरिनीकरणामुळे कॅसर सारखे भयंकर रोग होतात असेही निदर्शनास आले आहे. मुळात पाण्याचे स्रोत शुध्द ठेवणे व आपली प्रतिकार शक्ती चांगली ठेवणे हेच खरे उत्तम.

डॉ. योगेश मुरकुटे यांनी निर्जंतुकीकरणाची माहिती पुढील प्रमाणे दिली आहे.

क्लोरीनीकरण करणे हा निर्जंतुकीकरण करण्यासाठीचा सोपा उपाय आहे. ब्लिचिंग पावडरच्या स्वरूपात क्लोरीनीकरण करतात.

त्यामुळे जीव जंतू व विषाणू नष्ट होतात आणि शुध्द पाणी सहज प्राप्त होते. चुन्यामध्ये यंत्राद्वारे क्लोरिन वायू मिसळून ब्लिचिंग पावडर तयार होते. (याला टी.सी.एल. पावडर या नावानेसुध्दा संबोधल्या जाते.) ताज्या ब्लिचिंग पावडरमध्ये क्लोरिनचे प्रमाण ३३ टक्क्यांपेक्षा जास्त असावे. क्लोरिनचे हे प्रमाण टिकवून ठेवण्यासाठी, बंद डब्यात, बंद पिशवीत परंतु कोरड्या जागी (ब्लिचिंग पावडर) ठेवणे अत्यावश्यक आहे. अशा प्रकारची नीट काळजी घेतली नाही तर कालांतराने ब्लिचिंग पावडरमधील क्लोरिन वायू हवेत जातो व पावडरची निर्जंतुकीकरणाची शक्ती कमजोर पडते.

योग्य प्रतीच्या ब्लिचिंग पावडरमधील क्लोरिनचा परिणाम होवून जीव, जंतू आणि विषाणूंचा नाश होण्यासाठी साधारणतः ३० ते ४० मिनीटांचा कालावधी लागतो. ५ ग्रॅम ब्लिचिंग पावडरचे द्रावण १००० लिटर पाण्याचे निर्जंतुकीकरण योग्य प्रकारे पूर्ण करू शकते. निर्जंतुकीकरण केलेल्या पाण्यात क्लोरिनची मात्रा शिल्लक असते. पाण्यातील शिल्लक क्लोरिन प्रदूषणापासून संरक्षण करतो म्हणजेच पाण्यात क्लोरिन शिल्लक असेल तर निर्जंतुकीकरणाची प्रक्रिया योग्य प्रकारे पूर्ण झाली असे मानता येईल. ऑर्थोटोल्थ्यूईडीन चाचणी (याला ओ.टी. टेस्ट म्हणातात) द्वारे पाण्यात क्लोरिन किती प्रमाणात शिल्लक आहे हे मोजून काढता येते. ही चाचणी

करण्यासाठी क्लोरोस्कोप नावाचे उपकरण उपयोगात आणतात. ओ. टी टेस्ट नकारात्मक (निगेटिव्ह) आली तर पाण्यात क्लोरिन शिल्लक नाही असा अर्थबोध होतो.

क्लोरिन निघून गेलेली ब्लिटिंग पावडर निर्जंतुकीकरणासाठी अनवधानाने वापरली जाते, पण अपेक्षित शुध्दीकरण होत नाही. म्हणूनच ओ.टी. टेस्ट नियमित कालावधीनंतर करवून घेणे गरजेचे आहे. ओ.टी. टेस्ट सकारात्मक (पॉझिटिव्ह) आल्यास विहीरीचे पाणी अथवा हातपंपाचे पाणी शुध्दीकरणास अशा ब्लिचिंग पावडरचा अपेक्षित फायदा होतो. तथापि, कालांतराने निर्जंतुकीकरण केलेल्या पाण्याची गुणवत्ता कायम राखणे व जल प्रदूषण होवू नये यासाठी विशेष दक्षता घ्यावी लागते.

घरांमध्ये शुध्द पाण्याचा पुरवठा झाल्यानंतर त्या पाण्याची योग्य प्रकारे साठवण करणे गरजेचे आहे. घरगुती पातळीवर साठवण करण्यात आलेल्या पाण्याची योग्य प्रकारे हाताळणी अत्यावश्यक आहे. यात कसूर झाल्यास पाण्याची गुणवत्ता बाधीत होवून रोगराईस निमंत्रण दिल्यासारखे होते. घरगुती पातळीवर साठवणूकीची भांडी दररोज स्वच्छ करावीत, ती भांडी स्वच्छ जागी अथवा लहान मुलांच्या हाताला येणार नाही इतक्या उंच आढणीवर ठेवावीत, बाहेरील धूळ, कचरा यांनी पाण्यास बाधा होवू नये यासाठी साठवणुकीचे व्यवस्थित झाकलेले असावे.

शक्यतो शुध्द पाण्यास हाताचा स्पर्श होवू नये याची दक्षता घ्यावी त्याकरिता लांब दांड्याच्या पाणी वाढणीचा वापर करावा. चुकूनही जमिनीमध्ये माठ किंवा रांजण ठेवू नये. जमिनीत खड्डा करून त्यात माठ अथवा रांजण ठेवलेले आपण पाहतोच. पाणी थंड राहण्यासाठी असा प्रयोग करतात. तथापि, अशा माठातील किंवा रांजणातील पाणी आरोग्यास बाधक ठरू शकते. पाणी पिण्यासाठी तांब्या / गडवा अथवा पेल्यास तोंड लावूनच पाणी पिणे आवश्यक नाही. तोंड न लावता वरून पाणी पिण्याची सवय लावणे गरजेचे आहे. यामुळे प्रत्येकवेळी पेला धुण्याचे प्रमाण कमी होवून पाण्याची बचत होईल आणि शुध्दता टिकविणे सोईचे जाईल.

पावसाळ्यात भूपृष्ठावरील आणि भूजल साठे प्रदूषित होण्याची शक्यता जास्त प्रमाणात असते. याच प्रदूषित पाण्यातून सार्थीच्या रोगाची लागण होते. म्हणून अशा दिवसात निर्जंतुकीकरणासाठी विशेष काळजी घेणे क्रमप्राप्त असते. अशावेळी निर्जंतुकीकरणासाठी ब्लिचिंग पावडरची मात्रा वाढवावी, तसेच नियमितपणे ओ.टी. टेस्ट करवून घ्यावी.

पाणी, पर्यावरण आणि आपणा सर्वांचे भविष्य याविषयी आणखीन एक भयानक वास्तव माझ्या समोर आले. पश्चिम बंगाल आणि बांगलादेश यांमध्ये युनिसेफ या सेवाभावी आंतरराष्ट्रीय संस्थेने मोठ्या प्रमाणावर बोअरवेल केलेल्या. या बोअरवेल च्या पाण्यामध्ये सूक्ष्मजीव नव्हते म्हणून हे पाणी चांगले. ते वापरावे. असा मोठ्या प्रमाणावर प्रचार युनिसेफ आणि सरकार यांनी केला. दहा-एक वर्षांनंतर येथील अनेक लोकांना त्वचेचा कॅन्सर झाल्याचे लक्षात आले. याचे कारण बोअरवेल मधील पाणी. आर्सेनिक मुळे अशा प्रकारचा कॅन्सर होतो हे सिद्ध झाले. हे आर्सेनिक तेथे पहिल्यापासूनच होते जस जसे आपण भूगर्भामध्ये खोल खोल जाऊ लागतो तसतसे अशा अशुद्धी असलेले दगड आणि खनिजे आपल्याला मिळतात ते नैसर्गिकच आहे परंतु ते आर्सेनिक तिथेच राहिले तर त्याने नुकसान होत नाही.

यावर उपाय म्हणून लोकांच्या पिण्याच्या पाण्यातील आर्सेनिक कमी केले म्हणजे प्रश्न मिटला असे अनेकांना वाटले. यामध्ये युनिसेफ सारख्या संघटना तसेच विविध कॉर्पोरेट कंपन्या आणि सरकारी आस्थापने देखील होती. या सर्वांनी विविध प्रकारच्या पद्धती वापरून पाण्यातील आर्सेनिक काढून टाकण्याची यंत्रे लावली. त्यामुळे पिण्याच्या पाण्यातील आर्सेनिक कमी झाले. आर्सेनिक मुळे होणारा कॅन्सर कदाचित कमी झाला. परंतु इतर सर्व वापराकरता होणारा बोअरवेल च्या पाण्याचा उपयोग चालूच राहिला. या पाण्याच्या वापरामुळे भूगर्भातील आर्सेनिकचा जमिनीवर प्रसार होतच राहिला.

गेली ४५ वर्ष विविध ठिकाणांहून बोअरवेलच्या पाण्यातून आर्सेनिक भूपृष्ठावर येत आहे. येथे त्याचा वापर मानवी व्यवहार, शेती आणि औद्योगिक कामांकरता होतो आहे. त्यातून सातत्याने आर्सेनिक चा प्रसार जमिनीवर आणि



पाण्यामध्ये होतो आहे गंगा ब्रह्मपुत्रा आणि त्यांच्या त्रिभुज प्रदेशांतील भगिनी यांमधून जलसाक्षरता प्रसार अत्यंत आवश्यक आहे ज्या संवर्गामध्ये हा प्रसार व्हायला हवा त्यामध्ये मुख्यत्वे पाण्याचा अति वापर करणारे आणि पाण्याचा दुर्वापर करणारे यांचा समावेश होतो.

घरगुती कामासाठी अति वापर करणाऱ्यां मध्ये मुख्यत्वे शहरी निमशहरी आणि ग्रामीण श्रीमंत वर्गाचा समावेश होतो.

दुर्वापर करणारे बहुशः कारखानदार व छोटे-मोठे उद्योगधंदे करणारे आहेत. यांच्या उद्योग व कारखान्यांमधील वापरलेले पाणी महाभयंकर विषारी रसायने घेऊन प्रक्रियेतून बाहेर पडते. ही रसायने कित्येक शतकांपर्यंत जीवसृष्टीला त्रास देत राहतात. औद्योगिक सांडपाणी अनेक कारणांमुळे प्रक्रियेविना जमिनीवर नदी-नाले यांच्यामध्ये सोडले जाते. यावर नियंत्रण ठेवण्यासाठी प्रदूषण नियंत्रक मंडळे आहेत. परंतु प्रत्यक्षा मध्ये त्यांची परिणामकारकता जेवढी असायला हवी तेवढी दिसत नाही. दुर्वापर करणारा आणखीन घटक म्हणजे मोठी गावे सर्वप्रकारची शहरे होय. येथे अतिरिक्त सांडपाणी निर्माण होते हे सांडपाणी शुद्ध करणे त्यामानाने सोपे असते परंतु प्रगत महाराष्ट्रामध्ये सुद्धा ९५ टक्के पेक्षा सुद्धा कमी ठिकाणी सांडपाणी योग्य शुद्धीकरण प्रक्रियेतून वर्षानुवर्षे जाताना दिसते.

यामध्ये मला काय त्याचे? हे सगळे सरकारने पहायला हवे. अशी मानसिकता दिसते. ही मानसिकता बदलणे शक्य आहे त्यासाठी माझ्या मते खालील उपाय करावे.

सर्व लोकप्रतिनिधींची घरे, सरकारी बंगले आणि सर्व जिल्हाधिकाऱ्यांची घरे व बंगले तसेच सर्व सरकारी इस्पितळे आणि सर्व मोठे उद्योगपती आणि त्यांचे कारखाने व कार्यालये येथील सांडपाणी त्यांच्या आवारातच शुद्ध करून त्याचा किमान सिंचनासाठी तरी पुनर्वापर करावा.

सर्व प्रसारमाध्यमांनी या प्रकल्पांबद्दल जनतेला माहिती द्यावी. आपोआपच जनतेमध्ये जलसाक्षरता प्रसार होईल



जलकाव्य

पावसाच्या थेंबा आला आणि कुठे गेला ?
उत्तर मिळना शोधून आम्हाला
दोष देतो आम्ही नेहमीच पावसाला
प्रयत्न मात्र नाही त्याला साठविण्याला
न केला प्रतिबंध पाण्याच्या उधळपट्टीला
महत्व दिले नाही कधी संवर्धनाला
अंमलात आणले नाही शास्त्रोक्त पध्दतीला
जोर मात्र दिला वारेमाप वापरण्याला
भरीस भर टाकली रोजच्या प्रदूषणाला
जबाबदार आम्ही सगळे जलसंकटाला
जन्म दिला आहे आज पाण्यासाठी चिंतेला
आता अंगीकारावे पाणीहेच जीवन या सूत्राला
ठरवूया कसे टाळावे या संकटाला
पावसाच्या पाण्याला पर्याय नाही आपल्याला
निर्माण करूया पाऊस पाण्याचा साठा चांगला
संवर्धन करूया संचित पाण्याचे निश्चय आपला
संधारणातून समृद्ध करूया सगळे भूजलाला
वापर पाण्याचा विवेकाने करू संकल्प आपला
पाण्या तू विकला जावू नये पैशाला
तुझाच तर भरोसा आहे आमच्या जीवनाला

माधव गोविंद कोटस्थाने

शुद्ध व गुणवत्तापूर्ण पाणी पुरवठा
करा असं म्हटलं तर नळाला जे पाणी
येतं तेच गुमान प्या म्हणतात !



पाण्याची गुणवत्ता



अमृत बनते जहर
श्री. केसर आणि श्रीमती मीनाक्षी आरोरा
मो : ९२११५३०५१०



नुकतेच हैद्राबाद येथे पाण्याची गुणवत्ता या एका Conference मध्ये आम्हाला भाग घेण्याचा योग आला. या Conference करता काही वयस्क मुले व दिव्यांग पण आले होते, या सगळ्यांचे एकच कारण होते फ्लोरोसिस चा आजार. पाण्यात फ्लोराईड अधिक भागात असल्याने या आजाराचा प्रारंभ होतो. फ्लोराईड चा असा असमतोल आढळल्याने तेलंगणातल्या, नालगोंडा जिल्ह्यांतल्या भूजलातले पाणी प्रदूषित झाले आहे व तिथे फ्लोरोसिस चा आजार बळकावला आहे.

आपल्या देशात इतका विरोधाभास आहे एकीकडे आपली भारत भूमी सुलजाम, सुफलाम म्हणून प्रार्थना करतो. पण प्रत्यक्षात शेतीचे उत्पन्न वाढवण्याकरता रासायनिक खतांचा उपयोग करतो व आपली जमीन विषयुक्त करतो. आपल्या इथल्या नद्या, जलाचे स्रोत, तलाव रासायनिक केमिकल्स, मानवी मैला, प्लॉस्टिक व इतर सगळ्या घाणीने गटार गंगा झाल्या आहेत. इथे जीवन नष्टमय होते. या स्थितीला आपणच जबाबदार आहोत. आज आफ्रिकेतल्या केप टारुन सारखी परिस्थिती आपल्या इथे बऱ्याच ठिकाणी आहे. पाणीच नाहीसे झाले आहे व आहे तर ते ८, १० दिवसांनी येते. देशातले १० करोड हून जास्त लोक हे अस्वच्छ पाणी पिण्याने आजारी आहेत. ठिकठिकाणी विषाचे कालिया डोह तयार होत आहेत, यातच काही ठिकाणी व गावात स्थिती आवाक्याबाहेर आहे.

मालवा भाग ही देशाची कॅन्सर राजधानी

पंजाब प्रदेशातील मालवा भाग, गव्हाचे आगर असलेला व सुपिक भाग आहे. पण तिथल्या दक्षिण पश्चिमी भागात आता कॅन्सर सारख्या भयावह आजाराचे लोक ग्रस्त आहेत. भटिंडा, फिरोजपूर, लुधियाना व मोगा या गावात कॅन्सरचा जणूविळखा बसला आहे. म्हणून भटिंडा ते बिकानेर जाणाऱ्या एका ट्रेन चे नाव Cancer Express आहे.

ही गाडी रोज रात्री ८ वाजता भटिंडा या स्टेशनवरून सुटते व ती बिकानेरला जाते, यात शेकडोच्या संख्येत कॅन्सर चे पेशंट असतात. निवडक हॉस्पिटल्स पैकी बिकानेर चे आचार्य तुलसी रीजनल कॅन्सर ट्रीटमेंट सेंटर आहे इथे अतिशय रास्त दरात कॅन्सर ची ट्रीटमेंट होते. तसेच राहायची, जेवायची सोय होते.

जैन समाजाच्या एका ट्रस्टतर्फे हे सेंटर चालवतात. तसेच इथे तपासण्यांचा खर्च खूपच कमी आहे.

पंजाब चा हा सुपिक भाग कॅन्सर ची राजधानी कसा झाला हे जाणून घेणे आवश्यक ठरते. वर्षानुवर्षे Pesticides ,Insecticides चा अविचारी प्रयोग इथल्या जमिनीवर झाल्यावर इथली माती विषयुक्त झाली. मालव्यातल्या नागरिकांच्या रक्तात देखील या रस्यानांचे अवशेष आहे. हे एका रिसर्च ने सिध्द केले आहे. इथल्या पाण्यात पेस्टिसाईड बरोबर युरेनियम व अर्सेनिक पण आहे. मोजक्या गावातच स्वच्छ पाणी पिण्यायोग्य आहे. प्रशासकीय योजनेच्या हलगर्जी कारभाराने लोकांना हेच पाणी उपयोगात आणावे लागते व त्यामुळे कॅन्सर या रोगाचा प्रारंभ खूप वाढत आहे.

दिल्ली एन.सी.आर कॅन्सर ची नवीन राजधानी होणार का! दिल्लीच्या औद्योगिक भागात येणाऱ्या फरिदाबाद, गुरुग्राम, मेरठ, नोयडा या शहरात तसेच गाजीयाबाद येथील भूजलाचे भयानक रिपोर्ट सतत येत असतात. नुकत्यात एका अहवालाप्रमाणे गाजीयाबादच्या भूजलात शिसे, कॅडमियम, क्रोमियम, आयरन व निकल अशा धातुंचा समावेश आहे. WHO (World Health Organisation) व BIS (भारतीय मापदंड ब्युरो) ने आधारित केलेल्या या धातुंची मात्रा भूजलात अधिक प्रमाणात आहे.

दिल्ली आयआयटी तसेच आसाम Cotton College State University च्या संशोधकांनी तिथल्या भूजलाच्या गुणवत्तेबाबत अभ्यास करून अहवाल तयार केला. तसेच तिथल्या संभाव्य धोक्याचा ही अभ्यास केला , तिथल्या भूमीत मोठ्या प्रमाणात धातुंचे शोषण होवून तिथले पाणी प्रदूषित आहे व मानवी स्वास्थ्याला धोका आहे. या भूजलात सापडलेल्या कॅडियम व शिसे यामुळे मुलांना आजार संभवतात. पोटाचा कॅन्सर प्रदूषित पाणी सेवन केल्याने होण्याचा धोका वाढतो. आपल्या देशात जवळजवळ १५ लाख मुले या प्रदूषित भूजल पाण्यामुळे मरतात असा अहवाल दिला आहे. भूजल पाणी स्वच्छ करण्याच्या प्रक्रियेत काही दशके लागतात.

झुबुआ, म.प्रदेश इथे काही दशकापूर्वी झुबुआ येथील, मियाटी गावच्या एका माणसाचे उदाहरण आपल्याला सुन्न करते. तोलासिंग व कालीबाईचे यांचे लग्न



झाले, पण काही वर्षातच कालीबाईचे हाडे इतकी ठिसुळ झाली की ती शरीराच्या बाहेर वेडी, वाकडी होवून पडतील अशी स्थिती झाली. आश्चर्य म्हणजे अशा अवस्थेत तिला मूल झाले. पण त्याचीही स्थिती त्याच्या आईसारखीच. बरेच उपचार झाले, काही उपयोग झाला नाही. व आता तर हे संपूर्ण गावच रांगणाऱ्या, पडणाऱ्या लोकांचे गाव झाले आहे.

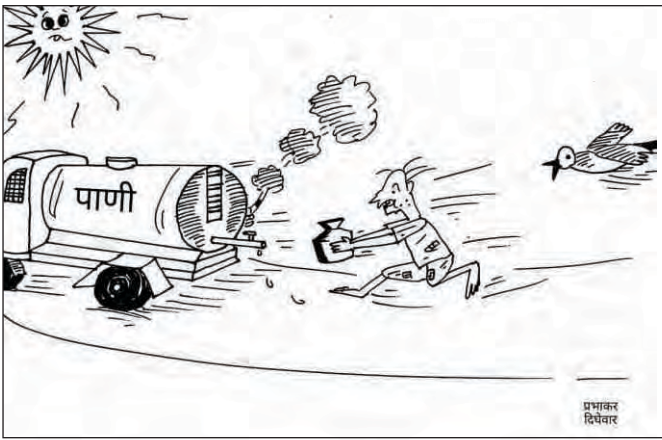
बऱ्याच अभ्यासाने हे सिध्द झाले की या गावाचे पाणी फ्लोराईड भूजल प्रदूषित आहे व त्याचा परिणाम मानवी हाडांवर सरळ होतो. ही समस्या जिल्ह्याच्या हजार हून जास्त गावात आहे.

बक्सर, बिहार - कॅन्सर च्या विळख्यात :

बक्सर जिल्ह्यातल्या तिलकरामका हाता हे धर्मेंद्रचे गाव आहे. त्याला २१ व्या वर्षी कॅन्सर झाल्याने व तो पसरल्याने आपला जीव घालवावा लागला. २०१५ च्या रिपोर्ट मध्ये इथल्या बऱ्याच गावांचे सर्वेक्षण झाले. इथे आर्सेनिक पाण्यात मोठ्या प्रमाणात आहे. इथल्या गावकऱ्यांना आर्सेनिकोसिस हा रोग झाला आहे. या रोगाने त्वचेवर डाग पडणे, रंग बदलणे व सगळी त्वाचा खरखरीत होणे, हा एक कॅन्सर चा प्रकार आहे. बिहार येथे बऱ्याच खेड्यात भूजलात आर्सेनिक खूप असल्याने हे आजार होतात.

आपल्या देशात व जगात हवामान खात्याचा अंदाजाप्रमाणे हवामानात प्रचंड बदल संभवतात. या वर्षी मोठ्या प्रमाणात तीव्र उकाडा असणार आहे. हे सर्व बदल मानवी जीवनाला हानीकारक ठरतात. या अतिशय महत्वाच्या स्वास्थ्यपूर्ण समस्यांकरता प्रभावी उपाय योजना हवी पण त्याचा आता जास्त बाजार झाला आहे. वॉटर फिल्टर प्रत्येक घरात असणे आवश्यक झाले आहे. पण या हाजारो के, करोडोच्या वॉटर फिल्टर व्यवसायावर अंकुश ठेवणे गरजेचे आहे, कारण जास्त वॉटर फिल्टर लाभदायक तत्वांना पाण्यातून काढून टाकतात. खरे तर ही सर्व तत्वे मॅग्नेशियम, आयर्न, कॅल्शियम व सोडियम मानवी जीवनाला आवश्यक आहे.

आर ओ चा फिल्टर लावण्याआधी आम्हाला माहिती असणे निकडीचे ठरते की येणारा पाण्याचा स्रोतात काही प्रदूषण आहे का, कुठली रसायने, कशा पध्दतीने आर ओ ट्रीट करत ! वॉर फिल्टर व आर ओ विकणारे एजंट्स या पाण्याच्या स्वास्थ्यविषयक बाबतीत काहीच माहिती देत नाही फक्त टीडीएस दाखवून फिल्टर विकतात. खरे तर हे आर ओ चे पाणी, पाण्यातील लाभदायक तत्वे काढून टाकतात. पाण्याच्या या कामात शास्त्रीय दृष्टीकोन नसून बीझनेस कसा वाढेल हा विचार जास्त आहे.



जलकाव्य - लाख लाख उजाळले आज दिवे !

लाख लाख उजाळले आज दिवे
अदृष्य झाला दुष्काळी आवसेचा अंधार
तेजोमय झाली सारी दुनिया
दारी येता पावसाची संतत धार
कुठे तहानला, कुठे भुकेला
याचक होवूनी पाही, आकाशी चातक
जीवा जीवा जीवनी मिळाला
जगण्याचा हा नैसर्गिक आधार
दुष्काळाचा गर्द अंधारात
टाहो फोडून गेल्या तहानल्या त्या दिवसरात
गरजणाऱ्या या पहिल्याच पावसात
अवनीच्या अंगणी आनंदाला आकाशीचा मेघमल्हार
निळळ्या नभाळी सावळ्या मेघांचा परोपकारयुगानुयुगे
ना परतफेडीचा हा सतत उपकार
अथांग ढग असूनही थेंब होवून उतरती
किती हा वैश्विक चमत्कार
दोन्ही हस्तक, तिसरे मस्तक जोडितो
या दिव्यापुढे करण्या साष्टांग नमस्कार !!

श्री. श्रीधर खंडापुरकर



पाणी, त्यातील प्रदूषण, त्याची गुणवत्ता आणि आपण

डॉ. उमेश श्री. मुंडल्ये
मो : ९९६७०५४४६०



गोड पाणी आधीच खूप मर्यादित आहे. जे आहे ते पाणी आपण वेगाने संपवतोय आणि प्रदूषित करतोय. प्रमाणापेक्षा जास्त पाणी आणि उर्जा वापरून आपण हा प्रश्न आणखी जटील करतोय. जल चक्रावर परिणाम होत असल्याने ही परिस्थिती आणखी वाईट होते आहे. अशा परिस्थितीत, पर्यावरणाचं होणारं नुकसान भरून काढायला मदत व्हावी, एकीकडे असलेली पाण्याची टंचाई आणि दुसरीकडे चाललेली उधळपट्टी यावर मार्ग निघावा, यासाठी पाण्याची बचत करणं अत्यंत आवश्यक आणि तातडीचं काम झालं आहे.

उपलब्ध पाणी किती आहे हा एक भाग झाला. असलेल्या पाण्याची गुणवत्ता काय आहे, हाही एक महत्त्वाचा प्रश्न आहे आणि दुर्दैवाने, या प्रश्नाकडे लोकांचं फारसं लक्ष नाहीये. पाण्याच्या उपलब्धतेबरोबरच पाण्याची गुणवत्ताही महत्त्वाची असते, याबद्दल लोकशिक्षणाची नितांत गरज आहे. पाण्याची गुणवत्ता महत्त्वाची असते हे लक्षात आल्यावर पुढे प्रश्न येतो ते पाण्याच्या गुणवत्तेनुसार त्याचा वापर कशासाठी करायचा हे ठरवणं. म्हणजे पिण्याच्या दर्जाचं पाणी दुय्यम वापरासाठी न वापरणं, वापरलेलं पाणी पुनर्प्रक्रिया करून दुय्यम उपयोगासाठी (स्वच्छता, बागकाम, गाड्या धुणे, इत्यादि) वापरणं, इत्यादि उपाययोजना करून असलेला पाण्याचा साठा काटेकोरपणे वापरणं आणि सांभाळणं या गोष्टी आपल्या जीवनशैलीचा एक भाग बनवणं यामुळे दूरगामी यशस्वी जल व्यवस्थापन करणं शक्य होईल.

पाण्याचं महत्त्व काय आणि पाणी वाचवणं का आवश्यक आहे :

जगात वापर करता येण्याजोगं पाणी हे खूपच मर्यादित आहे. जरी जगाचा साधारण ७२% भाग पाण्याखाली असला तरी त्यातलं ९७% पेक्षा जास्त पाणी हे खारट आहे. ३% गोड पाण्यापैकी अवघे १% पाणी वापरण्याजोगे आहे.

पाणी वाचवणं म्हणजे उर्जेची बचत करणं आणि उर्जेची बचत करणं म्हणजे पाणी वाचवणं. आज जिथे जिथे नळपाणी योजना आहेत, तिथे पाणी वाहून नेण्यासाठी लागणारी ऊर्जाही खूप जास्त आहे. आणि आपण जलविद्युत प्रकल्पातील वीज वापरत असल्याने, ही उर्जा तयार करायलाही पाणी लागतंच.

जलचक्र त्याच्या विशिष्ट वेगाने चालू असतं. आपण आपल्या वाढवून ठेवलेल्या गरजा आणि बेदरकारपणा यामुळे एवढ्या वेगाने आणि जास्त प्रमाणात

पाण्याचा जास्त वापर करतोय की त्यामुळे जलचक्र त्याच्या नैसर्गिक वेगाने फरक भरून काढू शकत नाहीये. आपला पाणी वापरण्याचा वेग निसर्गाच्या पाणी परत जमिनीवर आणण्याच्या वेगापेक्षा जास्त झालाय.

जसजशी माणसाची जीवनशैली बदलत चालली आहे, पाण्याची गरज आणि वापर अमाप वाढला आहे. त्यातच, भारतात आणि विशेषतः महाराष्ट्रात, पाऊस चांगला पडतो, पाणी अडवायला आणि साठवायला चांगली जागा असल्याने आणि त्यामुळे संख्येने प्रचंड असलेल्या धरणांमुळे पाण्याची उपलब्धता खूप असल्याची सर्वसामान्य लोकांची भावना आहे. त्यामुळे जल संधारण आणि व्यवस्थापन याकडे सर्वांचंच दुर्लक्ष झालंय किंवा निष्काळजीपणामुळे केलं गेलंय. आपली बदलत गेलेली पीक पद्धत, बदललेली पिकं, रासायनिक खतांचा वाढता वापर, इत्यादि गोष्टींमुळे पाण्याचा वापर वाढत चाललेला आहे. आणि एवढं सगळं असतानाही पाण्याला लोकांच्या मनात पूर्वी असलेली किंमत आज राहिलेली दिसत



नाहीये. या सर्व गोष्टींचा परिणाम म्हणजे बदललेलं पाऊसमान, वाढतं तापमान, जमिनीचा कमी झालेला कस, इत्यादि बदलांना आपल्याला सामोरं जायला लागतंय. पाऊस आणि पाणी भरपूर असल्याने पाण्याच्या गुणवत्तेनुसार वापर हा विचार नसल्याने, वापरलेल्या पाण्यावर प्रक्रिया करून त्याचा पुनर्वापर ही गोष्ट तर फार दुर्मिळ आहे. ज्या ठिकाणी पाण्याची टंचाई आहे, तिथेही पुनर्वापर करणं ही मानसिकता दिसत नाही. केवळ ज्या ठिकाणी लोक सजग आहेत, पाण्याचं महत्त्व जाणतात, अशा ठिकाणांपैकी तुरळक ठिकाणी जागरूकतेमुळे वापरलेल्या पाण्याचा पुनर्वापर करून ते दुय्यम कारणांसाठी वापरणं आणि चांगल्या दर्जाच्या पाण्याची बचत करणं आपल्याला दिसून येतं.

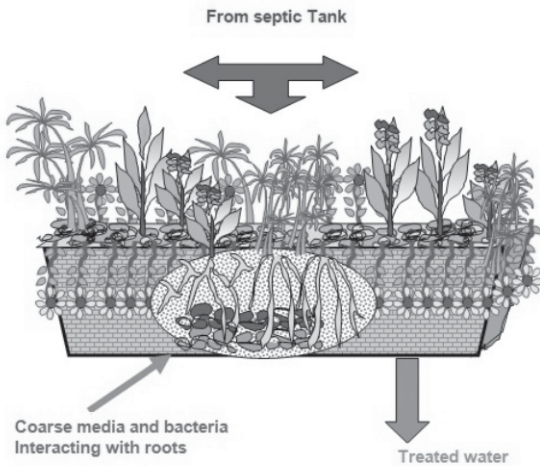
दोबळमानाने विचार केला तर जल व्यवस्थापनामध्ये जल संधारण आणि सांडपाणी प्रक्रिया असे दोन टप्पे दिसून येतात. जल संधारण करताना पाण्याची गुणवत्ता या गोष्टीकडे फारसं लक्ष दिलं जात नाही. आणि सांडपाणी प्रक्रिया करताना बहुतांश ठिकाणी प्रदूषण मंडळाच्या निकषांमध्ये राहणं, या एकाच हेतूने काम केलं जातं. आपल्याकडील मानसिकता हा एक मोठं अडसर आहे. चांगलं पाणी आणि वाईट पाणी याबद्दल असलेल्या विचित्र संकल्पना आणि एकेकाळी उपलब्ध असलेलं भरपूर पाणी यामुळे प्रक्रिया केलेलं पाणी परत वापरणं बहुतांश लोकांना पटत नाही आणि त्यामुळे जोपर्यंत पाण्याची भीषण टंचाई जाणवत नाही आणि दुसरा कोणता मार्ग दिसत नाही, तोपर्यंत माणूस पाण्यावर प्रक्रिया करायचा विचारही करत नाही, असं सध्याचं चित्र आहे.

पाण्याची टंचाई, पुरवठ्याबाबत असलेली अनिश्चितता, काही लोकांमध्ये निर्माण झालेली जाणीव, इत्यादि गोष्टींमुळे जल संधारण प्रयोगांबरोबरच तुरळक ठिकाणी का होईना, पण सांडपाणी प्रक्रिया आणि पुनर्वापर सुरू झाला आहे. पण, जागृतीच्या अभावी हे प्रयत्न लोकांपर्यंत अजूनही फारसे पोहोचत नाहीयेत. या लेखात आपण सांडपाण्यावर प्रक्रियेचे दोन प्रकार बघणार आहोत.

निवासी परिसरातील सांडपाणी प्रक्रिया :

एखाद्या परिसरात, तंत्रज्ञान वापरून, आधुनिक यंत्रणेच्या सहाय्याने सांडपाणी व्यवस्थापन करणं सहजशक्य आहेच. पण ही पद्धत वापरताना त्याचा भांडवली खर्च, यंत्रणा चालवण्यासाठी लागणारी ऊर्जा, त्यासाठी आवश्यक स्रोतांची उपलब्धता, त्यासाठी होणारा खर्च, या यंत्रणेचा देखभाल खर्च, इत्यादि

Cross Section of Reed Bed for details



Natural Resource Management Services

Dr Umesh Mundlye



गोष्टींचा विचार झाल्यावर बरेच लोक हा पर्याय वापरणं टाळतात. पण पाणी टंचाई तर वस्तुस्थिती असते. त्याचबरोबर सांडपाणी व्यवस्थापन हा अत्यंत गंभीर मुद्दा झाला आहे. महानगरांमध्ये तर परिस्थिती आणखी वाईट झाली आहे कारण सांडपाणी एकत्र तर होतंय, पण त्यावर पुरेशी प्रक्रिया करणं सध्यातरी जवळपास अशक्य दिसतंय. हे पाणी चांगल्या पाण्याच्या स्रोतात किंवा पुरवठा यंत्रणेत मिसळलं, तर त्याचे परिणाम गंभीर होतात.

अशा परिस्थितीमध्ये जर तुमच्याकडे पुरेशी मोकळी जागा किंवा छोटी बाग उपलब्ध असेल, तर एक पर्यावरण स्नेही मार्ग आहे ज्याचा उपयोग करून आपण सांडपाण्यावर प्रक्रिया करून ते पाणी दुय्यम वापरासाठी परत वापरू शकतो. या तंत्राला नाव आहे, रीड बेड सिस्टीम.

रीड बेड सिस्टीम - वनस्पतींच्या ज्या प्रजाती जास्त पाण्यामध्ये सुद्धा चांगल्या जगू शकतात, म्हणजेच ज्यांना पाणी आवडतं, त्यांना इंग्रजीमध्ये arS²g (Reeds - water loving plants) असं म्हटलं जातं. या प्रकारच्या प्रजाती वापरून सांडपाण्यावर प्रक्रिया केली जाते. या पद्धतीला Constructed wetland system असंही नाव आहे, कारण यामध्ये आपण जलरोधित (waterproof) बांधकाम करून एक अशी जागा तयार करतो, ज्यात एका बाजूने सांडपाणी सोडलं जातं आणि त्यावर प्रक्रिया होऊन ते दुसऱ्या बाजूने बाहेर पडतं आणि त्यानंतर दुय्यम वापरासाठी उपयोगी पडू शकतं.

विशेष वातावरणात वाढवून प्रक्रियेसाठी तयार केलेली झाडं आणि सांडपाण्याच्या प्रतीप्रमाणे त्यात घालण्यासाठी तयार केलेलं विशिष्ट जीवाणू मिश्रण (bacterial culture) अशा दोन घटकांच्या सहाय्याने सांडपाणी प्रक्रिया केली जाते. सर्व प्रक्रिया झाडांची मुळं आणि जीवाणू यांच्या कामामुळे होत असल्याने ह्या पद्धतीला Root zone system असंही म्हटलं जातं. सुमारे चार दशकांपूर्वी जर्मनी, युरोप आणि अमेरिकेत झालेल्या सांडपाणी प्रक्रियेच्या अनेक प्रयोगांमधून या पद्धतीचा उगम झाला. जर्मनी मध्ये संशोधकांच्या असं लक्षात आलं की नैसर्गिक पाणथळ जागांमध्ये सांडपाण्यावर प्रक्रिया करण्याची क्षमता आहे. त्या पद्धतीचा अभ्यास करून त्यानंतर बंदिस्त जागेत झाडं आणि जीवाणू मिश्रण वापरून सांडपाणी प्रक्रिया करणं यावर प्रयोग झाले आणि ही पद्धत वापरात आली.

ही पद्धत काम कसं करते :

विशेष वातावरणात वाढवलेल्या झाडांची मुळं आणि गरजेनुसार तयार केलेलं अत्यंत प्रभावी जीवाणू मिश्रण यांच्या माध्यमातून सांडपाण्यावर प्रक्रिया केली जाते. यात झाडांच्या मुळांचा उपयोग पाणी गाळून घेण्यासाठी आणि विघटनासाठी लागणारा प्राणवायू पुरवण्यासाठी होतो आणि जीवाणू कचरा विघटन करण्याचं काम करतात. प्रक्रिया झालेलं पाणी दुय्यम वापरासाठी उपयोगात आणता येतं.

या पद्धतीमध्ये सांडपाणी एका सुयोग्य ठिकाणी एकत्र करून आणलं जातं. आवश्यकता असेल तर अस्तित्वात असलेल्या septic tank मध्ये काही





सुधारणा केल्या जातात. त्यातून सांडपाणी पुढे पाठवलं जातं. हे पाणी त्यानंतर रीड बेड सिस्टीम मधून पुढे पाठवलं जातं. एका टोकाकडून हे सांडपाणी दुसऱ्या टोकापर्यंत जाईपर्यंत त्यावर झाडांच्या मुळांशी जीवाणूंच्या सहाय्याने प्रक्रिया केली जाते.

यामध्ये प्रक्रियेसाठी उपलब्ध पाण्याचं गणित मांडून त्यानुसार एका जलरोधक टाकीचे बांधकाम केलं जातं. त्या टाकीला एक ठराविक उतार दिला जातो. त्या टाकीमध्ये योग्य प्रकारे दाडगोटे, रेती, माती यांचे थर रचले जातात. मातीचा थर भरताना त्यात तयार केलेलं विशिष्ट जीवाणू मिश्रण नीट मिसळलं जातं. त्यानंतर या टाकीमध्ये प्रक्रियेसाठी विशेष पद्धतीने वाढवलेली निवडक झाडं लावली जातात. या सर्व झाडांची मुळं जमिनीखाली एक उत्तम जाळं तयार करतात आणि जीवाणूंच्या सहाय्याने सांडपाण्यावर प्रक्रिया करून ते शुद्ध करतात. हे प्रक्रिया केलेलं पाणी टाकीच्या दुसऱ्या टोकाकडून एका छोट्या तलावात किंवा उघड्या टाकीत आणलं जातं. तिथे त्यामध्ये सूर्यप्रकाश जाईल याची सोय केली जाते आणि काही काळ हे पाणी त्या टाकीत ठेवून मग दुय्यम वापरासाठी आवश्यक तिथे नेलं जातं.

ही पद्धत चालवायला आणि तिची देखभाल करायला अत्यंत कमी खर्च येतो. यासाठी फार प्रशिक्षित मनुष्यबळाची आवश्यकता नसते. त्यातूनही, जर योग्य जागा मिळाली तर ही पद्धत रोज चालवण्यासाठी तसेच देखभालीसाठी अजिबात खर्च करावा लागत नाही.

रीड बेड सिस्टीमची वैशिष्ट्ये :

कार्यक्षमता : या प्रक्रिया पद्धतीची कार्यक्षमता उत्तम असते. प्रक्रिया केलेलं पाणी स्वच्छ असतं, त्याला दुर्गंधी येत नाही, त्याला रंग नसतो. त्यामध्ये उत्तम मस्त्यपालन होऊ शकतं तसंच हे पाणी झाडांच्या चांगल्या वाढीसाठी उपयोगी पडतं.

उर्जेची नसलेली आवश्यकता : पारंपारिक प्रक्रिया यंत्रणांमध्ये पाण्यामध्ये प्राणवायूचा पुरवठा व्हावा आणि जीवाणूंना आवश्यक तो प्राणवायू मिळावा यासाठी सतत बाहेरून प्राणवायू पुरवठा करावा लागतो. रीड बेड सिस्टीम मध्ये या प्रकारच्या यंत्रणेवर खर्च करावा लागत नाही कारण आवश्यक तो प्राणवायू झाडं पुरवतात.

देखभाल खर्च : यामध्ये यांत्रिक भाग कमीतकमी असल्याने त्यांची देखभाल, दुरुस्ती, बदल, इत्यादी गोष्टी कराव्या लागत नाहीत. अतिशय कमी, कधी कधी तर शून्य देखभाल खर्च लागतो.

प्रक्रिया यंत्रणा म्हणजेच उत्तम बाग : पारंपारिक प्रक्रिया पद्धतीमध्ये यंत्र असल्याने ती वेगळी दिसते आणि त्याचाही देखभाल खर्च असतो. पण रीड बेड सिस्टीम मध्ये विशेष प्रकारे वाढवलेली झाडं, विशेषतः फुलझाडं, असल्याने ती एखाद्या बागेसारखी दिसते आणि त्या परिसराचं सौंदर्य वाढवते.

बांधा, सुरु करा आणि विसरून जा : एकदा व्यवस्थित सुरु झाल्यावर रीड बेड सिस्टीम सर्वसाधारणपणे पाणी कमीजास्त प्रमाणात आलं तरीही उत्तम प्रकारे काम करते. या सिस्टिमला परत परत सुरु करायची गरज पडत नाही. अगदी एखादा महिना सांडपाणी आलं नाही तरीही ही सिस्टीम चांगल्या कार्यक्षमतेने परत काम करू शकते.

दररोज अगदी हजार लिटर्स पासून अगदी काही लाख लिटर्स पर्यंत सांडपाण्यावर उत्तम रित्या प्रक्रिया करून त्याचा पुनर्वापर दुय्यम कारणांकरिता आणि शेतीकरता केला जाऊ शकतो.

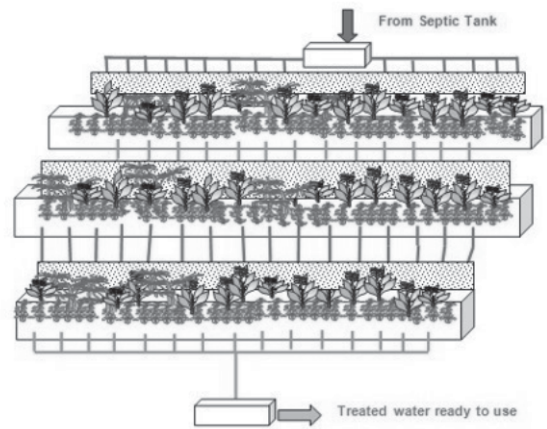
ही पद्धत नागरी भागातील इमारती, शाळा, निवासी शाळा आणि महाविद्यालये, हॉटेल्स, व्यापारी आस्थापने, उद्याने, इत्यादि ठिकाणी वापरली जाऊ शकते..

स्त्रोतातील वाहत्या पाण्यावर प्रक्रिया :

प्रत्येक गावात नाले आणि ओढे असतात. त्यात सांडपाणी मिसळलं जातं, कधी अजाणता तर कधी बेफिकीरीने. त्यामुळे तो स्त्रोत तर खराब होतोच, पण त्या स्त्रोताच्या आजूबाजूच्या जमिनीतील भूजल साठा खराब होतो आणि त्यामुळे आसपासच्या विहीरींचं पाणीही खराब होतं. या प्रश्नावर काही उपाय करता येईल का ? सामान्य माणसाला परवडेल असा काही उपाय करणं शक्य आहे का ? याचं उत्तर म्हणून मी केलेल्या आणि यशस्वी झालेल्या एका प्रयोगाबद्दल माहिती देतो.

रत्नागिरी शहराची वाढ वरच्या भागात असलेल्या पठारावर मोठ्या प्रमाणात झाली आहे. इथून उतार समुद्राकडे आहे आणि वरचा पठाराचा भाग पूर्णतः जांभा दगडाचा आहे, जो काही प्रमाणात पाणी धरून ठेवतो आणि बाकी सोडून देतो. रत्नागिरीतील फगरवठार भागातला फणशीचा परिसर. इथून परटवणी नदीचा उगम होतो. या भागात असलेला झरा जवळपास वर्षभर वाहतो. त्या झऱ्याचं रूपांतर नंतर एका अगदी लहानशा पण बारमाही वाहणाऱ्या नदीत होतं. सांडपाणी सोडायला याच्याएवढा दुसरा सोपा, कमी खर्चिक, नैसर्गिक मार्ग नाही. त्यामुळे आजूबाजूच्या साधारण दोन अडीच किलोमीटर परिसरात असलेल्या गृहसंकुलांमधून बिलकुल प्रक्रिया न केलेलं सांडपाणी एका व्यवस्थित बांधलेल्या गटारातून या नदीत आणून सोडलेलं आहे. तिथेच सुरुवातीला एक बंधारा आहे, ज्याच पूर्वी खूप पाणी साठायचं, पण आता भरपूर गाळ आणि कचरा, विशेषतः प्लास्टिक, साठून बंधारा भरून गेला आहे. हे गटारातील सांडपाणी ओढ्याच्या पाण्याबरोबर वाहून पुढे जातं आणि जमिनीत मुरतं. त्यामुळे त्याच्या प्रवाहाच्या खालच्या भागातील भूजल साठा खराब झाला आहे आणि त्यामुळे त्या भागातील विहीरींचं पाणी खराब झाल्याने त्या

Quantity of waste water per day – 80,000 liters
Waste water treated every year – 300 million liters



- Treated water for secondary use
- No electrical & mechanical energy required to run the system
- Treatment through acclimatized plants & bio cultures

Conceptualization - Dr Umesh Mundlye
drumundlye@gmail.com , Phone – 09967054460



विहिरींमध्ये पाणी असूनही वापरता येत नाही अशी परिस्थिती आहे.

वाहत्या पाण्यावर प्रक्रिया करण्यासाठी एक नैसर्गिक उपाय योग्य ठिकाणी, योग्य प्रकारे वापरून वाहतं पाणी शुद्ध करण्याचा एक अनोखा उपक्रम



रत्नागिरी शहरात दोन वर्षांपूर्वी सुरु केला गेला. साधारणपणे अशा कामासाठी बंदिस्त योजना असते, ज्यात पाणी सोडलं जातं आणि त्यावर प्रक्रिया करून मग बाहेर सोडलं जातं. पण या प्रकल्पाचं वैशिष्ट्य हे की यात प्रवाह चालू असताना त्यावर प्रक्रिया केली गेली.

शासकीय अभियांत्रिकी महाविद्यालयाच्या काही विद्यार्थ्यांनी माझ्या तांत्रिक मार्गदर्शनाखाली हे पाणी नैसर्गिक पद्धतीने, अत्यंत कमी खर्चात प्रक्रिया करून पुढे सोडतां येतं आणि त्याचा फायदा होऊन पाण्याची गुणवत्ता सुधारता येते हे प्रत्यक्ष दाखवण्यासाठी एक प्रकल्प करायचं ठरवलं.

त्याप्रमाणे, प्रत्यक्ष सर्वेक्षण करून योग्य जागा निवडून, आवश्यक ते छोटे बदल करून एक ट्रिटमेंट सिस्टीम तयार केली. त्यात काही विशिष्ट वनस्पती आणि खास तयार केलेले जीवाणू मिक्स, यांचा योग्य वापर करून प्रवाहाचं पाणी या सिस्टीममधून पुढे पाठवलं. सिस्टीमने आपलं काम करायला सुरुवात केली. या कामाचा परिणाम काय हे कळण्यासाठी पाण्याचे नमुने घेऊन प्रमाणित प्रयोगशाळेकडून त्याचं विश्लेषण केलं. त्यातून आलेले निकाल हे उत्साहित करणारे आहेत.

पाण्यातील प्राणवायूची जैविक मागणी (BOD) शून्य, रासायनिक मागणी (COD) १२ मिग्रा प्रतिलिटर, पाण्यात विरघळलेला प्राणवायू आधीच्या तुलनेत एक हजार टक्के जास्त वाढलेला, क्षारांचं प्रमाण ३० टक्के कमी झालंय, इत्यादी गोष्टी समोर आल्या आणि या कामाचं महत्त्व सगळ्यांच्याच लक्षात आलं.



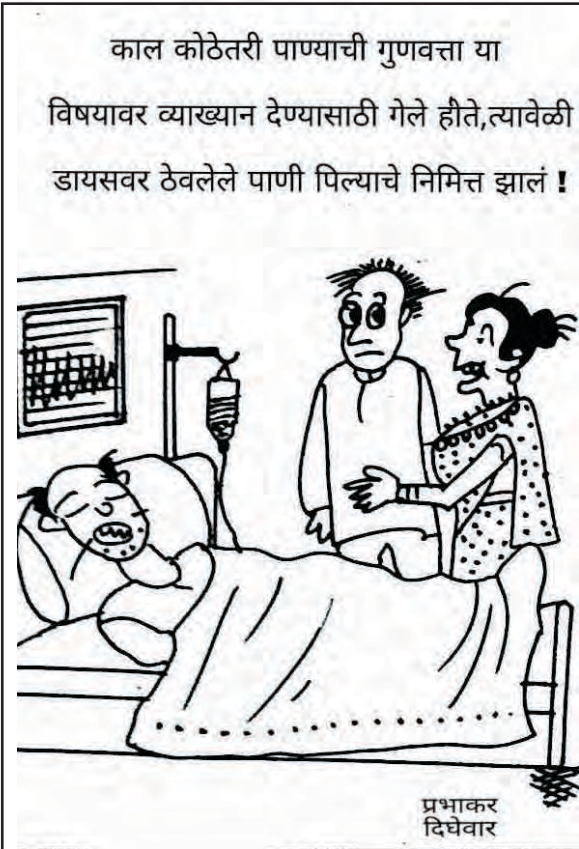
यातून एक महत्त्वाची गोष्ट पुढे आली की अशा स्थलानुरूप कामांमुळे कमी भांडवली खर्चात, कमी देखभाल खर्चात अशी कामं करणं शक्य आहे. गरज आहे ती अशा कामांकडे डोळसपणे बघून त्याचं महत्त्व स्वीकारण्याची.

आमच्या टीमने हे काम यशस्वीपणे करून मार्ग तर दाखवलाय. आता गरज आहे ती अशी कामं स्थलानुरूप कशी करता येतील ते पाहण्याची आणि योग्य ठिकाणी, योग्य प्रकारचं काम, योग्य तज्ञांच्या मार्गदर्शनाखाली करण्याची. यात लोकसहभागाची गरज आहे. त्यातून हे काम सर्वव्यापी होऊ शकेल. यातून पाण्याची गुणवत्ता सुधारेलच, पण आता जे भूगर्भातील पाणी या सांडपाण्यामुळे खराब होतंय तेही होणार नाही आणि नैसर्गिक स्रोत आणि विहिरी यातलं पाणी परत वापरायोग्य होईल. त्यामुळे आज जाणवणारी पाणी टंचाई जाणवणार नाही. हे काम नदीच्या पूर्ण प्रवाहावर ठराविक अंतरावर केलं की भूमिगत जलसाठे चांगले राहतील आणि चांगल्या पाण्याची टंचाई हा विषय राहणार नाही.

या प्रकल्पाला आवश्यक तांत्रिक मार्गदर्शक आणि सिस्टीमची आखणी, जागानिश्चिती करणं आणि झाडं, कल्चर मिक्स याची निवड आणि तयारी करणं हे काम माझ्याकडे होतं.

शहर वा गाव कोणतंही असो, हे काम गृहनिर्माण प्रकल्प, शाळा, महाविद्यालये, इतर आस्थापने यांनी त्यांच्या परिसरात केलं तर एकूणच सांडपाणी नैसर्गिक स्रोतांमध्ये मिसळणं बंद होईल आणि जलस्रोत चांगले राहतील.

मात्र, हे करताना योग्य आणि अनुभवी तज्ज्ञांचा सल्ला आणि मार्गदर्शन दूरगामी यशासाठी अनिवार्य आहे. काय काम करायचं, कुठे करायचं, किती प्रमाणात करायचं, इत्यादी तांत्रिक बाबींमध्ये तज्ज्ञांचा सल्ला आणि मत हे अत्यावश्यक आहे.



पाण्याची गुणवत्ता

पाण्याची गुणवत्ता

डॉ. उदय भवाळकर
मो : ९३७३७३३९३९



आपल्या परंपरा, संस्कृती ही निसर्ग टिकवून विकसित झाली. म्हणूनच ती २००० वर्षांहून अधिक काळ टिकली, वाढली. नद्या, तलाव, भूजल ह्या सर्वांचे संवर्धन केले, त्यामुळे विहीरी, तळी भरलेली होती, नद्या बारमाही होत्या, अगदी परवा - परवा म्हणजे १९७२ पर्यंत ! मग काय बिघडले ?

मी १९७३ साली आयआयटी मुंबईतून केमिकल इंजिनियरिंगमध्ये पदवी मिळविली, नंतर मी शेतकऱ्यांकडून, ग्रामीण भागातून अधिक शिकलो. हे पाण्याबद्दल पारंपारिक ज्ञान शास्त्रीय बैठकीत बसविण्यासाठी परत आयआयटी मध्ये १४ वर्षांनी PhD साठी प्रवेश मिळविला. तेथे आणखी १० वर्षे काम करून, जगभर हिंडून पाण्याबद्दल अधिक ज्ञान मिळविले. १९९७ साली मला PhD मिळाली, ती BTech नंतर २ तपानंतर, २४ वर्षांनंतर.

ह्या PhD चा उद्देश हा मुख्यतः पाणी हा विषय सरकारी धोरणात अधिक चांगल्या प्रकारे मुरविण्यासाठी होता. त्याला फळे येत आहेत.

हवा बिघडली, पाऊस बिघडला, पाणीही :

ब्रिटीशांनी जे पूल १०० वर्षांपूर्वी बांधले, ते बुटके होते, आज पुराची पातळी वाढल्यामुळे पूल हे उंच बांधले जातात. ह्याचा अर्थ पुराची तीव्रता वाढली, दोन पुरांत दीर्घकाळ कोरडा काळ वाढला. बऱ्याच वर्षी नद्या वर्षभर कोरड्याच राहतात.

जमिनीखालून उकरून काढलेली इंधने आपण १९७० नंतर मोठ्या प्रमाणावर वापरू लागलो. हे सर्व आपण प्रगत देशांकडून शिकलो. त्यांच्या चुकांपासून आपण न शिकता, फक्त त्यांची भ्रष्ट नकलच करतो.

ही जमिनीखालाची इंधने, जी प्राणवायू विरहित वातावरणात तयार होवून, साठून बिघडलेली असतात - ती जाळल्यावर अधिक प्रदूषण होते. अधिक CO आणि NOx हे घातक वायू तयार होतात. मग आम्लयुक्त पाऊस पडतो. त्यामुळे आपली शेती बिघडली, कुरणे बिघडली, जंगलेही बिघडली.

परदेशात दगडी कोळसा वापरण्यास १००० वर्षांपूर्वी सुरुवात झाली. एकतर थंड प्रदेशात नैसर्गिक इंधन (लाकूडफाटा) कमी मिळते. हिवाळ्यात ऊब मिळविण्यासाठी इंधनांची गरजही वाढते.

तिकडील प्रदूषित हवा, जगभर पसरली. भारतासारख्या ऊष्णभागातील पाऊस बिघडू लागला. आपली श्रीमंतीही बिघडू लागली - कारण ती शेती, कुरणे आणि जंगलांवर आधारित होती.

बिघडलेल्या पावसामुळे आपण आपापसात भांडू लागलो. त्याचा फायदा भारतास लुटण्यासाठी आलेल्या परकियांनी घेतला. आपण गेली १००० वर्षे गुलाम झालो, लुटलो गेलो.

हजार वर्षांपूर्वी जवळजवळ २००० वर्षे भारत जगाच्या व्यापारात आघाडीवर होता. निम्मा व्यापार भारतातून निर्यातीद्वारे होत असे, १९४७ साली १ डॉलरचा भाव १ रूपया होता. आज तो ७० रूपयांच्या पुढे आहे. म्हणजे आपली निर्यात कमी, आयात जास्त आहे. आपण स्वातंत्र्य मिळाल्यानंतरही लुटलो गेलो.

हवा बिघडते ती Nox ह्या घातक वायूमुळे, मग पावसात अधिक नायट्रेट वाढतात.

नायट्रेटयुक्त पाऊस जमिनीत कमी मुरतो. मग अधिक पूर येतात, मातीची धूप होते, उन्हाळ्यात पाण्याची टंचाई होते.

एरवी १ चौरस मीटर जमिनीवर रोज १० मिलिमीटर पाऊस मुरतो. अधिक पडल्यास लगेच पाणी तुंबते, पूर येतात. हल्ली दिवसाला २०० - ३०० मिलिमीटर पाऊस पडतो आणि मग पूर येतात. धरणेही एकदा भरली गेली की नंतर सर्व पावसाचे पाणी नदीतच येते.

सांडपाणीही नायट्रेटयुक्त असल्यास जमिनीत फक्त दिवसात १० मिलिमीटर एवढेच मुरते. अधिक जमिनीवर साठते. मग त्यात डास पैदा होतात. दुर्गंधी येते. जलपर्णी वाढते.

माझ्या PhD च्या संशोधनात असे आढळून आले की - नायट्रेट कमी केल्यास जमीन दिवसात ५०० मिलिमीटर सांडपाणी जिरवू शकते. म्हणजे ५० पट अधिक वेगाने, कमी जागेत.

नायट्रेट किती चालते ?

USEPA (अमेरिकन पर्यावरण खाते) या संस्थेच्या मते पिण्याच्या पाण्यात नायट्रेट ४५ ppm पेक्षा कमी असावेत.



सरकारी नियम हे बाजारात उपलब्ध साधनांवर अवलंबून असतात. परदंशातही नायट्रेट कमी करणारी साधने नाहीत. मग भारतात ती कुठून येणार ? आपण त्यांचे अनुकरण करतो. १

० - २० रुपये प्रतिलिटर मिळणारे बाटलीतील पाणी, तसेच नळाच्या पाण्यात म्हणून ४५ ppm पेक्षा कमी असतात. म्हणून पावसाचे पाणी पकडा, साठवा आणि पिण्यासाठी वापरा - असे सरकारी मोहिमेद्वारे सांगितले जाते.

परंतु डॅंग्यूची साथ आली की मग पाणी साठवू नका, आठवड्यातून एक दिवस पाण्याची टाकी कोरडी करावी - ड्राय डे पाळावा, असे सांगितले जाते. डॅंग्यू डासांना जन्म घेण्यास, अब्या वाढण्यास ७ दिवस लागतात, ते मिळू नये म्हणून एक दिवस कोरडा ठेवायचा.

पावसाच्या पाण्याने भूजलभरण :

पावसाचे पाणी हे अतिस्वच्छ असते, हा चुकीचा समज सर्वत्र पसरलेला आहे. म्हणून पावसाच्या पाण्यातील डोळ्यांना दिसणारा कचरा काढला की ते पाणी सरळ विहीरीत किंवा बोअरवेलमध्ये सोडले जात आहे.

पावसाच्या पाण्यात विरघळलेले, डोळ्यांना न दिसणारे नायट्रेट पूर्णपणे कमी न करता ते पाणी भूजलात सोडणे हे हानिकारक आहे.

भूजल हे पिण्याचे पाणी साठविण्याचे सर्वात योग्य असे ठिकाण आहे. त्यासाठी वृक्षाच्छादित जमिनीतून पाणी मुरले पाहिजे, अशा जमिनीतून पावसाचे पाणी किंवा सांडपाणी मुरताना त्यातील नायट्रेट, जड धातू तसेच इतर सर्व प्रदूषके जीवंत मातीद्वारे फिल्टर होतात आणि ते वनस्पतींकडून खत म्हणून वापरले जातात. जमीन अशा प्रकारे स्वच्छ राहते आणि ती चोक न होणारा पाण्याचा नैसर्गिक फिल्टर (गाळणी) म्हणून काम करीत राहते. हाच माझा PhD चा विषय होता.

हल्ली सांडपाणी स्वच्छ करण्यासाठी वीज वापरणारी संयंत्रे वापरली जातात. विजेचा खर्च परवडत नाही, तसेच सांडपाण्यातील सेंद्रीय अन्न नष्ट केले जाते. त्यातून तयार होणार CO₂ वायू हवेत सोडून हवेचे प्रदूषण केले जाते, घातक गाळ तयार होतो, तो दूरवर कुठेही टाकला जातो. आणि तयार होणारे - डोळ्यांना स्वच्छ दिसणारे पाणी बाहेर सोडले जाते. हे विज्ञानमान्य समजले जाते. परंतु हे पाणी शेतीसाठी तसेच नदीसाठी अतिशय घातक असते. त्यात रोगजंतू, विषारी औषधेही असतात.

तुरटी आणि क्लोरिनचा उपयोग :

ही दोन विषारी रसायने पिण्याचे पाणी शुध्द करण्यासाठी गेली अनेक वर्षे वापरली जातात. तुरटीत अॅल्युमिनियम हा जड धातू असतो. तो अल्प मात्रेतही विषारी असतो. व्यापारी पध्दतीवर दही हे अॅल्युमिनियमच्या भांड्यात लावते जाते. ते पुरेसे आंबट झाले की मग थोडेसे अॅल्युमिनियम विरघळते, दही करणारे बॅक्टेरिया मरतात - आणि दही अधिक काळ आंबटपणा न वाढता टिकते. अॅल्युमिनियममुळे अॅल्झायमर सारखे विस्मृती निर्माण करणारे आजार होतात.

गढूळ पाणी निवळण्यासाठी अॅल्युमिनियमची रसायने वापरतात. पाण्यात थोडा दोष असल्यास निसर्ग तो आपल्या डोळ्यास दाखवितो. पण तुरटी वापरून गढूळपणा खाली बसतो. अधिक खराब पाणी डोळ्यांना स्वच्छ दिसते. त्यात मग डासांची पैदास होते. ते आपल्या त्वचेला पाणी बिघडल्याचे सांगतात.

क्लोरिन हा विषारी वायू युध्दात रासायनिक अस्त्र म्हणून वापरला गेला. युध्द संपल्यावर मग ही युध्दाची रसायने शेतीत किंवा स्वच्छता वाढविण्यास (की बिघडविण्यास ?) वापरली जातात.

पाण्यात थोडासा दोष असल्यास उलट्या जुलाब होतात. परंतु पाणी अधिक बिघडल्यावर होत नाहीत. परत टोकाचे विषारी झाल्यावर उलट्या जुलाब होतात.

मानवी आजार हे सर्वच पाण्याच्या प्रतीवरच अवलंबून होतात. ह्याचे कारण असे की - आपण पाणी वापरून अन्न शुध्द करतो, शरीर आतून आणि बाहेरून स्वच्छ करतो. पाणी फवारून हवाही स्वच्छ करतो. ही स्वच्छता पाण्याच्या प्रतीनुसार होते मग आजार होतात.

पण फक्त जलजन्य आजारांत - उलट्या जुलाब करणारे आणि

पाण्यातून प्रसार होणाऱ्या व्हायरस जन्य आजारांत पाण्यास दोष दिला जातो.

पाणी ठराविक प्रमाणात विषारी केले की मग हे आजार टळतात. मग कॅन्सर होतो, पण त्याचा दोष पाण्यास दिला जात नाही.

अशी रसायने न वापरता आपण अनेक वनस्पती वापरूनही पाणी खऱ्या अर्थाने स्वच्छ करू शकतो.

केरळात कुठेही जा, गरम पाण्यात विशिष्ट लाकडाचे तुकडे टाकून ते पिवले पाणी रेस्टॉरंटमध्ये पिण्यासाठी दिले जाते. परंतु आधुनिक श्रीमंत लोक तेथे बाटलीतील आरओ चे हानिकारक पाणीच पितात.

शेवत्याच्या शेंगातील बियांच्या चूर्णाचाही पाणी शुध्द करण्यासाठी वापर करता येतो. ह्यावर बरेच शास्त्रीय काम झाले आहे.

निसर्ग माझा गुरू :

निसर्गातील जंगलात पावसाचे पाणी अधिक चांगले मुरते. ते मातीतून आडवे वाहतात त्यातील नायट्रेट व इतर सर्व प्रदूषण विविध वनस्पतींच्या मुळांद्वारे वापरून कमी होते. एखाद्या झऱ्यातून हे पाणी जेव्हा डोंगर उतारावर बाहेर पडते, तेव्हा हे अमृतपाणी आपणास मिळते. त्यातील नायट्रेटहे ५ ppm पेक्षा कमी असतात. शिवाय विविध वनस्पतींनी सोडलेली आयुर्वेदिक औषधेही असतात. त्यात अमृताची चव असते, आरोग्यदायी असते.

असे निसर्गातील झऱ्याचे पाणी (Spring water) म्हणून १०० ते १००० रुपये प्रतिलिटर भावाने जगभर विकले जाते. भारतात ह्यालाच फक्त Mineral Water म्हणण्यास कायद्याने परवानगी आहे. त्या बाटल्यांवर नायट्रेटचे कमी प्रमाण लिहिलेले असते.

१० ते २० रुपये / लिटर ह्या भावाने जे स्वच्छ पाणी विकले जाते. त्यास Packed Drinking water असे म्हटले जाते.

हे पाणी RO द्वारे तयार केले जाते. त्यात मिनरल (उपयुक्त खनिजे) नसतात, थोडे नायट्रेट मात्र स्वतःच्या छोट्या आकारामुळे आरओ च्या छिद्रांतून घुसतात. हे पाणी आरओ चे पाणी पिण्यास अतिशय घातक आहे. WHO च्या माहितीपत्रकांतून ही बाब आता पुढे येत आहे.

ब्रँडेड पाणी :

पाण्याची प्रत आज तज्ज्ञांनाही कळत नाही, सामान्य जनांस ती कशी कळणार ? अशा वेळी प्रसिध्द ब्रँडेचे पाणी मागितले जाते. ज्याची जाहिरात जास्त ते पाणी चांगले अशी समजूत होत आहे.

एका ब्रँडमध्ये तिप्पट प्राणवायू जास्त असतो, त्या पाण्याने समाधान होत नाही. बाटल्यांवर बाटल्या संपतात. त्यांचा व्यवसाय वाढतो.

वस्तुतः जे पाणी अगदी घोटभर घेवून तहान भागते - ते पाणी चांगले. जे पाणी थंड असेल तरच पिण्यास बरे वाटते, ते खराब असते. चांगले पाणी कोमट करून अधिक चांगले लागते. गारठ्यात ते कोमट करूनच प्यावे.

निवळशंख पाणी :

पूर्वी स्वच्छ पिण्यायोग्य पाण्यास आपण निवळ शंख म्हणून वर्णन करीत असू.

ज्या विहीरीच्या तळात पडलेल्या बादल्या दिसतात (पूर्वी दिसत असत), त्या विहीरीचे निवळ पाणी कमी नायट्रेटचे असते. त्यात शेवाळे न वाढल्याने पाणी खोलवर दिसते.

पण तांब्याच्या खाणीतील पाणीही खोलवर दिसते. त्यास निळाई असते. पाणीही अतिरिक्त विरघळलेल्या तांब्यामुळे त्यात शेवाळे वाढत नाही. हे पाणी घातक असते.

म्हणून आपल्या पूर्वजांनी स्वच्छ पाण्यास निवळ आणि शंखयुक्त अशा दोन अटी सांगितल्या होत्या.

तलावाच्या किंवा नदीच्या काठावर शंख असल्यास पाण्यात कुठलेही प्रदूषण नाही. कॅल्शियमही योग्य आहे. pH ही विम्ल (Alkaline) असतो. तसेच वाळू स्वच्छ पाणी दाखविते.

यंत्राद्वारे alkaline water जे बनते त्यातही दोष असतात. त्याच्यापेक्षा



निसर्गातील निवळ शंख पाणी सर्वात श्रेष्ठ.

गंगाजलाचे महत्व :

गंगाजलात स्वच्छ पाण्यापेक्षा अधिक श्रेष्ठ गुणधर्म असतात. गंगाजल आपल्या संस्कृतीचा भाग असूनही ते आपल्या शास्त्रज्ञांना समजून घेता आलेले नाही. ते समजले तर आपण इतर कुठल्याही पाण्यात गंगाजलाचे दीर्घकाळ न सडण्याचे गुणधर्म तयार करू शकलो असतो.

समुद्रमंथन :

पुराणकाळी देव आणि दानवांच्या संयुक्त प्रकल्पातून समुद्रमंथन झाले. त्यातून १४ रत्ने निघाली.

ताक घरी रवीने घुसळून करताना पहावे. मिक्सरमध्ये नाही.

प्रथम जे ताकाचे कण रवीवर उडतात, त्यांची चव बघा, कडू असते. सर्व विषे कडू असतात (पण सर्व कडू पदार्थ निषारी नसतात, नाहीतर कारले खाताना भिती वाटेल)

समुद्रमंथनातून हलाहल विष हे पहिले रत्न निघाले. विषारी असूनही त्याला रत्न म्हणतात, हे विशेष. कारण अल्प मात्रेत प्रत्येक विष हे औषध असते. म्हणूनच बिघडलेल्या माणसांना विषारी दंश असणारे प्राणी अधिक चावतात.

विषानंतर रंभा, मेनका, उर्वशी, वगैरे अप्सराही निघाल्या. नंतर कामधेनु गाय निघाली. इंद्राचा हत्ती ऐरावत, कौस्तुभ रत्न, पारिजात वृक्ष, वैद्य धन्वंतरी – ही रत्ने निघाली.

सर्वात शेवटी अमृत निघाले. त्यावरून देव आणि दानवांत अमृतकुंभाची पळवा पळवी सुरू झाली.

जेथे काही अमृताचे थेंब पडले, तेथे आज इतकी वर्षे दर १२ वर्षांनी कुंभ मेळा भरतो.

ह्या परंपरा टिकविल्या तरच त्या केव्हातरी कुणाला तरी कळतील. म्हणून कुंभ मेळ्यासाठी आलेल्या इतक्या मोठ्या गर्दीचे नियंत्रण करण्यासाठी खर्च करणाऱ्या शासनावर निरर्थक टिका करू नये.

बायोसॅनिटायझर – आधुनिक समुद्रमंथन :

यांत्रिक रविने मंथन करण्यापेक्षा (घुसळण्याऐवजी) प्रगत जैविक क्रियेने हे घडवून आणण्यात मला यश मिळाले. नद्यांचे गोड पाणी समुद्रात जाणे का आवश्यक आहे, पृथ्वीवरील ९७ टक्के पाणी समुद्रात का आहे, समुद्रमंथनात काय झाले ? अशा विचारमंथनातून मला एक नवीन पध्दत सुचली. त्यातून बायोसॅनिटायझर इकोचिप ची निर्मिती झाली.

हे पाण्यात न विरघळणारे, दीर्घकाळ काम करणारे एक दैविक साधन आहे. बायोसॅनिटायझरला मराठीत जैविक स्वच्छता साधक / साधन म्हणता येईल.

बायोसॅनिटायझर हे तीन मॉडेल्समध्ये उपलब्ध आहेत. पाण्यातील प्रदूषणाच्या तीव्रतेनुसार ते निवडले जाते.

परंतु फिल्टरप्रमाणे बायोसॅनिटायझरचे काम चालत नाही. म्हणजे प्रदूषके गाळून ती एका बाजूस, काही प्रमाणात पाण्यासकट टाकली जात नाहीत. आरओ मध्ये जवळजवळ निम्मे पाणी प्रदूषके वाहून नेण्यासाठी वाया घालविले जाते.

बायोसॅनिटायझर हे जागच्या जागी (In situ) दूषित पाण्यास दुरूस्त करते – म्हणजे फक्त स्वच्छ, निर्दोषच नाही, तर अधिक गुणवान करते. म्हणजे वाल्या पाण्याचे वाल्मिकी पाण्यात रूपांतर होते. त्यात अमृताचे गुणधर्म असतात. हे पाणी विहीरीत, बोअरमध्ये किंवा एखाद्या पाण्याच्या टाकीत निर्माण करता येते – एखादा खराब पाण्याचा स्रोत असल्यास, हल्ली सर्वच पाणी खराब असते – अगदी आपण त्यास स्वच्छ समजत असलो तरी.

अमृतपाणी पिण्यासाठी, स्वयंपाकासाठी वापरले (त्यामुळे अन्नशुध्दी होते) तसेच फवारून हवा शुध्द केल्यास (त्यामुळे उपद्रवी प्राणी कमी होतात) अनेक दीर्घकाळ छळणारे आजारही डॉक्टरांच्या औषधांस मदत करून बरे होतात, असा गेल्या काही दशकांचा अनुभव आहे. तसेच शेतीतील आजार, उपद्रवी तणे, प्राणी कमी होतात.

भारतातील शोध असल्यामुळे प्रथमदर्शनी बायोसॅनिटायझर पटण्यास

वेळ लागतो. पण मोबाईलही परदेशातून येवूनही प्रचार होण्यास योग्य तो वेळ लागलाच की !

व्यापारी पध्दतीने बायोसॅनिटायझरचा उपयोग कारखान्यांचे प्रदूषण कमी करण्यासाठी होत आहे. त्यातून त्यांना अधिक फायदाही होत आहे.

शिवाय पूर्वी जसे कारखान्यांचे प्रदूषण जंगलांना कुरणांना व शेतीस प्रदूषित पावसाद्वारे फुकट मिळे, त्याप्रमाणे आता पाऊस सुधारून त्यात अमृतत्व फुकट मिळत आहे. त्यामुळे मानवी मदत किंवा खर्चाशिवाय उपयुक्त वनस्पती जोरात वाढू लागली आहेत. आपण खर्च करून झाडे लावण्यापेक्षा अधिक वेगाने, फुकट अशा ह्या उपयुक्त वनस्पती उगवत आहेत, वाढत आहेत, टिकत आहेत.

आपली पूर्वीची श्रीमंती ही वनस्पतीतून आलेली होती. चुकीच्या मार्गाने शेती करून फक्त तोटाच होतो. आता परत आपण श्रीमंतीकडे वाटचाल करू – असे दिसत आहे.

मला हे बायोसॅनिटायझर कसे सुचले, हा एक महत्वाचा मुद्दा आहे. त्यासाठी खालील विवेचन उपयुक्त होईल.

मला प्रथम नायट्रेट थिअरी सुचली. मग त्यावर उपाय म्हणून बायोसॅनिटायझर सुचले.

युरिया आणि वाहनांच्या धुरामुळे नायट्रेट वाढले, मग सगळेच बिघडले.

नायट्रेट थिअरी :

आपल्या शरिराची रचना ही ते साधारणपणे १०० वर्षे टिकावे अशी आहे. शतायुषी हो असा आपण आशीर्वाद देतो – तो यास धरूनच आहे. नाहीतर २०० – ३०० वर्षांचाही आशीर्वाद आपणास देता आला असता.

ह्या शरिरात बिघाड होतात ते केवळ अन्न – पाणी – हवा बिघडल्यामुळे. नायट्रेटयुक्त अन्न खाल्ले की पोट बिघडले, जुलाब होतात, वस्तुतः हे पोट बिघडणे नसते, तर दूषित अन्नाचा चटकन निचरा करण्याची योजना कार्यरत असल्याची खूप असते. दूषित अन्न उलटून पडले की आपल्याला एक प्रकारे बरेच वाटते. कितीही आधुनिक गाडीही जशी इंधन – तेल – पाणी – हवा ह्यांची प्रत न सांभाळल्यास बिघडते, तसेच आहे आपल्या शरिराचे.

नायट्रेटचे प्राथमिक दूष्परिणाम मेंदूवर होतात. विचार करण्याची क्षमता कमी होते. लवकर ताण येतो. व्यसने वाढतात. मनात वाईट विचार येतात. काम – क्रोध – लोभ – मद – मोह – मत्सर हे सहा विकार आणि आता सातवा विकार – हिंसा हे सर्व नायट्रेटचे प्रताप आहेत. पूर्वी आपल्याकडे त्यागावर आधारलेले सिनेमे निघत. सिनेमात समाजाचेच प्रतिबिंब दिसत असते. सिनेमांमुळे माणसे बिघडतात म्हणण्यापेक्षा माणसांच्या नायट्रेट पातळीनुसार सिनेमे निघतात, हे म्हणणे अधिक योग्य आहे. आता जी वाढती हिंसा दिसतेय, ती नायट्रेटमुळे.

आपल्या घरात जे मुंग्या, झुरळे, उंदीर, पाली, डास वगैरे उपद्रवी प्राणी येतात, ते नायट्रेट खाण्यास. ते निसर्गाचे आयकर अधिकारी आहेत. त्यांना अटकाव करण्यासाठी खिडक्यांना जाळी बसविणे, घरात विषारी रसायने वापरणे हे चांगले नाही. मग घरात नायट्रेट वाढून भांडणे होतील, बौद्धिक प्रगती कमी होईल.

असे हे नायट्रेट कमी करण्यासाठी उपद्रवी प्राणी घरात येतात. प्रत्येकाचे काम वेगवेगळ्या नायट्रेटच्या पातळीवर चालते. ह्याचा अर्थ असा की त्या प्राण्यांचा उपयोग आपण नायट्रेट मोजण्यासाठी करू शकतो.

आता आपण डासांचेच उदाहरण घेवूया. डासांचे अनेक प्रकार असतात. कानाशी गुणगुणणारे डास चावत नाहीत. ते आपल्या रक्तात एक स्थानाचा दोष आहे असे सांगत असतात. रात्री चावणारे डास माणसास आजारी पाडत नाहीत. ते दश स्थानाचा रक्ताचा दोष दाखवतात. आणखी नायट्रेट वाढले की दिवसाढवळ्या डास चावतात. हे मलेरिया किंवा डेंग्यूचे असतात.

माणसाला डासांची मादीच चावते, नर नाही. नर हे नायट्रेटयुक्त झाडांना चावतात. मादीस अंडी घालण्यासाठी नायट्रेटयुक्त रक्त हवे असते. नायट्रेटयुक्त साठलेल्या पाण्यातच डास अंडी घालतात. त्यातून अब्ब्या बाहेर पडतात आणि त्या पाण्यातील नायट्रेट कमी करून पाणी शुध्दच करतात. ह्या अब्ब्यांमधून पुढे कोष



आणि त्यातून डास उपजतात. थोडक्यात डासांची उत्तपत्ती वाढते ती आपणच नदीत तलावात मलमूत्राद्वारे नायट्रेट सोडल्यामुळे. डासही ठराविक माणसांसच चावून त्यांचे नायट्रेट कमी करीत असतात. जळवांप्रमाणे तेही माणसाचे रक्त शुध्द करण्याचे काम करतात.

खरे पाहिले तर माणसाचे मलमूत्र हे गाईच्या मलमूत्राप्रमाणे कमी नायट्रेटचे म्हणजे तलावात मासे वाढण्यास उपयुक्त हवे. पूर्वी ते असेही. दिवसेंदिवस अन्न पाणी हवा बिघडून मानवी सांडपाण्यात नायट्रेट वाढत आहेत. पाण्यातील प्राणी पाहून आपण त्यातील नायट्रेटचा अंदाज घेवू शकतो.

मासे हे फक्त हालचाल करतात, शिवाय त्यातून अन्नही मिळते. असे पाणी एक स्थानाच्या नायट्रेट दोषाचे असते. हा दोष कमी करतात. दश स्थानाचे प्रदूषण असल्यास आवाज करणारे बेडूक येतात. बेडकाच्या शरिरात त्याने कमी करून उरलेले एक स्थानाचे नायट्रेट असतात. म्हणूनच बेडूक खाणे चांगले समजले जात नाही. साधे डास शतं स्थानाचा दोष असल्यास - उदाहणार्थ हल्लीच्या मानवी सांडपाण्यात वाढतात. पावसाच्या पाण्यात नायट्रेटच्या मानाने अन्न कमी असते - असे स्वच्छ पण घातक पाणी साफ करण्यासाठी निसर्गात मलेरिया आणि डेंग्यूचे डास नेमलेले असतात.

जे पिण्याचे पाणी आपल्या नळावाटे आपणास मिळते, ते क्लोरिन हे विषारी रसायन वापरून शुध्द केलेले असते. एरवी त्यात रोगजंतू किंवा मलेरिया / डेंग्यूचे डास वाढले असते. क्लोरिन वापरून आपण पाणी शुध्द करतो असे म्हणणे हा एक विरोधाभासच आहे. असे पाणी सेवन केल्यास कॅन्सर वाढतो. क्लोरिनचा वापर करण्यास प्रगत देशात बंदीच आहे. तेथे ओझोन वायू हा प्राणवायूचा एक अविष्कार वापरतात. आपल्याकडे तो परवडत नाही, कारण येथे मानवी जीवन कमी मोलाचे समजले जाते.

ह्यावर एक सोपा इलाज मी निसर्गाच्या मदतीने शोधला आहे. ते म्हणजे बायोसॅनिटायझर. हे छोटे न विरघळणारे खडे असतात. पाण्यात ठेवल्यास ते अॅक्टिव्ह ऑक्सिजन म्हणजे ओझोनप्रमाणे सक्रीय प्राणवायू बनवितात. नायट्रेटमुळे पाण्यात प्राणवायूचे एक प्रकारे कर्ज साठलेले असते. हे फेडण्यापुरता आणि किंचित जास्त एवढा प्राणवायू ते बनवितात. त्यायमुळे पाण्यातील सर्व दोष जातात - उदा. हानिकारक क्षार, रोगजंतू आणि विषारी रसायने.

हल्ली कॅन्सर होवू नये म्हणून भाज्या आणि फळे बाजारातून आणल्यावर पोटॅशियम परमँगनेट किंवा हायड्रोजन पेराऑक्साईडच्या पाण्याने धुवून घेण्याची शिफारस केली जाते. ह्या दोन्ही पदार्थातून अॅक्टिव्ह ऑक्सिजन निघतो व त्यामुळे रोगजंतू आणि विषारी रसायने कमी होतात, पण नायट्रेट कमी होत नाहीत. हे पदार्थ बाजारातून सतत विकत आणावे लागतात, ते महागही आहेत. म्हणून त्यांचा प्रचारही मर्यादितच झाला आहे.

बायोसॅनिटायझरची छोटी पुडी वापरून दिवसाला १००० लिटर अॅक्टिव्ह ऑक्सिजनयुक्त आणि दोषमुक्त पाणी आपण वीज, यंत्रसामग्री व वेगळा कच्चा माल न वापरता बनवू शकतो. हे पाणी स्वच्छतेसाठी, पिण्यास, अन्न शिजविण्यासाठी, झाडांसाठी - सर्वत्र उपयोगी पडते. गंगेच्या उगमापाशी पूर्वी पाण्यात जे वेगळे गुण होते - तसे पाणी आता आपण सहज बनवू शकतो.

एरवी आपण आपल्या स्वयंपारघरातील पिंप रोज आवर्जून आतून घासून तेथे असलेला बुळबुळीत थर काढून टाकीत असतो. हा थर नायट्रेटवर वाढणाऱ्या हानिकारक बॅक्टेरियांचा असतो. तो साठू देणे हिताचे नसते. पाण्यामुळे आपल्या तांब्या - पितळीच्या भांड्यांना जे डाग पडतात, तेही नायट्रेटमुळे. फिल्टरमधील कॅडलवर तर हानिकारक बॅक्टेरियांचे प्रमाण वाढून त्या चोक होतात. मगच त्या साफ केल्या जातात.

बायोसॅनिटायझर वापरल्यास फिल्टर किंवा पाण्याचे भांडे टाकी साफ करण्याची वेळच येत नाही. ह्यावरून आणि पाण्याच्या सुधारलेल्या चवीवरून आपण बायोसॅनिटायझरचे कार्य पारखू शकतो.

घरात आपण बायोसॅनिटायझरने म्हणजे जैविक स्वच्छता - साधक वापरून शुध्द केलेले पाणी वापरून अन्नदोष कमी करू शकतो. ह्या पाण्याने भाज्या

- फळे धुणे आणि अन्न शिजविणे एवढेच आपण करावयाचे.

ह्या पाण्याने कपडे चांगले स्वच्छ होतात, अगदी कमी निर्मलक म्हणजे डिटर्जंट वापरून. त्याच्याही जाहिरातीत हल्ली अॅक्टिव्ह ऑक्सिजन असतोच की !

ह्या पाण्याने काचा पुसल्या की त्या चमकू लागतात. बिनविषारी जंतुनाशक म्हणून हे पाणी आपण सगळीकडे वापरू शकतो. त्याच्या फवाचामुळे घरातील, अंगणातील, गोठ्यातील, शेतीतील किडीही कमी होतात. झाडे सतेज होवून अधिक उत्पादन निघू लागते.

तलावात बायोसॅनिटायझर वापरल्यास तेथील पाणी सर्वप्रकारे शुध्द होवून डासांची व जलपर्णीची उत्पत्ती थांबते. जलपर्णीलाही डासांच्या अब्यांप्रमाणे नायट्रेटच हवे असतात.

विहीरीत हल्ली क्षारांमुळे पाणी बिघडलेले असते. हा दोष रोगजंतूपेक्षाही भयानक आहे. असे पाणी प्यायल्यास एकतर समाधान होत नाही. शिवाय मूत्रपिंडावर ताण येतो. त्यामुळे रक्तदाब वाढतो, मग हृदयविकाराकडे वाटचाल चालू होते. शहरात जरी पाणी धरणातील म्हणजे कमी क्षाराचे असले तरी हवेत नत्राची ऑक्साईड असतात. त्यामुळे रक्तदाब वाढून हृदयविकार वाढतात. हृदयविकाराने अचानक येणारा मृत्यूही येण्यापूर्वी आपणास भरपूर सूचना देत असतोच. आपण फक्त त्याकडे सोयीस्करपणे दुर्लक्ष केलेले असते.

विहीरीत किंवा कूपनलिकेत बायोसॅनिटायझर एकदा वापरले की जड पाणी, खारे पाणी असे सर्व दोष जातात. पाणी पिण्यास, जनावरांना, कोंबड्यांना आणि शेतीसाठी उपयुक्त होते.

बायोसॅनिटायझरचे पाणी घरात सर्वत्र वापरल्यास शारीरिक आणि मानसिक आरोग्य सुधारण्यास मदत होते. दुर्गुण - व्यसनेही कमी होतात. बौध्दिक प्रगती होवू लागते. अंतःप्रेरणा वाढीस लागते.

बायोसॅनिटायझरची निर्मिती हा काही माझा पराक्रम नाही. ते मी निसर्गाची भाषा समजून घेतल्यानेच शोधू शकलो. वीज, सूर्यप्रकाश अशी कुठलीही ऊर्जा न वापरता प्राणवायू बनविण्याचा व पाणी निर्दोष बनविण्याचा तो छोटासा कारखानाच आहे. तो न बिघडता दीर्घकाळ म्हणजे अनेक वर्षे काम करतो, अगदीच अल्प किमतीत तो मिळतो. पाण्यात न विरघळणाऱ्या खड्यांच्या स्वरूपात तो असतो. ते पाण्यात, गोडेतेलात, खोबरेल तेलात, दुधात इतर पेयांत ठेवता येतात आणि हे सर्व पदार्थ दोषमुक्त आणि गुणकारी बनविता येतात.

पेट्रोल - डिझेलसाठीही बायोसॅनिटायझर उपलब्ध आहे. ते इंधनाच्या टाकीत ठेवले की इंधनाची बचत, प्रदूषणमुक्ती, अधिक ताकद आणि दुरुस्तीचा कमी खर्च असे फायदे दीर्घकाळ मिळतात. केलेला खर्च १-२ महिन्यातच वसूल होतो.

कचऱ्यावर बायोसॅनिटायझरचे पाणी शिंपडल्यास सर्व प्रदूषण, रोगजंतू जावून उत्तम खत तयार होते. अगदी हॉस्पिटलचा कचरा घातक असतो. त्यात विषारी रसायने आणि रोगजंतू असतात. त्यांचे निराकरण करण्याची कुठलीही सोपी पध्दत उपलब्ध नव्हती म्हणूनच आजपर्यंत तो जाळून टाकणे हाच एक पर्याय होता. आता मात्र तो जाळून हवेचे प्रदूषण आणखी वाढविणे पूर्ण चुकीचे होईल. बायोसॅनिटायझरमुळे कचऱ्यातील रोगजंतू नायट्रेट आणि विषारी रसायने हे दोष जावून निर्दोष असे सेंद्रीय खत तयार होते. ते वापरून शेती केल्यास अन्नशुध्द होवून मानवी आजार आणि मानसिक समस्या कमी होण्यास मदतच होईल.

बायोसॅनिटायझर म्हणजे नेमके काय ? त्यात काय असते ? असे प्रश्न आपण कदाचित विचाराल, त्याचे सुटसुटीत नेमके उत्तर देणे कठीण आहे. पेटंट मिळविण्याच्या दृष्टीनेही ते चुकीचे होईल.

बायोसॅनिटायझरमध्ये मी ४० वर्षे तपश्चर्या करून निसर्गाची पुस्तके वाचण्याचे जे तंत्र मिळविले आणि मला जो निसर्ग आजपावेतो समजला आहे, त्याचे सार आहे. त्यात अजूनही सुधारणा होणे नक्कीच शक्य आहे.

बायोसॅनिटायझर मागील तत्वे मी सांगितली आहेतच. ती परत थोडक्यात सांगतो :

१. प्रदूषण म्हणजे निसर्गसंपत्तीची गळती



२. प्रदूषण म्हणजे समृद्धी वाढविण्याची संधी
३. प्रदूषणाच्या खुणा ह्या नेहमीच त्रासदायक असतात. कारण त्या आगीच्या घंटा असतात.
४. बऱ्याच वेळा आपण ह्या घंटा बंद करण्याचा व्यर्थ खटाटोप करीत असतो. तसे न करता प्रदूषणातून समृद्धी मिळविण्यासाठी जर आपण योग्य ते उपाय योजले तर ह्या घंटा आपोआप बंद होतात.
५. बहुतेक सर्व प्रदूषण हे नायट्रेट ही निसर्गसंपत्ती चुकीच्या ठिकाणी जावून दडवली गेल्यास होते. इतर प्रदूषणे हे नायट्रेटचेच अविष्कार असतात. पैसा माणसे बिघडवितो असे आपण म्हणतो. येथे पैसा म्हणजे सुटी नाणी आणि नोटाच फक्त नसतात. बँकेतील ठेवी, सोने, स्थावर मालमत्ता सर्व काही येतेच.
६. नायट्रेटचा योग्य वापर करून आपण आपल्या योग्य गरजा पुरवून सुख - समृद्धी मिळवू शकतो.
७. आज माणसात जी हाव आणि हिंसा वाढलेली आहे. तीही आपण कमी करू शकतो.
८. बायोसॅनिटायझर वापरून हे आता सहज, सोपे झाले आहे.

पाण्याला स्मृती असते का? यावर काही संशोधन करण्यात आले आहे का?

हो! पाण्याला स्मृती असते याबाबत जगातील अनेक देशात संशोधन सुरू आहे. याबाबत विस्तृत माहितीसाठी डॉ. मासरू ईमोटो या जपानी संशोधकांचे प्रयोग अवश्य पाहावेत. युट्युब वरील वॉटर या माहितीपटात अधिक माहिती मिळू शकते.

एक घटना मध्यंतरी वाचनात आली होती, याची सत्यता माहीत नाही. उत्तर कोरियामध्ये एका बंद खोलीत काही शास्त्रज्ञ आणि सैन्यदलातील अधिकारी जैविक हत्यारे आणि त्यांची संहारक क्षमता यावर चर्चा करीत होते. चर्चेनंतर अचानक सर्व अधिकारी उलट्या आणि जुलाबाने त्रस्त झाले आणि त्यांना दवाखान्यात दाखल कराव लागले. त्यांच्यावर विषप्रयोग झाला होता. हे सर्व अधिकारी संरक्षण क्षेत्रातील दिग्गज असल्याने त्यांना सर्व सुरक्षा व्यवस्था चोख होती. या चर्चेदरम्यान त्यांना काहीही बाहेरचे खायला प्यायला देण्यात आले नव्हते. अखेर या चर्चासत्रातील पाण्याचे नमुने तपासल्यावर पाण्यामध्ये कोणताही घटक मिसळला नसूनही पाणी विषारी झाल्याचे निदर्शनास आले. त्यांच्या चर्चेतील विषारी भावना आणि विखार पाण्यात उतरल्याने पाणी विषारी झाले होते.

वरकरणी हे हास्यास्पद आणि अविश्वसनीय वाटते. परंतु डॉ. मासरू ईमोटो यांनी हे प्रयोगातून सिद्ध करून दाखविले. डॉ. मासरू ईमोटो यांनी जपानमधील पवित्र झऱ्याच्या पाण्याला विशिष्ट भावना देऊन त्याचा पाण्याच्या स्फटिकीकरणवापर होणारा परिणाम सूक्ष्म दर्शिकेखाली अभ्यासला. वेगवेगळ्या भावनांना पाण्याची प्रतिक्रिया खालीलप्रमाणे होती।

या प्रयोगात वापरलेले पाणी आणि इतर सर्व गोष्टी सारख्या होत्या फक्त प्रयोगाकर्त्याने पाणी गोठवताना पाण्याशी वेगवेगळ्या भावना बोलून दाखविल्या होत्या. हा प्रयोग अनेक वेळा करूनही येणारा परिणाम तोच होता.

जर्मनीतील एक विद्यापीठामध्ये पाण्याच्या भांड्यात वेगवेगळी फुले बुडवून ते पाणी याच प्रयोगप्रमाणे गोठविण्यात आले. प्रत्येक पाण्याचा स्फटिक वेगळ्या आकाराचा होता, परंतु सर्वात विशेष बाब म्हणजे हे स्फटिक त्यामध्ये बुडविलेल्या फुलाच्या आकाराशी साधर्म्य दाखवत होते.

पाण्याला धन्यवाद, प्रेम, समाधान, दया, करुणा, ज्ञान, सत्य या भावना दिल्यावर पाण्याचे स्फटिक सुंदर आणि स्पष्ट तयार झाले. तर द्वेष, असमाधान, मूर्खता, इ. नकारात्मक भावना दिल्याने पाण्याचे स्फटिक अनियमित आकाराचे

तयार झाले. द्वेष भावनेच्या पाण्याचे स्फटिक तयारच होऊ शकले नाहीत. त्याच प्रमाणे जपानी शास्त्रीय संगीत पाण्याला ऐकवल्यावर त्याचे आकर्षक स्फटिक तयार झाले परंतु पाश्चिमात्य कर्कश संगीताने असे स्फटिक तयार होऊ शकले नाहीत.

पाण्याच्या याच गुणधर्माचा वापर पारंपरिक उपचारांमध्ये अनेक संस्कृतीमध्ये केला आहे. होमिओपॅथिक औषधे बनविण्यामध्ये सुद्धा याच गुणधर्माचा वापर होतो. अनेक धार्मिक स्थळांमध्ये देण्यात येणाऱ्या औषधी पाण्याचा परिणाम हे पाण्याच्या स्मृतीमुळे असू शकतात.

आपण जर धार्मिक असाल तर मंदिरात दिले जाणारे तीर्थ हे गोड वाटते. खरेतर हे सामान्य पाणीच असते. परंतु जेव्हा या पाण्याला आपण पवित्र मानून पितो तेव्हा याची चव त्याच्या मूळ स्रोताच्या पाण्यापेक्षा अधिक गोडसर जाणवते. हा परिणाम पाण्याला मिळालेल्या भावनेमुळे होतो. याबद्दल भारतात अधिक संशोधन होणे आवश्यक आहे. आयुर्वेदात देखील मंत्रोच्चारित पाणी याच गुणधर्माचा वापर करते, हे सिद्ध झाल्यास पारंपरिक भारतीयाना याचे ज्ञान पूर्वापार होते असेच म्हणावे लागेल.

एक प्रयोग मी स्वतः काही प्राण्यावर केला होता. मी एका प्राणी अनाथालयात असताना दाखल होणाऱ्या आजारी प्राण्यांना Sorry आणि I love you आशा भावना दिलेले पाणी पाजले. माझ्या सहकाऱ्यांना माहीत नसल्याने त्यांनी साधे पाणी दिले. भावनायुक्त पाणी दिलेले प्राणी इतर प्राण्यांच्या तुलनेत उपचारांना अधिक चांगले प्रतिसाद देत होते असे डॉक्टरचे निरीक्षण आले. डॉक्टरांना कोणत्या प्राण्याला कोणते पाणी दिले होते याबद्दलची माहिती नव्हती हे विशेष! त्याच प्रमाणे सुकत चाललेल्या काही झाडांना देखील मंत्रोच्चारित अथवा भावना दिलेले पाणी दिल्यास त्यांच्यातही सकारात्मक बदल जाणवतात.

आपण रोज पित असलेल्या पाण्याशी अर्धा मिनिट फक्त सकारात्मक भावना देऊन ते पिल्यास दिवसभर सकारात्मक ऊर्जा शरीरात जाणवते असा माझा वैयक्तिक अनुभव आहे.

पाणी सतत सभोवतालच्या वातावरणाशी सतत माहितीची देवाण घेवाण करते. समुद्र हा प्रचंड मोठा माहितीचा साठा आहे. ही माहिती ते पाणी ग्रहण करणाऱ्यापर्यंत पोचते, असे काही प्रयोगात आढळले आहे. ही माहिती कशी साठविली जाते हे अद्याप स्पष्ट माहिती नसले तरी हे सत्य आहे हे आज शास्त्राने मान्य केले आहे. याबाबत अधिक माहितीसाठी water crystals and emotions असे गुगलवर शोधल्यास आणखी माहिती मिळू शकेल.

आपल्या शरीरात ७०% पाणी असल्याने पाण्याच्या या गुणधर्माचा वापर मानवी उत्क्रांती आणि प्रतिभा वाढविण्याच्या दृष्टीने तसेच स्वयं विकासासाठी करण्याबाबत अनेक देशात संशोधन सुरू आहे.

पाणी आसपासची माहिती साठवते आणि त्याच्या संपर्कात येणाऱ्या इतर पाण्याच्या रेणुला देखील संक्रमित करते असे दिसून आले आहे. आपल्या घरात दूरदर्शनवर आपण जे काही पाहत आहात त्याचे गुण तुमच्या घरातील पाण्यातून आपल्या शरीरात जात आहेत हे लक्षात घ्या. नकारात्मक बातम्या, मालिका इ. घरातील आणि शरीरातील नकारात्मकता वाढवतात हे देखील संशोधनात सिद्ध झाले आहे.



प्राचीन वाङ्मयातील पाण्याची गुणवत्ता

डॉ. रजनी जोशी
मो : ९९२१०७७६२३



पाण्याला संस्कृतमध्ये जीवन असे नाव आहे. त्याचा दुसरा अर्थ आयुष्य असाही आहे. म्हणजेच पाणी = जीवन = आयुष्य असे समीकरण हे त्रिकालाबाधित सत्य आहे.

सर्व नौसर्गिक संसाधनांपैकी जल हे असे एकमेव संसाधन आहे, की ज्याचा स्पर्श संस्कृति व समाज यांच्या सर्व अंगांना झाला आहे. शेती आणि औद्योगिक विकास, सांस्कृतिक आणि धार्मिक जीवन यांच्या विकासासाठी पाणी ही प्रभावी शक्ती आहे. अर्थकारक घटक आहे.

पाणी म्हणजे जीवन हे अद्वैत लक्षात आल्यानंतर हे जीवन मेघातून बरसते व त्यातून पृथ्वीच्या गर्भात जलस्रोत तयार होतात. हे जलस्रोत शोधण्याच्या आधुनिक पध्दती जरी माहिती असल्या तरी प्राचीन वाङ्मयात याचा उल्लेख अगोदर पासूनच आहे.

आचार्य वहामिहिर हे पर्यावरण तज्ज्ञ व ज्योतिष तज्ज्ञ होते. इ.स. ५०५ ते ५८७ या काळात ते होवून गेले. भूमितील जलस्रोत संशोधनाचा विषय त्यांच्या बृहत्संहिता ग्रंथात आहे. या ग्रंथात पाणी या विषयावर विस्ताराने विचार झाला आहे. त्यात मेघवर्णन, मेघोत्पत्ती, जल गर्भधारणा, पर्जन्यवृष्टी, तिचा काळ व प्रकार, पृथ्वीवर पडलेले पाणी, जमिनीच्या अंतर्भागात जिरून गेल्यावर ते कसे व कोणत्या साधनांनी आणि लक्षणांनी शोधून काढून मानवास जीवनासाठी उपलब्ध करून द्यावे, पाणी कसे साठवावे व शुध्द राखावे इ. पाण्यासंबंधीचे सर्व सिध्दांत दिलेले आहेत. बृहत्संहितेत पाण्याविषयी असलेले अध्याय खालील प्रमाणे आहेत.

१. गर्भलक्षणाध्याय
२. गर्भधारणाध्याय
३. प्रवर्षणाध्याय
४. दकार्गलाध्याय

आकाशात जे पाणी तयार होते त्या विषयी बलदेव, गर्ग, कश्यप व देवल हे ऋषी तज्ज्ञ मानले गेले. भूगर्भातून पाणी कसे शोधून काढावे या विषयी सारस्वत व मनु हे ऋषी प्रमाणभूत मानले गेले. त्यांच्यानंतर उत्पल नावाच्या ऋषीने या शास्त्रशाखेत खूपच प्रगती केली. वराहमिहिराने हे सर्व सिध्दांत बृहत्संहितेत एकत्रित

केले.

बृहत्संहितेतील ५३ वा अध्याय म्हणजे दकार्गल. दकार्गलाध्याय या शब्दाचा अर्थ पाण्याला येणाऱ्या अडथळ्यांचा विचार ज्यात केला आहे असा अध्याय. दक् म्हणजे उदक = पाणी व अर्कल म्हणजे अडसर बांध किंवा अडथळा. वेगळ्या भाषेत पाण्याचा निदर्शक असा अडथळा म्हणजे दकार्गल. दुसरा अर्थ Exploration of under ground water springs असाही केला आहे. अर्थात भूर्गभातील जलशिरांच्या शोधाचा विचार.

या अध्यायात वराहमिहिराने पाण्याच्या गुणवत्तेचा साकल्याने विचार केला आहे. हा विचार मांडत असताना जमिनीचे प्रकार, मातीचे रंग, आकाशातून पडणारे पाणी, जमिनीमध्ये पाणी मुरल्यानंतर त्या पाण्याची बदलणारी चव, मातीच्या रंगानुसार पाण्याचे वर्गीकरण, शुभ व अशुभ जलशिरा, पाणी शुध्द कसे राखावे या सर्वांचा सूक्ष्म विचार केला आहे. वराहमिहिराच्या या दकार्गल अध्यायात पाण्याच्या गुणवत्तेचे हे महत्त्वाचे निकष दिसून येतात.

दकार्गल अध्यायातील सुरुवातीचा दुसरा श्लोक हा पाण्याच्या गुणवत्तेचे वर्णन करणारा आहे.

एकेन वर्णेन रसेन चाम्भच्छ्युतं नभस्तो वसुधाविशेषात्।

नानारसत्वं बहुवर्णतां च गतं परीक्ष्यं क्षितितुल्यमेव ॥२॥

आकाशातून पडलेले पाणी एकाच रंगाचे व चवीचे असते. परंतु (ज्या भूभागावर ते पडते त्या) भूभागाप्रमाणे ते पाणी भिन्न - भिन्न रंगाचे व चवीचे होते. त्या जलाची परीक्षा पृथ्वीच्या वर्ण व रसावरून करावी.

विविध भूभागावरील माती, वनस्पती इ. गुणधर्म भिन्न - भिन्न प्रकारचे असतात. आकाशातून पडलेले पाणी त्या त्या भूभागावरील माती. वनस्पती इ. गोष्टींचे गुणधर्म धारण करतात. म्हणून पृथ्वीचा भूभाग कसा आहे, यावरून त्यावर पडलेल्या पाण्याची परीक्षा केली जावी असा या श्लोकाचा सारांश आहे.

वराहमिहिराने भूमीचे प्रकार सांगितले आहे. ते खालीलप्रमाणे -

अनुपभूमी, जांगलभूमी आणि मरूभूमी

अनुपभूमी याचा अर्थ ज्या जमिनीत विपुल पाण्याचा साठा आहे. (Rich



in eater source) जांगल भूमि म्हणजे कमी पाणी असलेली जमीन. (Which is known as semiarid) व मरुभूमि याचा अर्थ वाळवंटमय प्रदेश

जम्बूवृक्षस्य प्राग्वल्मीको यदि भवेत् समीपस्थः।

तस्माद्दक्षिण - पार्श्वे सलिलं पुरुषद्वये स्वादु ॥१९॥

अर्धपुरुषे च मत्स्यः पारावतसन्निभश्च पाषाणः।

मृद्भवति चात्र नीला दीर्घ कालं च बहुतोयम् ॥१०॥

जांभळाच्या झाडाच्या पूर्वेला जवळच जर एखादे वारूळ असेल, तर त्याच्या दक्षिण दिशेला दोन पुरुष खोलीवर गोडे पाणी मिळते. अर्ध्या पुरुष खोलीवर मासा आणि पारव्या रंगाचा पाषाण असून निळ्या - काळ्या रंगाची माती असते. (त्या ठिकाणी) दीर्घकाळ (मिळणारे) भरपूर पाणी असते.

वराहमिहिराने काही विशिष्ट वृक्षाखाली मिळणारे पाणी विपुल प्रमाणात व गोड असते. क्षारयुक्त पाणी कुठे सापडते याचा उल्लेख करताना जेथे माती नीलकमलाच्या व कबुतऱ्या रंगाची असते तेथील पाणी क्षारयुक्त असते असे सांगितले आहे.

मृत्रीलोत्पलवर्णा कापोता दृश्यते ततस्तस्मिन्।

हस्ती जगन्धको मत्स्यकः पयोल्पं च सक्षारम् ॥१२॥

तेथील माती नीलकमलाच्या व कबुतराच्या रंगाची असते. एक हातावर अजगंधक मासा सापडतो. पाणी अगदी थोडे व क्षारयुक्त असते.

वराहमिहिराने विविध मातीचे वर्णन केले आहे. कोणत्या मातीत कशा चवीचे पाणी मिळते व किती प्रमाणात मिळते याचा उल्लेख आहे. श्लोक १०३ व श्लोक १०४ मध्ये याचे वर्णन केले आहे.

या मौजिकेः काशुकशैश्च युक्ता नीला च मृद् यत्र सशर्करा च ।

तस्यां प्रभूतं सुरसंच तोयं कृष्णाथवा यत्र च रक्तमृद् वा ॥१०३॥

सशर्करा ताम्रमही क्षारं धरित्री कपिला करोति।

आपाण्डुरायां लवणं प्रदिष्टं मृष्टं पयो नीलवसुम्धरायाम् ॥१०४॥

काही वृक्ष गोड पाणी दाखवणारे असतात. हे सांगताना करीर वृक्षाच्या उत्तरेला वारूळ असल्यास दक्षिणेला १० पुरुष खोलीवर गोड पाणी जाणावे असा उल्लेख आला आहे. तसेच रोहितवृक्ष, पीलुवृक्ष व बोरी जवळ जवळ असल्यास या वृक्षाखाली सापडणारे पाणी क्षारयुक्त असते असे सांगितले आहे.

वराहमिहिराने सांगितलेल्या भूपृष्ठावरील लक्षणांचा विचार महत्वाचा आहे. पृथ्वीच्या पोटात शिरून जलशिरा किंवा त्यांची वाहण्याची दिशा शोधून काढता येणे शक्य नाही. परंतु भूगर्भातील जलशिरांवरून भूपृष्ठावरील माती, वनस्पती इ. गोष्टींच्या रंगरूपादि लक्षणांवरून अंतर्गत शिरा शोधून काढता येतात.

वराहमिहिराने भूगर्भातर्गत जलशिरांचे वर्णन केले आहे. त्यात उर्ध्वगामी व अधोगामी शिराचे महत्त्व त्याने सांगितले आहे. कोणत्याही दिशेच्या भूपृष्ठाच्या अगदी खालून उर्ध्वदिशेने भूपृष्ठाकडे गमन करणारी किंवा पाताळातून किंवा केंद्रापासून पूर्व, पश्चिम, दक्षिण व उत्तर या चार दिशांना भूपृष्ठाखालीच परंतु सरळ गमन करणारी अशा दोन प्रकारच्या शिरा शुभ गेल्या आहेत. परंतु अग्नेय, नैऋत्य, वायव्य व ईशान्य या चारही कोन दिशांमधून पाताळाकडे अधोगमन करणारी किंवा केंद्रबिंदूकडे गमन करणारी किंवा केंद्रबिंदू न भेदता इतर दिशांकडे वाहणारी शिरा अशुभ मानली आहे.

वराहमिहिराचे हे निरीक्षण अत्यंत सूक्ष्म आहे. मनुष्याच्या जीवनाचा अन्न व पाणी हा अपरिहार्य भाग आहे. म्हणून त्यासंबंधी पाण्याचे महत्त्व व अन्नाचे महत्त्व खालील श्लोकामधून सांगितले आहे.

अन्नं जगतः प्राणाः प्रावृढकालरच चात्रमायत्तम्।

यस्माद्गतः परिक्ष्यः प्रवृढकालः प्रयत्नेन ॥

अन्न जगाचे प्राण आहेत. हे अन्न वर्षाकाळावर अवलंबून आहे. म्हणून (अन्नाचा विचार करण्यापूर्वी) वर्षाकाळाचा विचार केला पाहिजे.

पाण्याचे शुध्दीकरण :

अन्नाचे महत्त्व सांगितल्यानंतर शुध्द पाण्याचे महत्त्व सांगितले आहे. वराहमिहिराने विहीरीतील पाणी शुध्द कसे करावे या संबंधी मार्गदर्शन केले आहे. १२१ व्या श्लोकात त्याने अंजन, मुस्त, उशीर, राजकोश, आतक, आवळा आणि

कतक फळे यांचे चूर्ण पाण्यात टाकण्यास सांगितले आहे. (मुस्त म्हणजे नागरमोथा उशीर म्हणजे खसखशीचा वृक्ष) विहीरीतील पाणी जर गढूळ, कडू, खारट किंवा मचूळ आणि वाईट वास मारणारे असेल कर वरील चूर्णाने ते स्वच्छ, स्वादिष्ट व सुगंधित होते व पिण्यास योग्य होते. त्या संबंधीचा अत्यंत महत्वाचा श्लोक दकार्गलाध्यायात सापडतो.

अजन मुस्तोशीरैः सराजकोशातकामलकचूर्णैः।

कनकफलसमायुक्तैर्योगैः कूपे प्रधानव्यः ॥१२१॥

कलुषं कटकं लवणं विरसं सलिलं यादि वा शुभगन्धिभवेत्।

तदनेन भवत्यमलं सुरसं सुसुगन्धि गुणैः सरैश्च युतम् ॥१२२॥

अंजन, मुस्त (नागरमोथा), उशीर (खसखशीचा वृक्ष) राजकोश, आतक, आवळा आणि कनकफले यांचे चूर्ण विहीरीत (पाणवठ्यात, हौदात) टाकावे. वापीतील पाणी जर गढूळ, कडू, खारट किंवा मचूळ आणि वाईट वास मारणारे असेल तर या चूर्णाने ते स्वच्छ, स्वादिष्ट आणि सुगंधित होते.

या सर्व पाण्याच्या गुणवत्तेचा विचार करताना प्राचीन काळी आपले पूर्वज ऋषीमुनी हे जीवन जगत असताना किती सावध होते, याचा प्रत्यय येतो. हा पाण्याच्या गुणवत्तेचा विषय पहात असताना या वैचारिक साठ्याकडे केवळ एक अभिमानाचा विषय म्हणून पाहण्याची गरज नाही. तर आजच्या काळातही ज्या संशोधनाची सिध्दता उपयोगी पडेल असे संशोधन वराहमिहिर या प्राचीन ज्योतिष शास्त्रज्ञाने केले आहे.

वराहमिहिराच्या शास्त्रात त्यांनी स्वतःचा अनुभव व मागील ऋषींचे अनुभव सांगितले आहेत. मनुष्याला निसर्ग हा पूर्णतः कधीच आकलन होत नसतो. वराहमिहिर हे पॅरामिटर आहेत. तो वैज्ञानिक अनुभव वराहमिहिराने समाजापर्यंत नेला. निसर्गात घडणाऱ्या प्रत्येक क्रियेला एक कारण आहे. ते कारण समजणे म्हणजे विज्ञान होय.

वराहमिहिराने सांगितलेली पाण्याची गुणवत्ता आजच्या विज्ञानाच्या कसोटीवर घासून घेतली तर आश्चर्य वाटल्याशिवाय राहणार नाही.

कारण आज पाण्याच्या गुणवत्तेचा केला जाणारा विचार वराहमिहिराच्या पायाच्या गुणवत्तेचे बीज आहे असे मला वाटते.

Sr. No	Sloka	Botanical Species	Depth in Mts	Quality of water
1.	11	Udumbara (Fig)	5.71	Good
2.	9 - 10	Jambu	4.57	Sweet & Ample supply
3.	12-13	Arjuna	8.00	Abundant
4.	64 - 66	Pilu	16	Brackish
5.	72 - 73	Roahitaka & Badari	36.56	Tasty
6.	10	Kaamba	18.14	Water with smell of iron



हिरव्या निकाऱ्या शेवाळ्याचे (ब्लू - ग्रीन अलगे) संकट तुमच्या दाराशी : एक अभ्यास

श्री. शिरिष कर्डिले

मो : ९१ - २५३ - २४६३८४३



प्रस्तावना :

मार्च - एप्रिल २००६ च्या उन्हाळ्यात सुरुवातीला बारामती (जिल्हा पुणे, महाराष्ट्र) गावाच्या नागरिकांनी नळाच्या पाण्याला फिकट पिवळसर रंग आणि तसेच चमत्कारिक वास येत असल्याची तक्रार करायला सुरुवात केली. या समस्येला तात्काळ प्रतिसाद म्हणून जलशुध्दीकरण केंद्रात प्रस्थापित पध्दतीनुसार सुरुवातीला पूर्वप्रथम क्लोरिनेशन सुरू केले. त्यासाठी ब्लीचिंग पावडरचा उपयोग करण्यात आला. मात्र प्रश्न कमी होण्याएवजी गंभीर झाला. नळाच्या पाण्याला फिकट ते गडद रंग असून काही पांढऱ्या रंगाचे अवशेषही त्यात सापडल्याचा रिपोर्ट मिळाला. नागरिकांनी पाण्याच्या रंगामुळे ते पाणी पिण्याचे नाकारले.

जलशुध्दीकरण केंद्र :

४.५ दशलक्ष लिटर प्रति दिवस क्षमता असलेल्या जलशुध्दीकरण केंद्राचा स्रोत उजनी धरणाचे बँक वॉटर होता. येथेच (बारामतीच्या ३० टक्के लोकसंख्येला पाणी पुरवठा केला जातो) इंटेक वेलचे काम झाले आहे. जलशुध्दीकरण केंद्र ५ किलोमीटर दूर असून ते एका लहानशा टेकडीवर वसलेले आहे. अशुध्द पाणी जलशुध्दीकरण केंद्रात पंप केले जाते आणि तेथे फिल्टर केलेले पाणी १० किलोमीटर लांबीच्या ग्रॅव्हिटी पाईप द्वारे गावाकडे पोहचविले जाते. जलशुध्दीकरण केंद्र महाराष्ट्र जीवन प्राधिकरण प्रमाणित रचनेनुसार म्हणजे कॅसकेड एअरेटर, मिश्रण टाकी, यांत्रिक गुंफीकरण टाकी, (२), ट्यूब निवळण टाकी (२), रॅपिड सँड ग्रॅव्हिटी फिल्टर (२) यांनी तयार केलेले आहे. तुरटी मिश्रीत पाण्याचा डोस देणाऱ्या टाक्या असलेले रासायनिक गृह, पूर्व आणि पश्चात देण्यात येणाऱ्या ब्लीचिंग पावडरचा (कॅल्शियम हायपोक्लोराईड) डोस देण्याची व्यवस्था असलेल्या केंद्राचे नियमित कार्य २००६ साली सुरू झाले.

जलशुध्दीकरण केंद्राला भेट दिल्यानंतर लक्षात आले की, कॅसकेड एअरेटर जवळील अशुध्द पाण्याला कुजका वास येत आहे आणि पाण्याचा रंगही हिरवट काळसर आहे. धरणाच्या इंटेक जागेला भेट दिल्यानंतर असे दिसले की, पृष्ठभागावरील पाणी त्यामानाने स्वच्छ होते. जलशुध्दीकरण केंद्राच्या पूर्व क्लोरीनेशनमुळे चॅनल्सच्या बाजूच्या भिंतींना आणि तळाला गडद तपकीरी आणि

काळे डाग पडले होते. तुरटीचा डोस पूर्व क्लोरीनेशन नंतर दिला जात होता. रासायनिक अहवालाने सीओडी २५-३० पी.एम., गढूळता १० एन.टी.यु, पीएच ८.२ ते ८.५, लोह ०.२ ते ०.३ मिलीग्रॅम / लिटर आणि डी.ओ ६ मिलीग्रॅम/ लिटरच्या वर आणि पाणी कोमट असल्याचे निश्चित केले होते. ओटी (ऑर्थोटोल्युडीन) टेस्टने पूर्व क्लोरीनेशन नंतर गुंफीकरण टाकीत क्लोरीनची पातळी २ ते ३ मिलीग्रॅम / लिटर असून फिल्टरच्या बाहेर (आउटलेटला) शून्य असल्याची निश्चिती केली होती. फिल्टर केलेल्या पाण्याची गढूळता ०.७ - ०.८ एन.टी.यु होती आणि ते रंगविरहित होते. त्याच ब्लीचिंग पावडरने (१.५ ते २.० मिलीग्रॅम / लिटर) परत पुढचे (पोस्ट) क्लोरिनेशन केले जात होते. परिणामस्वरूप शुध्द पाण्याच्या टाकीतील पाण्याचा रंग बदलत होता. एफ. आर .सी (क्लोरीनचा मुक्त अवशेष) हा वितरण करण्याच्या शहरातील पाणी टाकीच्या साठ्यामध्ये ०.२ ते ०.३ मिलीग्रॅम / लिटर असून रंग फिकट ते गडद पिवळा असल्याचा अहवाल मिळाला. ट्यूब निवळण हॉपर्सकडचा गाळ हिरवट काळा असून त्यात चांगला एकजिनसीपणा होता.

जवळच्या एका दुसऱ्या प्रस्थापित जलशुध्दीकरण केंद्राला भेट दिल्यानंतर लक्षात आले की, प्रस्थापित जलशुध्दीकरण केंद्राच्या कॅसकेड एअरेटरच्या अशुध्द पाण्याची गुणवत्ता ही जीवन प्राधिकरण जलशुध्दीकरण केंद्रापेक्षा फार सरस होती. (या केंद्राची इंटेक वेल ही जीवन प्राधिकरणाच्या इंटेक वेल पासून फक्त ५०० मीटर दूर होती.) या केंद्राच्या शुध्दीकरण पाण्याच्या रंगात बदल नव्हता. मात्र येथे ब्लीचिंग पावडर ऐवजी वायुरूप क्लोरिन वापरले होते. साहजिकच जीवन प्राधिकरण केंद्राच्या इंटेक वेलवर प्रथमतः लक्ष केंद्रीत केले. येथे वेगवेगळ्या ठिकाणी तीन पोर्ट्स होती. इंटेक वेल जवळ जलाशय काहीसे उथळ होते. साधारणपणे १५ ते २० फूट खोल असावे. मध्य स्तरातील आणि सर्वात तळाचे पोर्टस् पाण्याखाली होते. उभ्या टरबाईन पंपांनी जे अशुध्द पाणी पंप केले जायचे त्यांचे शोषून घेणारे बाऊल्स (Suction bowls) सर्वात तळाच्या पोर्टस् जवळ होते. साहजिकच जलाशयाच्या तळाशी असलेल्या पाण्याची गुणवत्ता कमी होती आणि शिवाय त्यात शेवाळे आणि कुजका झाडपाला होता. मात्र ही अडचण होती की, तेथील पोर्टस्ना



अलग करणारे गेट्स नव्हते. म्हणून तात्काळ कोळी पाणबुडे बोलावण्यात आले आणि सगळ्यात तळातील पोर्ट (साधारणपणे १ फूट व्यास असलेले) सिमेंट बॅंज ने बुजवले गेले. तीन - चार तासांच्या आत जीवन प्राधिकरण जलशुध्दीकरण केंद्राला त्या मानाने तुलनेने चांगल्या गुणवत्तेचे अशुध्द पाणी मिळू लागले.

जलशुध्दीकरण केंद्राजवळील तपासणी :

या बरोबरच येथील तपासणी करताना एक गोष्ट लक्षात आली की, जी ब्लीचिंग पावडर पूर्व आणि पश्चात या दोन्ही वेळी क्लोरिनेशनसाठी वापरली जाते. तिची खरेदी ६/८ महिन्यांपूर्वी नगरपालिकेने खरेदी केली होती आणि ती कालबाह्य झाली होती. त्यात फारच थोडा क्लोरिनचा अंश राहिला होता. अपेक्षित एफआरसी (१ ते २ मिलीग्रॅम प्रत्येक लिटर मागे, पूर्व क्लोरिनेशन करता) टिकविण्यासाठी ऑपरेटर अधिकाधिक ब्लीचिंग पावडरचा उपयोग करीत होते. त्यामुळे अशुध्द पाण्याचा पीएच १० ते ११ च्या वर गेला होता. इतकेच नव्हे तर (शेवाळ्याबरोबर असलेले) सेंद्रीय लोह प्लॅटमध्ये जमा होण्यास सुरुवात झाली. शुध्द पाण्याच्या आउटलेटशी एफ.आर.सी. शून्य असल्याचा अहवाल मिळाला. याचा अर्थ हा होता की, सेंद्रीय पदार्थ आणि लोह तेथे प्राप्त असलेले सर्व क्लोरिन संपवून टाकीत होते. महत्वाच्या वेळी इलेक्ट्रीसिटी पुरवठा नसल्याने गुंफीकरण अॅजिटेटरच्या खंडीत कार्यामुळे परिस्थिती आणखीनच बिघडली गेली होती.

पश्चात दिलेल्या क्लोरिनेशनच्या बाबतीत फिल्टर झालेले पाणी रंगहिन होते तरी त्यात विरघळलेले लोह असणारच. (याबाबतीत असेही लिहिले गेले आहे की, जेव्हा पीएच. अत्यंत जास्त असते तेव्हा लोह देखील पाण्यात पुन्हा विरघळते. जेव्हा फिल्टर केलेल्या पाण्याला परत शुध्द पाण्याच्या टाकीमध्ये क्लोरिन देण्यात येत होते. तेव्हा विरघळलेले लोह तळाशी साचल्याने पाण्यालाफिकट पिवळा रंग येत होता.

वायुरूप क्लोरिन प्रणाली अल्प कालावधीच्या सुचनेत खरेदी करणे शक्य नसल्याने ज्यात २० टक्के क्लोरिनचा अंश आहे. अशी नवीन ब्लीचिंग पावडर जलशुध्दीकरण केंद्रासाठी खरेदी केली. तो पावेतो अशुध्द पाण्याची गुणवत्ता सुधारली असल्यामुळे फक्त ०.५० मिलीग्रॅम / लिटरचा डोस पूर्वक्लोरीनेशनच्या वेळी देण्यात आला. अशुध्द पाण्याचा पी.एच कमी अधिक तोच राहिला.



१२ तासांच्या आत जलशुध्दीकरण केंद्राच्या शुध्दीकरण क्रियेमध्ये प्रचंड फरक पडला. पश्चात क्लोरिनेशनच्या ठिकाणी क्लोरिनेशन डोस २ मिलीग्रॅम / लिटर असा ठेवण्यात आला आणि शहरातील टाकीतील एफ.आर.सी ०.३ ते ०.४ मिलीग्रॅम/ लिटर ठेवण्यात आला. मध्यंतरीच्या काळात स्थानिक अधिकाऱ्यांना शुध्द पाण्याचा ग्रॅव्हीटी पाईप पाण्याचा जोरदार प्रवाह सोडून धुवून काढावा लागला. कारण त्यात मोठ्या प्रमाणात चुनकळीचा गाळ साचला होता. (जुन्या, कालबाह्य ब्लीचिंग पावडर वापरल्याचा परिणाम) सुरुवातीच्या पाच - सहा दिवसांच्या प्राथमिक शोध कार्यानंतर, तपासणीनंतर, बारामतीच्या ग्राहकांना, त्यांच्या नळाला रंग नसलेले आणि वास नसलेले पाणी मिळू लागले. इंटेकवेलच्या पोर्टला गेट न लावले गेल्याने सर्व अधिकारी, कर्मचारी वर्गाची अनेक रात्री झोप उडाली होती.

महत्वाचे मुद्दे :

१. पुणे शहर आणि औद्योगिक क्षेत्र यांच्या प्रक्रिया न केलेल्या आणि पाण्याबरोबर येणाऱ्या मैलामुळे उजनी तलावाचे बँक वॉटर फार मोठ्या प्रमाणात प्रदूषित झाले आहे.
२. जरी पूर्ण खातरजमा केली नसली तरी अशी दाट शंका आहे की, निळ्या हिरव्या शेवाळ्याच्या वाढीमुळेच जलशुध्दीकरण केंद्रात समस्या निर्माण झाली. अशा प्रकारच्या शेवाळ्याबरोबर निर्माण झालेले सूक्ष्मजंत सेंद्रीय लोह देखील घन स्वरूपात पाण्यात उतरवितात.
३. गुंफीकरण आणि ट्यूब निवळण टाकीला कमी केलेला पूर्व क्लोरिनेशन डोस हा जलशुध्दीकरण केंद्राच्या समस्येवर एक परिणामकारक उपाय आहे. लेखकाच्या मते क्लोरीफायर्स मधून शाबूत असलेल्या शेवाळ्याच्या पेशी काढून टाकणे अधिक चांगले आहे. अधिक प्रमाणात दिलेल्या क्लोरिनमुळे पेशींची मोडतोड होवून अशुध्द पाण्यात त्यातील टॉक्सिन म्हणजे विषात वाढ होवू शकते. (त्याच्यावर इलाज करणे आणखीन कठीण होवून बसते.)

जलकाव्य - दुष्काळाचे मर्म

माणसाने आजवर अनेक संसर्गजन्य रोग नामशेष केले आहेत.
माणसानेच वाढविलेला दुष्काळ नावाच बांडगुळ काही केल्या नामशेष नाही तर नाहीसे ही होत नाही. कधी ओला तर कधी कोरडा म्हणून दुष्काळ नेमाने माणसाला पाठलाग करतोच आहे.
कारण अद्यापही माणसातील श्रीमंत वर्गाला दुष्काळाची झळ बसलेलीच नाही.
संसर्गजन्य रोग हा श्रीमंत अथवा गरीब असा भेदभाव करत नाही. त्यामुळे संसर्गजन्य रोगाचे नामशेषीकरण होवू शकले.
दुष्काळ हा श्रीमंताच्या घरी पाणी भरतो तर गरीबाच्या घरी घोटभर पाण्यासाठी मैलोगणती पायपीट करायला भाग पाडतो.
म्हणूनच दुष्काळात आणि संसर्गजन्य रोगात फरक संभवतो तो नेमका इथेच !!
दुष्काळाच फावत ते ही इथेच !!
दुष्काळाचे दुष्परिणाम भोगावे लागतात तेही यामुळेच !!

श्री. श्रीधर खंडापुरकर



पाण्याची गुणवत्ता

महाराष्ट्राचा भूगर्भ आणि भूजल गुणवत्ता

श्री. उपेंद्र दादा धोंडे
मो : ९२७१०००१९५



वाहते पाणी शुद्ध असते हा आपल्याकडे दृढ समज आहे आणि म्हणूनच लोक दरवर्षी नव्याने भरले जाणाऱ्या नद्यांचे-धरण-तलावांचे पाणी वापरतात मात्र आता या नदी आणि तलावांचे पाणी माणसाने प्रदूषित करून टाकले आहे, त्यामध्ये अनेक प्रकारची अपायकारक प्रदूषकं मिसळली जात आहेत अशा स्थितीत या भूपृष्ठजलापेक्षा विहीर-बोरवेलचे पाणी म्हणजेच 'भूजल' तरी सुरक्षित आहे का ? यासंबंधीचा सांगोपांग विचार केला आहे असा हा लेख,

ज्याठिकाणी नदी ओढे प्रवाह, मोठे जलाशय किंवा धरण-कालवे यापासून वस्ती-माणसं दूर असतात तिथे पाण्याची गरज भागविण्याकरिता विहीर-बोरवेल खणून मिळणाऱ्या भूजलावरच अवलंबून रहावे लागते. आपल्याकडे बेसाल्ट या काळ्या खडकातील विहिरी सर्वसाधारणपणे १० ते १२ मी. खोल खोदलेल्या असतात. मराठवाड्यात अडीच मीटर व्यास आणि शंभर फुटाहून अधिक खोल असलेले आड देखील आढळतात. शिवाय खानदेश, मराठवाडा, विदर्भात आणि कोकणातही लांबी-रुंदी पन्नास फुट आणि साठसत्तर फुट खोल अशा प्रचंड आकाराच्या विहिरी (आयताकार) आढळतात, जणु एक प्रकारे लहान तलावच.

गावात वाहती नदी नाही, धरणाचं पाणी नाही, निसर्गही साथ देत नाही, वेळेवर पाऊस नाही, नोव्हेंबर-डिसेंबरमधेच विहिरी आटू लागतात आणि मग एकच पर्याय उरतो, तो म्हणजे जमिनीच्या पोटात अधिकाधिक खोल जात पाणी शोधण्याचा आणि त्यासाठी पर्याय उरतो तो बोरवेलचा. बोरवेल हा कमी खर्चात होतो व एकाहून अधिक ठिकाणी जास्त खोलपर्यंत घेता येतो त्यामुळे हा प्रकार अल्पावधीतच लोकप्रिय झालेला. शहरात पाच-सातशे फुटापर्यंत तर ग्रामीण भागात शेतात हजार-बाराशे फुटापर्यंत खोल बोरवेल घेतले जातात. कितीही खोल गेले तरी पाणी काढायचेच असा ध्यासच, अक्षरशः वेडच लागलं म्हणावं अशी कोरडवाहू भागातील बळीराजाची व्यथा दिसते आहे.

वाढणारी लोकसंख्या, शहरीकरणामुळे दरडोई वाढणारा पाण्याचा वापर, वाढणारे सिंचन क्षेत्र (बागायती), उत्पन्न वाढीसाठी उन्हाळ्यात घेतली जाणारी पिके व उद्योगिकरण यामुळे भूजलाची मागणी सातत्याने वाढत असून, सिंचनामुळे ग्रामीण भागात आणि उद्योग व दैनंदिन वापरासाठी घेतलेल्या शहरातील हजारो विंथन विहिरीमुळे भूजल पातळी मागील काही वर्षात सातत्याने खालावत जात आहे.

आजसुद्धा ग्रामीण भागात पिण्याच्या पाण्याचा मुख्य स्रोत हा भूजल हाच आहे मोठ्या शहराला दैनंदिन वापरासाठी धरणातून पाणीपुरवठा होत असला तरी ३० टक्के ते ३५ टक्के पाणी पुरवठा हा स्थानिक भूजलस्रोतातून बोरवेलद्वारेच होत असतो.

साधारणतः पंधरा-वीस वर्षांपूर्वी कोणत्याही विहिरीचे किंवा नदी-तलावाचे पाणी बिनधास्त पिण्यास हरकत नसे, अगदीच काही भागात बोरवेलच्या पाण्याबाबत ते पाणी चवीला खारे वा मचूळ लागते म्हणून पिण्यायोग्य नाही मानून वापरले जात नसे. आज मात्र ती परिस्थिती नाही, आज जल प्रदूषणाची पातळी वाढली आहे आणि अजून इतकी वाढत चालली आहे की आता पुढील काही पिढ्यांसाठी ती डोकेदुखीच बनलेली असणार आहे. याहून गंभीर बाब म्हणजे या समस्येबाबत म्हणावी इतकी जागरूकता आपल्या समाजात अद्यापही आलेली नाही.

नद्या, नाले-ओढे, तलाव, मोठे जलाशय यात पृष्ठभागावरील पाण्याचे प्रदूषण उघड्या डोळ्यांना सहज दिसते तरी तसेच हे भूपृष्ठभागावर साठवलेले किंवा उपलब्ध असलेले पाणी प्रदूषित झाल्यास ते शुद्ध करण्यासाठी आज अनेक पर्याय आहेत पण भूजल प्रदूषणाचे तसे नाही. भूजल प्रदूषणाची परिस्थिती वेगळी आहे, हे प्रदूषण छुपे असल्याने त्याची कल्पना वेळेत येत नाही. आजही भूजलाचे स्थानिक स्तरावर गुणवत्तेकरिता सातत्यपूर्ण परिक्षण करण्याचा प्रघात आपल्याकडे नाही. भूजल प्रदूषण समस्येची तीव्रता कळते ती समस्येने अक्राळविक्राळ रूप धारण केल्यावरच. त्यावेळी परिसरातील कोणत्याही विहीर किंवा बोरवेलचे पाणी पिणे तर लांबचेच, पण ते वापरतानासुद्धा काळजी घ्यावी लागते. एकदा का भूजल प्रदूषित झाले तर ते साफ करणे केवळ महाकठीण होऊन बसते. सतत पाण्याचा उपसा होत राहिला आणि नव्याने प्रदूषित घटक जमिनीत शिरले नाहीत तरच पुढे भूजल शुद्ध होण्याची शक्यता.

महाराष्ट्रातल्या भूगर्भाची खडक रचना पाहता काळा पाषाण (बेसाल्ट) म्हणतात तो ८२.५% आहे, तापी-पूर्णा खोऱ्यात सुमारे ३५ ते ४० किलोमीटर रुंदीचा गाळाचा पट्टा हा १५ % आहे. याव्यतिरिक्त रत्नागिरी-सिंधुदुर्ग या भागात बॉक्साईट, लेटराईट आणि भंडारा-चंद्रपूर भागातील कोळसा म्हणजे कार्बन तसेच कॅल्शियम कार्बोनेट व ग्रॅनाईट मिळून २.५% आहे. यामुळे महाराष्ट्रातील भूजलाचा विचार करताना ८२.५ टक्के असलेला बेसाल्ट म्हणजेच काळा पाषाण या खडकाचा



अधिक विचार करावा लागतो. हा अग्रिज खडक असल्याने या दगडाचे गुणवैशिष्ट्य (जसजसे खोल जावू तसे भेगांचे प्रमाण कमी) पाहता वर्षभरात जमिनीत पाणी मुरण्याचे प्रमाण साधारणपणे दोनशे ते अडीचशे फुटापर्यंतच राहते. त्याखाली पाणीसाठा निर्माण होण्यासाठी प्रदीर्घ कालावधी लागतो.

आज ज्या बोअरवेलमध्ये चारशे ते पाचशे फुट वा त्याहून अधिक खोलवरचे पाणी सापडते तो साठा तयार होण्यास शेकडो वर्षे पूर्ण झालेली आहेत. या व्यतिरिक्त ज्या भागात बेसाल्ट खडकाचे आडवे थर कमी जाडीचे आणि संख्येने जास्त आढळतात, सच्छिद्र व पुष्कळ संधी किंवा भेगा असलेल्या खडकांतून व जिथे ऊन वारा पाउस याचा खडकावर मारा होऊन झालेल्या विदारण प्रक्रियेने मान, मुरुम, जांभा तसेच इतर गाळाचे खडक असे जे रुपांतरीत खडक, जाड वाळू व कंकर असलेल्या जमिनीमधील विहिरींमधून मात्र भरपूर पाणीपुरवठा होऊ शकतो. थोडक्यात आपल्याला हवा असलेला भूजलसाठा हा जमिनीपासून साधारण शंभर ते दिडशे फुट खोलीपर्यंतच मर्यादित आहे.

जरी मुळात भूजल हे पिण्यासाठी योग्य असते असा एक सर्वसाधारण समज आहे तरी भूजलाचे प्रदूषण हा आता जगभरासाठी एक चिंतेचा विषय बनलेला आहे. भारतातही अनेक राज्यांमध्ये वेगवेगळ्या भागांत भूजल मोठ्या प्रमाणात प्रदूषित झाल्याचे आणि त्यातील घातक धातूमुळे मानवी आरोग्य कमालीचे धोक्यात येऊ लागले आहे असे निदर्शनास आले आहे. जमिनीवरील पाण्याच्या मानाने भूजलाचे प्रदूषण कमी जरी असले तरी असे भूजल ज्यात जमिनीवरील प्रदूषक मिसळलेले नाही ते पिण्यायोग्य असतेच असे काही नाही. ते निर्जंतुक जरी असले तरी त्यात अन्य खनिज पदार्थ विरघळलेले असतात जसे की आपण म्हणतो, अमुक गावचे पाणी जड आहे, तमुक गावचे पाणी हलके आहे. हलक्या पाण्यात क्षारांचे प्रमाण कमी असते तर जड पाण्यात विरघळलेले क्षार जास्त असतात, हलक्या पाण्याने हात धुताना साबणाचा फेस भरपूर होतो जड पाण्याने तो इतका होत नाही.

बेसाल्ट खडकात आढळणारे भूजल हे कैल्शियम, मैग्नेशियम, सोडियम, सिलिका या मुलद्रव्यांची कार्बोनेट, बायकार्बोनेट, सल्फेट, क्लोराईड अशा संयुगांच्या विविध प्रमाणाने संपृक्त असते. या संयुगांचे भूजलातील जेवढे जास्त तापमान तेवढी विद्राव्यता जास्त. याव्यतिरिक्त जेव्हा भूपृष्ठावरील पाणी जमिनीत जिरू लागते ते आपल्यासोबत कार्बनडायऑक्साईड सारखे वायू विरघळवून नेतो जे मुलद्रव्यांची विद्राव्यता वाढविते. याच पद्धतीने क्लोराईड, सल्फेट वगैरे सुद्धा परिणाम करतात.

महाराष्ट्रामध्ये माण म्हणजेच चुनखडी अनेक ठिकाणी विखुरलेली आहे, त्याची सच्छिद्रता चांगली असते (१४%) त्यामुळे त्यात पाणी मुरण्याचे प्रमाण चांगले असते. याव्यतिरिक्त जिथे पांढरी किंवा चिकट काळी माती जास्त प्रमाणात असते, पाऊस कमी असतो आणि खडक फार खोलीवर असतो तिथे पावसाचे पाणी जमिनीत मुरत मुरत जात खाली जाताना खारे होते याशिवाय शेतीसाठी जिथे कालव्याचे पाणी उपलब्ध आहे अशा भागात भूजल पातळी वाढून क्षार जमिनीवर येतात.

सहजात जल किंवा मर्यादित व बहुतांशी बंदिस्त पाणी याचा अर्थ याचा जमिनीतील साठा ठराविक आहे मात्र ते प्रवाही नसल्यामुळे त्यात बऱ्याच प्रमाणात क्षार आढळतात. अमरावती अकोला बुलढाणा या भागात असलेल्या अशा खारपण पट्ट्यात खाऱ्या पाण्याची स्थिती अशी आहे की त्यात गोडे पाणी मिसळण्याचा प्रयत्न केला तरी तो यशस्वी होत नाही. या प्रदेशात एकेकाळी समुद्राचे पाणी होते, कालांतराने समुद्र हटून जमीन वर आली, खारे पाणी मात्र आतच अडकून राहिले त्यानंतर पावसाचे पाणी जिथे चिकन मातीचे प्रस्तर जास्त प्रमाणात आहेत किंवा वाळूचे सुटे पडदे आहेत तिथे पूर्णपणे पोचू शकले नाही. शिवाय या प्रदेशात भूजलाच्या वाहण्याची गती मंद असते कारण हा प्रदेश अत्यंत सपाट आहे. आणि त्यामुळे खारटपणा आहे तसाच राहिला आहे.

सह्याद्रीच्या डोंगराळ भागात आढळणारा जांभा खडक हा काळ्या पाषाणावरून ऊन पाऊस आणि दमट हवा यांची प्रक्रिया होऊन त्याचे रासायनिक विघटन होऊन तयार होतो. यात मुख्यतः अल्युमिनियम असलेली खनिजे पाण्यामुळे

निघून गेलेली व लोहाची संयुगे व सिलिका यांची खनिजे घट्ट होऊन हा जांभा दगड तयार होतो. काही ठिकाणी लोहाची संयुगे कमी होतात आणि अलुमीनीयमची संयुगे वाढल्यामुळे बॉक्साईट तयार होतो. असे रासायनिक विघटन सगळ्याच ठिकाणी सारखे नसते.

पावसाच्या मुरणाऱ्या पाण्यात कार्बन डाय-ऑक्साईड हा वायू विरघळलेला असतो त्यात अत्यंत अल्प प्रमाणात कार्बन १४ हे किरणोत्सर्गी मूलद्रव्य असते. भूजलातील कार्बन १४ चे मोजमाप करून पाण्याचे वय किती आहे काढता येते व दुष्काळामध्ये पाणी उपसताना किती जुने पाणी उपसले जात आहे हे कळले तर पावसाच्या पाण्याचे जमिनीत पूर्ण करण्याची योजना चांगल्या प्रकारे करता येईल. उदाहरणात आपल्याकडे मुलुंड मुंबई सारख्या भागात ३० मीटर वर पाण्याची खोली तपासली असता ते ताजे पाणी आहे असे दिसून आले याउलट उस्मानाबाद जिल्ह्यात पाचशे फुटावर पाणी तपासले तेव्हा ते काही हजार वर्षा पूर्वीचे पाणी असल्याचे आढळून आले.

काही प्रमाणात भूगर्भातील पाणी हे अंतरिक्षातून आलेल्या बाष्पामुळे बनलेले असते, या पाण्याचा उगम आणि ज्वालामुखीची क्रिया यातही संबंध असतो. हे पाणी जमिनीखालून सतत बाहेर पडण्याचा प्रयत्न करते, भूपृष्ठ कवचातील फटींच्या मार्गाने हे बाष्प जमिनीजवळ पृष्ठभागाजवळ येते आणि वरच्या भागातील भुजला बरोबर त्याचे मिश्रण होऊन ते गरम पाण्याचे झरे म्हणून ठराविक जागेतून बाहेर पडते. असे हे गरम पाण्याचे झरे कोकणात दर ५० ते १०० किलोमीटर अंतरावर दृष्टीस पडतात. रत्नागिरी जिल्ह्यात संगमेश्वर तालुक्यातील अशा ठिकाणी पाण्याची उष्णता खूप जास्त आहे. मुंबई जवळ वज्रेश्वरी येथे देखील असे गरम पाण्याचे झरे दिसतात.

काही गरम पाण्याचे झरे दुसऱ्या प्रकारे तयार झालेले आहेत जसे की जमिनीवरचे पाणी जमिनीत खोलवर शिरताना त्याचे तापमान वाढत जाते आणि विशिष्ट खोलीवर त्याची वाफ बनते. या उष्णतेमुळे भूगर्भातील भारतातील खनिजे पाण्यामध्ये विरघळतात आणि पाणी अधिक क्षारयुक्त होते. जेवढ्या जास्त खोलीवरती हे पाणी अडकलेले असते तेवढ्या जास्त प्रमाणात क्षारान्चे प्रमाण पाण्यामध्ये आढळते. काहीवेळा काही विशिष्ट बॅक्टेरिया खोलपर्यंत शिरून गंधक सारख्या संयुगांचे विघटन देखील करतात.

महाराष्ट्रातली समुद्र किनारपट्टी पाण्याच्या खारटपणासाठी महत्वाची ठरते, तिथे भरती-ओहोटी मधील उंचीचा फरक तीन ते चार मीटर असल्याने समुद्रसपाटीची पातळीही सरासरीने धरावी लागते. जमिनीकडून येणारे पाणी आणि समोर येणारे खारे पाणी एकमेकांत मिसळते. अशा ठिकाणी मोठ्या व्यासाच्या परंतु उथळ विहिरी खणल्या तर नक्कीच लाभ होतो. कारण गोडे पाणी हलके असल्यामुळे खाऱ्या पाण्यावर तरंगते. समुद्रकिनाऱ्याच्या किल्ल्यांमध्ये सुद्धा अशीच रचना आढळते.

भूजल जलस्रोतांची शुद्धता तपासण्या करता शासनाच्या प्रयोगशाळा आहेत जिथे प्रमुख १५ घटकांसाठी तपासण्या होतात. त्यासाठी मान्यताप्राप्त मानक दिलेली आहेत उदाहरणार्थ खारेपणा किमान ५०० ते कमाल २०००, क्लोराईड किमान ०.१ ते कमाल १.५, नायट्रेट किमान ४५ च्या पुढे नको, लोह किमान ०.१ ते ०.१ मिली ग्रॅम प्रति लिटर अशीही प्रमाण आहेत यापैकी क्लोराईड, नायट्रेट, लोखंड जर मान्य प्रमाणापेक्षा जास्त आढळले तर ते मानवी वापराकरता घातक ठरते ही प्रमुख समस्या सर्वत्र आढळली आहे.

पाणी कुठेही दूषित होऊ शकते, आपल्या पिण्याच्या साठलेल्या भांड्यापासून ते त्याचा मूळ उगम असलेल्या तलाव विहीर किंवा बोरवेल अशाच दोघांमध्ये सुद्धा पाण्याचा स्रोत जरी स्वच्छ असला तरी साठवण टाकीतील घाणीमुळे, गळती असणाऱ्या वाळूमुळे आणि सगळ्यात मोठं कारण म्हणजे वितरण व्यवस्थेतील गळतीमुळे पाणी अशुद्ध होऊ शकते आणि त्यामुळे टाइफाइड, कॉलरा सारखे अथवा निमोनिया सारखे अनेक प्रकारचे आजार माणसांना होतात.

गढूळपणात, रंगात, चवीत झालेला बदल हा भूजल प्रदूषित असण्याचे लक्षण जरी असले तरी अनेकदा स्वच्छ दिसणारे पाणीसुद्धा मानवी वापरासाठी



म्हणजेच पिण्यासाठी, शेतीसाठी घातक असू शकते. ज्याप्रमाणे पाण्यात वेगवेगळे सेंद्रिय असेंद्रिय पदार्थ आणि जिवाणू मिसळले जातात जे ज्याचा मानवी आरोग्यावर प्रतिकूल परिणाम होतो त्या व्यतिरिक्त पाण्यात अशीच काही विघातक द्रव्य असू शकतात याचा माणसावर परिणाम होऊ शकतो. उदाहरणार्थ आपल्या देशात भूजलात अर्सेनिक, युरेनियम, फ्लुराईड, लोह असे घटक वेगवेगळ्या प्रमाणात आढळले आहेत. या प्रदूषकांमुळे अर्सेनाकोसिस, फ्लुरासीस, त्वचेचा व यकृताचा कर्करोग, ब्लू बेबी सिंड्रोम इत्यादी कितीतरी आजार होतात हे आजवर लक्षात आले आहे.

युरेनियम हा धातू भूगर्भातील नैसर्गिक परिस्थितीमुळे जमिनीतील पाण्यात विरघळतो, ज्या पाण्यात लोखंडाची संयुगे जास्त प्रमाणात विरघळलेले असतात ते पाणी पचावयास जड असते, ज्या पाण्यात कॅल्शियम कार्बोनेट विरघळलेले असते ते चवीस बरे लागते परंतु कॅल्शियमचे प्रमाण वाढल्यास मात्र मुतखडा सारखे रोग होतात तसेच अगदीच कमी क्षारयुक्त पाणी असेल तर हृदय रोगाचा संबंध असतो म्हणून भूजलाची तपासणी करताना त्या पाण्यात कोणते खनिज किती प्रमाणात आहे हे माहीत असणे कधीही हिताचे ठरते. अर्सेनिक सारख्या घातक मूलद्रव्ये मुळे हातापायाला काळे डाग पडलेले लोक दिसतात. केवळ पाणी स्वच्छ दिसले किंवा चवीला बरे लागले म्हणजे ते चांगले आहे असे समजणे चूक आहे. भूजल संपत्ती मर्यादीत असल्यामुळे पाण्याच्या उपशावर काटेकोर लक्ष देणे गरजेचे आहे, गावोगावी होणारे रोग आणि त्याचा पाण्याशी संबंध यावर संशोधन करता त्यातील खनिज/क्षारांचे प्रमाण निश्चितपणे तपासले गेले पाहिजे.

उपाययोजना म्हणून प्रामुख्याने गरज आहे ती अशा प्रकारच्या प्रदूषित भूजल भागांचे नकाशीकरण. यासाठी सुक्ष्म पाणलोट स्तरावर माफक घनतेत विहिरी-बोअरवेल निश्चित करून त्या ठिकाणचे भूजल नमुने प्रयोगशाळेत कालबद्ध रीतीने तपासण्याची सोय असली पाहिजे. या नमुना तपासणीत अर्सेनिक, जस्त, क्रोमिअम आणि इतर अनेक मानवी आरोग्यास घातक घटक धातूंचे प्रमाण तपासण्याची सोय असली पाहिजे. ही प्रदूषके भूजलात अत्यल्प प्रमाणात असली तरी, चव-रंग या पद्धतीने समजू न शकल्याने पाणी स्वच्छ दिसत असले तरी प्रत्यक्षात प्राणघातक आजारांचे कारण ठरू शकणारे असतात. अशा प्रकारे प्रदूषित भूजल स्वच्छ करण्यासाठी उपाय मर्यादित आहेत त्यामुळे खबरदारी हाच उपाय महत्वाचा आणि त्यासाठी सर्वोच्च महत्वाची काळजी म्हणजे अशा प्रकारे प्रदूषित भूजलाची ठिकाणे, जलधरात त्यांची खोली, आकारमान आणि तीव्रता प्रमाण याची अचूक नोंद करून त्या पाण्याचा वापर तात्काळ थांबविला पाहिजे तसेच हे प्रदूषित पाणी इतर जलधर प्रदूषित करणार नाही यासाठी त्याबाबत पाणी वापराशी संबंधीत सर्वांनाच खबरदारीचे उपायासाठी सावध केले पाहिजे.

यवतमाळ जिल्ह्यातील श्री देवानंद पवार यांनी उच्च न्यायालयाच्या नागपूर खंडपीठाला जनहित याचिका दाखल केली ज्यात भूजलाच्या अतिरिक्त उपशामुळे पाण्यामधील फ्लोराईडचे प्रमाण वाढले आहे, जिल्ह्यातील सुमारे पाचशे वस्त्यांमध्ये हे नागरिकांना फ्लोराईडयुक्त पाणी वापरावे लागत आहे त्यामुळे नागरिकांच्या आरोग्यावर दुष्परिणाम होतोय, हाडे ठिसूळ होणे, दात खराब होणे, किडनीचे आजार इत्यादी आरोग्यविषयक समस्या वाढल्या आहेत, गेल्या दोन वर्षात यवतमाळ जिल्ह्यात १४ जणांचा किडनीच्या आजाराने मृत्यू झाला असे या याचिकाकर्त्यांचे म्हणणे आहे. दिनांक २६ जून २०१९ रोजी याचिकेवर सुनावणी झाली व भूजल पातळी वाढविणे हाच या समस्येवर उपाय असल्याचे सांगून फ्लोराईडचे अतिरिक्त प्रमाण आढळून आलेल्या दोन बोअरवेल वर लाल खूप करून सदर बोअरवेलचे पाणी पिण्यासाठी वापरू नये अशी सूचना करण्यात आली आणि संबंधित नागरिकांना पाईपलाईन द्वारे पिण्यायोग्य पाणी पुरविले जावे असे सरकार आदेश देण्यात आले. शुद्ध आणि स्वच्छ पाणी मिळण्याचा प्रत्येक माणसाचा मूलभूत हक्क आहे, जर अशुद्ध पाणी दररोज पोट्यात गेले तर मानवाला भयंकर आजार होऊ शकतात. त्यातल्या त्यात लहान मुलं रोगप्रतिकारशक्ती कमी असल्यामुळे प्रत्येक दिवशी जगात सुमारे ६००० ते पंधरा हजार लहान मुलं मृत्यूमुखी पडत आहेत आणि हे जर थांबवायचं असेल तर पाण्याच्या शुद्धतेकडे लक्ष दिलेच पाहिजे.

२०१४ ची बातमी, मुरली मनोहर जोशी यांच्या अध्यक्षतेखाली एका समितीचा अहवाल होता, यात म्हटले होते की, देशातल्या १० राज्यांत विविध भागातील भूजलात अर्सेनिकची मात्रा मर्यादेबाहेर आढळली आहे. नेमके या १० राज्यांत महाराष्ट्राचे नाव नाही, म्हणजे आपल्याकडे अर्सेनिक समस्या नाही. यासाठी समितीने २००३ पासून प्रयोगशाळेत होणाऱ्या भूजलाच्या नमुना तपासणीचा आधार घेतलेला. शेजारच्या कर्नाटक राज्यात अर्सेनिक समस्या आहे पण आपल्याकडे नाही हे भौगोलिकदृष्ट्या शक्य आहे का ह्याचा विचार करण्यासाठी जून २०१५ मध्ये केंद्रीय सचिवानी विविध राज्यांस पाचारण करून बैठक घेतली. या बैठकीत महाराष्ट्र, आंध्रा प्रदेश आणि झारखंड या तीन राज्यात अर्सेनिक समस्या असू शकते अशी शंका गृहीत धरून प्रयोग तपशील मागविण्यात आले. या बैठकीत महाराष्ट्रात भूजल नमुने तपासणीची जबाबदारी असणाऱ्या यंत्रणांनी स्पष्ट सांगितले की, प्रयोगशाळेतील अत्याधुनिक संरचना - संयंत्रे आणि मनुष्यबळ अभावामुळे २००३ ते आजतागायत होणाऱ्या प्रयोगशाळा चाचण्यांत अर्सेनिक घटकाची चाचणी होतंच नाही. आता हे दिलेले कारण योग्य की अयोग्य? खरंच आपण अद्यावत प्रयोगशाळा निर्माणासाठी आर्थिक सक्षम आहोत की नाही? की हा प्रशासनाचा हलगर्जीपणा? या प्रश्नांच्या फार खोलात न शिरताही एक बाब इथे सूर्यप्रकाशाइतकी स्पष्ट झाली ती म्हणजे, 'समितीच्या अहवालात महाराष्ट्र राज्याचे नाव अर्सेनिक समस्याग्रस्त म्हणून नसले तरी ते केवळ माहितीअभावी होय, तो प्रयोगशाळेचा भूजल नमुना तपासणी आधारीत निष्कर्ष नव्हेच. थोडक्यात कॅन्सर, गंभीर त्वचारोग आणि फुफ्फुस रोगास कारणीभूत ठरणाऱ्या पाण्यातील घातक मूलद्रव्ये-संयुगांच्या तपासणीची सोय स्थानिक पातळीवर नसणे हि किती गंभीर बाब आहे हे लक्षात येते आणि त्याहून गंभीर बाब म्हणजे अशी गोष्ट अपघाताने समोर येते समाज व प्रशासन याबाबतीत किती गंभीर व जागरूक आहे ते कळते. आज या अनुषंगाने २०१९ ची स्थिती काय आहे याचा मागोवा वाचकांनी जरूर घेतला पाहिजे.





घरगुती स्वच्छतेतून होणारे नदी प्रदूषण आणि वैयक्तिक तसेच नैतिक जबाबदारी

शैलजा दंशपांडे
मो : ९८२२३९१९४१

पर्यावरणीय प्रदूषण ही एक मोठी समस्या आहे, पण त्यावर तातडीने केले जावेत असे उपाय अजूनही सापडले नाही आहेत. आपला बराचसा वेळा आपल्या घराशी संबंधित अडचणींसाठी दिला जातो. तसेच घराच्या स्वच्छतेसाठी पण, आपलं घर निर्जंतुक राहावे म्हणून आपण खूप धडपडतो. जाहिरातीतल्या वेगवेगळ्या उत्पादनांची आपल्या घरात रेलचेल असते. मात्र इतक्या प्रमाणात घरी आणलेली रसायने काय परिणाम करत आहेत याबद्दल आपण अनभिज्ञ असतो. इतकेच काय पुढे जाऊन यांचे काय होते, त्याची पण आपल्याला नीटशी कल्पना नसते. रासायनिक द्रव्य प्रेरित आरोग्याच्या समस्यांचा धोका ही आपल्या डोक्यावरची सततची टांगती तलवार आहे. पण याची जाणीवच नसल्यामुळे आपला विषारी भार कमी करण्यासाठी बराच काळ जावू शकतो. म्हणूनच आपल्या जीवनातून या अपायकारक विषाक्त पदार्थांचे नियमन आणि नियंत्रण न केल्यामुळे फक्त आपल्या आरोग्यासच नाही तर, पर्यावरणीय आणि आर्थिक बोजाचा राक्षस उभा ठाकला आहे.

पर्यावरणावर परिणाम :

घरगुती स्वच्छता उत्पादने सहसा प्रदूषक म्हणून मानली जात नाहीत. घरातील वातावरण सुरक्षित आणि मानवी वस्तीसाठी स्वच्छ करण्यासाठी त्यांचा उपयोग घराच्या सीमेवर केला जातो. घाण, जंतू आणि इतर सूक्ष्म, हानिकारक जीवांच्या पासून घर मुक्त होण्यासाठी बरेच घरगुती क्लीनर प्रभावी आहेत. तथापि घरगुती स्वच्छता, कपड्यांना पांढरे करणे आणि कपडे धुणे, स्वयंपाक घरातील पृष्ठभाग, भांडी धुणे आणि बाथरूम आणि संडास स्वच्छ करण्यासाठी वापरल्या जाणाऱ्या काही क्लिनर्समुळे आपल्या पाण्याचे आणि हवेचे नुकसान होत आहे. हे सत्य आहे. डॅास आणि कीटकांवर फवारली जाणारी रसायने सामान्य प्रदूषक आहेत जी धुससाठी तसेच हवा प्रदूषणासाठी कारणीभूत ठरतात, पिण्याच्या पाण्याची गुणवत्ता कमी करतात आणि जनावरांना आणि माणसांसाठी पण विषारी असतात.

सध्या आपण वेगवेगळ्या नैसर्गिक संकटांना तोंड देतो आहोत. यातली बरीचशी मानवनिर्मित आहेत हे पण सगळ्यांना माहित आहे. तीच गोष्ट आपल्या नद्यांची पण. आपल्या नद्या गटारगंगा झाल्या तर आहेतच पण त्यांना स्वच्छ करणे ही सरकार पुढची फार मोठी समस्या आहे.



नदी प्रदूषित करणारी घरगुती विषयुक्त रसायन

कशामुळे होत आहेत या नद्या प्रदूषित ?

घरगुती वापरातील रासायनिक गुन्हेगार :

अमेरिकन पर्यावरण संरक्षण एजन्सीने यांचे वर्गीकरण फॉस्फरस, नायट्रोजन, अमोनिया आणि रसायने या शब्दाखाली गटबद्ध केले आहे. व्हीओसी व्होलाटाईल ऑर्गेनिक कंपाऊंड्स (अस्थिर ऑर्गेनिक संयुगे) ही सर्व घरगुती वापरातील रसायने सर्वात वाईट पर्यावरणीय धोके आहेत.

कॅनेडियन लेबर एन्व्हायर्नमेंटल अलायन्स सोसायटीच्या मते, डिशवॉशर डिटर्जंट्स मध्ये ३० ते ४० टक्के फॉस्फरस असतात. अमोनिया हा एक बहुउद्देशीय घरगुती क्लिनर आहे जो बऱ्याच साफसफाईच्या उत्पादनांमध्ये आढळतो जो अपायकारक आहे. माणसाला तसेच पर्यावरणाला देखील. (अस्थिर ऑर्गेनिक संयुगे) स्वच्छता उत्पादनांच्या विस्तृत श्रेणीमध्ये आढळतात. ते आपले कपडे पांढरे करतात, डिशमधून वंगण काढून टाकतात आणि बाथरूममध्ये जंतुनाशके म्हणून काम करतात. काचेच्या आणि पृष्ठभागाच्या साफसफाईच्या उत्पादनांमध्ये आढळतात, ही संयुगे फरशी साफ करण्याच्या उत्पादनांमध्येही असतात.



रसायनांचा जलमार्गामध्ये प्रवेश :

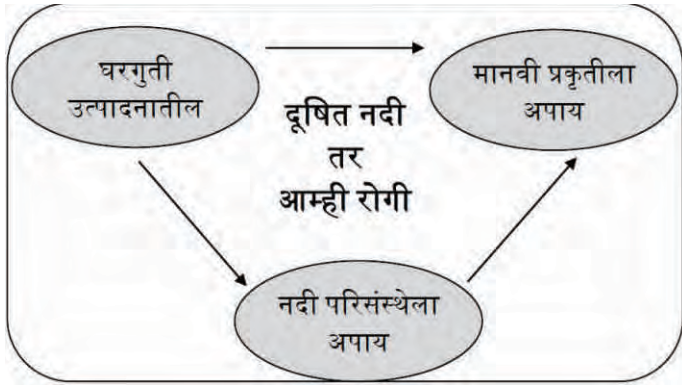
नायट्रोजन, फॉस्फरस आणि अमोनिया हे पाण्याचे स्रोत मोठ्या प्रमाणात दूषित करतात. घराची साफसफाई करताना वापरलेले पाणी नलीकांद्वारे नाल्यांमध्ये शिरते. हे नाले पुढे जावून नदी अथवा तळ्याला मिळतात. नद्या, नाले, तलाव व अन्य जलमार्गांत हे पाणी येण्यापूर्वी मोठ्या शहरातील सांडपाणी प्रक्रिया प्रकल्पांमध्ये जमा केले जाते. या पाण्यावर प्रक्रिया करून मग ते पाणी नदीत सोडले जाते. पण महत्वाची गोष्ट अशी की सर्व संयुगे मानव निर्मित असल्यामुळे प्रक्रिया प्रकल्पात त्यावर प्रक्रिया होत नाही त्याऐवजी, ती तशीच जलमार्गामध्ये प्रवेश करतात आणि त्यामुळे काही प्रकारच्या वनस्पती प्रमाणाबाहेर फोफावतात. सध्या सर्व जलस्रोतात फोफावलेली जलपर्णी हे त्याचेच जीवंत उदाहरण आहे. करोडो रुपये खर्चूनही तिला कायमची काढता येत नाही, ती नव्याने पुन्हा पुन्हा वाढत राहते.

पाण्यात रासायनिक प्रभाव :

अमोनिया, नायट्रोजन आणि फॉस्फरस ही शेतात नियंत्रित वातावरणात पिकं वाढण्यास मदत करण्यासाठी शेतीत वापरली जाणारी सर्व खते आहेत. पण जेव्हा तीच रसायने घरातील स्वच्छतेचे अवशेष म्हणून नदीच्या गोड्या पाण्यातील वातावरणामध्ये प्रवेश करतात तेव्हा त्यांचे स्तर नियंत्रित केले जात नाहीत. याचा परिणाम म्हणजे प्रदेशनिष्ठ जलीय परिसंस्थेत काही प्रकारच्या तण वनस्पतींचे अत्याधिक पोषण. यांची बेसुमार वाढ जलमार्गाला तर अडथळा आणतेच शिवाय जलचरांचे जीवन, पाणपक्ष्यांचे जीवनही धोक्यात आणते. पाण्यातील ऑक्सिजन क्षीण आणि कमी होतो. आणि गोड्या पाण्यातील मासे आणि इतर जीव, प्राणी मरतात, त्यांच्या सडण्याच्या प्रक्रियेत आणि प्राणवायूचा क्षय होतो. त्यामुळे लवकरच, वेगवेगळी शेवाळी वाढतात. जलपर्णी आणि शेवाळ पाण्याचा अख्खा पृष्ठभाग व्यापून टाकतात आणि सूर्यप्रकाशाला पाण्यात जाण्यास मज्जाव करतात. पाण्याची गुणवत्ता प्रमाणाबाहेर विघडते. पाणी आता पिण्यासच काय, पण आंधोळीसाठी अथवा इतर स्वच्छतेसाठी पण उपयोगाचे राहत नाही.

विषद्रव्य आत, विषद्रव्य बाहेर, विषद्रव्य परत आत !

या प्रदूषित पाण्याचा उपसा शेतीसाठी केला जातो. या पाण्यातील घातक रसायने पीकांमध्ये शोषली जातात आणि अशा प्रकारे ती अन्न साखळीत प्रवेश करतात. याने सगळ्या जीव सृष्टीला हानी पोहोचते. हेच पीक आपण अन्नाद्वारे ग्रहण करतो.

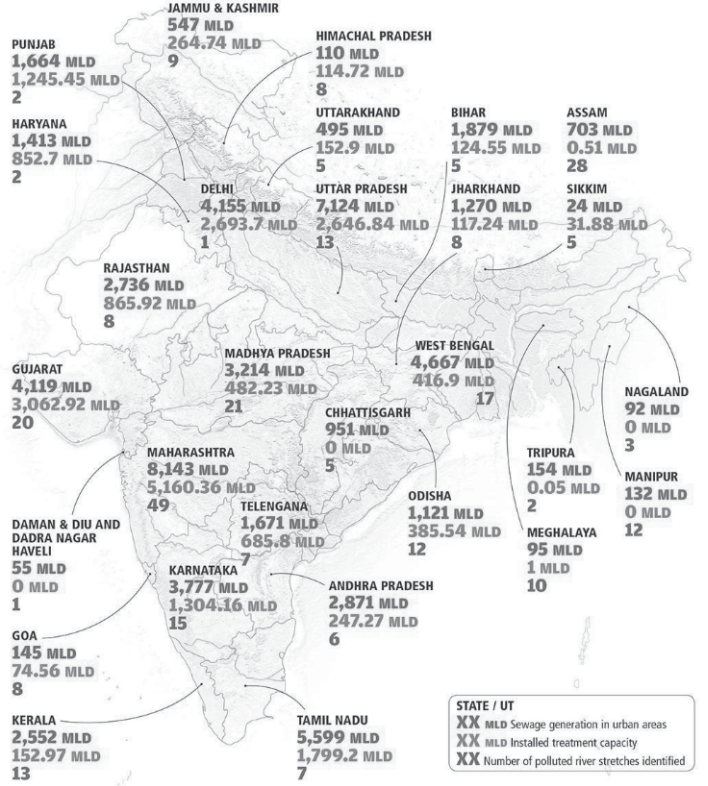


या घातक रसायनांमुळे कॅन्सर सारखे रोग, पोटाचे विकार, त्वचेचे विकार, श्वसनाचे विकार, हृदयाचे विकार, पुरुष आणि स्त्रियांमधील वाढते वंध्यत्व, मेंदूचे रोग - जसे की विस्मरण, अंत्रस्त्राव ज्यामुळे - लड्डुपणा सारखे ग्रंथीचे विकार, इ. होवू शकतात.

(Courtesy - Down to Earth Magazine)

Extent of contamination

Spending enormous money, creating awareness and building sewage treatment plants have not helped cleanse India's polluted river stretches. The estimated polluted riverine length is 12,363km, about 5 times the length of Ganga main stem



महाराष्ट्रातील नद्यांची सद्यस्थिती :

नदी दिल्ली - जैविकप्रदूषणाच्या आधारावर घोषित करण्यात आलेल्या नद्यांपैकी महाराष्ट्रात सर्वाधिक २८ नद्या प्रदूषित आहेत. राज्यातील कृष्णा, गोदावरी, तापी व पंचगंगा या चार नद्यांच्या शुध्दकरणासाठी गेल्या तीन वर्षात केंद्र आणि राज्य सरकारने १२० कोटी रुपये खर्च केले, परंतु या नद्या अद्याप शुध्द होवू शकल्या नसल्याचा ठपका केंद्रीय प्रदूषण नियंत्रण मंडळातर्फे ठेवण्यात आलेला आहे.

राज्यातील २८ प्रदूषित नद्यांमध्ये भीमा, गोदावरी, मुळा - मुठा, पवना, पंचगंगा, पाताळगंगा, इंद्रायणी, कोयना, कुंडलिका, कालू, कान्हा, कोलार, मिठी, तापी, गिरणा, नीरा, वैनगंगा, वर्धा, नीरा, कृष्णा, परना, चंद्रभागा, वेण्णा, रंगावाली आणि भातसा या नद्यांचा समावेश आहे. केंद्रीय प्रदूषण मंडळाने केलेल्या सर्वेक्षणात देशातील एकूण १५० नद्यांची नोंद प्रदूषित म्हणून केला आहे. त्यापैकी १९ गुजरातमधील, १२ उत्तर प्रदेशातील, ११ कर्नाटकातील, ९ नद्या मध्य प्रदेशातील आहेत. शुध्दीकरणापूर्वी या नद्यांचे पाणी पिण्याजोगे नसल्यावर केंद्रीय प्रदूषण नियंत्रण मंडळाने शिक्कामोर्तब केले आहे.

२०१० ते २०१३ या तीन वर्षात चार नद्यांच्या शुध्दीकरणासाठी महाराष्ट्र सरकारने ७७.०९ कोटी रुपये खर्च केले असून त्यासाठी केंद्राकडून ३९.३१ कोटी रुपयांचे अनुदान प्राप्त झाले आहे. केंद्रीय प्रदूषण नियंत्रण मंडळाच्या अहवालानुसार देशभरातील १५० प्रदूषित नद्यांसाठी २०१० ते २०१३ या कालावधीत केंद्राने १५४४ कोटी २८ लाख रुपयांचे अनुदान मंजूर केले होते. त्यापैकी सर्वाधिक म्हणजे तब्बल ४७९ कोटी ९६ लाख रुपयांचे अनुदान यमुना, गंगा, गोमती आणि रामगंगा या चार नद्यांच्या शुध्दीकरणासाठी केंद्राने उत्तर प्रदेशच्या झोळीत टाकले आहे. उत्तर प्रदेशने केंद्र आणि राज्याच्या निधीतील ७१२ कोटी २१ लाख रुपये गेल्या तीन वर्षात नद्यांच्या शुध्दीकरणासाठी खर्च केले आहेत, परंतु नद्या अद्यापही



शुध्द होवू शकल्या नाहीत. या खर्चाबाबतही प्रश्नचिन्ह उपस्थित करण्यात येत आहेत. उत्तर प्रदेशातील यमुना, हिंडन, वेस्टर्न काली, काली नदी इस्टर्न, बगाद, गंगा, गोमती, रामगंगा, शरयू आणि रिहंद या १२ नद्यांना केंद्रीय प्रदूषण नियंत्रण मंडळाने काळ्या यादीत टाकत त्यांना प्रदूषित म्हणून घोषित केले आहे.

घरगुती सांडपाण्यातून नदीत जाणारी विषद्रव्ये :

(राष्ट्रीय रसायन प्रयोगशाळेत यावर काही वर्षांपूर्वी संशोधन केले)

मग जर पुण्याची लोकसंख्या सुमारे ५० लाख असे तर -

लोकसंख्या ५०००००० X विषयुक्त रसायने माणशी ४० ग्रॅम
= २००००० लाख किलो विषयुक्त रसायने दररोज नदीमध्ये प्रक्रियेशिवाय लोटली जातात. कारण कुठलीही सांडपाणी निचरा प्रणाली ह्या रसायनांचे विघटन करू शकत नाही.

जे ७० टक्के नदी प्रदूषण घरातील सांडपाण्यामुळे होते, तर याचाच अर्थ कमीतकमी ७० टक्के नदीप्रदूषण थांबवणे हे पण आपल्याच हातात आहे - आणि ते ही घर बसल्या !

गरज आहे - केवळ एका बदलाची - सध्याची जीवनशैली !

यामागची एक साधी विचारसरणी -

उगमापासून संगमपर्यंत नदी तिच्या मार्गाने वाहात असते, प्रवाहात जीवसृष्टी फुलवत जात असते. या संपूर्ण प्रवाहात तिचे पाणी शुध्द ठेवण्याची निसर्गचक्रात एक उत्कृष्ट आणि सुंदर अशी यंत्रणा आहे.

हा शुध्द पाण्याचा प्रवाह आपण आपल्या घरांमधून फिरवतो आणि वापरून परत नदीत सोडतो. पण मिळणारे हे पाणी जसे शुध्द असते तसे घरातून जाणारे पाणी मात्र शुध्द नसते. किंबहुना त्यातले काही घटक - मुख्यत्वे मानव निर्मित रसायने - नदीच्या शुध्दीकरणाच्या यंत्रणेत बसतच नाहीत.

मग काय करावे ? घरातून बाहेर पडणारे पाणीच जर शुध्द करून सोडले तर ? आपली नदी आपण आपल्या घरातूनच स्वच्छ ठेवू शकतो.

हे कसं शक्य आहे ?

जैवविघटनशील, विषद्रव्य - विरहित पूर्वापार चालत असलेली घरगुती उत्पादने वापरून ! हात तो जीवनशैलीतला बदल ! ही उत्पादने वापरून आपली प्रकृती तर चांगली राहातेच, पर्यायाने नद्यांचे पर्यावरणाचे पण आपोआप जतन होते !

आणि आपल्या पूर्वजांनी नेमका हाच दृष्टीकोन ठेवून , रीतसर संशोधन करून, अशीच उत्पादने वापरात आणलेली आहेत जी आपल्या पर्यावरणाला साजेशी, नैसर्गिक, स्थानिक आणि सहज उपलब्ध आहेत.

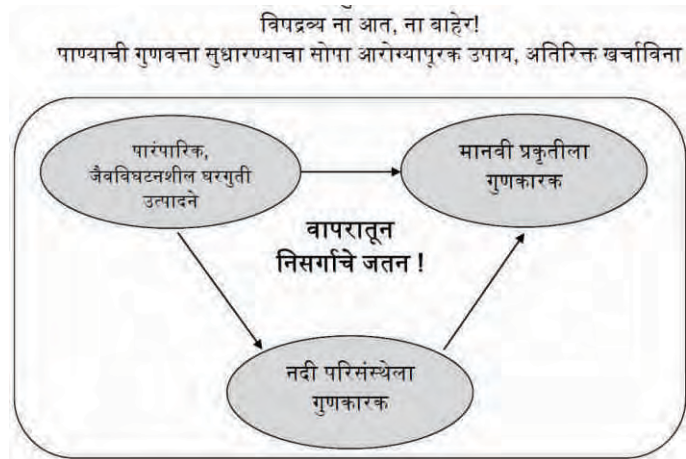
शुभ चक्र

विषद्रव्य ना आत, ना बाहेर !

पाण्याची गुणवत्ता सुधारण्याचा सोपा आरोग्यपूरक उपाय, अतिरिक्त खर्चाविना !

जीवित नदीच्या संकेत स्थळावर या सर्व उत्पादनांबद्दल सविस्तर माहिती दिलेली आहे. नद्या स्वच्छ आणि प्रवाही राहिल्या तर पाण्याची गुणवत्ता आपोआप सुधारणार आहे. ही गुणवत्ता राखणे ही जितकी सरकारची जबाबदारी आहे तितकीच आपली वैयक्तिक पण.

आपल्या मध्ये एक छान प्रथा आहे, एवढे मिळवायचे की सात जन्म पुरेल. याचा अर्थ सांपत्ती साठवण नसून, निसर्गाचे खोत इतके संरक्षित करायचे रकी आपल्या पुढील सात पिढ्या पण त्याचा उपभोग घेवू शकतील. निसर्ग राखायचा तर निसर्गातले जीव जंतू आणि त्यांची जीव साखळी आणि अन्न साखळी सुरक्षित ठेवणे पण ओघाने आलेच.



पाण्याची गुणवत्ता - एक क्लिष्ट प्रश्न

डॉ. मंगेश कश्यप
मो : ९८५०५००३३४



पाणी एक अत्यावश्यक गोष्ट जिच्या असल्यामुळे आणि नसल्यामुळे जीवसृष्टीच्या अस्तित्वाचा प्रश्न निर्माण होतो. सार्वजनिक वापरासाठी दैनंदिन वापरासाठी जसे पिणे, स्वयंपाक करणे, वैयक्तिक तथा परिसराची स्वच्छता, मनोरंजन, मत्स्यपालन, पशूपालन शेती व शेती संबंधित इतर शेतीपूरक उपक्रम, ऊर्जानिर्मिती इत्यादी अनेक कारणांसाठी पाण्याचा उपयोग करावाच लागतो.

कोणते पाणी कोणत्या कारणासाठी व उद्देश पूर्तीसाठी वापरात आणले जाणार आहे त्या त्या नुसार वापरकर्ता विविध गुणवत्तेचे पाणी वापरत असतो. पाण्याच्या भौतिक, रासायनिक तथा जैविक घटकानुसार पाण्याच्या गुणवत्तेचे मूल्यांकन केले जाते व त्यानुसार जल वापराचे प्रमाण ठरवले जाते. उदाहरणार्थ आपल्याला पिण्यासाठी लागणारे पाणी हे शुद्ध स्वास्थ्य कारक व चविष्ट असायला हवे .त्याचप्रमाणे शेतीसाठी लागणारे पाणी हे त्या त्या पिकांसाठी लागणारी खनिजे आणि इतर द्रव्य यांना पूरक ठरणारे असावे. विविध कारणांसाठी व उद्दिष्टपूर्तीसाठी वापरावयाच्या पाण्याची गुणवत्ता कशी असावी यासाठीचे काही मापदंड वर्ल्ड हेल्थ ऑर्गनायझेशन म्हणजे डब्ल्यू एच ओ, तसेच भारतीय मानक ब्यूरो, भारतीय आरोग्य संस्था इत्यादींसारख्या संस्थांनी ठरवलेले आहेत. या मापदंडानुसार ज्या कारणांसाठी पाणी वापरावयाचे आहे त्याला त्या-त्या कारणांसाठी जल गुणवत्ता मापदंड असे म्हणता येईल. उदाहरणार्थ पिण्याच्या पाण्याच्या गुणवत्तेचे मापदंड आणि भुजला साठीचे मापदंड हे वेगवेगळे आहेत. आम्ही जेव्हा विविध ठिकाणच्या पाण्याचे नमुने गोळा करतो आणि त्याचे शास्त्रीय पृथक्करण करतो तेव्हा माणसांच्या स्वभावा प्रमाणेच पाण्याचे विविध स्वभाव निदर्शनास येतात. अशा वेळेस ते पाणी आपल्याशी काय संवाद साधते आहे, ते कोणत्या कारणासाठी अधिक उपयुक्त आहे. त्यातील पोषक आणि घातक घटक कोणकोणते आहेत याचा अंदाज येतो. आपल्याकडे केंद्रीय प्रदूषण नियंत्रण मंडळाने पाण्याचा निर्धारित सर्वश्रेष्ठ वापर नावाची संकल्पना विकसित केली आहे. व त्यानुसार विविध जलस्रोतांचे वर्गीकरण केलेले आहे.

सार्वजनिक वापरासाठी कच्च्या पाण्याची गुणवत्ता (रॉ वॉटर क्वालिटी).

भारताची वाढती लोकसंख्या आणि जलस्रोतांवर येणारा ताण हा मोठा

गंभीर आणि संशोधनाचा विषय आहे. या मोठ्या लोकसंख्येला कोणतेही भूपृष्ठ जल उपलब्ध करून देणे हा पर्याय होऊ शकत नाही. परंतु जिथे जिथे भूपृष्ठ जल उपलब्ध आहे तिथे तिथे ते थेट पिण्यासाठी वापरात न आणता त्याचे शुद्धीकरण करणे आवश्यक आहे. भूजलाच्या गुणवत्तेनुसार त्याच्या शुद्धीकरणाच्या प्रक्रियेत बदल होऊ शकतो. उदाहरणार्थ हिमालयातून येणाऱ्या अतिशुद्ध पाण्याला सुद्धा रोगाणू, विषाणू, मुक्त केल्यानंतरच पिण्यासाठी वापरता येते. कारण दृश्य प्रदूषणापासून प्रदूषित न झालेले पाणी सुद्धा प्रवाहातून येताना भूगर्भातून काही अनावश्यक सूक्ष्म घटक आपल्याबरोबर वाहून आणते त्यामुळे असे पाणी किंवा जलस्रोत सुद्धा शास्त्रशुद्ध शुद्धीकरणाची प्रतीक्षा करीत असते.

जलाची चांगली /आरोग्यदायी गुणवत्ता प्राप्त करण्यासाठीच जलशुद्धीकरण. उपयोगात येणारा प्रत्येक जलस्रोत त्याची रचना त्याचे वैशिष्ट्य त्याच्या भोवतालची परिस्थिती यांचा अभ्यास करून आंतरराष्ट्रीय व राष्ट्रीय संस्थांनी ठरवून दिलेल्या माप दंडाच्या आधारे त्या जलस्रोतांचे वर्गीकरण व शुद्धीकरण प्रक्रिया ठरवली जाते. दूषित पाण्याचे शुद्धीकरण विविध भौतिक रासायनिक तथा जैविक पद्धतीने करता येते. या जलशुद्धीकरण प्रक्रियांचे देखील विविध प्रकारात वर्गीकरण केले जाऊ शकते. त्यापैकी एक म्हणजे पाण्याच्या मूलभूत गुणांमध्ये बदल घडवून आणणे. उदाहरणार्थ पाण्याला स्वच्छ करणे, गंधहीन अथवा रंगहीन करणे, आणि दुसरे म्हणजे दूषित पाण्यापासून निर्माण होणाऱ्या आजारांपासून संरक्षण देणारी प्रक्रिया उदाहरणार्थ क्लोरीनेशन, अमोनाईजेशन, अल्ट्राव्हायोलेट आलोकन, त्याव्यतिरिक्त तिसरी महत्त्वाची बाब म्हणजे पाण्याला फ्लोराईडमुक्त, लोहमुक्त तथा क्षार मुक्त करणे. पाणी स्वच्छ करणे, रंगहीन करणे, लोह मुक्त करणे आणि रोगाणू, विषाणू मुक्त करणे या आपल्याला अपेक्षित जल गुणवत्तेतील महत्त्वाच्या प्रक्रिया आहेत. आपल्याकडे अजूनही शहरात क्लोरीनेशन सारख्या प्रक्रिया उपलब्ध असूनही पाणी उकळून पिण्यासाठी सांगितले जाते त्याचे कारणच पाण्यातील सूक्ष्म जिवाणू रोगाणू विषाणू यापासून ते पाणी मुक्त व्हावे व आरोग्यदायी बनावे. परंतु मोठ्या प्रमाणावर हा मार्ग अधिक खर्चिक असल्यामुळे जगातील सर्व देशांनी पाण्याची गुणवत्ता राखण्यासाठी आपापल्या पद्धती विकसित केल्या. क्लोरीनेशन



मुळे जलशुद्धीकरण प्रक्रिया थोडी सुलभ झाली क्लोरीनेशनचा उद्देशच मुळी पाणी सर्व प्रकारच्या हानिकारक घटकांपासून मुक्त करणे हा आहे .त्यातही त्या त्या वेळच्या कच्चा पाण्याच्या गुणवत्तेनुसार हायपॉक्लोरीनेशन पद्धत वापरायची की गॅस क्लोरीनेशन पद्धत वापरायची याचा निर्णय घेतला जातो. पाण्याला दोषमुक्त करण्यासाठी मोठ्या प्रमाणात ब्लीचिंग पावडर चा ही वापर केला जातो. परंतु तीन महिन्यांपेक्षा अधिक जुनी पावडर वापरता येत नाही, म्हणून या पावडरचा साठा सीमित ठेवावा लागतो. अल्ट्रावायलेट किरण द्वारा अलीकडे मोठ्या प्रमाणात जल गुणवत्ता राखण्याचा प्रयत्न केला जातो. सर्वप्रथम १९९० साली फ्रान्समध्ये या तंत्राचा उपयोग करण्यात आला. त्यानंतर गेल्या दोन दशकांहून अधिक काळात या अल्ट्रावायलेट किरणांच्या वापराचे प्रमाण वाढले आहे. कुठल्याही जलस्रोता तून उपलब्ध होणारे पाणी पिण्यासाठी अथवा स्वयंपाक बनविण्यासाठी वापरात येणार असेल तर त्याला आपण पेयजल असे म्हणतो. मग या पेयजलाची गुणवत्ता ही मानवी आरोग्याला पोषक अशीच असायला हवी. यासंदर्भात भारतीय मानक ब्यूरो ने काही निकष निश्चित केले आहेत त्यानुसार पेयजलाची गुणवत्ता असायला हवी. भारताच्या अकराव्या पंचवार्षिक अहवालानुसार २००७ / २०१२ भारतात जवळ-जवळ तीन लाखांपेक्षा अधिक वाड्या-वस्त्यांवर पाणी हे पेयजला च्या गुणवत्ता कसोटीत न बसणारे आहे. त्यात लोह, क्लोराईड ,आर्सेनिक ,क्रोमियम नाइट्रेट, तथा मोठ्या प्रमाणात क्षार आढळून आले आहेत. याव्यतिरिक्त देशभरात दीड कोटीहून अधिक जनसंख्या दरवर्षी दूषित पाण्यामुळे होणाऱ्या आजारानी बाधित होत आहे. या अकराव्या पंचवार्षिक अहवालात पाण्याच्या गुणवत्तेच्या आव्हानांचा स्वीकार करून त्यानुसार शासकीय पातळीवर अधिक कठोर उपाययोजनाही ही राबविण्याचा आग्रह धरला आहे. पाण्याची भौतिक रासायनिक व जैविक गुणवत्ता तपासल्या नंतरच ते पाणी कशासाठी कुठे किती प्रमाणात वापरायचे याचे प्रमाण ठरवले जाते. परंतु पिण्याच्या पाण्यासंदर्भात त्याच्या गुणवत्ते संदर्भात कोणतीही तडजोड केली जात नाही. त्यावर शासन, प्रशासन ,जागरूक नागरिक आणि देश

तथा जागतिक पातळीवरील डब्ल्यू एच ओ यासारख्या संस्था लक्ष ठेवून असतात.गोड्या पाण्याच्या गुणवत्ता निर्देशांकात समाविष्ट केलेला डाटा पाण्याची गुणवत्ता चांगली आहे की नाही हे दर्शवण्यासाठी मदत करतो.जलचर जीवांचे रक्षण करण्यासाठी मानके दर्शवतो.काही काही जलस्रोत ही मानके पूर्ण करीत नाही. वॉटर क्वालिटी इंडेक्स एक ते शंभर पर्यंत आहे.पाण्याची गुणवत्ता जितकी उत्तम तितका निर्देशांक दर्शवला जातो. वॉटर क्वालिटी इंडेक्स पाण्याच्या गुणवत्तेची व्याप्ती, वारंवारता आणि पाण्याच्या इतर गुणांचे मोजमाप करते.पाण्याच्या भौतिक गुणधर्मात तापमान आणि गढूळ पणाचा समावेश आहे.रासायनिक वैशिष्ट्य मध्ये पी एच आणि विसर्जित ऑक्सिजन सारख्या मापदांडचा विचार केला जातो. नदीच्या संदर्भात पाण्याचा प्रवाह, आचरण, हार्डनेस, डी ओ, बी ओ डी, सी ओ डी,पी एच, टी एस, डी एस, फिकॅल कॉलिफॉर्म आणि एन एच ३ या सारखे महत्त्व पूर्ण मापदंड विचारात घेतले जातात. जलसंपदा आणि संबंधित सेवांचा गुणवत्ता पूर्ण शाश्वत विकास करण्यासाठी जल नियमन व प्रशासन ही सर्वात महत्वाची बाब आहे. जागतिक दारिद्र्य दूर करण्यासाठी पाण्याची गुणवत्ता, त्याचे नियमन, व प्रशासन सुधारणे आवश्यक आहे, या साठी पाण्याच्या वापरावर आणि व्यवस्थापनावर परिणाम करणाऱ्या राजकीय, सामाजिक, आर्थिक व प्रशासकीय यंत्रणेच्या कार्य पद्धतीचा अभ्यास करणे आवश्यक आहे.

या पाण्याच्या गुणवत्तेवरच आपली जीवनाची गुणवत्ता अवलंबून असते हे लक्षात आले की आपण म्हणू लागतो पाणी रे पाणी तेरा रंग कैसा.

जलकाव्य - चातकाची अपेक्षा

मी चातकाच्या अपेक्षेने आकाशी पहात होतो
पसाभर पाण्यासाठी
एक वेळच्या तहानेसाठी,
परी, समोर पहाता भरून आला उर
परोपकारी पावसाच्या सरी
अनंत तहानल्यासाठी
अनंत हस्ते उधळित आल्या
निमिषार्धात आनंदाचा महापूर
कदाचित मलाच समजले नसावे
जे आकाशाने ओळखले असावे
सजीवापाई पान्हा सोडीत आले दारी
झाले होते ते मातृत्वभावनेने आधीच आतुर
क्षितिजा पलिकडून ढगाचा ठेवा
उतरत होता न करता कोणताही हेवा
आदर्श तो समर्पणातून समृद्धीचा
समाजाला समजावून सांगतो भरपूर

श्री. श्रीधर खंडापूरकर



नाल्याच्या एन्जीओप्लास्टीद्वारे पूर्णा खोऱ्यातील खारपाणपट्याचा सिंचन विकास

श्री. सुरेश खानापूरकर
मो : ९८२२३६३६३९



अकोला, अमरावती व बुलढाणा जिल्ह्यातील पूर्णा नदीच्या खोऱ्यामधील गाळाचा प्रदेश हा महाराष्ट्रातील गाळाच्या प्रदेशापैकी प्रमुख गाळाचा प्रदेश आहे. या पूर्णेच्या गाळाच्या प्रदेशातील मधल्या विभागात खाऱ्या पाण्याची समस्या आहे. यामुळे या भागात पिण्याच्या पाण्याची समस्या निर्माण झाली आहे. महागड्या प्रादेशिक योजना करून लांब अंतरावरून पाईपलाईनने पाणी आणावे लागते. खाऱ्या पाण्यामुळे शेतीसुद्धा करता येत नाही. पावसाच्या पाण्यावर जेवढे शक्य आहे तेवढे पीक घेण्याचा शेतकरी प्रयत्न करतात पण त्यामुळे आवश्यक तितके उत्पन्न मिळत नाही. या समस्येवर मात करण्यासाठी गोड्या पाण्याच्या व खाऱ्या पाण्याच्या घनतेत असणाऱ्या फरकाचा उपयोग करून तसेच जमिनीपासून ५० फूटापर्यंत असलेल्या भेद्य व अभेद्य थरांचा उपयोग करून काही उपाय निघतो का यासाठी अकोला, अमरावती जिल्ह्यातील काही गावांचे सर्वेक्षण दिनांक ३० जुलै २०१९ ते २ ऑगस्ट २०१९ या काळात करण्यात आले. पूर्णेला व तिच्या उपनद्यांना हात न लावता या नद्यांना मिळणाऱ्या लहान लहान नाल्यामध्ये १०० फूट रुंदीचे, ४० फूट खोलीचे व एकर, एक किलोमीटर लांबीचे चर खोदून त्यात जर पावसाचे पाणी अडविले तर ते खाली फक्त ५० फूटापर्यंतच झिरपेल हे पाणी गोड असेल आणि ते पिण्यासाठी व शेतीसाठी वापरता येईल. प्रस्तुत शोध निबंधात यासंबंधी उहापोह केलेला आहे.

प्रस्तावना :

महाराष्ट्रात प्रमुख दोन गाळाचे प्रदेश आहेत. धुळे, जळगांव व नंदुरबार जिल्ह्यामध्ये तापीच्या गाळाचा प्रदेश व अकोला, अमरावती व बुलढाणा जिल्ह्यातील पूर्णेच्या गाळाचा प्रदेश. या पूर्णेच्या गाळाच्या प्रदेशाचे एकूण क्षेत्रफळ आहे ६२०० चौरस कि.मी. अकोला, अमरावती व बुलढाणा या जिल्ह्यातील काही भाग पूर्णेच्या व तिच्या उपनद्यांच्या गाळानी व्यापला आहे. याचे एकूण क्षेत्रफळ आहे ६२०० चौरस कि.मी. बुलढाणा जिल्ह्यातील बावनबीर पासून ते अमरावती जिल्ह्यातील चांदुरबाजार या १२० कि.मी. लांबीच्या अंदाजे ३२०० चौरस कि.मी. मध्ये गोडे पाणी उपलब्ध आहे. परंतु उरलेल्या मधल्या ३००० चौरस कि.मी. मध्ये मात्र खाऱ्या पाण्याची समस्या आहे. पूर्णा नदीच्या खोऱ्याच्या १० टक्के भाग हा हा खारपाणपट्टा

आहे व तो पूर्णेच्या दोन्ही काठावर आहे. पेढी, चंद्रभागा, शहानूर, वान, काटेपूर्णा, नळगंगा ध्यानगंगा, मोरणा, आणि मून या पूर्णेच्या प्रमुख उपनद्या आहेत. या खाऱ्या पाण्याच्या पट्ट्यातील भूजल इतके खारे आहे की ऐतिहासिक काळात या पाण्यापासून मीठ बनवित असत. मध्यप्रदेशातील बैतुल जिल्ह्यात उगम पावलेली ही पूर्णा नदी महाराष्ट्रात उत्तरेकडून दक्षिणेकडे वाहते व अमरावती जिल्ह्यातील आमला गावापासून ती पूर्वेकडून पश्चिमेकडे वाहते. या खोऱ्यातील खारपाणपट्ट्यातील भूजलाची विद्युत संवहनशक्ति ही २००० मायक्रोम्होस / सेंटीमीटर च्या वर आहे. भूजलाच्या खाऱ्यापाण्यामुळे या पट्ट्यातील गावांना पिण्याचे पाणी खारपाणपट्ट्यातील बाहेरच्या भागातून पाइपलाईनने पुरवावे लागते. अनेक कारणांमुळे या महागड्या प्रादेशिक योजनांचे पाणी मिळण्यास अडचणी येतात त्यामुळे उन्हाळ्यात तर फारच त्रास होतो. या खारपाणपट्ट्यात एकूण ५४७ गावे येतात. त्याचे सखोल विवरण खालीलप्रमाणे आहे.

पूर्णा खोऱ्याचा भूस्तररचनेचा नकाशा पुढील पानावर -

या खारपाणपट्ट्यात अकोला, अमरावती व बुलढाणा जिल्ह्यातील एकूण ३४२ अशी गावे येतात. की ज्यामध्ये अतिशय खारे पाणी असल्यामुळे शेतीसुद्धा करता येत नाही. पर्जन्यमानाची सरासरी आहे ७५० मी.मी. दिनांक ३० जुलै २०१९ ते २ ऑगस्ट २०१९ या काळात अमरावती जिल्ह्यातील तळवेल, साउर, रामा, येसुर्णी, लाडणापूर, आसेगांव, असदपूर, सामदा, भामोद या ९ गावांना व अकोला जिल्ह्यातील खापरवाडी बु., खापरवाडी खुर्द, रोहनखेडा, पातोडा व आकोट या ५ गावांना भेटी दिल्यात.

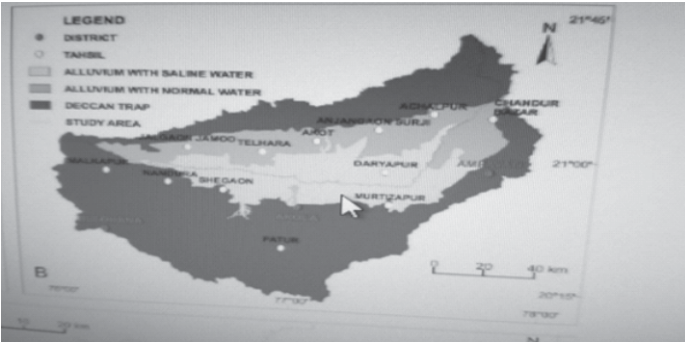
स्थानिक समस्या :

- या खोऱ्यातील खारपाणपट्ट्यातील भूजल सुद्धा क्षारयुक्त असून ते ओलीतासाठी उपयुक्त नाही. या पाण्याने सतत ओलित केल्यास जमिनीच्या भौतिक व रासायनिक गुणधर्मात अधिकच बिघाड होऊन तिची उत्पादन क्षमता घटते असा शेतकऱ्यांचा अनुभव आहे.



खारपाण पट्ट्यातील गावांचे तालुकानिहाय व जिल्हानिहाय सखोल विवरणपत्र

अ.क्र.	जिल्हा	तालुका	गावांची संख्या	खारपाण क्षेत्र हेक्टरमध्ये.	खारपाण क्षेत्र चौ.कि.मी.मध्ये.
१	अमरावती	भातकुली	३४	१५३२८	१५३.२८
२	अमरावती	चांदुरबाझार	२४	८७७५	८७.७५
३	अमरावती	अचलपूर	४	१४९३	१४.९३
४	अमरावती	दर्यापूर	७४	३४९९१	३४९.९१
			१३६	६०५५७	६०५.५७
५	अकोला	मूर्तिजापूर	६१	३१९१८	३१९.१८
६	अकोला	बाळापूर	४१	२५३८०	२५३.८०
७	अकोला	तेल्हारा	३१	२०३३९	२०३.३९
८	अकोला	अकोट	१००	४७५७३	४७५.७३
९	अकोला	अकोला	८५	४३०७१	४३०.७१
			३१८	१६८२८१	१६८२.८१
१०	बुलढाणा	शेगांव	२३	१०८००	१०८.००
११	बुलढाणा	जळगांव जामोद	२२	६९१७	६९.१७
१२	बुलढाणा	संग्रामपूर	१९	१०७८३	१०७.८३
१३	बुलढाणा	मलकापूर	१३	९९६४	९९.६४
१४	बुलढाणा	नांदुरा	१६	७७०६	७७.०६
			९३	४५३७०	४५३.७०
			५४७	२७४२०८	२७४२.०८



● खरीपामध्ये जास्त पावसाच्या वेळी भूपृष्ठावर पाणी साचून राहते. याउलट रबीमध्ये खोल व रुंद भेगा पडून जमिनीतील ओलावा कमी होतो. यामुळे या जमिनीचे व्यवस्थापन व पिक उत्पादन ह्या दोन्हीबाबत समस्या निर्माण होतात.

● तिची उपजतच क्षारता / चोपणता, अत्यल्प जलवाहकता आणि पावसाळ्यात जमिनी फुगणे आणि उन्हाळ्यात आकुंचन पावून खोल व रुंद भेगा पडणे .

सर्वेक्षणाचे निष्कर्ष :

या उपरोक्त समस्यांवर वर मात करण्यासाठी व गोड्या पाण्याच्या व खागवया पाण्याच्या घनतेत असणाऱ्या फरकाचा उपयोग करून तसेच जमिनीपासून ५० फूटापर्यंत असलेल्या भेद्य व अभेद्य थरांचा उपयोग करून काही उपाय निघतो का यासाठी अकोला, अमरावती जिल्ह्यातील काही गावांचे सर्वेक्षण दिनांक ३० जुलै २०१९ ते २ ऑगस्ट २०१९ या काळात करण्यात आले. त्याचे निष्कर्ष खालीलप्रमाणे आहेत.

- शेतात चाऱ्या करून पाणी दिल्यास जमीन खराब होते.
- फार मोठ्या प्रमाणावर गोडे पाणी उपलब्ध झाल्यास खरीप व रबीचे पीक घेता येणे शक्य आहे. काही अपवाद वगळता विहिरींना व कूपनलिकांना खारेच पाणी आहे.
- पावसाळ्यात सोयाबीन, कापूस व मुगाचे पीक घेतात व रबीमध्ये हरभरा

जमिनीच्या ओलाव्यावर घेतात.

- जमिनीपासून खाली अंदाजे ४० फूटापर्यंत काळी माती व पिवळी माती लागते. यातून पाणी झिरपत नाही. नंतर अंदाजे १० ते १२ फूट वाळुचा पट्टा लागतो. व ५० फूटाच्या खाली पुन्हा पिवळी माती व काही ठिकाणी चुनखडीचा पक्का थर लागतो.
- खारे पाणी जमिनीपासून ७० ते ८० फूटावर लागते.

या आधीच्या सर्वेक्षणाचे निष्कर्ष :

कैलासम यांनी १९४९ मध्ये व मॅथ्यु यांनी १९५५ मध्ये पुर्णा खोऱ्याचे भूभौतिक सर्वेक्षण केले आहे. त्याचे निष्कर्ष खालीलप्रमाणे आहेत.

- खाऱ्या पाण्याचा व गोडपाण्याचा झोन वेगळा करणे शक्य आहे.
- खाऱ्या पाण्याच्या झोनमध्ये गोडपाण्याचा झोन निश्चित करता येणे शक्य आहे .
- उत्तरेकडून दक्षिणेकडे गेल्यास व खोलीकडे गेल्यास खारेपणा वाढतो.
- २५ ते ३० मीटरच्या खोलीवर गोडपाण्याचा झोन खाली खाऱ्या पाण्याचा झोन आढळतो.

श्री जी.नागेश्वरराव यांनी १९६१-६२ मध्ये अकोला व अमरावती या जिल्ह्यातील जवळपास २५०० चौंस कि.मी. चे सखोल भूजल सर्वेक्षण केले त्यात त्यांच्या असे लक्षात आले की, अगदी खारपाणपट्ट्यातसुद्धा गोड्या पाण्याचे साठे आहेत.

- जमिनीपासून खाली अंदाजे ४० फूटापर्यंत काळी माती व पिवळी माती लागते. यातून पाणी झिरपत नाही. नंतर अंदाजे १० ते १२ फूट वाळुचा पट्टा लागतो. व ५० फूटाच्या खाली पुन्हा पिवळी माती व काही ठिकाणी चुनखडीचा पक्का थर लागतो.

शिफारशी :

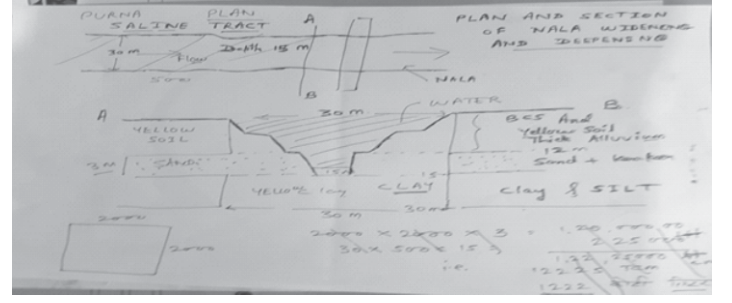
वरील सर्व निष्कर्षांवरून असे लक्षात येते की, पुर्णा नदीच्या खोऱ्यात



म्हणजे दख्खनच्या प्रदेशात, पूर्णेच्या गोड पाण्याच्या भागात व खारपाणपट्ट्यात पावसाच्या पाण्याचे प्रचंड प्रमाणात पुनर्भरण केल्याशिवाय हा सर्व प्रश्न सुटणे शक्य नाही. या पूर्ण खोऱ्यातच पाणी टंचाई आहे. हा शोधनिबंध खास करून खारपाणपट्ट्याबाबत व तेथील खाऱ्या पाण्यासंबंधी आहे. ८० ते ९० फूटावर असलेल्या खाऱ्या पाण्याशी संबंध न येऊ देता जमिनीपासून ५० फूटापर्यंतच पावसाचे पाणी प्रचंड प्रमाणात अडविण्याची गरज आहे. त्यासाठी या पूर्णा नदीच्या पाणीग्रहण क्षेत्रात प्रचंड प्रमाणात लहान लहान बंधारे बांधून त्यात फार मोठ्या प्रमाणावर पाणी अडविल्याशिवाय तरणोपाय नाही. असे केल्यास सर्वांना बारमाही गोड पाणी उपलब्ध होईल, दुष्काळसुद्धा पडणार नाही व महापूराची तीव्रता खूपच कमी होईल असे वाटते. संपूर्ण पूर्णा नदीचे खोरे १०० टक्के दुष्काळमूक्त आणि महापूरमूक्त करावयाचे झाल्यास प्रत्येक या खोऱ्यातील प्रत्येक खेड्याने आपल्या शिवारात पडलेला सर्व पाउस, शासकीय व वनजमिनीवर पडलेला सर्व पाउस अडविला पाहिजे. व लहान लहान तळ्यात, बंधान्यात साठविला पाहिजे आणि भूजल पातळी खोल न जाण्यासाठी तो जमिनीत मुरवला पाहिजे. पूर्णेच्या गाळाच्या प्रदेशात ते पाणी ५० फूटाच्या खाली जाणार नाही कारण अंदाजे ५० फूटावर पिवळी माती लागते ती पाण्याला खाली जाऊ देणार नाही. उपरोक्त सर्व बंधारे बांधण्यासाठी राजकीय ईच्छाशक्ति ची गरज आहे. शासकीय धोरण याप्रमाणे अनुकूल करण्याची आवश्यकता आहे. दुसऱ्या शब्दात सांगावयाचे झाल्यास पूर्णा नदीच्या प्रत्येक पाण लोटातील प्रत्येक लघुपाणलोट क्षेत्रातील लहानमोठ्या प्रत्येक नाल्यावर दर ३०० ते ५०० मीटर अंतरावर तांत्रिक अभ्यास करून लहान लहान बंधारे बांधणे आवश्यक आहे. वनकायद्यात आवश्यक ती दुरुस्ती करून, राजकारणाच्या वर उठून हे काम काळाची गरज म्हणून करणे आवश्यक आहे.

प्रस्तावित कार्यपद्धती :

- या खारपाणपट्ट्यात प्रस्तावित प्रत्येक सिमेंट बंधान्याच्या वरच्या भागात ५० फूटाची परिक्षण कुपनलिका घ्यावी. त्यामुळे ५० फूटापर्यंत कोणती भूस्तररचना आहे ते कळेल.
- पूर्णा नदी व तिला येउन मिळणाऱ्या उपनद्यांना हात न लावता या उपनद्यांना मिळणाऱ्या सर्व नाल्यांवर उगमापासून दख्खनच्या प्रदेशात दर ५०० मीटरवर व पूर्णेच्या गाळाच्या प्रदेशात दर १००० मीटरवर सिमेंटचा पक्का बंधारा बांधावा.
- या पूर्णा नदीच्या खोऱ्यातील नदी /नाले पावसाळ्यात येणाऱ्या गाळाने उथळ झाले आहेत. या हे सर्व नदी/नाले पुन्हा बारमाही केल्याशिवाय विहिरींना बारमाही पाणी राहणार नाही. यासाठी उगमापासून संगमापर्यंत संपूर्ण लहान लहान नाले कमीतकमी १०० फूट रुंद करून अंदाजे ४० फूट खोल करावे लागतील. व त्यावर दख्खनच्या प्रदेशात दर ५०० मीटरवर व पूर्णा नदीच्या गाळाच्या भागात दर १००० मीटरवर बंधारे बांधावे लागतील. या सर्व बंधान्यांना दरवाजे नसावेत व सांडवा नसावा कारण इतक्या मोठ्या प्रमाणावर बंधारे बांधावयाचे झाल्यास सांडव्यासाठी शेतकरी जागा देत नाही. दोन बंधान्यातील अंतर, नाल्याचे खोलीकरण आणि रुंदीकरण स्थानपरत्वे बदलेल. पाणी बंधान्यावरून वाहू द्यावे. एकाच नाल्यावर साखळी पध्दतीने बंधारे बांधल्यामुळे व नाला पुरेसा खोल व रुंद केल्यामुळे गाळ येण्याचे प्रमाण कमी राहील. दरवाजे नसल्यामुळे कोल्हापूर बंधान्यासारखी या बंधान्यांची स्थिती होणार नाही. १९९५ पर्यंत महाराष्ट्रात फार मोठ्या प्रमाणावर कोल्हापूर बंधान्यांची कामे झाली होती. एकेका बंधान्याची किंमत पन्नास ते सत्तर लाख रुपये खर्च होत असे. केवळ लोखंडी दारे काढणे आणि बसविणे हे कोणी न केल्यामुळे पाणी तर साठले नाहीच पण कालांतराने ती लोखंडी दारे सुद्धा चोरीला गेलीत.



नाल्याच्या खोलीकरणाचा प्लॅन व उभा छेद.

क्षेत्रफळाबाबतचे सखोल विवरण

अ.क्र.	जिल्हा	एकूण भौगोलिक क्षेत्रफळ चौ. कि.मी. मध्ये	दख्खनच्या पठाराचे क्षेत्रफळ चौ. कि.मी. मध्ये	पूर्णा नदीच्या गाळाचे क्षेत्रफळ चौ. कि.मी. मध्ये	खारपाणपट्ट्याचे क्षेत्रफळ चौ. कि.मी. मध्ये	गोड पाणी असलेल्या पट्ट्याचे क्षेत्रफळ चौ. कि.मी. मध्ये
१	अमरावती	१२२१०	८७१०	३५००	६०६	२८९४
२	अकोला	५४२८	२७७८	२६५०	१६८२	९६८
३	बुलढाणा	९६७०	७८७०	१८००	४५४	१३४६
		२७३०८	१९३५८	७९५०	२७४२	५२०८

शिरपूर पॅटर्न प्रकल्पाचे विदर्भातील खारपाणपट्ट्यामधील लाभ व्यय गुणोत्तर

जिल्हा	खारपाण पट्ट्याचे क्षेत्रफळ हेक्टरमध्ये	भूस्तर रचना	दर १० चौ. कि. मी. ला एक बंधारा याप्रमाणे बंधान्यांची संख्या	एका बंधान्याची साठवण क्षमता टी.सी.एम. मध्ये	एका बंधान्यामुळे भूस्तरात होणारा पुनर्भरण टी.सी.एम. मध्ये	एका बंधान्यामुळे होणारा एकूण पाणी साठा टी.सी.एम. मध्ये	सर्व बंधान्यामुळे होणारा एकूण पाणीसाठा टी.सी.एम. मध्ये
१	२	३	४	५	६	७	८
अकोला	१६८२००	खारपाणपट्टा	१६८	३००	६००	९००	१५१२००
अमरावती	६०६००	खारपाणपट्टा	६१	३००	६००	९००	५४९००
बुलढाणा	४५४००	खारपाणपट्टा	४५	३००	६००	९००	४०५००
	२७४२००	२७४					२४६६००

नाल्याच्या खोदकामाची लांबी १००० मी. रुंदी ३० मी. व खोली १० मीटर गृहित धरली आहे.

२४६६०० टी.सी.एम. म्हणजेच अंदाजे ८.८० टी.एम.सी.

शिरपूर पॅटर्न प्रकल्पाचे विदर्भातील खारपाणपट्ट्यामधील लाभ व्यय गुणोत्तर

जिल्हा	५ टी.सी.एम. प्रति हेक्टर याप्रमाणे होणारे अतिरिक्त सिंचन हेक्टरमध्ये	०.०१५ कोटी प्रति हेक्टर प्रमाणे वार्षिक उत्पन्नात होणारी वाढ कोटी मध्ये	एका बंधान्याचा एकूण खर्च खोदकामासह कोटीमध्ये	सर्व बंधान्यांचा एकूण खर्च कोटीमध्ये	बंधान्याचे आयुष्यमान वर्षांमध्ये	वार्षिक गुंतवणूक कोटीमध्ये	लाभ व्यय गुणोत्तर
१	९	१०	११	१२	१३	१४	१५
अकोला	३०२४०	४५४	१.५०	२५२.००	३०	८.४०	५४
अमरावती	१०९८०	१६५	१.५०	९१.५०	३०	३.०५	३०
बुलढाणा	८१००	१२१.५	१.५०	६७.५०	३०	२.२५	३०
	४९३२०	७४०	१.५०	४९१.००	३०	१३.७०	३०



अकोला. अमरावती व बुलढाणा जिल्ह्यात एकूण किती बंधारे व त्याचा अंदाजे खर्च

जिल्हा	दख्खनच्या पठारामध्ये प्रस्तावित नविन बंधारे ५ चौ.कि.मी. ला एक याप्रमाणे	खारपट्ट्यामध्ये प्रस्तावित नविन बंधारे १० चौ.कि.मी. ला एक याप्रमाणे	गोड पाणी असलेल्या पट्ट्यामध्ये प्रस्तावित नविन बंधारे १० चौ.कि.मी. ला एक याप्रमाणे	एकूण बंधारे	प्रत्येक बंधाराचा अंदाजे खर्च कोटीमध्ये खोदकामासह	एकूण खर्च कोटीमध्ये
अमरावती	१७४२	६१	२९०	२०९३	१.५०	३१३९.५०
अकोला	५५५	१६८	९७	८२०	१.५०	१२३०.००
बुलढाणा	१५७४	४५	१३५	१७५४	१.५०	२६३१.००
	३८७१	२७४	५२२	४६६७	१.५०	७०००.५०

परिणाम काय होतील

- उपरोक्त पद्धतीने काम पूर्ण झाल्यावर पावसाळ्यात हा प्रत्येक बंधारा पाण्याने पूर्ण भरेल. पाणी फक्त ५० फूटापर्यंतच जाईल ५० फूटापासून पिवळी माती व चुनखडीची पक्की माती लागते. उपलब्ध असलेल्या कूपनलिकेतूनसुद्धा पाणी खाली जाणार नाही कारण जमिनीपासून ६० ते ८० फूटापर्यंत अछिद्र केसिंग पाईप टाकलेला आहे. यामुळे ८० ते ९० फूटावर असलेल्या खाऱ्या पाण्याशी संबंध येणार नाही. पाणी खाली जाऊन खाऱ्या पाण्यात मिसळले तरीही ते गोड पाणी खाऱ्या पाण्यावर तरंगेल.
- पावसाळ्यात काळ्या मातीतील क्षार बंधाऱ्यातील पाण्यात येतील. प्रत्येक बंधाऱ्यात अंदाजे ३०० टी.सी.एम. पाणी व भूगर्भात अंदाजे ६०० टी.सी.एम.असे एकूण ९०० टी.सी.एम. पाणी उपलब्ध असेल. सर्व बंधाऱ्यांद्वारे दरवर्षी २४६६०० टी.सी.एम. म्हणजेच अंदाजे ८.८० टी.एम.सी. गोडे पाणी उपलब्ध होईल. या प्रचंड प्रमाणात दरवर्षी उपलब्ध होणाऱ्या गोड्या पाण्यामुळे क्षारयुक्त मातीचा खारटपणा खूपच कमी होईल. कालांतराने गोड पाणी नेहमीसाठी वापरावयास मिळेल.
- यामुळे रबी व खरीप पिकांना हमखास गोड पाणी वर्षभर भरपूर प्रमाणात उपलब्ध होईल.
- नाल्यातून निघालेल्या माती व मुरुमापासून शेतारस्ते व गावरस्ते तयार होतील.
- याद्वारे एका हेक्टरला बारमाही पाणी मिळण्यासाठी ८३००० खर्च येतो.
- एक टी.सी.एम. म्हणजे १००० घनमीटर पाणी संवर्धन करण्यास १६६०० रु खर्च येतो.
- एक घनमीटर पाण्यास १६.६६ रु म्हणजेच एका लिटरला खर्च येईल अंदाजे २ पैसे.
- वर वर्णन केलेल्या सर्व स्थानिक समस्या आपोआपच निकाली निघतील.



म्हणे निसर्ग लहरी झाला आहे ?

तळपत उन्ह नको
घराजवळ झाड नको
मात्र थंडगार सावली हवी !
रस्त्यावर चिखलाची चिकचिक नको
अंगावर कुठे पावसाचा थेंब नको
तहान लागताच ओठाला पाणी हवं आहे.
पाऊस न सांगता कधीही येतो
पाऊस न विचारता निघून जातो
माणूस निक्षूण सांगतो.
निसर्ग लहरी झाला आहे !
निसर्गालाच चराचरांची गरज आहे !!
माणसाला मात्र चाड नाही, चीड नाही, गोचिड
होवून वैयक्तिक स्वार्थाच्या कसोटीला चिटकून आहे!!
म्हणे निसर्ग लहरी झाला आहे !!

श्री. श्रीधर खंडापूरकर



पाण्याची गुणवत्ता

पाण्याची गुणवत्ता

श्री. विनोद बोधनकर

मो : ९८५०२३००६४



सृष्टी इको रिसर्च इन्स्टिट्यूट चे संस्थापक आणि पर्यावरण तज्ञ डॉ. संदीप जोशी यांच्या बरोबर घडलेल्या चर्चेत आणि प्रत्यक्ष नदी प्रवासात पाण्याच्या गुणवत्तेचे एक जगमान्य वैज्ञानिक प्रमाण समजले होते - ते म्हणजे Dissolved Oxygen (D.O.) - म्हणजेच नदीच्या पाण्यातील विरघळलेल्या प्राणवायूचे प्रमाण. असे समजले की, काही अपवाद सोडून, पठारांवरील नदीतील पाणी विरघळलेल्या प्राणवायूच्या प्रमाणासाठी तपासले तर ते ८ ppm असेल (ppm म्हणजे parts per million) ८ दशलक्षांश असेल तर ते पाणी पर्यावरण-पूरक म्हणजेच जीवन-समृद्धी पूरक आहे असे समजावे.

२००६ मध्ये पुण्यातील विठ्ठलवाडी मंदिरा जवळील मुठा नदीच्या पाण्याचे D.O. चे प्रमाण ६ ppm होते व मुळा-मुठा संगमा जवळ ० ppm (zero) होते. नदीतील पाण्याची गुणवत्ता जेव्हा ४ ppm च्या खाली येते तेव्हा बहुतांश जातीचे मासे प्राणवायूच्या अभावामुळे गुदमरून मरतात. २०१७ व २०१८ मध्ये विठ्ठलवाडी मंदिराजवळील मुठेच्या पाण्याचे D.O. चे प्रमाण ०-२ ppm च्या range मध्ये असायचे.

पाण्याची गुणवत्ता का बरे एवढी खालावली ? २००६ नंतर आज पर्यंत विठ्ठलवाडी परिसर, म्हणजेच सिंहाढ रोड च्या परिसरात प्रचंड शहरीकरणाच्या ओघात लोकसंख्या वाढत गेली. जड आणि द्रव पदार्थांचे नदी कडे येणारे प्रदूषण वाढत गेले. नदीच्या पाण्यात मिसळलेल्या जड आणि द्रव प्रदूषणाचे (मग ते प्रदूषण जैविक असो की रासायनिक) विघटन नदीच्याच पाण्यातील विरघळलेल्या प्राणवायूचा वापर करूनच होते. त्यामुळे जेवढे नदीजलातील कचऱ्याचे प्रमाण वाढते तेवढेच D.O. चे प्रमाण घटते.

अशाप्रकारे देव आणि निसर्गाने नद्यांमधील मासे व इतर जीव आणि जलवनस्पतीसाठी 'राखीव' ठेवलेला विरघळलेला प्राणवायू आपण मानवांनी फेकलेल्या कचऱ्याच्या विघटनासाठी खर्च होतो.

माझी मानव जात पाण्याच्या गुणवत्तेशी एक जीवघेणा खेळ खेळते आहे. मुळा, मुठा, पवना, इंद्रायणी, देवनदी, रामनदी आणि भीमा नदीतील विरघळलेल्या प्राणवायूच्या प्रमाणाचा उतार-चढाव नदीच्या खोऱ्यातील मानव-समूहाच्या मूल्य-गुणवत्तेच्या उतार-चढावाबरोबर वर-खाली होत असतो.

नदीजल गुणवत्तेच्या खालावणाऱ्या प्रमाणा मध्ये त्या नदी खोऱ्यातील मानव समूहाच्या ढेपाळणाऱ्या जीवन मूल्यांच्या जिवंत आणि सह-समयी (live simultaneous) प्रतिबिंबाचे दर्शन होते.

मानव जीवन, मानव जीवनमूल्य आणि मानव कृती-इतिहासाची शृंखला यांचे पाण्याच्या गुणवत्तेशी थेट संबंध आहेत:

मानवपूर्व काळात :

जल-गुणवत्ता : अप्रदूषित आणि निर्मळ जल

जल-स्थिती : जीवन उगम धारा आणि जीवन पूरक धारा

(Naturally pure and pristine unpolluted by humankind; supports life and is healthy)

मानव काळात :

जल गुणवत्ता : प्रदूषित आणि अशुद्ध

जल-स्थिती : मानव आघात ग्रस्त जीवन-मारक धारा

(Impure and polluted water that harms life - and is therefore unhealthy)

यंत्र वापरून :

जल गुणवत्ता : अंशतः स्वच्छ आणि शुद्ध केलेले - अल्प प्रमाणात यश

जल-स्थिती : यंत्र अधिष्ठित अल्प-शुद्धीकरण केलेले पाणी

(Partly cleaned and purified; first-pollute-and-then-clean - end of pipeline solutions)

जैविक पुनर्जीवन प्रक्रियेतून :

जल गुणवत्ता : जिवंत पाणी - स्वयं-शुद्धी राखणारे पाणी

जल-स्थिती : मानव प्रयासातून पुनर्जीवनाकडे येणारे पाणी

(Healthy and self purifying water - through human efforts to prevent pollution and to heal the damaged river-system)



नदी खोरे निहाय जल-साक्षरता घडविल्यामुळे आणि समाजाने शत-संकल्पित सहभाग घेतल्यामुळे :

जल गुणवत्ता : पवित्र पाणी - शाश्वत शुद्ध निर्मल - सुरक्षित पाणी

जल-स्थिती : मानव संरक्षणामुळे शाश्वत-शुद्ध

(Respected-water and therefore Sustainable-pure-water as it is loved and protected by all)

पाण्याचे पावित्र्य हे केवळ मानल्याने नसते तर पाण्याला पूज्य माणून त्याची शत-संकल्पित (प्रत्येकाने हर क्षण केलेली) सेवा सतत निरंतर करीत राहिली तर असते.

एक पवित्र पाणी ते - जिथे मानवच नसल्यामुळे अविरत वाहणारे, केवळ-निर्मळ आणि मानवनिर्मित प्रदूषणापासून सुरक्षित असल्यामुळे स्वतंत्र स्वराज्य भोगणारे.

आणि एक पवित्र पाणी ते - जिथे नदी खोऱ्या मध्ये आणि भूगर्भातील जलधरांच्या वर राहणारे सर्व च्या सर्व मानव जल-साक्षर आणि जल-सुसंस्कृत आहेत आणि त्यामुळे पाण्याचा आदर करतात आणि पाण्याची अविरत कृतीतून, निर्मळ हृदयाने आणि स्वयंभू-स्वयंअधिष्ठित-स्वतंत्र स्वयं-स्वराज्य-प्रक्रिया जगत असतांना प्रत्यक्ष आत्म-संयमातून सामूहिक सेवा करतात.

The highest quality of water is RESPECTED-water. Only when human beings respect water through their water-enlightenment - do they use it sparingly and make sure that it is restored to its original pristine purity on a continuous basis.

आम्हां मानवांची गरज भागविण्यासाठी मूळ-पवित्र नदीने आपल्याशी जीवन पूरक मातृत्वाचे नाते जोडले. आपण मात्र केवळ घेण्याचे आणि शोषण्याचे नाते जगतो आहोत.

आता मात्र याच, एके काळी सतत-अविरत वाहणाऱ्या, विशुद्ध-निर्मळ आणि स्वछंद-स्वतंत्र नदीचे नदीपण टिकवायचे असेल तर मानव जातीला या नदीशी कायम-शोषक नाही तर कायम-पोषक नाते जोडावे लागेल. आता मात्र नदीतील आणि भूगर्भातील जलधरांतील पाण्याची गुणवत्ता मानवांचा गुणवत्तेवर अवलंबून आहे.

भविष्यातील शुद्ध आणि मुबलक पाण्याची गरज भागविण्यासाठी पाण्याची मूळ निर्मळ गुणवत्ता परत मिळवायची असेल तर यंत्र अधिष्ठित शुद्धीकरणाच्या समवेत जैविक जल-पुनर्जीवन प्रक्रिया जोडावी लागेल व त्या पलिकडे जाऊन समाज-मूल्य शुद्धीकरणाचाही प्रयोग करावा लागेल.

हा समाज-मूल्य शुद्धीकरणाचा प्रयोग जल-साक्षरता, जल-संस्कार, जल-संस्कृती, जल-अनुभव, जल-समाज, जल-संविधान आणि जल-संसद या जल-सप्तक जल-साधनेतून घडत असतो.

समाज-मूल्य शुद्धीकरण प्रयोगाचे उदाहरण : रामनदी रिस्टोरेशन मिशन :

४ जुने २०१९ रोजी पुण्यातील ८ स्वयंसेवी संस्था यांनी किलोस्कर वसुंधरा आंतरराष्ट्रीय चित्रपट महोत्सवाच्या समुहा बरोबर, श्री चंद्रचूड आणि श्री वीरेंद्र चित्राव यांच्या मार्गदर्शनाखाली 'Ramnadi Restoration Mission' (R.R.M.) म्हणजेच 'रामनदी पुनर्जीवन मोहीम' चे कार्य सुरु केले. पुणे आणि पिंपरी-चिंचवड येथील ६५ लाख लोकसंख्ये पैकी ३ लाख लोक १८ km लांब रामनदीच्या ५१ sq.km. च्या खोऱ्यात रहातात.

या खोऱ्यातील प्रत्येक रहिवाश्याला, (रामनदीकराला) 'चार पाऊले रामनदीसाठी' या कार्यक्रमात समाविष्ट करण्यासाठीचा कार्यक्रम सध्या चालू आहे. हा समाज-मूल्य शुद्धीकरणाचा 'चार पाउलांचा प्रयोग' जल-साक्षरता, जल-संस्कार, जल-संस्कृती, जल-अनुभव, जल-समाज, जल-संविधान आणि जल-संसद या जल-सप्तक जल-सेवा-साधनेतून घडत जाणार आहे, तो असा:

चार पाऊले रामनदीसाठी: पाऊल १ : रामनदी दर्शन

यात, दोन तासांच्या कार्यक्रमात,

रामनदीची पूर्व स्थिती;

रामनदीवर प्रदूषण, शोषण आणि अतिक्रमण यांचे तिहेरी संकट कसे आले;

यात अनेक सामाजिक आणि पर्यावरण-रक्षण संस्था आणि शासन-प्रशासन कशा प्रकारे प्रतिसाद देत आहेत;

R.R.M. मधील संस्थापक-सदस्य संस्था यांचे वैयक्तिक पूर्वानुभव काय आहेत;

R.R.M. च्या स्थापने नंतर या संस्थांच्या संघटित शक्तीमुळे आतापर्यंत कोणते कोणते रामनदी पुनर्जीवनाचे कार्य सुरु झाले आहे;

या पुढे R.R.M. ची वाटचाल कशी असणार आहे;

यात मला सहभाग घ्यायचा असेल तर मी ते कसे करावे..... हे सर्व सभेतील लोकांसमोर मांडले जाते व त्यांना रामनदी परिक्रमेच्या दुसऱ्या पाऊलासाठी बोलावले जाते.

चार पाऊले रामनदीसाठी: पाऊल २ : रामनदी परिक्रमा :

म्हणजेच प्रत्यक्ष रामनदीला भेट. ज्यांचे रामनदी दर्शन हे पहिले पाऊल झाले आहे, त्यांना गटा-गटाने, त्यांच्या वेळेची सोय पाहून आणि कोणत्या प्रकारचा गट आहे हे समजून, रामनदीच्या ठरविलेल्या ९ क्षेत्रांमध्ये ५ ते ८ तास फिरविले जाते. उदा. कॉलेज विद्यार्थी बस मध्ये फिरतात आणि प्रवास सुरु असतांना तज्ज्ञांचे मार्गदर्शन बस मध्ये ही सतत सुरु असते.

रामनदी च्या पुनर्भरण क्षेत्रातील उगमाच्या ही वरचे डोंगराळ भाग; खाटपेवाडी तलाव ते भुकूम गावातील नदी उगमा जवळचे रामेश्वर मंदिर व तेथील पुनर्भरण तलाव व विहिरी; भुकूम ते भूगाव तलाव हे क्षेत्र; पठारावरील रामनदीच्या अतिप्रदूषित आणि अतिक्रमणित प्रवाहापैकी विंडमिल घर-संकुला जवळील दोन पुलांखालून जाणारी रामनदी; मुंबई-बेंगलूर बायपास महामार्गाच्या परिसरातील निसान शोरूमच्या जवळचे अतिक्रमणित आणि विशेष-प्रदूषित रामनदी खोऱ्यातील क्षेत्र; बावधन स्मशानभूमी परिसर; पाषाण तलाव परिसर; पाषाण तलावापासून वाकेश्वर मंदिर परिसर; वाकेश्वर मंदिरापासून सोमेश्वर मंदिर आणि पुढे हॉटेल महाबळेश्वर पर्यंतचा बाणेर चा परिसर; आणि यापुढे रामनदी आणि मुळा नदी यांच्या संगमापर्यंतचा परिसर... R.R.M. ने असे हे ९ क्षेत्र रामनदी च्या एकूण १८ km लांबी आणि ५१ sq.km. क्षेत्रफळात तंत्र शुद्ध आणि परिस्थितीनिष्ठ आयोजन आणि तदुसार वेग-वेगळ्या सदस्य-संस्थांच्या जबाबदारीचे रीतसर कार्य-भार ठरविण्यासाठी आखले आहेत.

या सर्व ९ क्षेत्रांमध्ये, इच्छुक रामनदी स्वयं-सेवकांच्या गटांची नदी-अभ्यास परिक्रमा जाण्या-येण्याचा वेळ धरून ८ तासांमध्ये होत असते. या परिक्रमेत, प्रथम पाउलाच्या वेळी रामनदी दर्शनाच्या निमित्ताने समजलेले सर्व काही प्रत्यक्ष पहाता येते आणि तज्ञां बरोबर प्रश्न-उत्तरां-सहित चर्चा ही होत रहाते. स्थानिक रहिवाशां बरोबर सुद्धा चर्चा होते. या नदी, नदीतट-परिसर आणि समग्र नदीखोरे अभ्यासामध्ये R.R.M. च्या उपस्थित सदस्यांच्या अनुभवाचा फायदा होतो. हे आठ तास सर्व साधारण प्रश्न उत्तरांच्या पेक्षा वेगळाच समृद्ध अनुभव देऊन जातात. रामनदी परिक्रमेतील सदस्य-संस्था आणि इतर कार्यरत संस्था यांचे रामनदी खोऱ्यातील या ९ क्षेत्रांत काय कार्य सुरु आहे हे कळते आणि पुढे काय कार्य होणार आहे हे हि समजते.

चार पाऊले रामनदीसाठी: पाऊल ३ : रामनदी सेवा :

पुढे रामनदी दर्शन आणि रामनदी परिक्रमा केलेले नागरिक/विद्यार्थी/स्वयंसेवक सध्या तेथे सुरु असलेल्या वीस प्रकारच्या R.R.M. प्रयोग-प्रकल्पांमध्ये स्वतःचे योगदान सुरु करतात.

उदा: यंदाचा पावसाळा सुरु होण्यापूर्वी ऑकार गानू, अक्षय चोपडे व तन्मयी शिंदे या तीन महाविद्यालयीन युवा R.R.M. कार्यकर्त्यांनी एक पूर्ण दिवस 'रामनदी सेवा' अंतर्गत उगमापासून संगमापर्यंत परिक्रमा करत ठरलेल्या ९ क्षेत्रांतील पाण्याचे पावसाळा-पूर्व नदीच्या पाण्यातील विरघळलेल्या प्राणवायूच्या प्रमाणाचे टेस्टिंग केले (pre-monsoon Dissolved Oxygen Testing). यातून कायमस्वरूपी D.O. Testing ची योजना आखली गेली आणि कार्यरत झाली.

काही महाविद्यालयीन विद्यार्थ्यांनी तर वाकेश्वर-सोमेश्वर-महाबळेश्वर-ब्रिज या परिसरात नदी व त्या भोवतालचे दोन्ही तटांवर आणि टेकड्यांपर्यंत चे



परिसर आणि त्या खोऱ्यात रहाणारे नागरिक - या सर्वच निसर्ग-मानव-परिस्थितीलाच दत्तक घ्यायचे ठरविले आहे.

एका स्थानिक स्वयंसेवी संस्थेने बाणेर परिसरातील सर्व शाळांमध्ये सागरमित्र अभियान राबविण्याचे ठरविले आहे. रामनदी खोऱ्यात ४ शाळा आणि ४ घर-संकुलां मध्ये सागरमित्र पद्धतीने प्लास्टिक जमा करून रिसायकल करण्याचे काम सुरु आहे. हे लवकरच १८ शाळा आणि १८ संकुलांपर्यंत वाढणार आहे.

R.R.M. च्या संपर्कातील अनेक युवक व कुटुंब यांचा खाटपेवाडी तलाव परिसरातील स्वच्छता अभियानात सहभाग आहे. याचबरोबर आणखी काही नागरिकांनी स्वयंसेवकांची जबाबदारी पत्करून खाटपेवाडी तलाव परिसरात R.R.M. च्या तज्ज्ञांच्या मार्गदर्शन खाली रोपे लावण्याची आणि जगविण्याची जबाबदारी स्वीकारली आहे. खाटपेवाडी तलावाचेही योग्य रित्या गाळ काढण्याचे काम झाले आहे. त्या संपूर्ण तलावाचे पर्यावरणीय संतुलन पूर्ववत आणण्यासाठी सतत कार्य सुरु आहे.

रामनदी व मुळा नद्यांच्या संगमा जवळ तर नदी-अतिक्रमण बनलेल्या मातीला महानगरपालिकेच्या आणि काही स्वयंसेवी व्यवसायिकांच्या JCB द्वारे बाहेर काढले जात आहे - तेथे R.R.M. चे तज्ज्ञ रामनदी च्या संरक्षणासाठी सतत भेट देऊन मार्गदर्शन करत असतात. तेथील घनदाट हिरवळ पण वाचविण्यासाठी R.R.M. तज्ज्ञांची भेट आणि सतत कार्य सुरु आहे व त्या दिशेने प्रशासनाला योग्य धोरण, योग्य आयोजन आणि योग्य निर्णय घेण्यासाठी सुचविले जात आहे, मानवीले जात आहे.

हे व अशा प्रकारचे अनेक प्रयोग आणि प्रकल्प रामनदीतील ठरलेल्या ९ क्षेत्रांमध्ये सुरु आहेत. रामनदी दर्शन व रामनदी परिक्रमा पूर्ण केलेले विद्यार्थी आणि नागरिक मग यांपैकी निवडक प्रयोग-प्रकल्पात सहभागी झाल्यामुळे प्रशिक्षित होतात आणि पुढे त्या कार्यांमध्ये स्वतः जबाबदारी घेण्याची पात्रता दाखवितात. या सर्व सेवेची दिशा - या रामनदी खोऱ्यातील सर्वच्या सर्व (अगदी प्रत्येक घरातील प्रत्येक) नागरिकांनी निसर्गाला पूरक-पोषक आणि नदीला पूरक-पोषक अशा जीवनशैलीचे कायम स्वरूपी म्हणजेच शाश्वत अनुकरण करावे - अशी आहे.

चार पाऊले रामनदीसाठी: पाऊल ४ : रामनदी साधना :

४ पाऊले रामनदीसाठी मधील ३ पाऊले चाललेले युवक आणि नागरिक नेमक्या आणि त्यांनीच निवडलेल्या प्रकल्पात आणि प्रयोगात रस घेतात. आणि आयुष्यभरासाठी त्या कार्यास जीवन-कर्तव्यातील आणि सतत-कार्तव्यातील एक महत्वाचा आणि अविभाज्य भाग समजतात - तेव्हां रामनदीसाठी पुढचे म्हणजेच चौथे पाऊल घेतात - 'आयुष्यभर चालणारी रामनदी साधना'.

४ पाऊले रामनदीसाठी : संक्षिप्त :

१. रामनदी दर्शन	किमान २ तास
२. रामनदी परिक्रमा	किमान ८ तास
३. रामनदी सेवा	किमान दर अठवड्याला ३ तास - १ वर्षासाठी
४. रामनदी साधना	कायम स्वरूपी

रामनदीसाठी चालायचे ४ थे पाऊल येई पर्यंत काही सेवक ३ न्या पाऊलावर अनेक वर्षे चालतील. जे ४ थ्या पाऊलावर येतील ते R.R.M. मध्ये तज्ञ आणि नवीन दमाचे आणि नवीन पिढीचे नेतृत्व म्हणून उभे रहातील.

नदीची परिभाषा : डॉ जी डी अग्रवाल आणि डॉ राजेंद्र सिंह यांचे मार्गदर्शन :

२०११ मध्ये जलबिरादरी संस्थे तर्फे दिल्ली च्या उत्तरेकडील डौला गावामध्ये डॉ राजेंद्र सिंह यांच्या वडिलांच्या प्रचंड वाड्यामध्ये भारतातील १५० 'grassroots' जलतज्ञ 'राष्ट्रीय नदी नीती निर्माण संमेलन २०११' साठी एकत्र आले होते. डॉ जी डी अग्रवाल पहिल्या दिवशी अध्यक्ष पदी होते. जलनीती बदल तीन दिवस चर्चा आणि विचार-विवेक मंथन होणार व त्यातून केंद्र सरकारसाठी 'जलनीती' चे प्रारूप तयार होणार - असे प्रास्ताविक होताच डॉ अग्रवाल लडक उठले आणि 'agenda' चा कागद बाजूला ठेवून सभात्याग करण्यासाठी निघाले. सर्वांनी त्यांना आदरपूर्वक त्यांच्या नाराजीचे कारण विचारले. ते म्हणाले : 'जब तक

नदी की परिभाषा नहीं बनती तब तक नदी- नीती के बारे में सोचना उचित नहीं होगा ।'

झाले तर मग. अजेंडा ठरला. वैद्यकीय क्षेत्रातील स्वास्थ्य चिकित्सा आणि उपाय याबद्दल चर्चा झाली - वैद्यकीय अभ्यासक्रमात प्रथम सुदृढ मन व शरीर यांची परिभाषा आणि त्यांचे मूळ संतुलन हे शिकले-शिकविले जाते. संतुलन बिघडले की त्याला आजार म्हणायचे. आजारावर उपाय म्हणजे पुनः पूर्व-संतुलन आणणे. नदीचेही तसेच समजूया असे ठरले. नदीची मूळ-संतुलित स्थिती कशी असते - हे मांडणे म्हणजेच नदीच्या परिभाषेचा शोध आहे - असे ठरले.

तीन तासांच्या विस्तृत चर्चेनंतर दुपारच्या जेवणाची वेळ. चर्चेच्या वेळी दोघेच सविस्तर नोट्स लिहून घेत होते. त्यांच्यावर जबाबदारी अली - चर्चेचे सार काढावे व नदीची परिभाषा केवळ आठ ते दहा ओळीत लिहावी. १४८ जण गेले जेवायला आणि मी आणि ओरिसाचे मानस मिश्रा यांना मात्र आज नदीच्या सेवेत अनशनाचे भाग्य. मानस भाऊंचा दूरध्वनी त्यांना दुसऱ्या दालनात घेऊन गेला. दहा मिनिटात आधीचे घेतलेले नोट्स पडताळून पाहिले. पाच मिनिटात नदी-परिभाषेचे प्रारूप तयार झाले. मानस मिश्रा परत आले तोपर्यंत सर्व सभा परत येऊन बसली होती.

डॉ जी डी अग्रवाल आणि डॉ राजेंद्र सिंह यांसारख्या जलमहर्षींसमोर आपल्या १० वर्षांच्या अल्पअनुभवातून लिहिले ते वाचावे? तरी आज्ञा होताच वाचून पेश केले. अग्रवाल साहेब हसले (हे मात्र क्वचितच दिसले होते) - 'अरे सब ताली क्यों नहीं बजा रहे हो ?' बस ! परीक्षा पास झालो कि काय? - याचा कोण हर्ष झाला काय सांगावे.

नदी परिभाषा जशी लिहिली होती, तशीच तशी सभेने मान्य केली. त्यात नदीच्या मूळ-संतुलित रूपाचे संक्षिप्त दर्शन आहे; डॉ जी डी अग्रवाल आणि डॉ राजेंद्र सिंह या जल-महर्षींची संमती आहे; महत्वाचे म्हणजे डॉ अग्रवाल आणि राजेंद्र सिंह ही हे पाण्याच्या गुणवत्ते संबंधीचे जे मूळ equation सांगतात, ज्यासाठी ते सर्व पण लावून, जीवाची पर्वाही न करता, निर्माण आणि संघर्ष दोनी ही करतात, ते आहे. तर - नदीच्या परिभाषेत आहे तशी नदी असेल तर ती नदी स्वस्थ असते आणि जीवनपूरक आणि जीवनपोषक असते - हे तिचे समग्र गुण. तिच्यातील पाण्याची जीवनपूरक आणि जीवनपोषक गुणवत्ता ती (१) अविरत (२) निर्मळ (३) स्वतंत्र असेल तरच टिकते. २०११ मध्ये 'डौला घोषणा' तील नदी-नीती प्रारूपाच्या अंतर्गत नदी-परिभाषेमध्ये अविरलता-निर्मलता-स्वतंत्रता हे तीन शब्द एकत्र बांधले गेले.

जून २०१८ पासून डॉ गुरु दास अग्रवाल यांनी १११ दिवस उपोषण केले - केंद्र शासनाला उगमापासून १८० km गंगा नदीच्या मूळ अविरततेवर (सतत प्रवाहित असण्यावर) होण्याच्या काही विशिष्ट मोठ्या बांध प्रकल्पांना थांबविण्यासाठीचा एका ज्येष्ठ गंगापुत्राने केलेला हा सत्याचा आग्रह होता.

यदी गंगा माई के प्रवाह मे अविरलता न हो तो निर्मलता कैसे होगी. गंगा के स्वतंत्र प्रवाह को अविरल रखना हि होगा. (१) अविरल (२) निर्मल और (३) स्वतंत्र गंगा मे ही जीवनपूरकता और जीवनपोषकता की गुणवत्ता बनी रहेगी. सरकार की 'गंगा स्वच्छता अभियान' के अंतर्गत गंगा की, बांधो से स्वतंत्र ऐसी, अविरलता बनी रहे तोही निर्मलता बनी रहेगी - अशी त्यांच्या उपोषणा मागची दृढ भूमिका होती.

११ ऑक्टोबर २०१८ ला त्यांनी जो देहत्याग केला तो गंगाजलाच्या गुणवत्तेचे संरक्षण करण्यासाठी स्वतःतील (१) अविरत (२) निर्मळ आणि (३) स्वतंत्र अशा जल-प्रेमाच्या गुणवत्तेची सर्वोच्च परीक्षा घेऊनच. २९ सप्टेंबर २०१८ ते १२ जानेवारी २०१९ च्या गोमुख ते गंगासागर 'गंगा-सद्भावना' यात्रेच्या १३ व्या दिवशी डॉ अग्रवाल शहीद झाले. गंगा-सद्भावना यात्रेच्या बखरीत ११ ऑक्टोबर २०१८ या दिवसाचे यात्रा-स्थान -IIMS असे लिखित आहे.

काही महिन्यातच माझ्याकडे हिंदी मध्ये लिहिलेले 'गंगा-सत्य : एक श्वेत-पत्र' असे हस्त-लिखित आले. त्याचे 'WHITE PAPER (2018-19) - The Truth about the Ganga River : - People's Perspective' असे मुक्त भाषांतर (translation with interpretation) करतांना अतिशय तीव्रतेने लक्षात





आले की डॉ गी डी अगरवाल साहेबांच्याच मार्गदर्शनाखाली लिहिलेल्या 'नदी परिभाषे' मध्ये काही जोडणे आवश्यक आहे - कारण की सृष्टी बरोबर परस्परपूरक आणि परस्परपोषक नाते जोडणाऱ्या नदी बरोबर आपण मानवांनी मारक आणि शोषक नाते जोडले आहे. जो पर्यंत आपण सर्व च्या सर्व मानव आपल्यामध्येच, डॉ अगरवाल यांच्या जीवनात दिसते तसे, नदी बद्दल (१) अविरत टिकणारे (२) निर्मळ हृदयाचे आणि (३) स्वतंत्र बाण्यातून व्यक्त झालेले प्रेम करीत नाही तोपर्यंत ती नदी अविरत, निर्मळ आणि स्वतंत्र होणारच नाही.

नदीची परिभाषा आणि नदीच्या पाण्याची गुणवत्ता स्वतःतील जलप्रेमाच्या गुणवत्तेमध्येच शोधावी लागेल. नदीला तिचे स्वातंत्र्य, तिची अविरतता आणि निर्मलता परत देण्यासाठी स्वतःमध्ये जलप्रेमाची गुणवत्ता घडवून सामूहिक जल-सेवा आणि जल-साधना यांत व्रतस्त होणारी एक नवी पिढीच निर्माण करावी लागेल.

रामनदी युवा-तालीम :

'४ पाऊले रामनदीसाठी' च्या जल-तालिमेतून रामनदी खोऱ्यातील तीन लाख नागरिकांना घेऊन जायचे आहे. त्यातलाच एक भाग म्हणजे रामनदी युवा-तालीम : ३० महाविद्यालयांतील प्रत्येकी २० विद्यार्थ्यांचा पर्यावरणाची जबाबदारी घेण्याचा सराव २ वर्षांपासून सुरु आहे. गेली दोन वर्षे हे विद्यार्थी 'स्वच्छ महाविद्यालय' या पर्यावरण चषकासाठी १०० गुण मिळविण्याच्या वार्षिक स्पर्धेत भाग घेतात. 'किलोस्कर वसुंधरा अंतरराष्ट्रीय चित्रपट महोत्सव' तर्फे हि स्पर्धा असते. या वर्षी मात्र पहिल्यांदाच रामनदी पुनर्जीवनाच्या कार्यात या विद्यार्थ्यांना प्रशिक्षण मिळत आहे. प्रत्येक महाविद्यालयाला R.R.M. (Ramnadi Restoration Mission) मधील सहभागाच्या गुणवत्तेबद्दल २० गुण दिले जाणार आहेत.

महाविद्यालयीन विद्यार्थ्यांना जल-दर्शन, जल-परिक्रमा, जल-सेवा आणि जल-साधना यांत, रामनदी-साधनेच्या माध्यमातून आणून, त्यांच्यामध्ये

(आणि रामनदी खोऱ्यातील तीन लाख नदीकरांमध्ये) जल-साक्षरता, जल-संस्कार, जल-संस्कृती, जल-अनुभव, जल-समाज, जल-संविधान आणि जल-संसद हा जल-सप्तक क्रमविकास घडवून - त्यांच्यातील वैयक्तिक व सामूहिक जबाबदारी स्वीकारण्याची गुणवत्ता जशी वाढत जाईल तसे तसे रामनदीतील पाण्याची गुणवत्ता वाढत जाणार आहे.

जल-गुणवत्तेचे जिवंत झरे :

मानवी सभ्यतेचा-संस्कृतीचा जन्म नदीच्या काठांवर झाला. मानवी सभ्यतेची परिपक्वता मात्र नदी-खोऱ्याच्या डोंगर-माथ्यापासून (बाहेरील काठापासून) नदी-काठा पर्यंतच्या पठारी क्षेत्रात राहाणाऱ्या नागरिकांची गुणवत्ता-शुद्धी झाल्यावरच आणि समग्र मानवी संस्कृती नदी-शोषणापासून नदी-पोषणापर्यंत आल्यावरच होईल.

मानवाचे समूह स्वतःच्या जीवनशैलीला स्वच्छ करतील तेव्हाच नदी स्वच्छ होईल.

मानवाचे विचार आणि आचार जेव्हा शुद्ध होतील तेव्हाच नदी शुद्ध होईल.

मानवांच्या जल-सेवा-साधनेत जेव्हा अविरत निर्मलता येईल तेव्हाच नदी निर्मळ होईल.

भविष्यातील शुद्ध आणि मुबलक पाण्याची गरज भागविण्यासाठी पाण्याची मूळ निर्मळ गुणवत्ता परत मिळवायची असेल तर यंत्र अधिष्ठित शुद्धीकरणाच्या समवेत जैविक जल-पुनर्जीवन प्रक्रिया जोडावी लागेल व त्या पलिकडे जाऊन समाज-मूल्य शुद्धीकरणाचाही प्रयोग करावा लागेल.

मानवांच्या स्वतंत्र, आत्मशिस्त-अधिष्ठित, शत-संकल्पित, अभ्यास-अनुभव-संपन्न अशा सामूहिक जल-साधने मुळे प्रदूषण-शोषण-अतिक्रमण यांपासून जेव्हा नदी मुक्त होईल आणि नदीची पर्यावरणीय पोषण व्यवस्था शाश्वत बनेल तेव्हा जल-गुणवत्तेचे जिवंत झरे मानवांना आपल्याच हृदयात शोधता आले - असे म्हणावे लागेल.



जलकाव्य - पाण्यासाठी काव काव

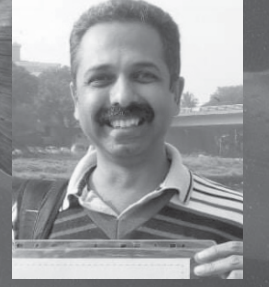
पाणी पाहिलं नाही असा कोणीच नाही
पाणी मिळालं नाही असा कोणीच नाही
पाणी मिळत नाही असे बरेचजण आहेत.
पाणी मिळणार नाही असे आपण सर्वच जण आहोत !
कारण आपण जरनिरक्षर आहोत
आपण हातचं सोडून पळत्याच्या मागे पळत असतो
कारण चोचीत असलेल्या घासापेक्षा पाण्यातील
आपल्याच प्रतिमेचा घास मोठा वाटल्यामुळे काव
काव करून तोंडातल्या घासालाच मुकणाऱ्या
कावळ्यासारखे निसर्गाप्रति वागत असतो.

श्री. श्रीधर खंडापुरकर



शहरी नद्या आणि मैलापाण्याचा भरमासूर

श्री. मनिष गोरपडे
मो : ९३२५३८२४०९



‘नदी’ हा शब्द ऐकल्यावर आपल्या डोळ्यापुढे दुथडी भरून वाहणारा प्रवाह, दोन्ही किनाऱ्यांवर असलेली हिरवाई, वाहणाऱ्या पाण्याचा आणि पक्षांचा चिवचिवाट यांच्या मिश्रणातून तयार होणार मंजूळ ध्वनी, एखाद काठावर असलेल रेखीव मंदिर... असं बरंच काही येत. खरतर ‘येत होत’ असं म्हणायला लागेल. कारण आज शहरात जन्मलेल्या आणि वाढलेल्या पिढीचा विचार केला तर ‘नदी’ म्हणल की ‘प्रदूषण, असह्य दुर्गंधी, किनाऱ्यावर टाकलेला कचरा, जलपर्णी....’ असं चित्र दुर्दैवाने डोळ्यापुढे येत.

आज आजी-आजोबा असलेली पिढी याच नदीत मनसोक्त पोहली आहे, अगदी काही ठिकाणी तर ऑजळीने पाणी पिण्याचाही अनुभव या पिढीने घेतला आहे. आज आई-वडील असलेल्या पिढीला स्वच्छ, सुंदर नदी अंधुकशी का होईना आठवते आणि या नदीच चित्र दिवसेंदिवस कसं वाईट होत गेल हे बघत ही पिढी मोठी झालीये. आज शाळा-कॉलेजमध्ये शिकणारी पिढी - यांनी मात्र आपल्या शहरात स्वच्छ नदी कधीच पहिली नाहीये! पुणे शहर आणि मुळा मुठा नद्यांच हे चित्र आहे. परंतु हे भारतातील सर्वच नदीकाठी वसलेल्या शहराचं प्रातिनिधिक असं चित्र आहे. हे चित्र बदलायचं असेल, पुढील पिढीसाठी खरोखर काहीतरी महत्वाच करायचं असेल तर नद्या वाचवल्या पाहिजेत.

आज नळांद्वारे शुद्ध पाणी येणे, उपयोग झालेले दूषित पाणी ड्रेनेजमधून निघून जाणे या गोष्टी इतक्या नित्याच्या झालेल्या आहेत की आपण त्यावर फारसा विचारच करत नाही. फ्लश केल्यानंतर त्या मैलापाण्याच पुढे काय होत असेल हा विचार आपल्या मनात कधीच येत नाही. पण हेच फ्लश केलेले मैलापाणी पुढे निसर्गात आणि मानवी जीवनातही केवढा हाहाकार उडवते याची कल्पनाही आपल्याला नसते.

पुण्यामध्ये दररोज अंदाजे ८०-९० कोटी लिटर मैलापाणी तयार होते. त्यावर प्रक्रिया करून, शुद्ध करून हे पाणी शेती, बागा आणि उद्योग यांना पुरवून त्याचा पुनर्वापर करणे हे खर तर आवश्यक असते. त्यासाठी जेवढे मैलापाणी तयार होते त्यापेक्षा थोड्या अधिक क्षमतेची प्रक्रिया यंत्रणा आवश्यक आहे. परंतु आज पुण्यात फक्त ५०-५५ कोटी लिटर मैलापाण्यावर प्रक्रिया होऊ शकेल एवढीच केंद्रे आहेत. म्हणजेच रोज जवळजवळ ४० कोटी लिटर मैलापाणी काहीही प्रक्रिया न

करता तसेच नदीत सोडले जाते.

४० कोटी लिटर म्हणजे नक्की किती? मुठा नदीची शहर भागातील सरासरी खोली आणि पात्राची रुंदी लक्षात घेतली तर ५-६ किलोमीटर नदी फक्त मैलापाण्याने भरून जाईल! कधीकाळी जीवनदायिनी माता असा दर्जा दिलेल्या मुठा नदीची आज आपण मैला वाहून नेणारी मोलकरीण केली आहे. पण याबद्दल किती पुणेकरांना खरोखरीच खेद वा खंत वाटते? संशोधनाचा विषय आहे. असो!

आवश्यक क्षमता आणि प्रत्यक्ष उभी असलेली प्रक्रिया यंत्रणा यांच्यातील दरी हे गेल्या अनेक वर्षांचे दुखणे आहे. कारण नागरिकांच्या आरोग्याच्या दृष्टीने ही एक अत्यावश्यक मुलभूत सुविधा आहे यावर बहुधा आपल्या शहरातील धोरणकर्त्यांचा विश्वासच नाही असं वाटावं अशी परिस्थिती आहे. बर, जी काही प्रक्रिया केंद्रे आहेत त्यांच्या कामगिरीवरही अनेकदा प्रश्नचिन्ह उभी राहिलेली आहेत. त्यातील इलेक्ट्रिकल backup सारख्या मुलभूत सोयीसुविधांचा अभाव, यंत्रणा व्यवस्थित चालावी म्हणून सुटे भाग आणि consumables यांचे गलथान व्यवस्थापन त्याबरोबरच कायद्याचा धाक नसलेली अत्यंत casual मानसिकता यामुळे बरेचदा आहे त्या प्रक्रिया केंद्रांची स्थिती दयनीय झालेली दिसते. आणि यामुळे प्रक्रियेविना सोडल्या जाणाऱ्या मैलापाणी समस्येत भरच पडते.

एखाद्या कारखान्यातून जर प्रदूषित पाणी नदीत सोडले जात असेल तर त्याला टाळे लावण्याचा अधिकार प्रदूषण नियंत्रण मंडळाला असतो आणि असे केल्याच्या बातम्याही अधून मधून येतात. एवढे प्रचंड प्रदूषण रोज आणि तेही अनेक वर्षे करणाऱ्या शहराला काय कायदा लावायचा? आणि काय शिक्षा करायची?

प्रक्रियेविना मैलापाणी नदीत सोडल्यामुळे काय होत?

कोणताही जैविक टाकाऊ पदार्थ नदीमध्ये पाण्यात मिसळला कि त्याचे पाण्यामध्येच विघटन होण्याची प्रक्रिया चालू होते. यामधे पाण्यातील विरघळलेला ऑक्सिजन वापरला जातो आणि विघटीत झालेली जैविक द्रव्ये हि निसर्गामध्ये पोषक द्रव्ये म्हणून वनस्पती आणि सूक्ष्म जीवजंतुंकडून परत वापरली जातात. अशा तऱ्हेने महत्वाच्या जैविक घटकांचा पुनर्वापर होत असतो. आणि हीच नदी परीसंस्थेमध्ये एक स्वतःची शुद्धीकरण व्यवस्था असते. परंतु हे सर्व एका मर्यादेपर्यंतच होऊ शकते. त्या मर्यादेला नदीची धारणक्षमता म्हणतात.



जेव्हा धारण क्षमतेपेक्षा खूप अधिक प्रमाणात जैविक भार नदीमध्ये मिसळतो तेव्हा काय होते ?

विरघळलेला ऑक्सिजन हा विघटनासाठी पूर्णपणे वापरला गेल्याने पाण्यातील मासे आणि विरघळलेला ऑक्सिजन लागणारे इतर जीवजंतू मरून जातात. ऑक्सिजन संपूनही जैविक घटक उरल्यामुळे त्यांचे Anaerobic (म्हणजे ऑक्सिजन शिवाय) विघटन चालू होते. या प्रकारच्या विघटनात अमोनिया, मिथेन, हायड्रोजन सल्फाईड सारखे विषारी वायू तयार होतात, जे मानवी आरोग्याला तसेच संपूर्ण पर्यावरणाच्या दृष्टीने घातक असतात.

एकदा का नदीतील विरघळलेला ऑक्सिजन पूर्णपणे संपून गेला की मग नदीमध्ये कोणताही जीव जगू शकत नाही आणि मग त्या नदीला मृत नदी असेच म्हणावे लागते. मुठा नदी जेवढे पुणे शहरातून वाहते तीसुद्धा मृत नदी आहे. बहुतांश ठिकाणी नदीमधील विरघळलेल्या ऑक्सिजनचे प्रमाण शून्य आहे. पुणे शहराला आजही 'जीवन' देणारी नदी, शहरातून पुढे जाताना मात्र मृत नदी म्हणून वाहते हे महाराष्ट्राच्या सांस्कृतिक राजधानीसाठी अत्यंत लाजिरवाणे आहे.

३०-४० वर्षांपूर्वीचे अहवाल असे दर्शवितात कि त्यावेळी मुठा नदीमध्ये ७० प्रकारचे मासे अस्तित्वात होते. पण आज ३-४ प्रकारचे मासेच तग धरू शकतात आणि ते सुद्धा येथील मूळ निवासी नसून प्रदूषणात तग धरू शकणाऱ्या non-native प्रजाती आहेत. जैवविविधतेची एवढी मोठी समृद्धी आपण आपल्या नियोजनशून्य शहरीकरणाने पार धुळीला मिळवली आहे. लाखो वर्षांच्या उत्क्रांतीतून निर्माण झालेली ही समृद्धी आपण फक्त ३०-४० वर्षात संपवली.

ज्या गोष्टींमुळे वनस्पती, प्राणी, जलचर, पक्षी आणि इतर जीवजंतूंना धोका उत्पन्न होतो त्या गोष्टींच्या परिणामांपासून मानव नामानिराळा राहणे शक्य आहे का? मानवेतर सजीव सृष्टीला धोका उत्पन्न होईल या परिस्थितीला 'विकास' म्हणता येईल का? (जरी तो आर्थिकदृष्ट्या विकास दिसला तरीही). जैवविविधतेचा न्हास हे मानवाच्या दृष्टीनेही मोठे नुकसान आहे.

दररोज कमीतकमी ४०-५० कोटी लिटर प्रक्रिया न केलेलं मैलापाणी पुण्यातील नद्यांमधून वाहत पुढील गावांमध्ये जात. या पाण्यामध्ये फक्त मानवी मलमूत्र एवढंच नसून, आपण रोज वापरत असलेले साबण, डिटर्जंट, फरशा आणि बाथरूम साफ करण्याची रसायने, सौंदर्य प्रसाधने अशा असंख्य गोष्टींचे एक अतिविषारी कॉकटेल असत. मुळा-मुठा नद्यांचा पुढे भीमा नदीशी संगम होऊन अखेर हे पाणी उजनी धरणात पोहोचत. या प्रवासात अनेक छोटीमोठी गाव आणि खेडी आहेत.

पुण्यातून रोज जे प्रदूषित पाणी येत त्यावर या भागातील लोकांचं जीवन अवलंबून आहे. परवडत नसतानाही अनेकांना फिल्टर, आर. ओ सारख्या गोष्टी वापरण्याशिवाय गत्यंतर नाही. अनेकांना हे परवडत नसल्याने दूषित पाण्यामुळे होणारे सर्व परिणाम हताशपणे भोगण्याशिवाय यांना पर्यायच नाही! यात अपचन, डायरिया, कावीळ इथपासून कर्करोगांपर्यंत आजार उद्भवू शकतील असा या पाण्याचा दर्जा आहे. फक्त दोन मिनिटे विचार करून बघा की आज शहरामध्ये नदीमध्ये जस पाणी दिसत, ते जर आपल्या घरी नळाला यायला लागलं तर काय होईल? नुसत्या कल्पनेनीसुद्धा अंगावर काटा येतो. पण या गावांमध्ये तर ही प्रत्यक्ष परिस्थिती आहे. त्यामुळे रोगराई प्रचंड प्रमाणात आहे. दर घरटी दूषित पाण्याचे कोणी न कोणी बळी भेटतील.

या पाण्यामुळे तिथे असलेल्या पशुपालन व्यवसायावरही गंडांतर आले आहे. जनावरांची प्रजोत्पादन क्षमता घटली आहे, गर्भपाताचे प्रमाण प्रचंड आहे. जनावरांच्या दुधाला घाणेरडा वास येतो त्यामुळे दुग्धव्यवसाय संकटात आहे. आणि या सर्व परिस्थितीला कारणीभूत एकच गोष्ट आहे - पुण्याचं पाणी!

या सर्व गावांचा आणि तिथे राहणाऱ्यांचा काय दोष? असेलच तर तो म्हणजे ते पुण्याच्या नंतर राहतात.

एके काळी आपल्या देशासाठी अतुलनीय योगदान देणारे शहर म्हणून पुण्याचा लौकिक होता आणि आजही पुणेकर तो अभिमानाने मिरवतात. छत्रपतींनी केलेली हिंदवी स्वराज्याची पायाभरणी, केवळ दिल्लीच्या लाल किल्ल्यावरच नाही

तर अटकेपार भगवा फडकवण्याचा पराक्रम, भारतीय स्वातंत्र्य युद्धातील ब्रिटिशविरोधी असंतोषाचे जनकत्व, अस्पृश्यता निवारणाची क्रांती, स्त्री शिक्षण अशा बहुआयामी दैदिप्यमान योगदानानी पुण्याचं पुणेपण आजवर अधोरेखित होत राहिलेलं आहे.

पण २९व्या शतकामध्ये या दूषित आणि विषारी पाण्याचं हे योगदान पुणेकर पुढील गावांना देत आहोत ते बघितलं की अपराधिपणानी आणि शरमेनी मान खाली जाते...

या पाण्याचा त्रास फक्त पुढील गावांना होतो अस नाही. पुणेकरही तो अप्रत्यक्षपणे सहन करतोय. कसा ?

२०१८ च्या सुरवातीला पुणे शहरातील आणि ऑस्ट्रेलियामधील शास्त्रज्ञांच्या संयुक्त पथकाने मुळा-मुठा नद्यांमधील सूक्ष्मजंतू विषयी त्यांच्या संशोधनातील निष्कर्ष प्रसिद्ध केले. मानवी आरोग्याला अपायकारक असणारे अनेक जीवाणू यामध्ये आढळून आले. त्वचा आणि श्वसन मार्गातील संसर्ग, रक्तवाहिन्या आणि मुत्राशयातील संसर्ग, meningitis सारखे गंभीर आजार यांच्याशी संबंधित असलेल्या जीवाणूंच्या प्रजाती त्यात आढळल्या आहेत.

यातील चिंताजनक भाग पुढे आहे. वर्षानुवर्षे होणाऱ्या उत्परिवर्तन (mutation) प्रक्रियेमुळे हे जीवाणू आता कोणत्याही औषधाला दाद देईनासे झाले आहेत. शास्त्रज्ञांच्या गटाने ३० वेगवेगळ्या Anti-Biotics वर केलेल्या चाचण्यांमधून हा निष्कर्ष आला आहे. याचाच दुसरा अर्थ असा की या जीवाणूमुळे जर आपल्याला काही आजार झाले तर त्यावर कोणत्याही औषधाचा परिणाम होणार नाही!

आणि सर्वात महत्वाचे म्हणजे वर्षानुवर्षे रोज प्रक्रिया न करता नदीत सोडले जाणारे मैलापाणी हे यामागील सर्वात मुख्य कारण आहे. नागरिकांचे आरोग्य जपणे हे कोणत्याही शासन आणि प्रशासनाचे आद्य कर्तव्य आहे. असे असताना आरोग्याशी संबंधित इतका महत्वाचा विषय इतक्या बेजबाबदारीने कसा काय हाताळला जातो? हे सगळे भ्रष्ट आहेत, अकार्यक्षम आहेत वगैरे प्रतिक्रिया यावर अपेक्षितच आहेत. पण यापुढे जाऊन आपण नागरिक म्हणून हे सर्व इतकी वर्षे का सहन करतो? हा बदल व्हावा म्हणून आपण नगरसेवक, महापौर, कमिश्नर इत्यादिकडे ही मागणी करतो का? ज्या प्रकारे वाहतुकीच्या सुविधा, ट्राफिकचे प्रश्न, मेट्रो इत्यादी गोष्टींमागे जनतेचा दबाव दिसून येतो तेव्हाच जोरदारपणे आपण स्वच्छ आणि प्रदूषणमुक्त नदीचा आग्रह धरतो का? हे प्रश्न आपण आपल्याला विचारले पाहिजेत.

हे जर आपण करत नसू तर शासन/प्रशासन स्वताहून हि कामे पुरेशा गंभीर्याने करेल अशी आशा बाळगणे ही भाबडेपणाची हद्दच आहे! शासनाचा प्राधान्यक्रम अप्रत्यक्षरीत्या जनताच ठरवत असते. लक्षात असुदे ज्याप्रमाणे आपले आरोग्य हि आपली जबाबदारी आहे त्याचप्रमाणे 'माझी नदी माझी जबाबदारी' आहे. जलपर्णी आणि पुण्यातील नद्या आणि तलाव यांचं एक घनिष्ट नातं गेल्या काही वर्षांत पाहायला मिळतं. अनेक ठिकाणी पुलावरून जाताना संपूर्ण नदीपात्र या जलपर्णीने भरलेलं दिसत. दुर्दैवाचा भाग हा आहे की जातायेता काहीजण हे दृश्य पाहून 'काय छान दिसतंय न!' असे स्वतःची सौंदर्यदृष्टी दाखवणारे रिमार्क देत असतात! काय म्हणणार यांना ?

ही जलपर्णी मुळातच विदेशी वनस्पती आहे. त्यामुळे आपल्या इथल्या परिसंस्थेत या वनस्पतीला नैसर्गिक शत्रू नाहीत जे त्याच्या वाढीवर नियंत्रण ठेऊ शकतात. त्यामुळे अनुकूल स्थिती मिळताच ही वनस्पती अतिशय वेगाने फोफावते. नदीच्या पाण्यात जर जैविक घटक अतिरिक्त प्रमाणात असतील तर ते या वनस्पतीसाठी पोषक द्रव्य ठरते.

याआधी आपण पाहिलेच आहे की प्रक्रिया न करता कोट्यवधी लिटर मैलायुक्त सांडपाणी नदीत रोज टाकले जाते. त्यातील जैविक घटकांच्या पोषणावर जलपर्णी जोमाने वाढत जाते आणि संपूर्ण पात्र पादाक्रांत करते.

याच साचलेल्या जलपर्णीवर डासांची मोठ्या प्रमाणावर पैदास होऊन किनाऱ्याजवळ राहणाऱ्या नागरिकांच्या आरोग्याला धोका उत्पन्न होतो. मधल्या काळात तर पुण्याला डेंगी आणि चिकून गुनिया सारख्या आजारांची राजधानी असही



बिरुद मिळालं होतं!

ही जलपर्णी काढून टाकण्यासाठी मनपा दरवर्षी करोडो रुपयांची कंत्राट देते. अनेक स्वयंसेवी संस्था नागरिकांच्या सहभागाने त्या त्या भागातील जलपर्णी काढण्याचा कार्यक्रम राबवतात. पण हा प्रश्न दरवर्षी अधिकाधिक गंभीर होत चाललेला दिसतो.

जलपर्णी हे नदीला जडलेल्या प्रदूषणरोगाचे फक्त लक्षण आहे. मूळ रोगावर (प्रदूषणावर) उपाय केल्याशिवाय हा रोग कदापिही बरा होणार नाही. हे जर माझ्यासारख्या या क्षेत्रातील अतिसामान्य आणि अर्धवेळ अभ्यासकाला कळू शकते तर प्रशासनातील तज्ञ व्यक्तींना का कळत नाही? आणि जर कळते तर त्यावर उपायांवर अक्षम्य अशी चालढकल होताना का दिसते? सांडपाणी प्रक्रिया केंद्रे ही प्रशासनाच्या प्राधान्यक्रमात कायम शेवटच्या नंबरवर अशी कायमच परिस्थिती का? कोण बदलणार ही परिस्थिती?

अर्थात शासनाने या प्रश्नाकडे पूर्ण डोळेझाक केलीये असं म्हणणे अन्यायकारक होईल.

याबाबत शासकीय पातळीवर गेल्या ६-७ वर्षांपासून चालू आहेत. यातूनच नदीसुधार प्रकल्प आकाराला येत आहे. बरेचदा बातम्यांमध्ये या प्रकल्पाला जायका प्रकल्प असेही म्हणले जाते. याचं कारण म्हणजे Japanese International Cooperation Agency (JICA) या आंतरराष्ट्रीय संस्थेने या प्रकल्पासाठी दीर्घ मुदतीचे आणि अल्प व्याजदरात कर्ज उपलब्ध करून दिले आहे.

२०१२ मध्ये प्रथम या प्रकल्पाची संकल्पना मांडली गेली. नंतर २०१६ मध्ये JICA आणि केंद्रशासन यांच्यात करार केला गेला. नक्की काय आहे हा प्रकल्प?

अंदाजे १००० कोटी रुपयांचे अवाढव्य बजेट असलेला शहरी नदी सुधार योजनांमधील संपूर्ण देशामधील सर्वात मोठ्या प्रकल्पांपैकी हा एक प्रकल्प आपल्या शहरात राबवला जात आहे याबद्दल सर्व पुणेकरांना अभिमान असला पाहिजे. या प्रकल्पा अंतर्गत १० नवीन मलनिस्सारण केंद्रे उभारली जाणार आहे. साधारणपणे २५०-३०० किमी लांबीच्या नवीन मलवाहीन्या टाकल्या जाणार आहेत. आणि यामुळे जवळजवळ १००% मैलापाण्यावर प्रक्रिया केली जाईल असा उद्देश आहे.

हे एवढं महत्वाचं काहीतरी आपल्या शहरात होत आहे याची मात्र बऱ्याच पुणेकरांना माहिती अथवा जाणीवही नाही. कारण हा विषय आपल्या रोजच्या आयुष्याशी निगडित नाही असाच बहुतांशी समज आहे. खर तर याविषयी जवळजवळ सगळ्या वृत्तपत्रातून या प्रकल्पाच्या सद्यस्थितीबद्दल वेळोवेळी वार्ताकन होत असत. परंतु त्याची दखल कितीजण घेतात हा संशोधनाचाच विषय होईल!

२०१६ मध्ये वाजत गाजत घोषित केलेल्या या योजनेसाठी सल्लागार नियुक्त करायला प्रशासनाने तब्बल दोन वर्षे घेतली आहेत. राज्यशासनाकडून महापालिकेला या योजनेसाठी जो निधी वर्ग करणे गरजेचे आहे तो व्हायला प्रचंड 'प्रशासकीय' दिरंगाई होत आहे. मधल्या काळात या योजनेसाठी म्हणून राखीव ठेवलेल्या निधीतून मनपाने जलसंपदाची पाण्याची जुनी थकलेली देणी देण्याचा 'स्मार्टपणा' ही करून दाखवला! ही योजना कधी प्रत्यक्ष चालू होऊन कधीपर्यंत पूर्ण कार्यान्वित होणार यावर कोणी काहीही बोलायला तयार नाही. आणि जनताही हे प्रश्न विचारत नाही. नुकत्याच एका बातमीनुसार प्रत्यक्ष जायका संस्थेनेसुद्धा या प्रकल्पाच्या आत्तापर्यंतच्या प्रगतीवर तीव्र नाराजी जाहीर केली आहे.

पहिल्या टप्प्यातील कामाच्या खर्चाचा अंदाज ४०० कोटी रुपये होता आणि त्यापद्धतीने निविदा काढल्या गेल्या. परंतु सर्व निविदा ७०० कोटींच्या पुढे भरल्या गेल्या. यामधे कंत्राटदार, प्रशासन आणि राजकारण्यांचे 'अर्धपूर्ण साटेलोटे' असल्याचा आरोप आणि माहिती अधिकारातील चौकशा यांच्यामधून धक्कादायक माहिती बाहेर पडू लागल्याने या सर्व निविदा रद्द करून आता परत निविदा प्रक्रिया चालू करणे भाग आहे.

हे असच चालू राहिल तर मग नदी कशीकाय मैलामुक्त होणार? जर शासन-प्रशासन आपले काम बरोबर करत नसेल तर बघ्याची भूमिका घेऊन नागरिक म्हणून आपण आपले काम बरोबर करतोय का? नागरिक म्हणून आपले कर्तव्य न करता शासनावर दोषारोप करण्याचा मग आपल्याला अधिकार आहे का?

मैलायुक्त सांडपाण्यावर प्रक्रिया न करता नद्यांमध्ये सोडल्याने काय काय परिणाम होतात याची चर्चा केली. याची थोडी उजळणी करणे आवश्यक आहे -

१. मैलायुक्त सांडपाणी नदीत सोडल्याने नदीच्या पाण्यातील विरघळलेला ऑक्सिजन विघटनासाठी वापरला जातो आणि संपून जातो. यामुळे नदीतील मासे आणि इतर जीव ऑक्सिजन न मिळाल्याने मरून जातात, तसेच त्याची पुढे वाढ होऊ शकत नाही.

२. ऑक्सिजन संपल्यावर Anaerobic विघटन चालू होते, ज्यातून मिथेन / हायड्रोजन सल्फाईड सारखे मानवी आरोग्याला आणि पर्यावरणाला घातक वायू तयार होतात.

३. हेच प्रदूषित पाणी पुढील गावांमध्ये आरोग्याच्या गंभीर समस्या निर्माण करते. तसेच पशुधनावर या पाण्याचा गंभीर परिणाम होऊन स्थानिक शेती आणि दुग्धव्यवसाय संकटात आल्याने आर्थिक परिणामही या गावकऱ्यांना त्यांचा कोणताही दोष नसताना पुणेकरांमुळे भोगायला लागतात.

४. या प्रदूषित पाण्यामध्ये जलपर्णी वेगाने फोफावल्याने शहरासाठी अजून एक मोठी समस्या निर्माण होते. डासांचा प्रादुर्भाव जलपर्णीच्या बरोबरीनेच वाढून सार्वजनिक आरोग्याचे तीनतेरा वाजतात. तसेच ही जलपर्णी काढण्यासाठी दरवर्षी करोडो रुपये खर्च होतात.

५. वर्षानुवर्षे प्रक्रियेशिवाय सोडल्या गेलेल्या सांडपाण्यामुळे अत्यंत घातक असे जीवाणू / विषाणू आता नदीच्या पाण्यात निर्माण झाले आहेत, जे सध्या उपलब्ध असलेल्या कोणत्याही औषधांना दाद देत नाहीत. यामुळे पुणेकर आज एका टाईम बॉम्बच्या सान्निध्यात राहतायत असे म्हणले तर वावगे ठरू नये.

या सगळ्यावर एक कडी ठरू शकेल अशी गोष्ट गेल्या काही दिवसातच प्रकाशात आली आहे. प्रक्रिया न करता सांडपाणी नद्यांमध्ये सोडत असल्याने महाराष्ट्र प्रदूषण नियंत्रण मंडळाने पुणे महापालिकेला दंड ठोठावला आहे. किती? दररोज ३४ लाख रुपये इतका जबर दंड आहे हा. आणि १५ कोट रुपयांची वसुलीही केली आहे.

हा विषय खर तर एवढा मोठा आणि अतिमहत्वाचा आहे की पुण्यातील सर्व पर्यावरण क्षेत्रात कार्यरत असणाऱ्या व्यक्ती आणि स्वयंसेवी संस्था यांनी या गोष्टीवर एकत्र येऊन मोठे जन आंदोलन केले पाहिजे. परंतु 'स्वतंत्र बाणा' हा खास पुणेरी गुण बहुधा इथे आडवा येतो आणि प्रत्येकजण वेगवेगळ्या समस्यांवर काम करत राहतात. असो.

याबद्दलची एक online याचिका मी दीड वर्षांपूर्वी change.org या संकेतस्थळाच्या माध्यमातून तयार केली आहे. याला आजवर जवळपास ५५०० नागरिकांनी पाठींबा नोंदवला आहे. ही याचिका पुण्याचे धोरणकर्ते आणि निर्णयकर्ते मा. महापौर मुक्ता टिळक आणि मा. आयुक्त सौरभ राव यांना उद्देशून आहे.

<http://chnng.it/Zm2Pj4Yg> या लिंकवर जाऊन ही याचिका तुम्ही बघू शकता. आणि त्यातील मागण्या तुम्हाला पटल्यास जरूर sign करा आणि जास्तीत जास्त लोकांपर्यंत हा विषय पोहोचवण्यासाठी हातभार लावा. जेवढे जास्त नागरिक या गोष्टींचा आग्रह धरतील तेव्हाच प्रशासन गतिमान होण्याची शक्यता जास्त होत जाईल आणि या विषयाकडे अधिक गांभीर्याने बघू लागेल.

भारतामध्ये दररोज तयार होणाऱ्या एकूण सांडपाण्याच्या फक्त ३०% सांडपाण्यावर प्रक्रिया केली जाते. याचा जलचरांवर, माणसांच्या आरोग्यावर, शेतीच्या उत्पादनावर आणि एकूणच अर्थव्यवस्थेवर अत्यंत प्रतिकूल परिणाम होतो. परंतु हे प्रक्रिया प्रकल्प जोमाने राबवले तर हजारो कोटींची गुंतवणूक, लाखो रोजगार हे निर्माण होतीलच परंतु अनेक मृत नद्यांना संजीवनी मिळून गंभीर होत चाललेल्या पाणी प्रश्नावर थोडा तरी दिलासा मिळू शकतो.

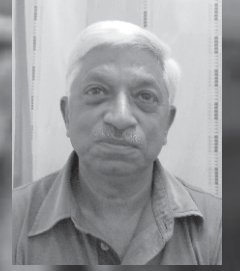
नागरिकांचा आग्रह, राजकीय इच्छाशक्ती आणि पारदर्शी/गतिमान प्रशासन या सर्वांचीच यासाठी गरज आहे. नागरिक म्हणून आपण आपला वाटा उचलून सुरुवात करूया. 'मैलामुक्त' नद्यांचा 'आग्रह' लोकप्रतिनिधी आणि प्रशासनापर्यंत मिळेल त्या माध्यमातून, सुचेल त्या पद्धतीने पोहोचवूया.



पाण्याची गुणवत्ता

ग्रामीण भारतात पाण्याची गुणवत्ता - समस्या आणि दृष्टीकोन

श्री. विनोद हांडे
मो : ९४२३६७७९५



आजच्या या जगात सगळ्यात जास्त चर्चेतला विषय असेल तर तो पाणी. आधी लोकसंख्या कमी होती आणि पाणी मुबलक असायचे. दरडोई पाण्याची उपलब्धता भरपूर व स्वच्छ असायची. नदी, तलाव आणि विहिरी यातील पाणी लोक बिनधास्त पीत असत. पण आज चित्र एकदम पालटले आहे. पाणी पिणेतर सोडा, पाण्यात उतरायचे असेल तरी लोक आता विचार करायला लागले आहे. पाण्याची गुणवत्ता हा एक राष्ट्रीय नव्हे तर अंतरराष्ट्रीय प्रश्न म्हणून समोर आला असून आपल्याला भेडसावत आहे. शहरी भागात तर ही समस्या सातत्याने वाढत असून ग्रामीण भागात पण जटील होत आहे.

दूषित नद्यांची आणि तलावांच्या संख्येत सतत वाढ होत आहे. भारत सरकारच्या Central Water Commission विभागाने पाण्याची गुणवत्ता राखण्यासाठी खालीलप्रमाणे वर्गीकरण केले आहे.

Classification	Type of use
Class - A	Drinking water source without conventional treatment but after disinfection
Class - B	Outdoor bathing
Class - C	Drinking water source with conventional treatment followed by disinfection
Class - D	Fish culture and wild life propagation
Class - E	Irrigation, Industrial cooling or controlled waste

	Class - A	Class - B	Class - C	Class - D	Class - E
Dissolved oxygen (mg/l)	6	5	4	4	-
Biochemical oxygen demand (mg/l)	2	3	3	-	-
Total coliform (most probable number/100ml)	50	500	5000	-	-
pH	6.5-8.5	6.5-8.5	6.5-8.5	6.5-8.5	6.5-8.5

Class - A मध्ये ३५ घटकांचा समावेश आहे. Class - B मध्ये १२ घटकांचा, Class - C मध्ये २५ घटकांचा, Class - D मध्ये ८ आणि Class - E १० घटकांचा समावेश असून प्रत्येकाची मात्रा पण त्यात निश्चित केली आहे.

त्याचबरोबर पिण्याच्या पाण्यात उपलब्ध असणाऱ्या वेगवेगळ्या केमिकल्सचे घटक व त्यांचे प्रमाण पण BIS (Bureau of Indian Standards) ने निर्धारित केले असून ते पण खालील तक्त्यात दर्शविले आहे.

Parameters(mg/L)	Indian standards	(BIS 10500)
	Desirable	Permissible
TDS	500	2000
Hardness	300	600
Calcium	75	200
Magnesium	30	100
Nitrate	45	100
Sulphate	200	400
Chloride	250	1000
Fluoride	1	1.5

वाढती लोकसंख्या, जलद गतीने वाढणारे शहरीकरण, कारखाने, भूजलाचा अत्याधिक उपसा त्याच बरोबर त्याला मिळणाऱ्या दूषित नद्या आणि तलावांची साथ या मुळे वरील मापदंड सांभाळणे कठीण झाले आहे.

भारतात ग्रामीण लोकसंख्या आज ७०० दशलक्षच्या जवळपास असून ते भारतातील १५ वेगवेगळ्या भौगोलिक भागात त्यांची वसाहत आहे. इतक्या मोठ्या संख्येत ग्रामीण नागरिकांना पिण्याचे पाणी उपलब्ध करून देणे म्हणजे एक आव्हानच आहे. त्याच बरोबर त्यांचे राहणीमान, जागरूकता, आर्थिक व सामाजिक विकास, शिक्षण, दारिद्र्य, त्यांच्या प्रथा आणि भौगोलिक परिस्थिती या पण समस्येला आव्हानात्मक बनवतात.

पहिल्या पंच वार्षिक योजना म्हणजे सन १९५१ पासून ते आतापर्यंत ग्रामीण भागातील लोकांना शुद्ध पिण्याचे पाणी मिळावे म्हणून केंद्र शासनाने



अंदाजे रुपये ११०५ बिलियन खर्च केले पण शुद्ध पाणी उपलब्ध करून देण्यात म्हणावे तसे यश आले नाही पण आर्थिक बोजा हा वाढतच आहे.

दिवसेंदिवस वाढत चाललेल्या भूजलाच्या उपशामुळे भूजल दूषित झाले असून वर दर्शविलेल्या BIS च्या मापदंडात बरीच वाढ झाली व त्यामुळे सालाना ३७.७ दशलक्ष लोक दूषित पाण्याच्या आजारामुळे आजारी पडतात व १.५ दशलक्ष मुलांचा diarrhea या आजाराने मृत्यू होतो. हे प्रकरण इथेच संपत नसून सालाना ७३ दशलक्ष कामाचे तास वाया जातात आणि चौफेर विचार केला तर ६०० दशलक्ष डॉलरचा आर्थिक ताण आपल्या देशावर पडतो.

भारतात पाण्याच्या उपलब्धतेवर थोडा प्रकाश टाकूया :

- भारतातली लोकसंख्या जगातील लोकसंखेच्या १७ टक्के आहे पण ताज्या पाण्याची उपलब्धता केवळ ४ टक्केच आहे.
- भूपृष्ठावरचे उपलब्ध पाणी हे जरी १८६९ BMC (Billion cubic meters) तरी त्यातील ४० टक्के पाणी भौगोलिक कारणांमुळे उपलब्ध होऊ शकत नाही.
- पावसाच्या माध्यमाने जरी ४००० BMC मिळत असले तरी त्यातील बहुतांश भाग नद्यांच्या माध्यमाने समुद्रात वाहून जातो. पाण्याचे बाष्पीभवन हा भाग पण गृहीत धरावा लागेल.
- भूजलाचा ९२ टक्के वापर हा शेती मधे सिंचना करिता, ५ टक्के कारखाने आणि ३ टक्के वापर हा घरघुती वापर करिता होतो.
- भूपृष्ठावरील उपलब्ध साठ्याचा ८९ टक्के वापर हा सिंचना करिता, २ टक्के कारखाने आणि उरलेले ९ टक्के वापर हा घरघुती कामा करिता केल्या जातो.

उपलब्ध पाण्याचा साठा कमी असल्यामुळे त्याचा सरळ परिणाम देशाच्या विकासावर होतो आणि लोकसंख्या वाढीमुळे दरडोई पाण्याचे प्रमाण कमी होत आहे. सन १९५५ साली प्रति व्यक्ती उपलब्ध असलेला वर्षाचा पाण्याचा साठा हा ५३०० cubic meters होता, तो घसरून सन १९९६ साली २००० cubic meters झाला आहे आणि याच दराने पाणी कमी होत गेले तर सन २०२० साली १६०० cu.m/person/year उपलब्ध साठा असेल आणि भारत हा Water stressed देशांच्या यादीत येईल.

सन २००९ साली भारतात दूषित नद्यांची संख्या होती १५०, तीच संख्या २०१५ मध्ये वाढून झाली ३०२. याचा अर्थ फक्त ६ वर्षांच्या कालावधीत आपण दूषित नद्यांच्या संख्येत दुपटीने वाढ केली. यातून महाराष्ट्र पण सुटला नाही. २००९ साली महाराष्ट्रात दूषित नद्या २८ होत्या, तर २०१५ साली त्यात वाढ होऊन त्या ४९ झाल्या. सगळ्या राज्यांची स्थिती जवळ जवळ सारखीच आहे. मग शुद्ध पाण्याकरिता आपली भिस्त सगळी भूजलावर. भूजल पातळीचे घसरते प्रमाण हा आज एक चिंतेचा विषय झाला आहे. ह्यात भरणा कमी आणि उपसाच जास्त सुरु आहे. वाढते शहरीकरण, त्याच बरोबर वाढते औद्योगिकरण, ऊसाची शेती, बिसलेरी सारखे पिण्याच्या पाण्याचे प्रकल्प आणि त्या पाण्याची विक्री ह्यात भर घालतात.

एकंदरीत बघितले तर भूजल सध्या आपल्या केंद्र स्थानी आहे. आज ६५ टक्के शेती ही भूजलावर निर्भर आहे, ८५ टक्के ग्रामीण भागातील पिण्याच्या पाण्याचे स्रोत म्हणजे भूजल, शहरी भागात पण ६० ते ६५ टक्के भूजलाचा वाटा हा पिण्याच्या पाण्या करिता होतो आणि हो यातून कारखान्यांना वगळून चालणार नाही तर त्यांचा पण वाटा ५५ टक्कांचा असतो. अशा पद्धतीने आपण अंधाधुंद भूजलाचा वापर केल्यामुळे मागील ६० वर्षात भूजलाची पातळी ३ पटीने खाली गेली आहे हे SANDRP (South Asia Network on Dams, Rivers and People) ने आपल्या २०१७ च्या एका अहवालात सांगितले आहे.

भारत २३० cu.km. per year च्या दराने भूजलाचा उपसा करण्यात जगात पहिल्या क्रमांकावर आहे आणि हा सगळा उपसा ३० दशलक्ष विहिरी आणि बोरवेलच्या माध्यमाने केला जातो. पण दुखाःची गोष्ट म्हणजे भूगर्भात पाण्याचा भरणा नाही. हरितक्रांतीला सुरवात झाल्या पासून शेती ही फक्त भूजलावर अवलंबून राहायला लागले, शेतकरी वर्षातून दोन पिके घेऊ लागली व अधिक

उत्पादना करिता रासायनिक खतांचा वापर वाढला आणि त्याचा परिणाम भूजलावर होऊ लागला. भूपृष्ठावरील पाण्या पासून शेती पेक्षा भूजलावर शेती करिता शासनातर्फे अधिक सवलती जाहीर होऊ लागल्या, पंपावर म्हणा किंवा विजेच्या दरात सबसिडी जाहीर झाल्यामुळे या सगळ्यांचा परिणाम भूजलावर झाला. आधी पाणी ६० फुटा वर होत ते आज २००, ५०० आणि १००० फुटा पर्यंत गेले आहे. जास्त खोल पाण्याच्या उपसा करिता मग मोठे पंप आणि मोठे पंप म्हणजे जास्तीची वीज. हरितक्रांती नंतर शेती करिता भूजलाचा वापर कसा वाढला हे खालील तक्त्यावरून अधिक स्पष्ट होईल,

पाणी प्रकार	सन १९५० पासून	सन २००९
भूपृष्ठ जल	५७.९ टक्के	२९.४ टक्के
भूजल	२८.७ टक्के	६९.२ टक्के.

वर दिलेल्या आकड्यांवरून असे स्पष्ट होते कि सन २००९ साली भूपृष्ठ जल च्या वापरात अंदाजे २८ टक्क्यांनी घट झाली आणि भूजलच्या वापरात ३२ टक्क्यांनी वाढ झाली.

भूजल उपसा ज्याचा सरळ परिणाम भूजल गुणवत्तेवर होतो त्या अनुषंगाने इथे जरा महाराष्ट्रातील बोरवेल density वर प्रकाश टाकावासा वाटतो जेणे करून भूजल उपसाचा अंदाज बांधायला सोपे जाईल. सन १९६० साली महाराष्ट्रात Borwell density per sq. km. ची संख्या होती ४० जी वाढून २०१८ ला झाली १९०.

तलावाचे पाणी दूषित झाले आहे आणि आकाराने पण कमी झाले आहे. तलावांची साठवण क्षमता कमी झाली आहे. तलावांचे दूषित पाणी जमिनीत मुरल्यामुळे भूजल पण दूषित व्हायला लागले आहे. भूजल प्रदूषणाचे इतर ही अनेक कारणे आहे, जसे जमा झालेल्या घन कचऱ्यातून झिरपणारे पावसाचे पाणी, सेप्टिक टँक गळती, शेती मध्ये अत्याधिक मात्रेत वापरले जाणारे रासायनिक खतांचा आणि कीटकनाशक यांचा वापर, अशा अनेक कारणांनी भूजल दूषित होत. एका सर्वेक्षण मध्ये असे लक्षात आले आहे की भारतातले ६० टक्के राज्यातील भूजल कमी झाले आहे किंवा दूषित तरी झाले आहे आणि हे सत्य असेल तर ही एक चिंतेची बाब आहे. CGWB च्या जुलै २०१४ च्या एका अहवाला नुसार किती राज्ये आणि जिल्ह्यांचे भूजल कश्यामुळे दूषित झाले आहे हे बघूया,

दूषित झाल्याची कारणे	प्रभावित झालेले राज्य	प्रभावित झालेले जिल्हे
आर्सेनिक	१०	६८
फ्लोराइड	२०	२७६
नायट्रेट	२१	३८७
आयर्न	२४	२९७
हेवी मेटल (lead, cadmium, chromium)	१५	११३
युरेनियम	१४	६१

१४ राज्यातील ६१ जिल्ह्यात भूजलात आढळलेले युरेनियम चे प्रमाण हे अमेरिकेतील Duke University ने सन २०१८ साली शोधून काढले आहे.

वरील नमूद केलेल्या घटकांमुळे भारतातल्या ६४० जिल्ह्यातील भूजल दूषित झाल्यामुळे ८० टक्के ग्रामीण भागातील नागरिकांचा पिण्याच्या पाण्याचा प्रश्न उभा राहिलाच आहे, तसेच दूषित झालेल्या भूजलामुळे मानवाच्या स्वास्थ्यावर काय परिणाम होतो त्याचा पण उल्लेख करणे मला अनिवार्य वाटते.



Chemicals contaminants	Effects on human body
Cadmium Mercury lead Fluoride Nitrates	Abdominal pain , nausea Vomiting , Diarrhea Low BP Problems Affects teeth bones Headache, Doziness, nausea, low BP, burning under tongue
Arsenic	Leads to different types of cancers
New one is Uranium	Chronic kidney disease deformities in bones

आता ग्रामीण भागातील म्हणा किंवा शहरी भागातील म्हणा, लोकांचे स्वास्थ्य ठीक ठेवायचे असेल तर वरील घटकांचे प्रमाण BIS ने प्रमाणित केलेल्या मात्रे त ठेवणे गरजेचे आहे. पण आजच्या घटकेला यांची मात्रा भूजलात जरा जास्तच आहे. भूजलाची गुणवत्ता खालावलेली आहे.

भूजल दूषित होण्या मागे वर बराचश्या कारणांचा उल्लेख केला आहे पण आपल्या आधी पासून चालत आलेल्या प्रथा, परंपरा , विश्वास आणि आस्था पण पाण्याची गुणवत्ता कमी करायला किंवा पाणी दूषित करायला जबाबदार आहे असे मला वाटते . इथे नक्कीच मी निर्माल्याचा उल्लेख करणार आहे व याची पुष्टी पश्चिम बंगालचे Research Scholar , प्रदीप कुमार मैती यांनी पण केली आहे. प्रदीप कुमार यांनी आपल्या रिसर्च मध्ये गंगा नदीचा उल्लेख केला आहे आणि ते म्हणतात गंगा नदीत रोज २,००,००० टन पेक्षा जास्त निर्माल्य फेकण्यात येत आणि वर्षाचा हिशोब लावला तर वर्षाला ८००,००,००० टन. नदीचा श्वास तर आपणच रोखला . इथेच ते थांबत नसून या निर्माल्याचा नदीच्या पाण्याच्या गुणवत्तेत काय फरक पडतो आणि नदीचे पाणी कसे दूषित होते याचा पण त्यांनी उल्लेख केला आहे. प्रदीप कुमार म्हणतात फुलांमधे Arsenic, lead, cadmium, pesticides आणि insecticides चे प्रमाण असते. या फुलांमधे असणाऱ्या केमिकल घटकांचा पाण्यावर काय प्रभाव पडतो याचा उल्लेख खाली केला आहे.

Flower contains	Results in
Arsenic	Reduces oxygen level
Lead / Cadmium	Rotting process kills fish
pesticides / insecticides	Produces compound that reeks toxicity

इतक्या मोठ्या प्रमाणात निर्माल्याचे विसर्जन नदीत होत असेल तर पाण्याची गुणवत्ता कमी करण्यात आपली अहम भूमिका आहे असे मला वाटते.

आता पाण्याची गुणवत्ता राखण्यासाठी CWC (Central Water Commission) ची काय भूमिका आहे ते बघूया. पाण्याचा दर्जा monitor करायला भारतातल्या मुख्य नदींच्या खोऱ्यात CWC चे ३७१ केंद्र आहे. पाण्याचे parameters analysis करायला त्यांच्या कडे थ्री टायर laboratory system आहे. फिल्ट्र मध्ये पाण्याची क्वालिटी चेक करायला Level-I च्या २५८ प्रयोगशाळा आहे. २४ ठिकाणच्या विभागीय प्रयोग शाळेत २५ प्रकारच्या घटकांवर प्रयोग केले जातात. चार level-III /II च्या प्रयोगशाळा वाराणसी, दिल्ली, हैद्राबाद आणि कोईम्बतूर येथे असून ४१ प्रकारच्या घटकांवर विश्लेषण केले जाते . शुद्ध पाण्याची गुणवत्ता राखायला किती मेहनत , वेळ आणि पैसा लागतो या वरून अंदाज लागतो.

आता प्रश्न हा निर्माण होतो की आपले ५० टक्के तलाव दूषित झाले , ६० टक्के नद्या दूषित झाल्या आणि भूजलाच्या अंधाधुंद उपशामुळे भूजलात salinity, chloride, fluoride , nitrate , iron आणि arsenic चे प्रमाण वाढले. नुकताच सन २०१८ मध्ये प्रकाशित झालेल्या Environmental Science and technology letters च्या journal मध्ये प्रकाशित झालेल्या माहितीनुसार भारतातल्या १६ राज्याच्या aquifers मध्ये uranium चे प्रमाण WHO ने निर्धारित केलेल्या मात्रे पेक्षा वाढले असून , पिण्याच्या पाण्यात जर ते असेलतर त्यामुळे chronic kidney चा आजार होऊ शकतो आणि हे सिद्ध पण झाले आहे. सिंचना करिता भूजलाचा अत्याधिक वापर आणि वापरले जाणारे nitrogen युक्त खत याचा पण भूजलावर विपरीत परिणाम होऊ लागला. या सगळ्यांचा परिणाम ग्रामीण भागातील लोकांच्या पेय जलावर होऊ लागला.

आता एक मोठा प्रश्न आपल्या समोर येतो की एकदा दूषित झालेले भूजल परत स्वच्छ करता येईल का, किंवा त्याची गुणवत्ता वाढवता येईल का ? याचे उत्तर देणे कठीण आहे पण मुश्कील पण नाही.

जाणकार आणि अभ्यासक लोकांचे असे मत आहे की भूजलातील salinity, fluoride आणि arsenic चे प्रमाण कमी करायचे असेल किंवा त्यांना dilute करायचे असेल म्हणजेच त्याची गुणवत्ता वाढवायची असेल तर rainwater harvesting गरजेचे आहे म्हणजेच जल भूभरण. पण त्याच्या करिता आपल्याला हवी एक strong policy, strong planning व त्याहूनही अत्यंत गरजेचे आहे, ते लागू करायला युद्ध स्तरावर काम व राजकीय इच्छाशक्ती . परिस्थितीचे गांभीर्य पाहून या कामाच्या अंमलबजावणी साठी CGWB (Central Ground water Board) ने सन २०१३ मध्ये Artificial Recharge of Groundwater करता एक मास्टर प्लान तयार केला होता. त्या प्लान अंतर्गत टप्या टप्यात सन २०२३ पर्यंत शहरी व ग्रामीण भागात ८५ billion cubic meter पावसाच्या पाण्याची ग्राउंडवॉटर रिचार्ज करायचे उद्दिष्ट्य ठेवले आहे.

भारतात भूजलाच्या गुणवत्तेचे मॉनिटरिंग करायचे काम CGWB (Central Ground Water Board) आणि SGWB (State Ground water Board) या संस्था करतात . त्यांचे आपापले स्वतंत्र मॉनिटरिंग पॉईंट असून सुद्धा ते मॉनिटरिंग पॉईंटच्या संख्येच्या अभावी पूर्ण डाटा ठेऊ शकत नाही आणि महत्वाची गोष्ट म्हणजे fertilizer, pesticide आणि heavy metals मुळे दूषित होणाऱ्या भूजलाची नोंद CGWB ठेवत नाही. पण आता कोणकोणत्या कारणांमुळे भूजल प्रदूषित होते या सगळ्याची नोंदणी चे काम CPCB (Central Pollution Control Board) आणि SPCB (State Pollution Control Board) ह्या संस्था करतात.

आता पाण्याची गुणवत्ता राखायची असेल किंवा पाणी प्रदूषण मुक्त ठेवायचे असेल तर त्या करिता संस्थे कडे नियम तर असायलाच हवे पण त्याच बरोबर अधिकार पण संस्थेला द्यायला हवे. पण इथे संस्थेची आंतरिक व्यवस्था अशी आहे कि SPCB (State Pollution Control Board) पाण्याचे मॉनिटरिंग करू शकते त्याकरिता घालून दिलेल्या नियमावलीचे पालन करायला इतर संस्था आणि कारखादारांना बाध्य करू शकते पण दूषित करणाऱ्यां विरुद्ध अॅक्शन घ्यायचा त्यांना अधिकार नाही. या कारणांमुळे SPCB ची कार्यक्षमता तर कमी होतेच व त्याच बरोबर पाण्याची गुणवत्ता राखण्यावर पण त्याचा परिणाम होतो.

पाण्याची गुणवत्ता आणि त्याचे रक्षण करण्याकरिता आपल्या भारतात अनेक नियम कायदे आणि प्रोग्राम आहे, जसे The Groundwater (sustainable Management) Bill 2017, Water (Prevention and Control of Pollution) Act 1974, Environmental Protection Act.1986, creation of Arsenic task force in West Bengal in 2005, National Project on Aquifer management in 2016. कायदे अनेक आहे पण अंमलबजावणी ?

हे प्रोग्राम आताच सुरु झाले आहे असे नाही तर सन १९४९ पासून शुद्ध आणि स्वच्छ पिण्याचे पाणी वितरण करण्याचे काम सरकारने हाती घेतले आहे. सन १९६९ ला "National Rural Drinking Water Supply' प्रोग्राम हाती घेतला होता. १९८६ मध्ये National Drinking water Mission, सन १९९१ मध्ये Rajiv Gandhi National Drinking water Mission, सन १९९४ मध्ये पंचायती राज यांच्यावर पिण्याचे पाणी पुरवठा करण्याचे काम सोपविण्यात आले, सन २००२ मध्ये स्वजलधारा. शुद्ध पाण्याचे वितरण आणि त्याची गुणवत्ता राखण्यासाठी असे अनेक प्रोग्राम आता पर्यंत केंद्र सरकार आणि राज्य सरकार दोघेही संयुक्त पणे किंवा राज्य पातळीवर राबविण्याचे काम करीत आहे . तरी पण जाणकारांचे असे मत आहे की शाश्वत पाण्याचे स्रोत आणि त्यांची गुणवत्ता यांच्यात बरीच दरी निर्माण झाली आहे आणि ग्रामीण भागात शाश्वत पाणी पुरवठा व त्याची गुणवत्ता राखण्या साठी रुपये ६८०० करोड चा खर्च अपेक्षित असेही त्यांचे मत आहे पण हे इथेच संपेल असे नाही.



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 अन्न सुरक्षा
१०. भारतरत्न मोक्षगुंडम विश्वेश्वरैय्या
११. पाणी आणि विद्युत
१२. स्टॉकहोम पुरस्काराचे मानकरी
१३. तिसरे जल साहित्य संमेलन विशेषांक
१४. पाचवे जल साहित्य संमेलन
१५. सहावे जल साहित्य संमेलन-चंद्रपूर
१६. सातवे जल साहित्य संमेलन-नांदेड
१७. भूजल विशेषांक
१८. पाणी आणि शेतक-यांच्या आत्महत्या
१९. प्रश्न पिण्याच्या पाण्याचा
२०. कडधान्ये 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
२६. आठवे जलसाहित्य संमेलन-कोल्हापूर
२७. नववे जलसाहित्य संमेलन -औरंगाबाद
२८. दहावे जलसाहित्य संमेलन-चिपळूण
२९. रोटरीचे चक्र जलचक्र बनते तेव्हा
३०. विदर्भ स्तरीय पाणी वापर संस्था-
कार्यशाळा, मोझरी (जिल्हा: अमरावती)

जलसंवाद

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



३१. मराठवाड्यातील औद्योगिकरण आणि पाणी
३२. सेंट्रल वॉटर अँड पॉवर रिसर्च स्टेशन
शतकोत्सव विशेषांक
३३. गोदावरी नदीच्या पाण्याचे समन्यायी पाणी
वाटप
३४. डॉ. माधवराव चितळे गौरव विशेषांक
३५. श्री. मुकुंद धाराशिवकर स्मृती विशेषांक
३६. शुष्क नद्यांचे आक्रोश विशेषांक
३७. अविश्रांत ७५-डॉ. दत्ता देशकर
३८. पाणी आणि शाश्वत आर्थिक विकास
३९. कचरा व्यवस्थापन विशेषांक
४०. इंडियन वॉटर वर्क्स असोसिएशन विशेषांक

आम्ही वर्गणीदार होणार

वार्षिक	(रु.५००)	<input type="text"/>
पंचवार्षिक	(रु.२०००)	<input type="text"/>
दशवार्षिक	(रु.३५००)	<input type="text"/>

माझा पत्ता _____

पिन कोड _____ मोबाईल _____
(वर्गणी मनीऑर्डरने/चेकने/डिमांड ड्राफ्टने स्विकारली जाईल)

बँकेत परस्पर भरणा करायचा असल्यास:

खात्याचे नाव: जलसंवाद

बँकेचे नाव: जनता सहकारी बँक, बाणेर शाखा, पुणे

खाते क्रमांक: 040230100000037

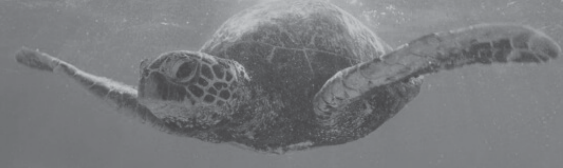
IFSC कोड: JSBP0000040

जलसंवाद मासिक

ए - २०१ मीराबेल अपार्टमेंट्स, पॅनकार्ड क्लब जवळ,
बाणेर, पुणे - ४११ ०४५



पाण्याची गुणवत्ता



पाण्याचे प्रदूषण

श्री. विकास पाटील
मो : ७७९८८९१५१२

पाण्याचे प्रदूषण म्हणजे पाण्याचे भौतिक, रासायनिक तथा जैविक स्वाभाविक वैशिष्ट्यात बदल होऊन ते आरोग्य तथा मानवी जीवनास, सजीवास हानिकारक होणे अशी व्याख्या करता येईल. सुरुवातीला पृथ्वीवर प्रचंड प्रमाणात पाणी उपलब्ध असल्यामुळे त्याची किंमत कवडी मोल होती पण हळूहळू आता सर्वांनाच पिण्याच्या पाण्याची कमतरता जाणवत आहे. काही दिवसांनी पैसे देऊनही पाणी विकत मिळणार नाही अशी परिस्थिती निर्माण होण्याची शक्यता टाळता येत नाही. त्यामुळे पाणी व्यवस्थापनाची गरज भासू लागली आहे. पाणी व्यवस्थापन ही कोणा एका व्यक्तीला शक्य नाही यासाठी शासन आणि जनता यांनी एकत्र येऊन प्रयत्न करणे गरजेचे आहे. म्हणजेच यासाठी खूप मोठ्या प्रमाणात लोकसहभाग गरजेचा आहे.

पाण्याचा मुख्य स्रोत म्हणजे पावसाचे पाणी होय. जलचक्रात, समुद्राचे पाणी उष्णतेमुळे (सौर शक्तीमुळे) बाष्पीभवन होऊन ते ढगांमध्ये रुपांतरित होते. हवामानाचे बदलाप्रमाणे आणि हवेच्या दाबाप्रमाणे जास्ती दाबाकडून कमी दाबाच्या दिशेने ढगांचा प्रवास सुरु होतो. ज्या ज्या ठिकाणी डोंगरांचा अडथळा येतो, त्या त्या प्रदेशांत ढगांचे रुपांतर पावसात होऊन, जमिनीवरून तथा भूगर्भातून पाणी वाहते. पण पावसाळ्यात सध्या पाऊस पडेल की नाही याचीही शाश्वती नाही. जमिनीवरील मानवी उद्योगांमुळे या प्रक्रियेत पूर्ण बिघाड झाला आहे. याला मुख्य कारण म्हणजे औद्योगिकीकरणाच्या नावाखाली केली जाणारी बेशुमार वृक्षतोड आणि यामुळे नैसर्गिक कालचक्र पूर्णतः बिघाड झाला आहे. या वृक्षतोडीमुळे पावसाचे जवळजवळ ८५% पाणी वाहून जाते आणि आपण पाण्यासाठी तरसत बसतो. जर हेच पाणी आपण शेताला बांध घालून, नाल्यांना बांध घालून अशा वेगवेगळ्या पद्धतीने जमिनीत जिरवले तर पाणी कधीच कोणालाही कमी पडणार नाही. याची सर्वांना जाणीव आहे पण प्रत्यक्षात कृती मधून करणारे अतिशय कमी नागरिक आहेत. पाणी म्हणजे जीवन. जगातील सर्व सजीवांत, पाणी हा महत्त्वाचा असतो. शरीरात ६६% पाणी असून, हत्तीच्या शरीरात ते ७०%, पक्षांमध्ये ७५%, बटाट्यात ६०% तर टोमॅटोत ९५% पाण्याचे प्रमाण असते. यावरून लक्षात येईल कि, पाण्यालाच जीवन म्हंटले जाते आणि ते योग्य आहे. पृथ्वीसुद्धा ७५% भागात पाणी व उरलेल्या,

भागात जमीन अशा स्वरूपात आहे. वातावरणात पाणी, घन, वायू तथा द्रव रूपात ठराविक प्रमाणात आहे. हवामानाच्या बदलाप्रमाणे ह्या तिन्ही स्थितीतील पाणी बदलत जाते. बर्फ हे घन स्वरूपात, वाफ हि वायू स्वरूपात तर पाणी हे द्रव स्वरूपात आहे. पृथ्वीच्या वातावरणात जो पाण्याचा साठा आहे त्याच्या एकूण प्रमाणात ९७% पाणी समुद्रात आहे. समुद्रातील सर्वच पाणी अति क्षार युक्त आहे. अशा पाण्याचा मानवी जीवनास त्याचा उपयोग होऊ शकत नाही. उरलेले ३% गोड पाणी आहे. त्यातील २/३ भाग उत्तर तथा दक्षिण ध्रुवावर बर्फाच्छादित स्वरूपात असून त्याचे प्रमाण हवामान बदला प्रमाणे कमी अधिक होत असले तरी, ते मानवी उपयोगाचे नाही. उरलेले म्हणजेच एकूण उपलब्ध पाण्याच्या केवळ १% पाणी हे डोंगर माथ्यावरील बर्फ नदी, नाले, सरोवर, तथा निसर्ग सृष्टी आणि भूगर्भात आहे. जलचक्रातील हा अल्प भाग आतापर्यंत मानवी कल्याणासाठी केला गेला आहे. ह्यापुढे ही या मर्यादित पाण्याच्या साठ्यावर शतकानुशतके विकासाची भरारी घेणार आहे.

तक्ता पुढील पानावर दिला आहे -

राष्ट्रीय भवन कोड नुसार पाणी पुरवठा शहरी भागासाठी १३५ LPCD एवढा आहे पण तो १३५ ते २५० मध्ये कमी जास्त होत राहतो. कमीत कमी पाणी वापरणे, पुनर्वापर करणे, यामुळे जवळपास ९० LPCD पर्यंत पाणी पुरवठा कमी होईल. आणि उरलेले ४५ LPCD पाणी जास्ती लोकसंख्येसाठी आणि सिंचनासाठी वापरता येईल.

ह्या संदर्भात पर्यावरणाचा एकात्मिक विचार केला गेल्यास, हवा तथा जमिनीचे प्रदूषण, पर्यायाने पाण्याचा प्रदूषणास कारणीभूत ठरते. औद्योगिकीकरण तथा शहरीकरणाचा विस्तार, प्रदूषणास कारणीभूत आहे. पाण्याचा पूर्ण कार्यक्षमतेने केलेला वापर तथा वापरलेल्या पाण्यावर शास्त्रोक्त प्रक्रिया करण्यामुळे, प्रदूषणास काही प्रमाणात आळा बसू शकतो. याबाबत केंद्र शासन तथा स्थानिक स्वराज्य संस्था योग्य ती दक्षता घेतातच.

शुद्ध पाणी, जे पिण्यास योग्य असते त्याबाबत प्रमाणांक आहेत. उदा. पी. एच म्हणजे पाण्याची आम्लता ही ६.५ पेक्षा कमी नसावी व अल्कलिनीटी ८.५ पेक्षा



ग्रामीण व नागरी क्षेत्रात विविध वापरासाठी लागणाऱ्या वार्षिक दरडोई पाण्याच्या गरजेचा अंदाज		
वापराचा प्रकार	ग्रामीण क्षेत्र ली./दिवस	नागरी क्षेत्र ली./दिवस
घरगुती वापर	०५	०५
पिण्यासाठी	१०	२५
स्वयंपाकासाठी	१५	४०
धुण्यासाठी	०५	३०
स्वच्छतेसाठी		
बागकाम व इतर	३५	१२०
एकूण	७०	२२०
पाण्याचा क्षेत्रीय वापर :		
सिंचन		८३%
घरगुती		४.५%
औद्योगिक		३%
उर्जा		३.५%
इतर तलाव तळी, पर्यटन नौकाविहार इ.		६%
एकूण		१००%

जास्त नसावी. पाण्यास रंग, वास तथा चव नसावी. पाण्यात एकूण विरघळलेले घनपदार्थ २००० मिली ग्राम प्रती लिटर पेक्षा जास्त नसावे. क्लोराईड्स जास्तीत जास्त १००० मिली ग्राम प्रती लिटर, एकूण कठीणपणा जास्तीत जास्त ६०० मिली ग्राम प्रती लिटर, सल्फेट्स जास्तीत जास्त ४०० मिली ग्राम प्रती लिटर. फ्लुराईड्स हे १ मिली ग्राम पेक्षा जास्त नसावे.

पाण्याची आम्लता ५.५ पेक्षा कमी किंवा अल्कलिनीटी ९ पेक्षा जास्त झाल्यास पुष्कळसे सुक्ष्म जीव आणि वनस्पती नष्ट होतात. विरघळलेले घन पदार्थांचे प्रमाण १५०० मिली ग्राम पेक्षा जास्त झाल्यास वनस्पतीवाढू शकत नाही. मूत्रपिंड, काळीज तथा पित्ताशयात खडे होतात. अशा पाण्यामुळे हाडांवर विपरीत परिणाम होतो. अशा पाण्यास कडवटपणाची चव असते. पाण्यातील जास्तीच्या जडपणामुळे हृदयरोग होऊ शकतो. अंधोळीस तथा कपडे धुण्यात अडचणी येतात. औद्योगिक क्षेत्रात, बॉयलरला त्याच्या नळ्यांमध्ये थर साचून उष्णता वाहण्याची कार्यक्षमता कमी कमी होत जाते, जास्तीच्या क्लोराईड्समुळे पाणी मचूळ होते आणि पाणी प्यावेसे वाटत नाही. जास्तीचे सल्फेट्स पाण्यास कडवटपणा देतात तथा आतड्याच्या कार्यक्षमतेस बाधा आणतात. सिमेंट कॉंक्रीट तयार करताना हे पाणी वापरल्यास ते हानिकारक ठरते. जास्तीचे फ्लुराईड्समुळे दात, हाडे व पचनसंस्था यावर परिणाम करणारा भयानक फ्लुराईड्स हा रोग होतो. तथा आवश्यकते पेक्षा कमी प्रमाण असल्यास बाल्यावस्थेत दंतक्षय होतो.

इकोलाय जंतूचा प्रादुर्भाव हे पाणी जीवाणू बाधित झाल्याचे दर्शविते. अशा पाण्यामुळे टायफॉईड, कॉलरा, हगवण यासारखे रोग होतात. अशा पाण्यावर प्रक्रिया करून निर्जंतुकरण करूनच सुरक्षिततेच्या दृष्टीने वापरणे योग्य ठरते. प्रत्यक्षात प्रयोग शाळेत पाण्याचे पृथाकरणाच्या परिणामाचे तज्ञांकडून स्पष्टीकरण झाल्यानंतर आणि त्यांचे मत घेतल्यानंतरच विविध उपयोगासाठी पाण्याचा वापर करता येईल.

सर्व साधारणपणे नैसर्गिक उपलब्ध असलेले पाणी हे पिण्यायोग्य असलेल्या प्रमाणांका प्रमाणे असणार नाही हे उघड आहे. ह्यासाठी पाणी गाळणे, रासायनिक मारा देऊन साकळणे, स्थिरीकरण करून बारीक वाळूच्या थरांमधून चाळणे, अशा प्रक्रियेमुळे भौतिकदृष्ट्या पाणी स्वच्छ होऊन बऱ्याच अंशी घरगुती उपयोगास योग्य होते.

निर्जंतुकीकरण हे सूक्ष्म जीवाणू निकालात काढतात, आणि आरोग्यदृष्ट्या सुरक्षित पाणी मिळते. क्लोरिनेशन, ओझोनायझेशन, अल्ट्राव्हायलेट किरण वैगेरेंचा उपयोग केला जातो. काही दुषित पाण्यावर एरेशनरिव्हर्स ऑसमॉसिस, बाष्पीभवन अशा विविध खास प्रक्रिया कराव्या लागतात. दैनंदिन जीवनात कमीत कमी पाण्याचा वापर, वापरलेल्या पाण्याचा पुनर्वापर आणि प्रक्रिया करून वारंवार वापर करावा जेणेकरून जलसंकट कमी होण्यास मदत होईल. जर घरातील सांडपाण्याचा वापर करून त्यावर वृक्ष लागवड केली तर दुहेरी फायदा होईल. एकतर सांडपाणी नदी-नाल्यात मिसळणार नाही आणि ते पाणी दूषित होणार नाही. दुसरे म्हणजे वृक्ष लागवडीमुळे आपणास जास्तीत जास्त ऑक्सिजन आणि शुद्ध हवा मिळेल.

पाण्याचे योग्य नियोजन होण्यासाठी प्रत्येक गावाचे स्वतःचे पाण्याचे अंदाज पत्रक असले पाहिजे आणि पाणी वाटप हे माणसा प्रमाणे झाले पाहिजे. यामुळे बेसुमार पाणी वापरावर निर्बंध येतील आणि आपण पुढील पिढीपर्यंत पाणी शिल्लक ठेवू शकू. प्रत्येकाने जर साधा विचार केला व पाणी काटकसरीने वापरले व पाणी प्रदूषित होणार नाही याची काळजी घेतली तर आपणास पाणी पाणी करत ओरडण्याची गरजच पडणार नाही. पाण्याचे नियोजन, योग्य साठवण, पाणी वाटप, जलसिंचन, गरजे नुसार वाटप, पुनर्वापर आणि संवर्धन आदी विषय अभ्यासणे गरजेचे आहे.

प्रदूषित पाणी आपण पुन्हा वापरण्यायोग्य करण्यावर जी शक्ती व वेळ वाया घालवतो त्या पेक्षा आपण पाणी प्रदूषित न होण्याच्या सर्व शक्यता अजमावणे गरजेचे आहे. आज आपल्या समाजात पाणी या विषयावर असंख्य तोंडे बोलत असतात पण त्यातील एकाही व्यक्तीचे हात ह्या साठी प्रत्यक्षात पुढे सरसावत नाहीत. कोणालाही हातभर लावण्यासाठी वेळ नाही असे आज समाजात चित्र दिसून येत आहे. एकही नागरिक यात पुढाकार घेत नाही अथवा सरकार यंत्राने वर दबाव टाकण्यात यशस्वी होताना दिसत नाही.

आपण आपल्या पाणी प्रदूषणास प्रत्यक्ष आणि अप्रत्यक्ष जबाबदार आहोत.



पर्यावरणीय दुष्प्रभावाला मनुष्यच कारणीभूत

श्री. गजानन देशपांडे
मो : ९८२२७५४७६८



पाणी प्रदूषण – सुचिर्भूत समाजासाठी सतर्क पर्यावरणीय भूमिका आवश्यक :

पाण्याचा आधार घेत मनुष्याने आपला विकास साध्य केला आणि पृथ्वीवर नंदनवन फुलवले. सुदैवाने भारतास अतिशय उत्तम पर्यावरण लाभले आहे. सातत्याने खालावत चाललेल्या पर्यावरणाच्या गुणवत्तेमागील कारणांचा जर आपण विचार केला तर सहजच लक्षात येतं की पर्यावरणातील नैसर्गिक स्रोतांच्या अधःपतनासाठी मनुष्य हाच मोठ्या प्रमाणात कारणीभूत आहे. आपली जलाशये, नदीनाले, पाण्याचे विविध स्रोत मोठ्या प्रमाणावर प्रदूषित होत आहेत. वृक्षराजी कमी होते आहे, आपल्या सार्वजनिक व्यवहारांच्या जागा, देवालये, रस्ते यामधील स्वच्छता लयीस चालली आहे. तसेच, हवेतील धूळ व प्रदूषण वाढत्या प्रमाणावर आहे. पर्यावरणाला धक्का पोचवणाऱ्या अशा अनेक बाबी सांगता येतील. त्यामुळे प्रदूषणाचे भयानक चित्र अनेक ठिकाणी आता उभे राहिले आहे.

आधुनिक जीवन शैलीतून घडून येणाऱ्या विविध मानवी क्रियांचा सरळ दुष्प्रभाव हा पर्यावरणावर पडत असतो आणि त्यातून पर्यावरणावर नकारात्मक परिणाम घडून येतो. पाणी प्रदूषण ही त्यातलीच समस्या. आजच्या धावपळीच्या जीवनात लोक फक्त आपआपल्या कामात मग्न असतात आणि पर्यावरणापासून ते स्वतःला दूर ठेवतात. एकूणच आपल्या सामाजिक आणि मानसिक संवेदना झपाट्याने कमी होत असल्याचेच हे लक्षण आहे. ही जी एकूणच उदासिनता समाजात दिसते ती बळावण्यामागची नेमकी कारणे आपल्याला आता शोधायला हवीत.

आपल्या अयोग्य सामाजिक सवयींमुळे पाण्याचे स्रोत नद्या, नाले, जलाशये मोठ्या प्रमाणावर प्रदूषित होत आहेत. नगरपालिका आणि कारखाने कोणतीही शुद्धीकरण प्रक्रिया न करता त्यांचे सांडपाणी या स्रोतांमधे सोडतात आणि त्यामुळे नदी, नाले मोठ्या प्रमाणावर प्रदूषित होतात. यातून आरोग्याच्या नित्य नव्या समस्या उभ्या राहतात. पाण्याची ही ढासळती गुणवत्ता जपण्यासाठी आपल्याला आता विशेष प्रयत्न करावे लागतील. तसेच अयोग्य मानवी व्यवहार, रासायनिक खतांचा अतिरेकी वापर, प्लास्टिक कचऱ्याची अयोग्य विल्हेवाट यामुळे नदी, जलाशये, समुद्र यातील जलजीवनावरही दुष्प्रभाव वाढतो आहे. संवर्धन आणि

सुरक्षितता या ऐवजी संपूर्ण उपेक्षा किंवा अती शोषण अशा प्रकारचे युग आले आहे. हे थांबवणे आता अत्यंत गरजेचे आहे.

आपल्या धार्मिक स्थळांच्या ठिकाणी असलेले बहुतांश तलाव, पुष्करणी, कुंड, बारवा यासारखे पवित्र पाणीसाठे भाविकांनी त्यात टाकलेले निर्माल्य, केरकचरा, सांडपाणी यामुळे प्रदूषित आणि दुर्गंधीयुक्त स्थितीत आहेत. या अवस्थेत सुधारणा घडवून आणण्यासाठी आपल्याला सामाजिक विचार मंथन करावे लागणार आहे.

या शिवाय जागतिक तपमान वाढ, हवेतील प्रदूषण या सारख्या गोष्टींसाठीही मनुष्याची करणीच मोठ्या प्रमाणावर जबाबदार आहे, हे आपण जाणतो. त्याच प्रमाणे निर्वनीकरण मोठ्या प्रमाणात होत असल्याने पर्यावरणीय असमतोलात भर पडते आहे. शहरातील झाडी कमी होत असल्यामुळे धूळ आणि उष्णतामानात वाढ होते आहे. वृक्षराजी वाढवणे, हरीत शहरे निर्माण करणे यात आपण जगाच्या खूप मागे पडत आहोत.

या पर्यावरणीय दुष्प्रभावांसाठी समाजातील एक घटक म्हणून आपणच सर्वस्वी जबाबदार असल्याने पर्यावरणाच्या संरक्षणाची काळजी घेणे आणि या व्यवहारात होत असलेल्या चुकांचे निराकरण करणे हे त्यामुळे आपले परम कर्तव्य ठरते. त्यात परिवर्तन घडवून आणण्यासाठी काही तरी प्राथम्याने करायला हवे. त्यासाठी आपले पाण्यासारखे नैसर्गिक स्रोत, प्लास्टिक कचऱ्यासारखे पदार्थ यांचे निष्कासन करणे तसेच परिसरातील स्वच्छता, वृक्षलागवड याकडे आपल्याला विशेष लक्ष द्यावे लागणार आहे. समाजाच्या स्वास्थ्यासाठी ते अत्यंत आवश्यक झालेले आहे.

नितळ पर्यावरण हवे ? मग सामाजिक व्यवहारात सुधारणा आवश्यक :

भारतीय संस्कृतीत सरोवर, तलाव आणि कुंड ह्या भारतीय शब्दांना विशिष्ट असे संकेत आहेत. परंतु, काळाच्या ओघात त्यांची ही ओळख शिल्लक राहिलेली नाही. जलाशयांच्या आजूबाजूच्या परिसरात सामाजाचे वर्तनात झपाट्याने बदल होत असल्यामुळे जलाशयांच्या उपयोगितेचे उत्तरोत्तर अवमूल्यन होत आले आहे. जलाशयांना नवीन आव्हानांस सामोरे जावे लागत आहे. याशिवाय



कारखान्यांनी सोडलेले दूषित पाणी आणि वरच्या भागातून येणारे रासायनिक सांडपाणी ह्यामुळे जलाशयांच्या पाण्याची गुणवत्ता दिवसेंदिवस खालावते आहे.

अद्यापही दैनंदिन गरजा भागविण्यासाठी जलाशयावरील पूर्वापार असलेले स्नान घाट आणि काठावरील भागाचा लोकांकडून होत असलेला स्वच्छंद गैरवापर मोठ्या प्रमाणावर वाढतो आहे. परिणामस्वरूप, जलाशयातील सकाळचे स्नान आणि त्या ओघानेच जलाशयात कपडे व भांडी धुणे हे कायम दुर्लक्षित राहिले. याबरोबरच, परीसरातील लोकांकडून होत असलेला विविध प्रकारच्या निर्मूलाकांचा वापर, जलाशयांत जलपर्णीची मोठ्या प्रमाणातील वाढ तसेच पाण्याची दुर्गंधी आदी समस्या वाढीस लागल्या आहेत. शहरी लोकांची पर्यावरण शुध्द राखण्याबाबतची उदासीनता यातूनच हे सारे घडते आहे.

पाणी प्रदूषित करणं सोप आहे. पण प्रदूषित पाणी नंतर पुन्हा वापरयोग्य अवस्थेला आणणं हे तितकंसं सोप नाही. शिवाय ते खूप खर्चिकही आहे. यासाठी त्या त्या पर्यावरणीय घटकाकडे लक्ष ठेवणाऱ्या स्वैच्छिक सामाजिक संघटना उभ्या राहिल्या पाहिजेत. त्यांनी समाजाचे प्रतिनिधीत्व करून जेथे कोठे चालढकल होत असेल तेथे लगेच लक्ष घातले जाईल व तेथील ती स्थिती सुधारली जाईल असे पाहिले पाहिजे. सामाजिक दृष्टीने हे साध्य होण्यासाठी आपल्याला आपल्या वैयक्तिक सवयी सुद्धा खूप बदलाव्या लागतील.

शुचिभूत समाजासाठी सतर्क पर्यावरणीय भूमिका आवश्यक :

नदीला आपण माता म्हणतो आणि प्रतिवर्षी त्रिपुरारी पोर्णिमेला नदीत दिवे सोडून तिची पूजा अर्चना करण्याची शेकडो वर्षांची परंपरा आहे, जी धुव्यात पांझरेच्या बाबतीतही अद्याप पाळली जात आहे. पाण्याला तीर्थ संबोधून आपल्या संस्कृतीत उच्च स्थान दिलेले आहे. पण ज्या नदीला आपण मनोभावे पूजतो तिचे पाणी आज हातातही घेवत नाही इतके ते प्रदूषित आणि गलिच्छ झाले आहे. त्यामुळे आता हा प्रश्न विचारावा लागतो की कुठे लोप पावल्या आहेत आपल्या या साऱ्या संवेदना आणि संस्कृतीतील परंपरा ?

पर्यावरण संपन्न अशा विकसित जलीयजीवनाचा विकास करणे, आणि त्याचा सहआनंद घेत जगणे अशी सामुहिक इच्छाशक्तीच हल्ली समाजात दिसून येत नाही. भारतात पर्यावरणीय पुनरुत्थानाची जी नवीन जडण घडण जुळून येते आहे त्यातून आकर्षक अशा पक्षी आणि वन्य प्राणी जीवनाकडे अधिकाधिक लक्ष दिले जात आहे. तथापि, जलीय पर्यावरणाकडे अशा प्रकारचे लक्ष अद्याप वळलेले नाही. ही उणीव भरून काढण्यासाठी दीर्घकालीन जागरूक प्रयत्नांची गरज आहे.

शुचिभूत आधुनिक नागरी समाज निर्माण व्हावा यासाठी निर्माण केलेले आपले पर्यावरणीय कायदे हे तसे सध्याच्या सामाजिक सन्मुखतेपेक्षा अधिक पुढारलेले आहेत. वैधानिक तरतुदी अस्तित्वात असतांना आणि प्रदूषणविरोधी उपायांबाबत दुरुत्साह दर्शविणाऱ्या बाबींचे मोजमाप करणारी संनियंत्रणात्मक व्यवस्था अस्तित्वात असूनही केवळ सामाजिक उत्साहाचा आधार नसल्याने पाण्याची गुणात्मकता राखण्यात एकूणच शैथिल्य आले आहे. प्रदूषण विरोधी कठोर उपायांकडे ती जणू अयोग्य आणि विकास विरोधी कृती असल्यागत पाहिले जाते. अशा दृष्टीकोनात आपल्याला आमुलाग्र सुधारणा घडवून आणावी लागणार आहे. स्वयंसेवी संघटनांनी हे काम शासकीय आणि खाजगी संस्थांच्या सहकार्याने हाती घ्यावे लागेल.

बदलाची काही सुचिन्हे :

पर्यावरणीय शुद्धतेच्या या आधुनिक युगात शहराचा अंतर्गत आणि अवती भवतीचा परिसर विकसित करणे, आणि त्याचे सुयोग्य पद्धतीने व्यवस्थापन करण्यासाठी निवासी नागरीक आणि तेथील पर्यावरण यांच्यात सन्माननीय आणि पारस्परिक हितावह असे एक नाते तयार व्हायला हवे. जसे पवई सरोवराच्या अवस्थेत सुधारणा करण्यासाठी त्या सरोवराच्या परीसरातील नागरीकांनी आपल्या सक्रीय सहभागाने नौषाद अली सरोवर संवर्धिनी ची स्थापना करून याची सुरवात केलेली आहे.

अनेक ठिकाणी मंदिरांच्या आधाराने तलाव निर्माण झाले किंवा तलावांच्या काठी उत्तम मंदीर व्यवस्था उभी राहिली. पण अशा तलावांमध्ये काही

चुकीच्या धार्मिक प्रथा उदा. निर्माल्याचे विसर्जन - यामुळे त्या तलावांची गुणवत्ता झपाट्याने उतरणीला लागली होती. टिटवाळा येथील श्रध्दास्थान असलेल्या गणपती मंदीराच्या जवळचा तलाव हा जवळपास हिरव्या पर्णानी आच्छादला जाईल इतका प्रदूषित झाला होता. तेव्हा या तलावाला पुन्हा निर्दोष स्थितीत परत आणणे या साठी विशेष प्रयत्नांची गरज आवश्यक होती. त्यादृष्टीने सामाजिक व्यवस्थांशी संघटनांशी बोलणे, विचार विनिमय करणे ही कामे सरोवर संवर्धिनीच्या माध्यमातून होवू लागली. आणि त्याचे चांगले सुपरिणामही लक्षात येवू लागले आहेत.

अनेकांचे श्रध्दास्थान असलेल्या पुष्कर तीर्थाची काळाच्या ओघात शोचनीय अवस्था होऊ लागली होती. सरोवर संवर्धिनीचे तिकडे लक्ष जावून तेथे विशेष कार्यशाळा घेण्यात आली. त्यातून तिथल्या स्थानिय व्यवस्थापनाच्या गरजांवर चांगला प्रकाश पडला. आणि त्यामुळे आता हळूहळू पुष्कर तलाव हे पारंपारिक गौरवाला अनुसरून पुष्करतीर्थ म्हणून लवकरच पुन्हा सर्वांना अनुभवायला येईल अशी सुचिन्हे आहेत. अशाच प्रकारे पर्यावरणाच्या सुस्थितीसाठी डोळसपणे चिकाटीने काम करणाऱ्या सरोवर संवर्धिनीसारख्या विविध संस्था उभ्या राहतील याकडे आता जास्त लक्ष पुरवावे लागेल.

शहरांतील नद्यांचे सौंदर्यीकरण शक्य आहे का ?

लंडन आणि पॅरीस या सारखी जगात अनेक शहरे अशी आहेत की ते ज्या नदीच्या काठावर वसली आहेत त्या नदीमुळे त्यांची सुंदरता अधिक वाढली आहे. जसे थेम्समुळे लंडनच्या आणि सीनमुळे पॅरीसच्या सौंदर्यात मोठी भर पडलेली आहे आणि त्यामुळे ते पर्यटकांचे मोठे आकर्षण ठरलेले आहे. या पार्श्वभूमिवर आपल्या पुण्यातली मुळा-मुठा किंवा धुव्यातल्या पांझरेचे असे देखणे सौंदर्यशाली रूप निर्माण करून शहरास उजाळा देता येईल का ? असा सहज सुलभ प्रश्न माझ्या मनास सतत साद घालत असतो.

धुव्यातील पांझरेचा या संदर्भात विचार करता येईल का ? आज पांझरेची अवस्था अत्यंत दयनीय अशी झालेली दिसते. शहरातील गटारींतून वाहणारे सांडपाणी शुद्धीकरण न होताच नदीत मिसळले जाते आणि त्यामुळे नदीतील पाणी अत्यंत प्रदूषित झालेले आहे. नदीतील वाळू पार खरडून नेण्यात आली आहे. नदीपात्रात सर्वत्र केरकचऱ्याचे ढीग आणि रानटी वनस्पती, झुडपे वाढलेली दिसतात. एकूणच नदीचे रूप आंगळवाणे झालेले आहे.

पांझरेच्या सौंदर्यीकरणाचा हा प्रश्नी हात घ्यायचा झाल्यास या समस्येला निश्चित कारणीभूत कोणत्या गोष्टी आहेत याचा आपल्याला सर्वप्रथम प्रामाणिकपणे शोध घ्यायला लागेल. तसा प्रयत्न आपण जेव्हा सुरू करू तेव्हा आपल्याला लक्षात येईल की त्या समस्येचा अंगुलीनिर्देश आपल्या स्वतःकडेच म्हणजे समाजाकडेच जास्त आहे. आपल्या डोळ्यांदेखत सर्व प्रदूषणकारी गोष्टी नदीसंदर्भात घडत असतात आणि आपण शहरवासी मात्र संवेदना नष्ट झाल्यागत निर्विकारपणे हे सारे बघत असतो. त्यामुळे आपल्याला मिळालेला हा अमूल्य ठेवा निर्मळ स्वरूपात कसा ठेवता येईल ही आता आपल्या चिंतेची प्रमुख बाब झाली पाहिजे. आपल्या शहराच्या सौंदर्यात व संस्कृतीत भर घालणाऱ्या या दागिन्याला पुन्हा चकाकी आणण्यासाठी आपल्या कर्तव्यांपासून आपण नेहेमीच असे दूर राहणार आहोत का ?

कल्पनेतील नदीचे रम्य मनोहारी चित्र :

आपली पांझरा नदी धुळेकरांना कशी दिसावयास हवी असे त्यांना वाटते, हे सर्व प्रथम त्यांनी ठरवावे लागेल आणि त्या प्रमाणे ती तशी दिसावी यासाठी कोणकोणते अडथळे पार करावे लागतील याचा प्रामाणिक शोध घेऊन लोक सहभागातून, लोकांच्या सवयींमधे बदल घडवून हे काम त्यांना प्रथम तडीस न्यावे लागेल.

माझ्या कल्पनेतील पांझरा कशी असावी, तिचा परिसर कसा असावा याचे चित्र माझ्या डोळ्यासमोर जेव्हा उभे राहते तेव्हा ती एक सुंदर मनमोहक पात्र असलेली, त्यात जेवढे म्हणून पाणी आहे ते स्वच्छ आणि नितळ असलेली, नदीपात्रात पर्याप्त प्रमाणात वाळू असलेली, नदीकाठी लोकविहारासाठी सुंदर बागबगिचे असलेली, हिरवळी, कारंजे असलेली, नदीच्या दोन्ही काठाने सुंदर रस्ते असलेली, दुतर्फा शोभिवंत झाडी असलेली, तेथील सौंदर्य अधिक खुलवण्यासाठी



महानगरपालिकेने परिसरात आकर्षक दिवाबती केलेली, नदीवरचे पूल सुशोभित केलेली, स्त्री-पुरुष, मुलेबाळे परीसरात वावरण्याचा आनंद लुटत असलेली, सकाळ संध्याकाळ चालण्यासाठी, व्यायामासाठी, परीसरात विहार करण्यासाठी लोकांचा वावर असलेली असे सरळ साधे मनोहर चित्र माझ्या कल्पनेतील पांझरेचे आहे.

हे चित्र प्रत्यक्षात उतरवणे खरोखर शक्य आहे का ? याचा जेव्हा आपण विचार करतो तेव्हा लक्षात येते की होय, ते संपूर्ण आणि निश्चितपणे शक्य आहे. मग यासाठी प्रयत्न मात्र मनापासून करायला हवेत. नदीप्रती आपलेपणाची भावना जोपर्यंत लोकांच्या मनात निर्माण होत नाही तोपर्यंत यात सुधारणा संभवत नाही, हे मात्र पक्के. यासाठी भारतीय जलसंस्कृती मंडळासारख्या संस्थांनी शहरात मोठ्या



प्रमाणावर लोक प्रबोधनपर व्याख्याने, चर्चासत्रे यांच्या माध्यमातून सुयोग्य संवेदना लोकांच्या मनात निर्माण करण्याचे काम प्रथम हाती घ्यावे लागेल. त्यानंतर प्रभावित लोकांचे सुसंघटन करून त्यांच्या सहभागातून नदीपात्र स्वच्छ करणे, ते नेहेमि स्वच्छ राहिल याबाबत लोकांमधे सतर्कता निर्माण करणे, त्यांच्या सवयींमधे बदल घडवून आणणे आदी बाबींवर लक्ष द्यावे लागेल.

असा लोक सहभाग लाभल्यास महानगरपालिकाही मग मागे राहणार नाही. शहराचे सांडपाणी शुद्धीकरण करूनच नदीत सोडले जाईल याकडे महापालिकेला प्रतिबद्ध करावे लागेल. नदीकाठी लोकांसाठी सुंदर बागबगिचे, हिरवळी, कारंजे निर्माण करणे, नदीकाठचे सौंदर्य अधिक खुलवणे, आकर्षक दिवाबती करणे आदी उपाय महापालिकेच्या सहाय्याने हाती घेणे सहज शक्य होईल.

एकूणच नदी आणि नदीकाठचे सौंदर्य खुलले तर शहराच्या वातावरणात उत्साह खेळणार आहे, संस्कृतीवर्धन होणार आहे आणि या सान्या प्रक्रीयेतून

शहराच्या एकूणच परिवर्तनास मूळातून प्रारंभ होणार आहे. यासाठी मग वेगवेगळे औद्योगिक समूह आणि विविध संस्था निश्चितच हातभार लावण्यासाठी पुढे सरसावतील, यात शंका नाही. यानंतर बघा प्रगतीचे वारे धुळ्याच्या दिशेने कसे वाहायला लागलेले असतील. हे सारे लिहीतांना मला याबाबत पूर्ण आत्मविश्वास आणि खात्री वाटते. भारतीय जलसंस्कृती मंडळासारख्या धुळ्यातील संस्थास असे काम हाती घेण्यास बळ मिळो यासाठी त्यांना मनस्वी शुभेच्छा !

जलकाव्य - नदी ..।

आम्ही अडवल्या अन् जिरवल्या
तेव्हा पासून
प्रश्चिन्ह लागले त्यांच्या विश्वासावर..?? ?
कधी कण्हतात..
कधी ईव्हळतात..
कधी खवळतातही..
अंगभर जखमा घेवून ..
...नद्या....।
अताशा रस्तेच जास्त प्रवाही
झाल्याचे पाहून..
नदीला खंत वाटते की..
कोण कसे मान्य करणार
तिच्या सर्जनशील पदराखाली
संस्कृती चा उगम झाला म्हणून....
कारण..
सुंदर सुंदर पदरावर पदर घेवून
रस्त्यांचीच एक नवी
तथाकथीत समृद्ध संस्कृती निर्माण होतेय....
नदी
कोरड्या कंठाने ओरडते
जन्म देवून माफीया संस्कृतीला
माझे शोषण चालू आहे
वाळू उपशासाठी..
हिरवे काठ हरवले आहेत धुरात..
होतात फक्त स्मशान भेटी....?? ?
मला मात्र भावुक होवुन सांगत राहते
ऑजळ भरेल तुझी विश्वासाची..
तृषार्त कोणी
ना राहणार कधी...
आणि,
आभाळाकडे पहात छाती
रुंदावून घेते अलीकडे
माझ्या गावची नदी।।

प्रभाकर साळेगावकर.

९४२२२९५३०४



चला भगीरथ होऊया
अदिती देवधर
मो : ७३५००००३८५



नदी म्हणजे काय ? ती तयार कशी होते ?

नदीचा जन्म डोंगरात किंवा पर्वतात होतो. त्यामुळेच तिला शैलजा / गिरीजा अशी नावे आहेत.

डोंगरावरून जेथे उतार असतो तेथून पावसाचे पाणी वाहू लागते. ते पाणी आपल्याबरोबर तेथली माती/ छोटे दगड घेऊन जाते. असेच सतत पाणी वाहिल्याने, धूप होत राहून तेथे घळ निर्माण होते. ती घळ रुंद आणि खोल होत जाते. आजूबाजूचे छोटे प्रवाह ह्या प्रवाहाला मिळतात, हा प्रवाह मोठा होत जातो आणि अशा तऱ्हेने नदीचा जन्म होतो.

हे छोटे प्रवाह म्हणजे नदीला मिळणारे ओढे किंवा feeder streams. नावाप्रमाणे ते नदीला पाणी पुरवत असतात.

मानवाने भटकी जीवनशैली सोडून शेती करायला सुरुवात केली तेव्हा नदीकाठ ही अर्थातच शेती आणि वस्ती साठी योग्य जागा होती. पाण्याची उपलब्धता आणि नदीने वाहून आणलेला आणि पूराबरोबर काठावर पसरलेला गाळ ह्यामुळे सुपीक झालेली जमीन. त्यामुळे नदी च्या आजूबाजूला मानवी वस्ती झाली, ती वाढत गेली आणि कालांतराने त्या वस्तीचे रूपांतर शहरात झाले.

नद्यांवर धरणे होऊन जलवाहिनीने आणि नळाने पाणी घराघरात पोहोचतेपर्यंत नदी/ ओढ्याच्या आजूबाजूलाच, पाण्याचे स्रोत मध्यवर्ती ठेवून वस्ती होत होती. घरोघरी नळ आल्यावर नदीजवळ वस्ती असण्याची गरज उरली नाही आणि शहरे सर्व बाजूनी वाढू लागली.

नदीमुळे जन्माला आलेले शहर केवळ नदीपासून लांब वाढते गेले नाही तर ते नदीपासून लांब गेले. आपले पाणी धरणामध्ये साठवलेले आहे त्यामुळे शहरातून वाहणारी नदी कितीही प्रदूषित झाली तरी त्याचे दुषःपरिणाम आपल्याला भोगावे लागणार नाहीत ह्या विचाराने नद्यांना सांडपाणी, सर्व प्रकारचा कचरा वाहून नेणारे गटार करून टाकले.

ह्या वर्षाचा पावसाळा संपला की, पुढच्या वर्षी पाऊस येईपर्यंत धरणात साठवलेले पाणीच फक्त आपल्याकडे असते. मान्सून बेभरवशाचा असल्याने, वाढत्या शहराच्या पाणी पुरवठ्यासाठी धरणात जास्तीत जास्त पाणी साठवणे

गरजेचे झाले. नदी ही परिसंस्था आहे. तिच्यात अन्नसाखळी असते. नदीला जिवंत राहण्यासाठी, तिच्यात पुरेसे शुद्ध पाणी आणि पर्यायाने पाण्यात विरघळलेला प्राणवायू लागतो. ते पुरेसे पाणी म्हणजेच Environmental Flow अथवा e-flow. धरणामुळे नदीमध्ये पावसाळ्याचे ४ महिने सोडले तर एरवी शुद्ध पाणी जवळजवळ नसते.

पाऊस पडतो तेव्हा सर्व प्रदेश स्पंज सारखे पाणी शोषून घेतो. पाणी मातीत मुरते, झिरपते. नदी/ ओढ्याकाठच्या वृक्षांची मूळे (Riparian Vegetation) पाण्याने आणलेली nutrients शोषून घेतात. असे, माती आणि वृक्षानी गाळलेले, शुद्ध केलेले पाणी नदी/ ओढ्यांना मिळत राहते.

अशा तऱ्हेने मान्सून जरी केवळ ४ महिने असला, तरी पूर्वी आपल्या नदी आणि ओढ्यांना असा वर्षभर शुद्ध पाण्याचा पुरवठा होत होता.

वाढत्या शहरीकरणबरोबर, इमारती, रस्त्यांचे जाळे, पदपथ हे ओघाने आले. पावसाचे पाणी शोषणारी माती अशा बांधकामांच्या खाली दडून गेली. आपण वर पाहिले त्या प्रमाणे, मातीची धूप होऊन घळ निर्माण होते आणि नदी/ ओढे तयार होतात. त्यामुळे नदी आणि ओढे हे आजूबाजूच्या प्रदेशाच्या तुलनेने खोल/ खालच्या पातळीवर असतात. पावसाचे पाणी सिमेंटमध्ये मुरणे शक्य नसल्याने ते वेगाने, जसा उतार असेल, तसे जवळच्या नदीला/ ओढ्याला जाऊन मिळते आणि वेगाने पुढे वाहून जाते.

शहराला वाढायला जागा कमी पडायला लागली आणि अनेक छोटे ओढे बुजवून टाकले, त्यांच्यावर अतिक्रमण केले. जे आहेत त्या ओढ्यांची अवस्था नदीपेक्षा फार वेगळी नाही. पूर्वी नदीला पाणी देणारे हे ओढे आता नदीत प्रचंड प्रदूषण आणि सांडपाणी घेऊन येतात.

अशा प्रकारे धरणामुळे आणि वाढत्या शहरीकरणामुळे आपल्या नद्याच खुद्द शुद्ध पाण्याला पारख्या झाल्या.

खूपदा असा प्रश्न उपस्थित केला जातो की नदीचे पाणी आपल्याला मिळत आहे ना, मग काय फरक पडतो शहरातून वाहणारी नदी प्रदूषित झाली तर. नदी संवर्धनासाठी काम करणारे मूठभर लोक, ह्याना पर्यावरणवादी असा शिक्का



मारला जातो.

नदी जिवंत असली पाहिजे हा आग्रह केवळ पर्यावरणवाद्यांचे खूळ नाही किंवा आडमूठा आग्रह ही नाही. हे आपल्यासाठी आणि मुख्य म्हणजे आपल्या पुढच्या पिढ्यांसाठी किती गरजेचे आहे ते आपण पाहू, नदी, तिचे संवर्धन थोडा वेळ बाजूला ठेवून, आता फक्त आपला विचार करूयात.

आम्ही पुणे शहरातल्या पाण्याच्या २०१५ मध्ये उपलब्ध स्रोतांचा अभ्यास केला. आणि त्याची तूलना १९६१ सालाशी केली. ही दोन वर्षे का ?

१२ जुलै १९६१ साली नुकतेच बांधलेले मुठेची उपनदी अम्बी, हिच्यावरचे पानशेत येथील धरण फुटले. ते खडकवासला साखळी योजनेतील धरण असल्याने, पानशेत धरण रिकामे होऊ लागल्यावर ते पाणी खडकवासला धरणात जमा झाले. काही तासांनी खडकवासला धरणही फुटले. पुढचे वर्षभर ज्या धरणांतून पुणे शहराला पाणी पुरवठा होणार ती दोन्ही धरणे त्या दिवशी केवळ काही तासांत रिकामी झाली.

खडकवासला धरण १९६५ मध्ये दुरुस्त झाले. पानशेत धरण नव्याने बांधावे लागले ते काम १९७५ मध्ये पूर्ण झाले. १९६१ ते ६५, पुणे शहराला पाणी पुरवठा करणारे एकही धरण नव्हते.

पुणे शहर एकाही धरणाशिवाय कसे जगले असेल ? उत्तर आहे, त्यावेळी पाण्याचे पर्यायी स्रोत उपलब्ध होते.

पाण्याची कमतरता होती, परंतु पुणे शहर ह्या पर्यायी स्रोतांमुळे तगले.

२०१५ सालचा मान्सून अवघ्या महाराष्ट्रासाठीच विशेष चांगला नव्हता. पुणे शहराला पाणी पुरवठा करणारी ४ धरणे केवळ अर्धीच भरली होती. त्यामुळे १९६१ पेक्षा फार वेगळी परिस्थिती त्या वर्षी नव्हती.

१९६१ सालच्या पाण्याच्या स्रोतांची २०१५ साली किंवा आता काय अवस्था आहे ते बघू.

आता आपली सर्व मदार धरणांवर आहे. पाऊस नाही पडला तर धरणे भरणार कशी ? आपल्या सर्व पर्यायी व्यवस्था आपण नष्ट केल्या आहेत.

मुलांच्या भविष्यासाठी आपण आर्थिक गुंतवणूक करतो. एक महत्वाचे तत्व त्यात पाळतो, Diversification of portfolio. आपल्याकडची उपलब्ध पूंजी सगळी एकाच योजनेत कधीच गुंतवत नाही. थोडी रक्कम PPF मध्ये, थोडी FDs, थोडी Shares इत्यादी. कारण काय तर, एक योजना काही कारणाने अयशस्वी झाली तरी बाकी रक्कम तरी सुरक्षित राहते.

मग ज्या शिवाय आपण जमूच शकत नाही अशा पाण्याचे काय ? इतर पर्याय नष्ट करून त्याबाबतीत आपण किती मोठा जुगार खेळत आहोत ?

पुण्याची जी अवस्था आहे, तीच थोड्या फार फरकाने इतर शहरांची आहे.

त्यावर उपाय काय ?

आम्ही जीवितनदी संस्थे तर्फे, पुण्यात मुठा नदीकाठी केलेल्या प्रयोगाबद्दल सांगते.

आम्ही असं मानतो की नदीचं पुनरुज्जीवन सामान्य नागरिकांच्या सक्रिय सहभागाशिवाय शक्य नाही. हा विचार मनात ठेऊन, २०१७ साली आम्ही दत्तक घेऊया नदीकिनारा ही योजना सुरु केली.

म्हणजे काय ? तर जवळपासचा एखादा झरा/ओढा किंवा नदीकिनार दत्तक घ्यायचा - म्हणजेच तो नियमितपणे स्वच्छ ठेवायचा, त्याला जोपासायचं, प्रदूषणाच्या स्रोतांचा अभ्यास आणि कारणे शोधून तो भाग प्रदूषण-मुक्त ठेवायचं, तिथल्या जैवविविधतेची नियमित नोंद ठेवायची, त्याच्या संवर्धनासाठी योग्य ते उपाय अमलात आणायचे आणि त्याला जीवित होताना बघायचं.

पहिला प्रकल्प, मुठा नदीकाठी, विठ्ठलवाडी येथे सुरु झाला. नदीपात्रातच पुंडलिकाचं एक मंदिर आहे. नदीच्या काठावर २५० वर्ष जुनं, असं विठ्ठलाचं मंदिर आहे. हा परिसर म्हणजे - नदीच्या परिसंस्थेवर शहरामुळे पडणाऱ्या सर्व भार - याचं प्रतीकच जणू (<https://goo.gl/maps/8pgma48sweH2>)

नदी पात्राच्या कडेला दोन दगडी गोमुख आहेत, ज्यातून सतत पाणी वाहात असतं. कुठल्याही गोमुखातून सर्वसाधारण पणे जिवंत झऱ्यांचे किंवा

ओढ्याचं पाणी वाहातं. झरा किंवा ओढा यांच्या संवर्धनाची ही भारतातील एक पारंपारिक पद्धत आहे.

या गोमुखातून वाहणारं झऱ्यांचं पाणी नदीला जाऊन मिळत असे. २०००-२०१० च्या दशकात मुठा नदीच्या पात्रात बरेच हस्तक्षेप झाले. नदीला चॅनलाइज केलं गेलं. नदीपात्रात नदीला समांतर मैला वाहून नेणारी पाइपलाइन टाकण्यात आली. या साठी नदीपात्राच्या देखण्या अशा काळ्या खडकाला (बेसाल्ट) सुरंग लावून फोडण्यात आलं.

खडकाचे लहान मोठे तुकडे तसेच नदीपात्रातच टाकण्यात आले. त्यात, पूराच्या पाण्याने आणलेला गाळ साठत गेला. परिणामस्वरूप, अनेक टेकाडे तयार होऊन, दलदल निर्माण झाली आणि नदीकडे जाणाऱ्या पाण्याच्या मार्गात अडथळा निर्माण झाला. हे पाणी नदीला न मिळता, नदीपात्रात अनेक डबक्यांच्या स्वरूपात साठत जाते, दलदल निर्माण होते.

नदी पात्रात असे अनेक दलदलीचे भाग तयार झाले आहेत. त्यामुळे नदीला गोडं पाणी पुरवणारा स्रोत बंद होतो, डबक्यांमध्ये डासांची पैदास होते, दुर्गंधी निर्माण होते, लोकांचा नदीकडे बघण्याचा दृष्टीकोन, एक घाणेरडी आणि अनारोग्यकारक जागा असा होतो आणि ही डबकी हमखास कचरा टाकण्याची सोयीस्कर जागा होऊन जातात.

ह्या जागा कशा ओळखायच्या ? जेथे अळू, पाणकणीस, परळ, कर्दळ ह्या वनस्पती नदीपात्रात आहेत, तेथे गोमुखातील पाणी नदीपर्यंत पोहोचविण्यासाठी आम्ही लेम्निऑन ग्रीन सोल्युशनस आणि आइकॉस च्या मदतीने एक योजना आखली. गोमुखातील पाणी ज्यात जमा होत होते अशी ४ डबकी, एकमेकाना जोडायची, ज्यामुळे पाणी एका डबक्यातून पुढच्या डबक्यात वाहू शकेल आणि अशा रितीने पाणी नदीपर्यंत पोहोचवायचे. वाटेत, माती, वनस्पती ह्यांच्या मदतीने ते पाणी शुद्ध करायचे. कच्चा आराखडा तयार केला, आणि कामाला सुरुवात केली. दर आठवड्याला त्या रविवारी काय काम करायचे ह्याची यादी केली जायची आणि गट सदस्यांना whatsapp वर पाठवली जायची. दर रविवारी जमलो की ५ मिनिटे चर्चा करून, कामाची वाटणी करून सदस्य कामाला सुरुवात करायचे. काम केल्यावर योजनेप्रमाणे काय काम झाले, काय कमी पडले ह्याची चर्चा करून पुढच्या रविवारचा आराखडा केला जायचा.

कष्टांची तमा न बाळगता सर्वजण आनंदाने घाम गाळत राबायला लागले सर्वात आव्हानात्मक ठरलं ते म्हणजे POOL १ - ज्यात गोमुखातून पाणी पडत होतं. सगळेच जण शहरवासी असल्यामुळे अंग मेहनतीची सवय नव्हती.

पाणकणीस आणि रानआळू या वनस्पती आमच्या पेक्षाही उंच होत्या. त्या मुळे पुढचं काही दिसायचं नाही. किती वर्षांपासूनच साठलेलं पाणी होतं काय माहीत. त्याचा रंग काळा होता आणि घाणेरडा वास येत होता. दलदलीत पायच ठेवता येत नव्हता. पाण्यासाठी मार्ग खोदणं म्हणजे कठीण कामगिरी होती. शिवाय साप आणि खेकड्यांची भीती ती वेगळीच. जूनच्या गर्मी आणि दमटपणा मुळे गळून जायला होत होतं.

अखेर, प्रकल्प सुरु होऊन ४ आठवड्यांनी POOL १ मधून पाणी वाहू लागलं. अखेर वास मारणारं पाणी, चिखल यावर ४ आठवडे घेतलेले कष्टं कामी आले. जरी घामाने आणि चिखलाने माखलो होतो, तरी ताजंतवानं वाटत होतं.

डबक्यांच्या कडा आखायला परिसरातलेच दगड ठेवायचे ठरले होते. ते डबक्यांपर्यंत वाहून नेण्या साठी मानवी साखळी केली आणि अवघड काम सोपं झाले. अशा रितीने नदी पात्र परिसरातीलच जवळ जवळ १०० दगड आणून चारही डबक्यांच्या सीमा आखल्या POOL १ मधून असं काळं, गढूळ पाणी वाहिलं. आधीचं साठलेलं सगळं पाणी वाहून गेल्यावर, निर्मल, स्वच्छ पाणी वाहू लागलं.

या नव्याने निर्माण झालेल्या पाणथळ जागेचं पाणी स्वच्छ आणि वाहतं आहे. घाणेरडा वास गायब झाला आहे.

नदीत विरघळलेला प्राणवायू आम्ही मोजला तर तो ५ ppm आढळला. तो ८ ppm इतका असला पाहिजे. नदीच्या पाण्याचा, पावसाळ्याचे ४ महिने सोडले तर केवळ ०-२ ppm इतका असतो. ४ ppm च्या पुढे मासे आणि इतर





जलचर जगू शकतात.

वॉटर स्केटर (एक प्रकारचा किडा) असणं हे एका उत्तम पाणथळ जागेचं लक्षण होय. यांचं इथे वाढतं प्रमाण बघून आम्ही योग्य मार्गावर आहोत याचा दुजोरा मिळत होता. खेकडे आणि मासे इथे वास्तव्य करतात. अनेक पक्षी येत जात असतात.

वाहत्या पाण्याचा आवाज कानाला सुखद तर असतोच, पण तो मन प्रसन्न करणारा ही असतो. त्याने नदी आणि नदीपात्राचे स्वरूपच बदलून जाते.

ह्या प्रकल्पाची ठळक वैशिष्ट्ये अशी की बाहेरची कुठलीही गोष्ट आम्ही नदीपात्रात वापरली नाही. नदीपात्रातीलच दगड, नदीपात्रातल्याच वनस्पती, फक्त एका जागेतून दुसरीकडे नेल्या.

मुख्य म्हणजे, हे शुद्ध पाणी नदीपात्रात उपलब्ध तर आहेच शिवाय, नदीला सतत ह्या पाण्याचा पुरवठा होत आहे.

ह्या प्रकल्पाच्या यशामुळे आम्ही त्याच ठिकाणच्या एका ओढ्यावर हाच प्रयोग करायचे ठरवले. हा ओढा मोठा होता, त्यात सांडपाण्याचे आणि घनकचऱ्याचे प्रमाणही जास्त होते, त्यामुळे आमच्या पुढचे आव्हानही मोठे होते.

ओढ्याचे पाणी नदीपर्यंत न पोहोचता, असे नदीपात्रात डबक्याच्या स्वरूपात साचून रहात होते.

आता शुद्ध पाणी ३६५ / २४ / ७ नदीला मिळत आहे

ओढ्यांमध्ये आधी कितीही प्रदूषण असले तरी नदीपात्रात ते पाणी आम्ही शुद्ध करून नदीपर्यंत नेऊ शकतो हा विश्वास आम्हाला ह्या दोन यशस्वी प्रकल्पांमुळे मिळाला.

ह्या प्रकल्पांच्या अंमलबजावणीला असे लागले तरी काय? २० रविवार, ५०+ स्वयम्सेवक, आणि ४ तज्ञांचे मार्गदर्शन. हे सर्व साध्य झाले ते समाजातील चांगल्या हेतू ना भक्कम पर्यावरणशास्त्रीय ज्ञानाची साथ मिळाली म्हणून.

असे अनेक झरे, ओढे आणि पाणथळ जागा नदीपात्रात आहेत.

तिथे असेच प्रकल्प राबविले तर, पर्यायी पाण्याचे स्रोत निर्मळ होती, नदीला वर्षभर शुद्ध पाण्याचा पुरवठा होईल. नदीला e-flow उपलब्ध करून देता येईल. हे आपल्या पुढच्या पिढ्यांना शाश्वत पाण्याचे स्रोत देणे आणि आपल्या नद्या जीवित करण्याच्या उद्देशाकडे एक मोठे, आशादायी पाऊल असेल. पृथ्वी आपल्याला पूर्वजांकडून वारसा-हक्काने मिळत नाही, आपण ती आपल्या पुढच्या पिढ्यांकडून उसनी घेत असतो

संस्थापक संचालक जीवितनदी - लिव्हिंग रिव्हर फाउंडेशन

जलकाव्य - मेघा रे मेघा रे

किती करू क्षमा याचना
कितीदा मागू माफी रे
अज्ञान हा माणूस उदरी
सुज्ञपणे पदरी घे, अज्ञान त्याचे रे
होय मी अवनी,
माता, जीवा जीवाची जीवनी
माणूस एक प्राणी, माझ्या अंगणी
रचितो दुःखाचे डोंगर असे सारे रे
माझ्या लेखी सारा सजीव सारखा
होतो आहे पाण्याविना पारखा
कित्येक जाती प्रजाती झाल्या नामशेष
माझ्या समोर मरती पाण्यासाठी अनंत लेकुरे रे
फाटका पदर हा माझा
भेगाळली माझी वाणी रे
दातुत्वाचे दान घेण्या
आसुसली सारी रे चराचरे
माझ्यासाठी तू सर्वेश्वरा
नकोस लावू असा झुरणी रे
विनम्र भावे पदर पसरिते
जीवा जावा साठा तुझिया चरणी रे

श्री. श्रीधर खंडापूरकर



पाण्याची गुणवत्ता



पाण्याची गुणवत्ता

डॉ. नागेश टेकाले
मो : ९८६९६१२५३१

शब्दकोषामधील 'गुणवत्ता' या शब्दाने मला अनेकवेळा संभ्रमात टाकलेले आहे. ज्याला जसा हवा तसा हा शब्द वापरला जातो. श्रीमंतीच्या पैशापुढे वस्तुंची गुणवत्ता अनेक पटीत मोजली जाते तर गरिबाच्या झोपडीत ती नेहमीच शुन्याच्या खाली येते. अनेकवेळा गुणवत्तेला मी श्रीमंतीमध्ये मोजतो. निसर्ग जेवढा सुंदर आणि सुदृढ तेवढी त्याची गुणवत्ता उच्च दर्जाची असते आणि अशी गुणवत्ताच आपणास अतिशय आनंद देते सोबत अध्यात्माची अनुभूती सुध्दा. अमेझॉनच्या जंगलात हा आनंद मी अनुभवला आणि असाच आनंद टाझानिया मध्ये नाईलच्या उगमाजवळही लुटला. भूतानमध्ये फिरताना आपणास आनंदाची गुणवत्ता मोजणे कठीण होते, एवढी ती उच्च असते. असाच अनुभव सिक्किम मध्ये सुध्दा मिळतो.

निसर्गाची गुणवत्ता मोजण्यासाठी आपणास पंचमहाभूतांचा आधार घ्यावा लागतो. पृथ्वी, आप, तेज, वायु आणि आकाश ही पाच तत्वे शुध्द स्वरूपात निसर्गाची गुणवत्ता म्हणजेच श्रीमंती ठरवितात. निसर्गसंपन्न वसुंधरा, तिच्या पृष्ठभागावर खळखळ वाहणारे स्फटिकासारखे शुभ्र पाणी, उर्जा देणारा नारायण, वाहणारा मंद सुवासिक वारा आणि हा सर्व आनंदाचा ठेवा आपल्या पोकळीत ओझोनच्या सुरक्षा कवचामध्ये समावून घेणारे मोकळे आकाश. गुणवत्तेत हे सर्व घटक एकाहून एक सरस मात्र त्यांची सरसता दुसऱ्या घटकाच्या अस्तित्वावर अवलंबून असते आणि म्हणूनच हे असे सुंदर संतुलन पूर्वी सहज हसत खेळत पहावयास मिळत असे. माझे बालपण या अशा संतुलनातच गेले. हिरवीगार शेती, गर्द वृक्षराजी, प्राण्यांचे सहजीवन, पक्षांचा किलबिलाट, खळखळ वाहणाऱ्या नद्या, त्यांच्यामधील लहान जलचर अशा वातावरणामध्ये उन्हाळ्यात भर दुपारी सुध्दा सूर्य प्रकाश किती शीतल वाटत असे. वाऱ्याच्या वेगात आम्ही किती भटकलो आणि रात्री डोळे उघडून निर्वात पोकळीमधील कितीतरी नक्षत्रे चंद्राच्या साक्षीने पाहिली हे सर्व शक्य झाले ते गुणवत्तेमुळेच. त्यावेळी गुणवत्ता काय आहे हे काहीच माहित नव्हते पण आता जेव्हा गुणवत्ता आणि तिचा अर्थ कळल्यावर तिला पुन्हा प्राप्त करण्यासाठी आता खुपच उशीर झाला आहे असे वाटत आहे.

गुणवत्तेचा विचार करताना आपण नेहमीच निसर्गामधील दोन घटकांचा प्रथम विचार करतो, एक हवा आणि दुसरा पाणी. बैठक अथवा चर्चेची सुरवात नेहमीच 'काय म्हणतेय हवा पानी?' या शब्द समूहाने होऊन आपण त्यांच्या

गुणवत्तेची चाचपणी करत असतो. आपण हवा ही दर मिनिटास ७ ते ८ लिटर आत घेतो आणि बाहेर टाकतो म्हणजेच आपल्या जीवन मरणाचा खेळ हा शुध्द हवेशी म्हणजेच हवेच्या गुणवत्तेशी जोडलेला आहे. हवेच्या गुणवत्तेशिवाय जगणे केवळ अशक्य म्हणून पाण्याकडे दुर्लक्ष करता येईल का? अर्थात नाही. पाणी हे जीवन आहे. आयुष्याचे मिनिट हे प्रमाण शुध्द हवेला जोडलेले आहे आणि तास हे प्रमाण अर्थात पाण्यासोबत. अन्नाला मात्र दिवस हे प्रमाण लागू पडते. शुध्द हवा आणि पाण्याच्या प्रवेशाशिवाय शरिरामधील अन्नाला काहीही महत्व प्राप्त होत नाही.

पाण्याची गुणवत्ता पानी तेरा रंग कैसा, जिसमे मिलाए जैसाही शब्द सप्तपदी ठरविते. पाणी हे अतिशय शुध्द म्हणून त्याची पिण्यासाठी गुणवत्ता अती उत्तम असे नसते. बाष्पीभवनामधून बाहेर पडलेल्या वाफेला काचेच्या नळीमध्ये थंड केले असताना, थेंब थेंब शुध्द पाणी मिळते. हे पाणी खनिज मुक्त असते म्हणून त्याची गुणवत्ता कमी असते असे नाही. हे पाणी आपणास पिण्यासाठी अयोग्य मात्र औषधी कंपन्या, वाहनांच्या बॅटरीमध्ये जास्त उपयोगी म्हणजेच या क्षेत्रात त्याची गुणवत्ता उत्कृष्ट असते.

पाण्याचे विविध स्रोतत्र आज मानवाच्या कल्याणासाठी उपलब्ध आहेत. त्यातील काही उदाहरणे म्हणजे. समुद्र, धरणे, तलाव, बारव, कूपनलिका, आड, विहिरी, नदी, नाले, ओढे, झरे आणि बंधारे. पाण्याची गुणवत्ता निसर्ग आणि मनुष्य हे दोघे ठरवितात. निसर्गात: पाणी शुध्द आणि पिण्याला योग्य असते पण अशा या शुध्द पाण्याचा जेव्हा माणसाशी आणि त्याच्या विकास गंगेशी संबंध येतो तेव्हा त्याची गुणवत्ता झपाट्याने खालावू लागते आणि याचा परिणाम पाण्याचा रंग, वास आणि चवीवर एकाच वेळी अनुभवण्यास मिळतो.

पाणी कुठल्याही स्रोतामधील असो, पाणी गुणवत्तेचे मापदंड त्याच्या गुणवत्तेच्या मापदंडासाठी पाच महत्वाचे घटक वैज्ञानिक पध्दतीने मोजले जातात आणि याला जागतिक आरोग्य संघटनेची मान्यता आहे हे पाच घटक म्हणजे पाण्याचा सामू, त्यामधील प्राणवायूचे प्रमाण, पाण्यामधील सेन्द्रीय कर्ब, तरंगत असलेले सूक्ष्म अविद्रव्य घन पदार्थ आणि रोग निर्माण करणारे जिवाणू. अनेक वेळा पाण्याची गुणवत्ता तपासण्यासाठी स्थानिक भौगोलिक परिस्थिती आणि पाणी कशासाठी वापरावयाचे आहे हे घटक सुध्दा विचारात घेतले जातात. औषधी



कंपन्या, प्रयोगशाळा अथवा जेथे पाण्याचा ऋण आणि घन या तत्वांचा वापर करणे आवश्यक असते तेथे शुध्द पाणी उध्वपातन प्रक्रियेमधून प्राप्त केले जाते. या पाण्याच्या गुणवत्तेत त्याचा सात हा सामू आणि विद्राव्य प्राणवायू हे दोन घटकच विचारात घेतले जातात. बाकीचे तीन घटक या पाण्यात नसतात म्हणून गुणवत्तेच्या चाचणीत हे पाणी अतिशय शुध्द समजले जाते. या पाण्याला चव नसते म्हणूनच ते पिण्यास अयोग्य असते. ज्या शुध्द पाण्यात विद्राव्य प्राणवायू ७ च्या पुढे, सामू ६.५ ते ८, बीओडी शुन्य, तरंगते घन पदार्थ २५ किंवा त्यापेक्षा खाली आणि जिवाणू ५० च्या खाली असतील तर ते पाणी पिण्यास योग्य समजले जाते. नील किरणांची प्रक्रिया केलेल्या पाण्यात जिवाणू आणि विषाणू शुन्य असतात म्हणून हे पाणी जास्त सुरक्षित समजले जाते. बाटली बंद पाणी अशा पध्दतीने शुध्द करून त्याची गुणवत्ता प्रमाणित ठेवली जाते. पिण्याच्या पाण्यात साखर, प्रथिन, स्निग्ध पदार्थ यांचे प्रमाण हे शून्यच हवे मात्र शरिरास आवश्यक असणारे सल्फेट, मॅग्नेशियम या सारखे क्षार, खनिजे जागतिक आरोग्य संघटनेने सांगितल्याप्रमाणे असणे गरजेचे आहे. शुध्द नैसर्गिक क्षारयुक्त पाणी पिण्यास योग्य असते. निसर्गामध्ये मानवाचा हस्तक्षेप पाण्याची चव आणि रंग बदलून टाकतो.

समुद्राचे पाणी आणि त्याची गुणवत्ता :

पृथ्वीचा ७१ टक्के भूभाग हा पाण्याने व्यापलेला आहे त्यामध्ये समुद्राचा वाटा तब्बल ९७ टक्के आहे. २ टक्के पाणी बर्फ रूपात आहे आणि जेमतेम १ टक्के पाणी ताज्या स्वरूपात आपणास उपलब्ध असते. पाण्याची गुणवत्ता या १ टक्क्याला जोडलेली आहे. आपले आरोग्य, दैनंदिन गरजा, कारखाने, शेती आणि पिण्यासाठी या पाण्याची गुणवत्ता अतिशय उत्कृष्ट असणे गरजेचे आहे.

ताज्या पाण्यासाठी असलेले गुणवत्तेचे सर्व निकष समुद्राच्या पाण्याला लागू होत नाहीत. समुद्राच्या पाण्याची गुणवत्ता ही त्याच्या खारटपणावर तसेच पाण्यात वाढणाऱ्या जलचर आणि पान वनस्पतीवर अवलंबून असते. पाण्याची क्षारता ३.५ टक्के असणे म्हणजे एक लिटर समुद्र पाण्यात ३५ ग्रॅम मीठ असणे हा एक महत्वाचा निकष आहे. समुद्रात खोलवर वाढणाऱ्या जलवनस्पती पाण्याची गुणवत्ता दर्शवितात त्याच बरोबर समुद्री प्लवंगाचे पृष्ठभागाजवळ असणे हे सुध्दा एक गुणवत्ता निर्देशकच आहे.

गल्फ देशामध्ये समुद्राच्या पाण्याची गुणवत्ता वाढवून त्याच बरोबर त्याच्यामधील खारटपणा काढून ते पिण्यास वापरले जाते. Reverse Osmosis या तत्वावर आधारलेले हे तंत्रज्ञान खूपच महागडे आहे.

जगामधील सर्वात स्वच्छ समुद्र अटलांटिक महासागर आहे याच्या पाण्याची गुणवत्ता प्रमाण मानली जाते. समुद्र पाण्याची गुणवत्ता ढासळण्यासाठी प्रक्रिया न करता त्यात सोडलेले सांडपाणी, अस्वच्छ समुद्र किनारे, किनाऱ्या काठची नष्ट होणारी समुद्र जंगले, कारखान्यामधून बाहेर पडणारे विषारी पाणी, अणूऊर्जा केंद्रामधून निर्माण होणारे गरम पाणी आणि जहाज वाहतूकीमधून बाहेर पडणारा तेलाचा तवंग जबाबदार असतात. समुद्र पाण्याची गुणवत्ता ढासळल्यास त्याचा परिणाम सूक्ष्म प्लवंग आणि मोठमोठ्या जल वनस्पतीवर होतो यामुळे जलचर संख्या विस्कळीत आणि स्थलांतरित होऊन जैवविविधतेमधील अन्न साखळी तुटते. समुद्र पाण्याची गुणवत्ता खालावण्यास मनुष्यच जबाबदार आहे म्हणून या गुणवत्तेस पुन्हा स्थिर करून समुद्र वनस्पती आणि जलचर वाढवण्यासाठी आपणच कार्यरत होऊन प्रयत्न करू शकतो. समुद्र किनारे प्लॅस्टिक मुक्त ठेवणे, किनाऱ्यालगत रासायनिक शेती न करणे, रेतीचा उपसा प्रमाणाबाहेर न करणे, नद्या जेथे समुद्रास मिळतात तो परिसर नदीसह स्वच्छ ठेवणे हे आपण लोक सहभागामधून सहज करू शकतो. समुद्राच्या स्वच्छ नितळ पाण्यामधील प्रवाळ खडक हे पाण्याची गुणवत्ता ठरवितात. नष्ट होणारे प्रवाळ समुद्राचे पाणी गुणवत्तेनुसार नाही याचे दर्शक आहे. Acid Rain (आम्ल पाऊस) मुळे सुध्दा समुद्राच्या पाण्याची गुणवत्ता खालावते. आम्ल पाऊस हा वातावरणात सल्फर डाय ऑक्साइड आणि नायट्रोजन ऑक्साइड यांचे प्रमाण वाढल्या मुळे होतो. हे दोन घटक समुद्रात पडणाऱ्या पाऊसधारांमध्ये विद्राव्य असतात आणि याचा परिणाम त्यांच्या आम्लात होतो. समुद्राचे पाणी अल्कलाईन असते आणि हा त्याच्या गुणवत्तेचा महत्वाचा घटक आहे. आम्लधर्मी

पावसामुळे पाण्याची अल्कलाईन परिस्थिती बदलते आणि गुणवत्ता खालावते. हे कमी करण्यासाठी समुद्र किनाऱ्याजवळच्या असे वायू निर्माण करणाऱ्या प्रकल्पावर बंदी असावयास हवी.

नदीच्या पाण्याची गुणवत्ता :

नदी ही डोंगर, दऱ्या, घळी मधून उगम पावत असेल आणि मानवाचा स्पर्श न होणाऱ्या नैसर्गिक माध्यमातून वहात असेल तर तिच्या पाण्याची गुणवत्ता नेहमीच सर्वश्रेष्ठ असते. नदी ही नैसर्गिक पध्दतीने उताराकडे वाहत असताना तिच्या पाण्यात विविध प्रकारची खनिजे आणि क्षार विद्राव्य होत असतात. पाणी सतत वाहत असल्यामुळे त्यात विद्राव्य प्राणवायू भरपूर असतो. वाहते पाणी हे पृष्ठभागावर साठविलेल्या पाण्यापेक्षा गुणवत्तेत सरस असते. नद्यांना प्रदूषित करणे अथवा अदृश्य करण्यामध्ये मानवाचा फार मोठा सहभाग आहे. नदीच्या दोन्हीही किनाऱ्यावर असलेले वृक्ष पाण्याची गुणवत्ता राखण्यामध्ये महत्वाची भूमिका निभावतात. भारतात आज एकाही नदीच्या पाण्याची गुणवत्ता पिण्यास योग्य नाही कारण तिच्यामध्ये घरगुती सांडपाणी तर सोडले जातेच पण त्याच बरोबर विविध उद्योग प्रकल्प, साखर कारखाने त्यांचे निकृष्ट पाणी ही मिसळले जाते. पूजेचे साहित्य, निर्माल्य, मूर्ती यांचे नदीपात्रात होणारे विसर्जन पाण्याच्या गुणवत्तेच्या चिंधड्या उडविते. नदीचा आपला फारसा संबध येत नाही कारण आपणास धरणात साठलेले पाणी घरामध्ये नळाव्दारे येते पण म्हणून नागरिकांनी तिला गटारगंगा करावे का? भारतामधील फक्त हिमालयाच्या कुशीमधील सात लहान राज्यांतील लहान मोठ्या नद्यांचा अपवाद वगळता एकूण एक नदी प्रदूषित आहे. सर्व नद्या फक्त पावसाळ्यात पूर येऊन वाहतात नंतर मात्र त्या थांबलेल्या असतात. स्वच्छ वाहत्या नदीकाठच्या वाळूमध्ये घेतलेले झरे कुठेही दिसत नाहीत कारण आपण नद्यांचे वाहणे बंदच करून टाकले आहे. नदीकाठच्या शेतामध्ये रासायनिक खते वापरली जातात. ही खते नत्राच्या रूपाने नदीत येतात आणि त्याच्या लोभाने विविध पानवनस्पती तेथे वाढतात. जलपर्णी, लेमना, पिस्टिया ही त्याचीच उदाहरणे. अशा वनस्पतीमुळे नदीचे वाहणे थांबते. पाणी जेव्हा पृष्ठभागावर थांबते तेव्हा त्या पाण्याची गुणवत्ता अतिशय ढासाळलेली असते. नदीच्या पाण्याची गुणवत्ता वाढवायची असेल तर लोकसहभागामधून तिची स्वच्छता मोहिम उगमापासून सुरू करावयास हवी. तिला वाहते करण्यासाठी सांडपाणी, वाळू उपसा आणि निर्माल्य, मूर्तीविसर्जन यावर बंदी आणावी लागेल. नदी किनारी १०० मिटर दूर फक्त सेंद्रीय शेतीसच परवानगी द्यावयास हवी.

धरणाच्या पाण्याची गुणवत्ता :

धरणे ही दोन प्रकारची असतात. पावसाच्या पाण्यावरची धरणे आणि नद्या अडवून केलेली धरणे. मनुष्य आणि जनावराच्या संसर्गापासून दूर असणाऱ्या पर्जन्य धरणामधील पाणी नेहमीच योग्य गुणवत्ता दर्शविते अशी धरणे विस्तिर्ण जंगलात आढळतात आणि जंगली श्वापदे त्यातील पाणी पिण्यासाठी वापरतात. नद्या अडवून तयार केलेली धरणे मात्र नद्यांच्या प्रदूषणाशी साम्य दर्शवितात. महाराष्ट्रामधील उजनी धरण हे याचे सुरेख उदाहरण आहे. प्रदूषित मुळा, मुठा, भिमा, इंद्रायणी अशा विविध नद्या या धरणाला मिळतात. उजनी धरणाचे पाणी गुणवत्तेच्या खुपच खाली आहे. काठावरच हजारो एकर ऊस क्षेत्र, अनेक उद्योग प्रकल्प, साखर कारखाने आणि त्यांनी निर्माण केलेली मळी, घरातील सांडपाणी या नद्यांमधून सरळ उजनी धरणात जाते. पाण्यातील वाढलेले नत्राचे प्रमाण, बीओडी, सीओडी यामुळे या पाण्याचा दर्जा खालावलेला आहे. पाण्यात Nitschia हे एक प्रकारचे शेवाळ आढळते, त्यामधील Nitschin हा विषारी घटक या पाण्यास पिण्यासाठी अयोग्य ठरवितो. पाणी शुध्द केले अथवा गाळून घेतले तरी हे घटक पाण्यात तसेच राहतात. इंदापूर, भिगवण भागात कावीळ, डेंगू, अन्न नलिकांचे आजार, मूत्रपिंडांचे आजार, अँनेमिया, अस्थिचे विकार सर्वत्र आढळतात. जवळपास ७०० लहान मोठ्या उद्योग व्यवसायाचे वापरलेले पाणी जर नदी मार्ग या जलाशयात जात असेल तर गुणवत्ता दिसणारच नाही. भारतामधील सर्वच लहान मोठ्या जल प्रकल्पाची हीच शोकांतिका आहे. धरणाचे पाणी आपण पाणी शुध्दीकरण प्रकल्पामध्ये पाठवून त्यावर प्रक्रिया करून वापरले जाते आणि यावर



प्रचंड खर्च होतो. मुळात नद्याच स्वच्छ केल्या आणि धरणाच्या किनाऱ्यापासून १००० मिटर क्षेत्र शेती, माणूस आणि पाळीव प्राण्यासाठी संरक्षित केले तर या पाण्याची गुणवत्ता निश्चित वाढू शकते.

तलावाच्या पाण्याची गुणवत्ता :

तलाव हे मानवनिर्मित अथवा निसर्गनिर्मित असतात आणि पूर्वी यांची बांधणी आणि रचना पिण्याच्या पाण्यासाठीच होती पण हे चित्र पाच सहा दशकापूर्वीचे होते. आज अनेक लहान मोठे तलाव हे साठविलेल्या पाण्याची डबकी झाले आहेत. पाण्याची गुणवत्ता ढासळल्यामुळे त्यात जलपर्णी, लेमना यांची हिरवी मखमली चादर आढळते. बरचसे तलाव अशा वनस्पतीमुळे आटले आहेत जे जिवंत आहेत त्यामध्ये गृहसंकूलामधील सांडपाणी सोडलेले आढळते. याचमुळे ठाण्यामधील एका तलावास मखमली तलाव असे म्हणतात. पाण्यात विद्राव्य प्राणवायू कमी आणि बीओडी जास्त त्यामुळे अनेक मासे नेहमी मृत्युमुखी पडतात. तलाव मग तो शहरात असो अथवा लहान गावात, दोन्हीही ठिकाणी या जलसाठयाची परिस्थिती अतिशय वाईट आहे आणि यास मुख्य कारण म्हणजे दुर्लक्ष आणि नळामधून चोविस तास मिळणाऱ्या गुणवत्तायुक्त पाण्याची सुरक्षितता. आज हजारो तलावात प्लॅस्टर ऑफ पॅरिसचे ढिग साचलेले आहेत त्यामुळे नैसर्गिक झरे बंद झाले आहेत, तलावांना करमणूकीचे क्षेत्र केले असले तरी खादयपेय स्टॉलवरचे पाणी कुठे जाते माहित नाही, तलावांच्या काठावर शेकडो मुषकांची घरे आणि त्यावर घिरटया घालणारे कावळे पाहिले की या पाण्याची गुणवत्ता किती खालावली आहे हे आपल्या लक्षात येते.

भूजलाची गुणवत्ता :

कुंड, कल्लोळ, बारव, विहिरी, आड, कुपनलिका, हात पंप ही काही भूजल पृष्ठभागावर आणणारी काही उदाहरणे आपणास पाण्याच्या गुणवत्तेसाठी घेता येतील. भूजल जेव्हा पृष्ठभागावर येते तेव्हा मानवी स्पर्शापासून ते दूर राहिले तर त्याची गुणवत्ता नेहमी उत्कृष्ट असते. ४००-५०० फुटा खालच्या पाषाणामधील भूजलाला हजारो वर्षांची परंपरा आहे हे पाणी अतिशय स्वच्छ आणि आवश्यक तेवढेच खनिज क्षारमिश्रित असते म्हणून अशा पाण्याची तहान तृप्त होण्याऐवढी उत्कृष्ट गुणवत्तेची असते. पाषाणपर्यंत छिद्र पाडून हातपंपाने हे पाणी वर खेचल्यास गुणवत्ता टिकून राहते. पूर्वी कुंड आणि कल्लोळ हे सुध्दा देव देविकांच्या ठिकाणी श्रध्देतून निर्माण झालेले शुध्द पाण्याचे झरे होते. या कल्लोळ, कुंडाच्या पाण्याने भक्त त्यांचे हातपाय स्वच्छ धूवून ओंझळ भर पाणी पिऊन मगच मंदिरात जात. भूजल साठे आटले, कुंड, कल्लोळ शुष्क झाले आणि उत्कृष्ट गुणवत्ता असलेल्या भूजलाच्या स्तोत्र कायमचा संपला. हीच परिस्थिती बारव, आड आणि विहिरींची आहे. 'बारव' ही आकर्षक बांधणीमधील एक मोठी विहिरीच. पंचक्रोशीमध्ये असणाऱ्या बारवांचे पाणी पूर्वी पिण्यासाठी वापरत. नैसर्गिक पाण्याचे झरे असल्यामुळे हे भूजल गुणवत्तेस उत्कृष्ट होते. आता भारतात मोजक्याच बारवा आहेत आणि त्याही युनेस्कोच्या वारसाहक्का खाली सांभाळलेल्या. घरोघरी आढळणारा आड हा भूजल पाण्याचा स्तोत्र फक्त पिण्यासाठीच होता. आडाचे पाणी पोह्याने मोजकेच काढून वापरले जात होते. या स्वच्छ पाण्याची गुणवत्ता फारच उच्च दर्जाची होती. गावांचा विकास झाला, शासनाने घराघरामध्ये नळ दिले आणि आडावर कायमचे झाकण पडले. ग्रामीण भागात आज घरगुती आड बुजलेले आहेत, त्यांच्या कचराकुंड्या झाल्या आहेत तर सार्वजनिक आड घोटभर कसेतरी पाणी साठवून आहेत. गुणवत्तेत प्रथम क्रमांकावर असलेले हे भूजल नागरिकांनी स्वतःच्या हाताने नष्ट केले तेही फुकट मिळणाऱ्या नळाच्या हव्यासापोटी म्हणूनच आज हजारो गावात टँकरने पाणीवाटप होते तेव्हा मला त्याची थोडीही खंत वाटत नाही.

कुपनलिका, विंढन विहिरी आणि बोअरवेल हा भूजल उपसण्याचा प्रयोग तीन चार दशकापूर्वी आपल्याकडे आला. उद्देश होता संकरित बियाणे आणि ऊसासारख्या नगदी पिकाला नियमित पाणी मिळावे. पूर्वी शेतामधील विहिरीचे पाणी पिकासाठी वापरत. पाटा मधून वाहणारे स्वच्छ पाणी पिण्यासाठीही वापरले जात होते. विहिरीच्या पाण्याचा आवश्यकते पेक्षा उपसा वाढू लागला, तेव्हा तिचा तळ दिसू लागला आणि यातूनच कुपनलिकांचा जन्म झाला. आज या बाळांनी जमिनिची चाळण केली आहे. गुणवत्तेचा विचार केला असता कुपनलिकेचे पाणी पिण्यायोग्य

असते मात्र रासायनिक खतांचा मुबलक वापर असेल आणि अशा ठिकाणी कुपनलिका घेतली असता पाण्यात नायट्रेटचे प्रमाण वाढून आरोग्यावर परिणाम होतात. पंजाबमधील कुपनलिका पाण्याच्या माध्यमातून 'अर्सेनिक' हा धातू पृष्ठभागावर आणतात, तेथून तो शेतात जातो आणि धान्याच्या रुपाने पोटामध्ये जाऊन कर्करोगाची निर्मिती करतो. पंजाबमधील कर्करोगाचे वाढते प्रमाण हे तेथील पाण्याची गुणवत्ता खालावल्याचे उत्कृष्ट उदाहरण आहे. शास्त्रिय अभ्यास सांगतो की ३०० फुटापर्यंत घेतलेल्या कुपनलिकेचे पाणी पिण्यास योग्य आहे की नाही ही त्याची गुणवत्ता तपासूनच ठरविणे गरजेचे असते.

नाले, ओढे आणि बंधारे यांच्या पाण्याची गुणवत्ता :

नाला हा शब्द शहरापुरता सिमित असला तरी तो दुर्गंधी युक्त वाहत्या पाण्याचा स्तोत्र असतो. अस्वच्छ नाले लोकांची पाण्याबद्दलची स्वतःची वागणूक दाखवतात. नाले हे शहरामधील लोकांच्या आरोग्याचे आणि राहणीमानाचे दर्शक असतात. या पाण्याला स्वतःची गुणवत्ता नसते पण हेच पाणी नेहमीच स्वच्छ वाहत्या पाण्याची गुणवत्ता निकृष्ट करत असते. जल वाहिन्यांच्या जवळून दुधडी भरून वाहणारे नाले लोकवस्तीत पाण्याच्या द्वारे विविध आजार पसरवित असतात. शहरामधील अनेक विहिरींना घाणीच्या साम्राज्यामुळे नाल्याचे रूप येते. मुंबईच्या मिठी नदीचे याचमुळे शासन दरबारी 'नाला' म्हणून बारसे झाले आहे.

ओढा हा सुध्दा वाहत्या पाण्याचा नैसर्गिक स्तोत्र आहे. डोंगर दऱ्यामधून पावसाळ्यात अनेक ओढे स्वतंत्रपणे वहात येऊन नद्यांना मिळतात अनेक वेळा अनेक ओढे एकत्र मिळून एक मोठा ओढा तयार होतो. या ओढ्याचे पाणी नैसर्गिक वाहते असल्यामुळे गुणवत्तेच्या योग्य प्रमाणात असते. अनेक ओढे नदीला मिळाल्यामुळे नदीच्या प्रवाहाला वेग येतो. पूर्वी ओढ्याचे पाणी पिण्यासाठी, घरगुती कारणासाठी वापरले जात असे, आता मात्र ते फक्त शेतीलाच उपयोगी पडते. पूर्वी ओढे बाराही महिने वाहत असत आता मात्र पावसाळा संपला की यांचेही आयुष्य संपते. नद्या नष्ट होण्यासाठी आटलेले ओढे ही तेवढेच जबाबदार आहे.

बंधारे हे नद्यांच्या प्रवाहास अडवून ते पाणी शेतीला वापरण्यासाठी निर्माण केले जातात. अनेक स्वच्छ बंधाऱ्यांचे पाणी ग्रामीण भागात पिण्यासाठी सुध्दा वापरले जाते. बंधाऱ्याच्या पाण्याची गुणवत्ता राखण्यासाठी त्यांची नियमित काळजी घेणे, त्यांच्या दरवाज्यांची उघडझाप तपासणे आणि स्वच्छता, या गोष्टी तज्ञांच्या मार्गदर्शनाखाली कराव्या लागतात. बंधारे व्यवस्थित काम करत नसतील तर त्यांच्या वरच्या भागात पाणी साठून राहते आणि त्याची गुणवत्ता खालावते. बंधारे बंद अथवा अयोग्य असतील तर नदीच्या पुराचे पाणी बंधाऱ्यावरून आजूबाजूस सर्वत्र पसरू लागते. कृष्णला ऑगस्ट मध्ये आलेल्या महापुराचे तिच्या पात्रामधील दुर्लक्षित कोल्हापुरी बंधारे हे सुध्दा एक कारण आहे. उन्हाळ्यात या बंधाऱ्यांची व्यवस्थित काळजी आणि देखभाल केली तर पाण्याच्या गुणवत्तेत तर वाढ होतेच पण त्यापेक्षाही पूर नियंत्रण होऊन महापुराने खालावत असलेल्या स्थानिक पाण्याच्या गुणवत्तेवर नियंत्रणही राहते.

पाणी आणि पाणी माध्यमातून पसरणारे रोग :

पाणी हे औषध आणि विषाचेही कार्य करू शकते. स्वच्छ वाहणाऱ्या निर्झराची गुणवत्ता उत्कृष्ट असते मात्र हाच पाण्याचा स्तोत्र विविध रोग जंतूच्या संपर्कात आला की तो त्यांचे वाहक बनतो आणि यमराजाचा रथ म्हणून काम करतो. शिगला, कॉलरा या हगवणीच्या रोगांचे जंतू पाण्यातून वेगाने पसरतात. विविध प्रकारचे प्रोटोजोअन्स, हेलमिन्थ यासारखे माणसाच्या पोटात वाढणारे परोपकारी सूक्ष्म जीव पाण्यामधून शरिरात जातात. पोलिओचा विषाणू अथवा रोटा विषाणू बालकांच्या अपंग अवस्थेस अथवा मृत्युस जबाबदार असतात ते पाण्यामुळेच. पाण्याच्या माध्यमातून पसरणारे डेंगु, चिकनगुनिया आणि लेप्टोस्पायरॉसिस हे रोग अनेक वेळा जीवघेणे ठरतात. या सर्व रोगांचे उगमस्थान पाण्याच्या गुणवत्तेशी जोडलेले आहे. रोगी व्यक्तीच्या संपर्कात पाण्याचे पाणी आले की ही संसर्जन्य रोगांची यात्राच सुरु होते. अदिवासी भागात प्रतिवर्षी लाखो फुलणाऱ्या कळ्या डायरियाचे अकाली कोमेजून जातात. नदी काठी उघड्यावर शौचाला बसणे यामुळे हा रोग वेगाने पसरतो. १९९६ पासून डायरिया आणि पिण्याचे पाणी यावर अदिवासी



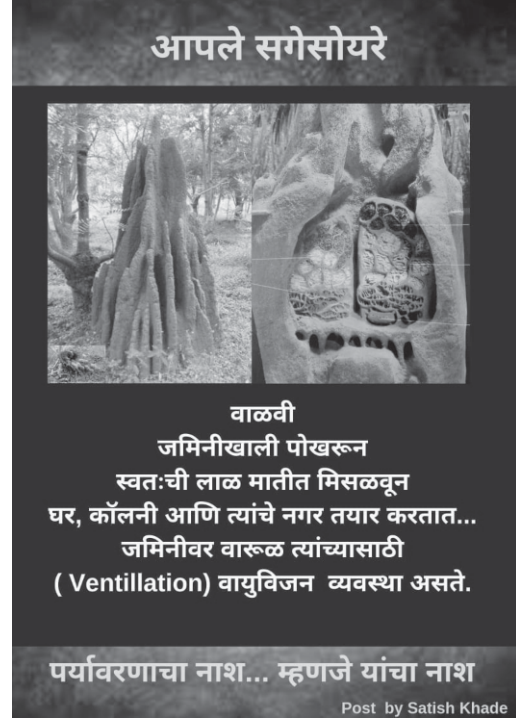
भागात काम करताना अनेक थरारक अनुभव मी जवळून पाहिले आहेत. बालमृत्यू थांबवावयाचे असतील तर अंगणवाडीमधील खिचडी पेक्षाही बाळांना पिण्याचे पाणी उकळून दिले तर हजारो बालके सहज निरोगी राहू शकतात. पिण्याच्या पाण्याची आणि त्याच्या गुणवत्तेची आजही दुर्गम अदिवासी भागात फार मोठी समस्या आहे.

हेलमिन्थ अथवा पोटोचे आजार निर्माण करणारे जंतू हाताचा संपर्क अन्नाशी आला की पोटोत जातात यासाठी हॅन्ड वॉश स्टेशन प्रत्येक आंगणवाडी, शाळेत असणे गरजेचे आहे. स्वच्छ पाण्याने हात धुणे म्हणजे या रोगांना नष्ट करणे या घोषणेचा वापर करून आम्ही अदिवासी भागामधील शाळांमध्ये, आंगणवाडीत 'हॅन्ड वॉश स्टेशन' निर्माण केली आणि हजारो मुलांना त्याचा फायदा झाला.

गरिबी आणि पाण्याची गुणवत्ता :

जगामधील आठही विकसित राष्ट्रांमध्ये पाण्याचा आणि त्याच्या गुणवत्तेचा सन्मान केला जातो. पाण्याच्या प्रत्येक थेंबाला तेथे महत्त्व असते. म्हणूनच या सर्व राष्ट्रात संसर्गजन्य रोग शक्यतो आढळतच नाहीत, भारत, चीन यासारखी विकसनशील राष्ट्रे शहरी भागांचा अपवाद वगळता अजुनही पाण्याच्या गुणवत्तेबद्दल तेवढे जागृत नाहीत. प्रक्रिया केलेले पाणी आपल्या देशात गरिबांना सहज खरेदी करता येत नाही. प्रत्येक अदिवासी कुटुंबाला प्रतिदिन १० लिटर स्वच्छ प्रक्रियायुक्त पाणी सामाजिक दायित्वाव्दारे देण्याचा यशस्वी प्रयत्न करून तो पाडा आम्ही डायरिया पासून मुक्त केला. असे नाविन्यपूर्ण प्रयोग शासनामार्फत दुर्गम भागात जेथे पाण्याची गुणवत्ता म्हणजे काय ? हेच कुणाला माहित नाही तेथे होणे गरजेचे आहे.

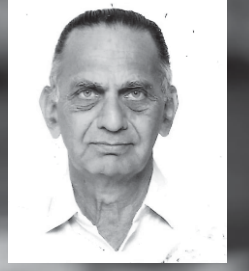
गरिब राष्ट्रांची एक शोकांतिकाच आहे. आजही आफ्रिका आणि आशिया खंडामधील लाखो बालके प्रतिवर्षी पाण्याच्या गुणवत्तेअभावी मृत्युमुखी पडतात. बांगलादेशाच्या 'ढाक्का' या राजधानीच्या शहरात मी फक्त डायरिया या रोगासाठी एक प्रंचड मोठे हॉस्पिटल प्रत्यक्ष पाहिले आहे. हे सर्व पाहिल्यावर प्रश्न पडतो की पाणी हे अमृत आहे, जीवन आहे असे आपण म्हणतो मग हे असे का ? कारण पाणी हे आम्हाला तहान भागविण्यापुरतेच माहित आहे पण त्याची गुणवत्ता काय आहे यापासून या २१ व्या शतकातही आम्ही खुपच दूर आहे.



दारिद्र्य आणि पाण्याची गुणवत्ता यांचा फार जवळचा संबंध आहे. गरिब राष्ट्रात दारिद्र्य असते. अन्न आणि शुध्द पाण्याची कमतरता असते. कुठलेही अन्न आणि कसलेही पाणी पिऊन जगणारे लोक मी इथियोपियास पाहिली. माणसे अन्नाने नाहीतर पाण्याने आजारी पडतात. यात बालकांची संख्या मोठी असते. दवाखाने, औषधे त्वरीत उपलब्ध होत नाहीत कारण पाण्याच्या माध्यमातून होणाऱ्या आजारास लगेच उपचार हवा असतो. दरवर्षी जगात ३.५ दशलक्ष बालके मृत्युमुखी पडतात त्यात २.५ ही फक्त डायरियाचीच आहेत. दारिद्र्यामुळे उपचार मिळत नाही, सोयीही उपलब्ध नसतात आणि त्यांची किंमत मृत्युच्या रूपात मोजावी लागते. भारत सरकारचा 'शुध्द पेय जल' प्रकल्प आज पाण्याच्या गुणवत्तेत मोठे कार्य करत आहे. प्रत्येक व्यक्तीस, नागरिकास स्वच्छ पाणी मिळणे हा त्याचा मुलभूत अधिकार आहे. सरकार त्यास कटिबध्द असते मात्र योजना जनतेपर्यंत पोहचतेपर्यंत गुणवत्ता ढासळत जाते. आज ग्रामीण जलस्तोत्र क्लोरिन युक्त पावडरने विषाणू मुक्त केली जातात, लोकांना सांगितले जाते की शुध्द पाण्याचा नाश करू नका, नळाला पाणी आले म्हणून घरातील साठविलेले पाणी मोरीवाटे बाहेर टाकू नका कारण हा गुणवत्तेचा नाश असतो. ताज्या आणि शिळ्या पाण्याच्या गुणवत्तेत काहीही फरक नसतो, फरक आपण पाणी कसे हाताळतो यावर अवलंबून असतो.

न्युमोनियाने होणारे बालमृत्यू पाहिल्यावर काळीज पिळवटून निघते. हात स्वच्छ धुवून या रोगापासून बालकांचे रक्षण सहज करता येऊ शकते मात्र त्या पाण्याला गुणवत्ता हवी. बंद बाटलीमधील शुध्द पाणी मुलांच्या दफतराबरोबर दिले जाते आणि घरी आल्यावर उरलेले टाकून दिले जाते हे कुठे तरी थांबावयास हवे. पाणी पिणे वेगळे, तहान भागविणे वेगळे कारण तहान ही पाण्याच्या गुणवत्तेशी जोडली आहे आणि असे तहानलेले राष्ट्रच निरोगी राहू शकते. आपल्या देशात आरोग्यासाठी ३००० कोटी रुपयापेक्षा जास्त खर्च प्रतिवर्षी होतो त्यातील एक मोठा हिस्सा पाण्याच्या माध्यमातून होणाऱ्या संसर्गजन्य रोगावर खर्च केला जातो. विकसनशील राष्ट्रांचा गरीबीकडे होणारा हा प्रवास पाण्याच्या गुणवत्तेची किती जवळून जोडलेला आहे याचा आपण प्रत्येकानेच विचार करावयास हवा. पाणी जेव्हा प्राणवायूने परिपूर्ण असते तेव्हा ते अमृत असते. अशा अमृताचा कुंभ प्रत्येकाकडे निरोगी आयुष्यासाठी असावा ही एकच इच्छा.





पाण्याची गुणवत्ता कशी टिकवावी ?

डॉ. ए.डी. पटवर्धन
मो : ९८८१२०९०६३

१. प्रास्ताविक :

निसर्गात उपलब्ध असलेल्या पाण्यामध्ये अनेक पदार्थ मिसळले जातात, उदा. जमिनीवर पोहोचण्यापूर्वी पावसाच्या पाण्यात हवेतील धूळ, जीवाणू, पराग ह्यासारखे घन पदार्थ आणि कार्बन डायऑक्साईड, ऑक्सिजन ह्यासारखे वायू मिसळतात. जमिनीवरून वहात असताना तिच्यावरील पदार्थ पाण्यात येतात, जे पाणी जमिनीत मुरते, त्यामध्ये मातीतील कार्बनी आणि अकार्बनी पदार्थ विरघळतात, थोडक्यात पाण्याचा वापर करण्यापूर्वीच त्यामध्ये अनेक पदार्थांचा प्रवेश झालेला असतो, म्हणजे त्याची गुणवत्ता बदललेली असते. काही अपवाद सोडले (उदा. शेतीसाठी) तर असे पाणी वापरण्यापूर्वी शुध्द करणे आवश्यक असते. त्यासाठी कोणत्या प्रक्रिया वापराव्या हे आणि कोणत्या पातळीपर्यंत त्याची शुध्दता (गुणवत्ता) वाढवावी हे त्याच्या प्रस्तावित वापरावर ठरवले जाते.

आपल्याला उपलब्ध असलेले पाण्याचे स्रोत पुढीलप्रमाणे :

१. नदीतील किंवा कालव्यातील वहाते पाणी
२. धरण बांधून अडवलेले पाणी
३. नैसर्गिक तळ्यांमधील पाणी आणि
४. भूगर्भातील पाणी

ह्या प्रत्येक ठिकाणच्या स्रोताची गुणवत्ता वेगळी असते, किंबहुना ती ऋतुमानाप्रमाणे, तसेच शुध्द न करता आहे तसेच वापरल्यामुळे मोठ्या प्रमाणात बदलू शकते. पृथ्वीवरील पाण्याचा साठा तिच्या जन्मापासून आजपर्यंत थोडासुध्दा वाढलेला नाही, उलट वाढती लोकसंख्या, वाढते औद्योगिकरण आणि सतत उंचावत जाणारे रहाणीमान ह्यांमुळे वरील सर्व स्रोतांवर प्रचंड ताण पडत आहे, तेव्हा वाढती मागणी मर्यादित साठ्यांमधून पूर्ण करायची असेल (आणि तीही पाण्याची गुणवत्ता उच्च पातळीवर ठेवून) तर एकदा वापरलेल्या पाण्याचे शुध्दीकरण, त्याचा काटकसरीने वापर आणि त्याचा पुनर्वापर करणे अटळ आहे.

२. पाण्याचा वापर :

आपण पाण्याचा वापर पुढील कामांसाठी करतो :

१. घरगुती वापर - पाण्याची गुणवत्ता अत्यंत उच्च प्रतीची पाहिजे, म्हणजेच

पाणी रंगहीन, वासहीन, चांगल्या चवीचे आणि आरोग्यदृष्ट्या सुरक्षित असले पाहिजे.

२. औद्योगिक वापर - उत्पादन यंत्रणेवर आणि तयार केलेल्या मालावर अनिष्ट परिणाम न करणारे असे असले पाहिजे.

३. शेतीसाठी वापर - शेतजमिनीवर आणि पिकांवर दुष्परिणाम न करणारे, तसेच शेतांमध्ये काम करणाऱ्यांच्या आरोग्याला हानिकारक असता कामा नये.

४. मनोरंजनासाठी वापर - सार्वजनिक उद्याने, जलतरण तलाव, मत्स्योत्पादन इ. ठिकाणी येणाऱ्या जनतेच्या आरोग्यावर अनिष्ट परिणाम करणारे पाणी असू नये.

वरील सर्व प्रकारचा वापर करण्यापूर्वी एक महत्वाची गोष्ट लक्षात घेणे जरूरीचे आहे, ती म्हणजे उपलब्ध पाण्याचा स्रोत जितका अधिक प्रदूषित असेल तितका त्याच्या शुध्दकीरणाचा खर्च अधिक असतो, त्याचबरोबर पाण्यामधील दूषितकांचे शेवटचे अंश काढून टाकून त्याची गुणवत्ता उच्च पातळीवर नेण्याचा खर्चसुध्दा खूप असतो, म्हणून मूळातच स्रोतांचे प्रदूषण कमीतकमी होईल ह्याची खबरदारी आपण घेतली पाहिजे.

उपलब्ध स्रोतातील पाण्याची गुणवत्ता वाढविण्यासाठी करण्याच्या प्रक्रिया पुढीलप्रमाणे :

१. घरगुती वापर : वर उल्लेख केल्याप्रमाणे रंग, वास, चव आणि सर्व प्रकारचे जीवाणू काढून टाकण्यासाठी पाण्याचे वायुमिश्रण, निवळण, निस्स्यंदन आणि निर्जंतुकीकरण केले जाते. ह्यामध्ये निवळण परिणामकारक होण्यासाठी तुरटी, फेरिक क्लोराईड, फेरस सल्फेट ह्यांसारखे किलाटक वापरतात. कार्बन डायऑक्साईड, हायड्रोजन सल्फाईड ह्यासारखे वायू काढण्यासाठी आणि पाण्यामध्ये विरघळलेल्या ऑक्सिजनचे प्रमाण वाढवण्यासाठी, तसेच पाण्यात विरघळलेले लोह आणि मंगल ह्यांची संयुगे अलग करण्यासाठी वायुमिश्रण केले जाते. निस्स्यंदन केल्यामुळे पाण्यातील उरलेला गाढूळपणा नाहीसा केला जातो. वरील प्रक्रिया केल्यानंतर पाण्यामध्ये उरलेले जीवाणू मारण्यासाठी क्लोरिन, ओझोन ह्यासारखी जंतुनाशके वापरावी लागतात. हे शुध्दीकरण करित असतांना निवळणामुळे उत्पन्न झालेला गाळ आणि निस्स्यंदकामधील वाळू स्वच्छ



करण्यासाठी वापरलेले पाणी ही दोन दूषितके उत्पन्न होतात, ती पर्यावरणामध्ये सोडून दिली जातात, परंतु त्यामुळे पर्यावरणातील पाणी दूषित होते. हे प्रदूषण कमी करण्यासाठी गाळाचा उपयोग असाही करता येतो. १. चिनी मातीच्या वस्तू तयार करण्यामध्ये एक घटक म्हणून २. उत्पासही किंवा बांधकामासाठी विटा बनवण्यास, ३. रस्ते बांधणीच्या कामात ४. घरगुती सांडपाणी शुध्दीकरण केंद्रामध्ये सांडपाण्यातील फॉस्फरसचे प्रमाण कमी करण्यासाठी ५. तुरटीच्या पुनर्प्राप्तीसाठी

निस्स्यंदकातील वाळू साफ करण्यासाठी वापरलेले पाणी शुध्दीकरण केंद्रामध्ये पुनर्चक्रित केल्याने केंद्रामध्ये पाणी पंप करून आणण्यासाठी होणारा खर्च काही अंशी कमी करता येतो.

२. औद्योगिक वापर : मालाचे उत्पादन करतांना कारखान्यामध्ये पाण्याचा वापर अनेक प्रकारे केला जातो, उदा. कच्चा माल म्हणून, विद्रावक म्हणून, वाफ उत्पन्न करण्यासाठी, यंत्रसामुग्री थंड ठेवण्यासाठी, अग्नीशमनासाठी, बागकामासाठी, कारखान्यातील उपहारगृहे आणि स्वच्छतागृहे ह्यांमध्ये वापरण्यासाठी, कच्चा माल वाहून नेण्यासाठी, औद्योगिक अपशिष्टे वाहून नेण्यासाठी इ. ह्या वापरामधील फारच थोडे पाणी तयार मालामध्ये असते (अपवाद - बर्फ, शीतपेय, औषधे ह्यांचा) बाकी सर्व पाणी सांडपाण्याच्या रूपात कारखान्याबाहेर पडते. त्याचे शुध्दीकरण करून, जेवढे शक्य होईल तेवढे पाणी पुनर्चक्रित करून आणि सांडपाण्यापासून काही उपपदार्थ मिळतील का हे पाहणे अगत्याचे ठरते.

कारखान्यांना पुरवलेले पाणी हे सहसा पिण्यालायक असते, पण उत्पादनामध्ये ज्या गुणवत्तेचे पाणी आवश्यक असते ते मिळवण्यासाठी पुरवठा केलेल्या पाण्यावर अतिरिक्त शुध्दीकरण प्रक्रिया कराव्या लागतात, उदा. मृदीकरण, आयम विनिमय, परासरण, पृष्ठशोषण इत्यादी ह्या प्रक्रियांमुळे औद्योगिक सांडपाण्यामध्ये काही अंशी वाढ होते, परंतु हे सांडपाणीसुध्दा कारखान्यांमध्ये पुन्हा वापरता येते, ह्याचा विचार केला जातो.

औद्योगिक व सांडपाण्याच्या गुणवत्तेमध्ये वेळोवेळी बदल होवू शकतात, त्यास जबाबदार असणारी कारणे - १. उत्पादन पध्दती मध्ये केलेला बदल, २. कच्च्या मालात केलेला बदल, ३. उत्पादनात वापरत असलेल्या रसायनांमध्ये बदल इ. औद्योगिक वसाहतींमधून निघणाऱ्या सांडपाण्यामध्ये हा बदल बऱ्याच वेळा दिसून येतो. पण हे बदल पचवून प्रदूषण नियंत्रण मंडळाने घालून दिलेल्या नियमांशी सुसंगत असे शुध्द पाणी उत्पन्न करण्याची क्षमता शुध्दीकरण यंत्रणेमध्ये असली पाहिजे. तसेच औद्योगिक वसाहतींमधील प्रत्येक छोट्या कारखान्याला स्वतःची यंत्रणा बसवणे आणि चालवणे सहसा परवडणारे नसल्यामुळे सामाईक / एकत्रित सांडपाणी शुध्दीकरण यंत्रणा उपयोगी पडते.

३. शेतीसाठी वापर : जेवढ्या सहजपणे घरगुती सांडपाणी (शुध्दीकरण केलेले अथवा न केलेले) शेतीसाठी वापरले जाते. तेवढ्या सहजपणे औद्योगिक सांडपाणी (शुध्दकेलेले असले तरी) वापरले जात नाही, कारण वेगवेगळ्या उद्योगांमधून उत्पन्न होणाऱ्या सांडपाण्याच्या प्रवाहांमध्ये मातीवर आणि पिकांवर अनिष्ट परिणाम करणारी दूषितके असू शकतात. तरीसुध्दा ज्या उद्योगांमधून बाहेर पडणाऱ्या सांडपाण्यामध्ये कार्बनी पदार्थ मोठ्या प्रमाणात असतात त्यांचा उपयोग शेतीसाठी करता येतो. उदा. दुग्धशाळा, खाटीकखाने, चर्मोद्योग, साखर कारखाने, कागद निर्मिती, खाद्यतेल, अन्नप्रक्रिया व संलग्न उद्योग इत्यादी. अर्थात, शेतीसाठी उपलब्ध असलेली जमीन आणि तिच्यावर देण्याचा कार्बनी पदार्थाचा भार त्यांची सांगड घालण्यासाठी ह्या सांडपाण्याचे पुरेसे शुध्दीकरण गरजेचे असते. तसेच पिकांसाठी आवश्यक असलेले नायट्रोजन, फॉस्फरस आणि सूक्ष्म प्रमाणात काही खनिजे त्यामध्ये असावी लागतात. ही पथ्ये पाळली तर औद्योगिक सांडपाणीसुध्दा शेतीसाठी वापरता येते.

ह्या वापरापूर्वी दिलेल्या शुध्दीकरण प्रक्रियेमधून बरेच उपपदार्थ मिळवता येतात, उदा. १. अवायुजीवी शुध्दीकरण पध्दती वापरून इंधनाच्या रूपात मिथेन वायू आणि गाळाच्या रूपात खत, २. सुती कापडाच्या उत्पादनामध्ये वापरलेल्या कॉस्टिक सोड्याची पुनःप्राप्ती ३. चर्मोद्योगामध्ये कातडे कमावण्यासाठी वापरलेल्या क्रोमियम संयुगाचे पुनर्चक्रिकरण, ४. खाटीकखान्यामधील प्राण्यांचे रक्त, चरबी, पेशी समूह ह्यांपासून कुक्कुटपालनात उपयोगी पडणारे खाद्य बनवणे, ५. लोकरी कापड

बनवणाऱ्या कारखान्यातील दूषितकांपासून सौंदर्यप्रसाधनांसाठी उपयुक्त रसायने मिळवणे, इत्यादी.

Zero Liquid Discharge : पाण्याची गुणवत्ता टिकून धरायची असेल तर उद्योगांनी आचरण्याचा एक चांगला मार्ग म्हणजे Zero Liquid Discharge. ह्यामध्ये उत्पादनात वापरलेल्या पाण्यातील दूषितके वेगवेगळ्या शुध्दीकरण प्रक्रियावापरून काढून टाकणे, असे शुध्द केलेले सांडपाणी पुन्हा वापरणे, शक्य होईल तेथे दूषितकांपासून उपपदार्थ मिळवणे - थोडक्यात, कारखान्यांबाहेर सांडपाण्याचा एकही थेंब जावू न देणे, अशा बाबी येतात. ह्यामुळे १. कारखान्यामधील पाण्याचा वापराचे प्रमाण कमी होते, २. पर्यावरणाच्या प्रदूषणाचे प्रमाण कमी होते, ३. मिळवलेल्या उपपदार्थापासून काही आर्थिक मदत होवू शकते. Zero Liquid discharge ची कार्यवाही करतांना पुढील गोष्टींकडे लक्ष देणे आवश्यक असते. १. शुध्दीकरण दरम्यान नवीन दूषितके उत्पन्न होवू न देणे, २. दूषितके पावडर किंवा गाळाच्या रूपात असावीत आणि, ३. कारखान्यामध्ये ही पावडर / गाळ साठवण्याची व्यवस्था असावी.

हा मार्ग आचरणात आणून पुढील काही उद्योगांनी प्रदूषण कमी करण्याला हातभार लावला आहे. १. सुती कापड उत्पादन, २. लोकरी कापडाचे उत्पादन, ३. मळीपासून आणि धान्यापासून मद्यार्काचे उत्पादन, ४. शीतपेये बनवणारे कारखाने, ५. औषधे उत्पादन, ६. कोळशावर आधारित वीज उत्पादन केंद्रे, ह्या उद्योगांनी सढळ हाताने Reduce, Reuse, Recycle, Recover आणि Replace ह्यांचा उपयोग केला आहे, आणि पाण्याची गुणवत्ता टिकवण्यास मदत केली आहे.

पाण्याचा प्रवास सुरू होतो स्रोतापासून, तेथून जलशुध्दीकरण केंद्रामध्ये, पुढे घरगुती वापर, उद्योगामध्ये वापर आणि मनोरंजनासाठी. ह्या सर्व वापरांमुळे पाण्याची गुणवत्ता खालावते आणि त्याचे सांडपाण्यामध्ये परिवर्तन होते. असे पाणी शुध्द न करता पर्यावरणात सोडले तर माती, पाणी, हवा ह्या सर्वांची उपयुक्तता कमी होते. हे तीनही स्रोत - विशेषतः पाणी - अत्यंत मर्यादित प्रमाणात उपलब्ध असल्यामुळे १. त्याचा वापर काटकसरीने करणे, २. त्याचा पुनर्वापर करणे, ३. त्याच्या शुध्दीकरणासाठी वापरलेली रसायने (तुरटी आणि तत्सम किलाटक) ह्यांची पुनर्प्राप्ती करणे आणि ४. ज्या ठिकाणी हे शक्य नसेल तेथे त्यांपासून उत्पन्न झालेल्या गाळाचा वापर सांडपाण्याच्या शुध्दीकरणासाठी वापरणे, असे अनेक मार्ग मूळ स्रोताची गुणवत्ता टिकवण्यास मदत करतात.

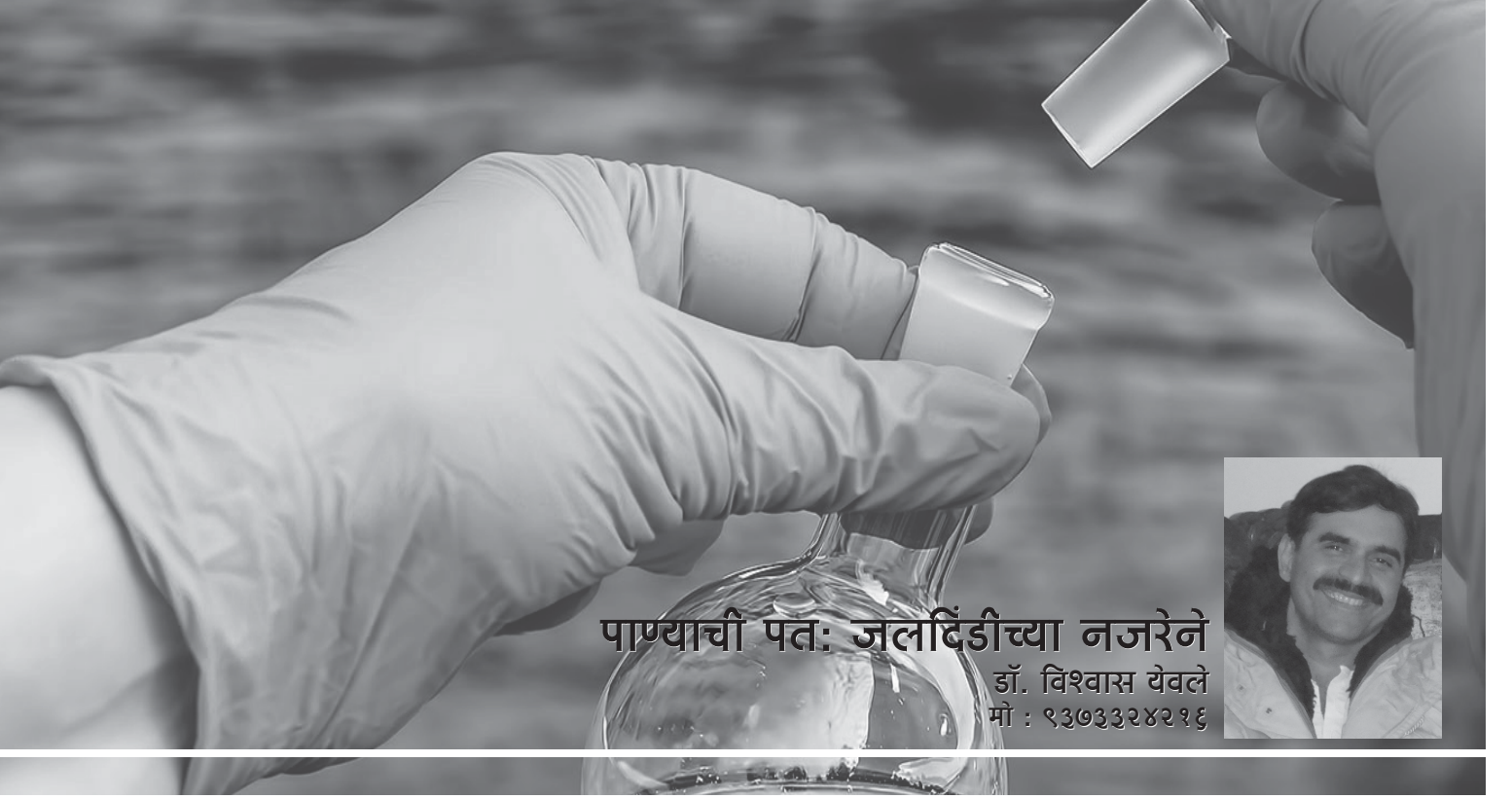
पाण्याच्या औद्योगिक वापरामध्ये Reduce (पाणीबचत), Reuse (पुनर्वापर), Recycle (पुनर्चक्रिकरण), Recover (विशेषतः उपयोगी उपपदार्थ), Replace हे उपाय आणि Zero Liquid Discharge सारखा मार्ग चोखाळणे ह्यामुळे पाण्याची गुणवत्ता टिकवून धरणे शक्य होते.

पाण्यासारखा अत्यंत आवश्यक स्रोत योग्य प्रकारे वापरणे आणि त्याची गुणवत्ता टिकवणे हे आपण सर्वांचे आद्य कर्तव्य आहे.

लेखामध्ये वापरलेले काही शब्द

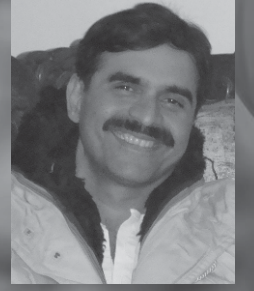
वायुमिश्रण	Aevation	परासरण	Osmosis
निवकण	Sedimentation	विपरित परासरण	Reverse
निस्स्यंदन	Filteration	पृष्ठशोषण	Osmosis
जंतुनाशन	Disinfection	सामाईक /	Absorption
उत्तापसह	Refractory	एकत्रित सांडपाणी	Common
पुनर्प्राप्ती	Recovery	शुध्दीकरण यंत्रणा	/ Combined
पुनर्चक्रिकरण	Recycling		Effluent
अपशिष्टे	Pollutants		treatment
मृदीकरण	Softening	उपपदार्थ	plant
आयम विनिमय	Ion exchange	पुनर्वापर	Byproduct
			Reuse





पाण्याची पत: जलदिंडीच्या नजरेने

डॉ. विश्वास येवले
मो : ९३७३३२४२१६



काही वर्षांपूर्वी चीनच्या वूहान ह्या शहराला जलपरिषदेच्या निमित्ताने जाण्याचा योग आला. उहान हे शहर सुद्धा अनेक सरोवरांचे हान आणि यांगसे नदीच्या संगमावर वसलेले. चीनची हजारो वर्षांची सांस्कृतिक ओळख देणारं असं शहर. तलावांमध्ये कमळाच भरपूर पीक आणि कमळांचे देठ हे उहानच्या लोकांचे आवडते खादय. ऐतिहासिक स्थानांना भेट देताना तिथल्या काही चीनी नागरिकांशी गप्पा झाल्या. आणि आम्ही भारतातले आहोत म्हंटल्यावर त्यांच्या सगळ्यांच्या मुखातून एकच 'तुम्ही हिंदू आहात'. असं दोनदा तीनदा झाल्यानंतर आम्हांला प्रश्न पडला कारण आमच्या बरोबर सर्व धर्मीय लोक होते. तरी सगळ्यांना ते एक जात 'हिंदू' असेच म्हणत होते. पुढे तुर्कस्थानलाही भेट देण्याचा योग आला. तिथेही इस्तांबूल आणि कुसादासी या शहरांना भेट देताना तिथल्या ग्रामीण भागात गेल्यानंतर त्यांच्याशी गप्पा मारताना त्यांना कळायचं की आम्ही भारतीय आहोत. तेव्हा सुद्धा ते आम्हांला हिंदू म्हणूनच ओळखायचे. इथे सुद्धा समूहामध्ये सर्व धर्मीय भारतीय होते. सगळ्यांना हिंदू याच संबोधनाने हाक मारली जायची. सिंधू प्रदेशात राहणारा म्हणून सिंधू आणि त्याचा अपभ्रंश होत हिंदू. असं इतिहास सांगतो. त्या काळापासून सिंधू प्रदेशात म्हणजे मुबलक पाण्याच्या प्रदेशात राहणाऱ्या लोकांची ओळख ही हिंदू व्हायला लागली. प्राचीन संस्कृतींची देवाणघेवाण अनेक वर्षांपासून चालू आहेच. चीन आणि तुर्कस्थानमधल्या पुरातन सभ्यतांच्या भेटीमध्ये हे लक्षात आले

भारतातल्या काही लोकांना थ्याल्यासिमिया नावाचा एक पंडू रोग होतो. हा एक जनुकीय आजार आहे. थ्याल्यासिमिया ट्रेट हा ज्यावेळेस आईवडिलांकडून दोघांकडून मिळतो त्यावेळेस थ्याल्यासिमिया होतो. हा पंडुरोग मेडीटेरेनियन पंडुरोग म्हणूनही जाणला जातो. ही जनुके मेडीटेरेनियन ह्या समुद्राकाठावर राहणाऱ्या लोकांमधून आफ्रिका, अशिया खंडात पसरली. आणि भारतामध्येही आली. जनुकीय देवाणघेवाण सुद्धा अनेक शतकांपासून जगातल्या भिन्न भिन्न सभ्यतांमध्ये चालूच आहे.

हिंदू संस्कृतीने पाण्याला जलाला 'जीवन' असं समजलं. म्हणजे सजीव माणसाच्या जीवनातून मेडीटेरेनियन सागराचे पाणी, चीनच्या यांगसे हान नद्याचे,

टीब्रीस, रोमची टायबर, प्राचीन ग्रीसच्या एफेसीस जेथे जॉनचे गॉसपेल लिहिले गेले असावे, त्या शहरालागतची कुक्मेंदेरेस अशा सगळ्या नद्यांचे पाणी, जनुकीय मार्गाने सगळीकडे जगभर पसरलेले, जोडले गेलेले दिसते. सागराला जशा सगळ्या नद्या एकत्र येतात तसे बहुदा !

हिंदू संस्कृतीनेच जलाला जीवन असं समजत जीवन जगण्याचे तत्वज्ञानही विकसित केले. जल, पाणि आणि...

पाण्याची पत ! पाणी आणि पत या शब्दांशी गप्पा मारताना अनेक गोष्टी लक्षात आल्या. पत ऐपत ही अनेक म्हणींमध्ये सुद्धा समाविष्ट आहेत. साथीला पंगतीला बसण्याची कलात्मक, आर्थिक, समाजिक पत आहे, नाही. विशिष्ट बैठकीत बसण्याची माझी पत आहे. पत शब्दाची थोडक्यात तुलनात्मक गुणात्मक अशी व्याख्या असा अर्थ होऊ शकेल. गावचे पाणी, बारागावांचे पाणी, अमुक एका नदीचे पाणी प्यायलोय हे अजून वेगळा अर्थ भाव सांगते.

वैज्ञानिक दृष्टीने पाण्याची पत ही पाणी पिण्यालायक आहे का पिण्यालायक नाही, प्रदूषित आहे का प्रदूषित नाही, पाण्याची पत ही माणसाच्या वापरासाठीची आहे, औद्योगिक वापरासाठीची आहे का, शेतीच्या वापरासाठीची आहे, अशा वेगवेगळ्या गोष्टींच समीकरण दाखवते.

जलदिंडीच्या प्रवासानंतर आलेले अनुभव, नदीचे पाण्याचे प्रश्न, चर्चा करताना काही अधिकारी मित्रांना सांगत होतो. त्यांना म्हणालो, की माझे एक फार मोठे दुःख आहे की मला उजनीच्या धरणातून, अथांग जलाशयात नावेतून प्रवास करताना, माझ्या कयाक नावेत पिण्याच्या पाण्याच्या बाटल्या बरोबर घेवून जाव्या लागतात. एवढा मोठा 'यशवंतसागर' पण पाणी ओंजळ भरून पिता मात्र येत नाही. काही अधिकारी उत्तर म्हणून लगेच म्हणाले, अहो ते पाणी पिण्यालायक नाही हे आम्ही तपासणीनंतर जगजाहीर केलंय. उजनीच्या पाण्याची पिण्याची पत नाही! पूर्णविराम! ते तुम्ही कसे काय पिता ?

हे ऐकल्यावर माझे 'एक अजून दुःख' माझ्या लक्षात आले, वाढले! असो.

अशी प्रतिक्रिया ऐकल्यावर, हो आता मनातच, स्वगतच हिशोब लावला. आज पिण्याचे लिटरभर पाणी दहा रुपये देवून मी विकत घेतोय. माझ्या ह्या उजनी



जलाशयामधले पाणी शुद्ध ठेवता आले तर मी किती श्रीमंत होईन ! दहा पैसे लिटर एवढी ही किंमत आकारली तरीही पाण्याचा हा साठा कोणतीही अंतरराष्ट्रीय कंपनी विकत घेण्यासाठीचे पैसे पुरवेल. आणि दरवर्षी नव्याने, दुसरी कंपनी खरेदी करण्यासाठी, तेवढेच पैसे देईल. केवढा मूल्यवान आहे हा साठा ! 'पाण्याची आर्थिकदृष्ट्या पत. सजीव नदी ही जननी आहेच शिवाय ती समृद्धीची लक्ष्मीही आहे. !

कदाचित विज्ञानाची दृष्टी किंवा 'विज्ञानाचा वारसा आपलाच' असा समज असणाऱ्यांच्या नजरेचे सामर्थ्य इथवरच असावे.

पण पाण्याची पत सखोल सूक्ष्मरीतीने अभ्यासली तर ग्राम, शहर, सभ्यता ह्याची स्थापना, सामाजिक व्यवस्थेच्या, स्वास्थ्याच्या, तत्वज्ञानाच्या आणि जीवनशैलीच्या अनेक, बहुधा सगळ्याच अंगांकडे अंगुली दर्शन करते.

पुणे शहराच्या स्थापनेचे उदाहरण बघूया. भौगोलिकदृष्ट्या पुणे शहर पाच नद्यांच्या शेजारी वसलेलं आहे. मुळा, मुठा, पवना, रामनदी अश्या चार आणि पाचवी नदी मात्र बऱ्याच पुणेवासीयांच्या स्मरणामध्ये नसावी. दुर्दैवाने आज अनेक पुणेकरांना ती माहित नाही. ते ह्या नदीला एका वेगळ्या नावाने ओळखतात. कसबा नालाड ! ही नागझरी नदी. नदी म्हणून आज जन स्मृतीतून नामशेष झालीय आणि महसूल दफतरातून ही हद्दपार केली गेलीय. काही दिवसांपूर्वीचा विध्वंस ह्याच नागझरी नदीच्या खोऱ्यात घडला. आम्ही नदीच्या काठांवर बांधकाम उभे केले. अतिक्रमण करत तिचे पात्र अतिशय छोटे केले. आम्ही तिच्यात सोडलेला मैला लगेच वाहून जावा म्हणून तिचा तळ सिमेंटचा केला. पाण्याचा झिरप नामशेष केला. तिला येऊन मिळणारया ओढ्यांना तिच्या बछड्यांना बुजवून पुरून टाकले. आणि ह्याला आम्ही आर्थिक 'विकास' असे हे गोंडस नाव दिले. पण आज नदीने आणि तिला येवून मिळणाऱ्या प्रवाहांनी रौंदरूप धारण करून आपले अस्तित्व दाखवूनच दिले.

पुण्याचे, पुनवडी गावाचे आद्य रहिवासी, एवढ्या नद्या जवळपास असतांना मग नागझरी नदीकाठावर का बरे वसले असावेत ? कसबा गणपती हे पुण्याचे ग्रामदेवत. ह्याच नदीच्या परिसरात, पुण्याचे सत्ताकेंद्र शनिवारवाडा ही जवळपास. गावाला शहराला पाणीपुरवठा व्हावा म्हणून वर कात्रज तलाव ही ह्याच नदीच्या मुखापाशी. इतिहास, संस्कृती जपायची आहे तरी ज्या नदीमुळे शहर वसले तिला नको का पहिल्यांदा जपायला ! असो. मुद्दा आहे की जवळपासच्या नद्यांतून नागझरीची का ? कारण बहुधा ह्या नदीच्या पाण्याची पत सगळ्या नद्यांच्या पाण्याच्या तुलनेत श्रेष्ठ असावी. आणि ते का बरे ? तर भौगोलिक स्थिती.

नागझरी ही डोंगराळ खडकाळ भागातून वाहत फेसाळत खळखळत येते. नव्हे ती येत होती हे अधिक समर्पक आणि सत्य विधान आहे. त्यामुळे नैसर्गिकरित्या आपोआपच पाण्यात हवेतला प्राणवायू मिसळतो. खडकाळ तळ आणि खडकाळ काठांतून नदी वाहते. ज्वालामुखीतून निर्मित हे खडक. पृथ्वीच्या भूगर्भातले ट्रेस खनिज बरोबर घेवून भूतलावर आले. आजचे वैद्यकीयशास्त्र विज्ञान सांगते की हे खनिज शरीरात होणाऱ्या अनेक क्रियांना सुरु करतात. गाडीला बटन किंवा चावी

लाऊन सुरु केले जाते तसे. पेशीत ग्लुकोज पासून उर्जा तयार करायची आहे. हारमोनचे कार्य सुरु करायचेय. त्यासाठी ही खनिजे को- एन्झाइम आहेत. ह्यांच्या गैरहजेरीत इंधन कितीही असले तरीही उर्जा निर्माण होणार नाही. आपल्या पूर्वजांनी स्वतःवर प्रयोग केले. अमुक नदीचे पाणी प्यायल्यावर ताजेतवाने वाटते. ह्या पाण्याची पत सगळ्यात उत्कृष्ट आहे. चला नागझरी नदीकाठावर आपलं घर बांधून वास्तव्य करूया !

अर्थात त्यावेळेस 'चॉईस' होता. आज ते स्वातंत्र्य नाही. आपणच घालवलेले. आम्ही तथाकथित विकासाची निवड केली. आणि आज आम्ही फिल्टरचे पाणी पितोय. तंत्रज्ञानाने ही गरज वाढत गेली तसे साध्या फिल्टर पासून uv, Ro अशी प्रगती केलीय !

भीमा महादेवाच्या घामातून प्रकटली. तिचे पाणी घामाप्रमाणे क्षारयुक्त. पाण्याची पत. प्रवरा नदीही खडकाळ डोंगर दऱ्यातून वाहत येत अमृतवाहिनी झाली. परत पाण्याची पत ! तापीच्या पाण्याचे तापमान थोडे अधिक. ती तापोष्ण तापी झाली. पुन्हा पाण्याची पत ! अनेक नद्यांचे नामकरण ही त्यांच्या पाण्याच्या वेगवेगळ्या प्रति पत अनुसार झाले.

पाण्याची पत पाण्याचीच न राहता ती अन्नात उतरते. अन्नात केवळ फळे, शेती धन्याचेच नव्हे तर दुध आणि दुग्धजन्य पदार्थ आणि पोल्ट्री ही अंतर्भूत आहे.

जलदिंडीच्या कार्यक्रमाच्या वेळेस nutrition मध्ये पीएचडी असलेले, पोल्ट्री साठी लसीकारणाचे तंत्रज्ञान भारतात घेऊन आलेले माझे फ्रांसचे मित्र आणि मी असे तिघेजण चर्चा करत होतो. फ्रांसचा मित्र म्हणाला की सगळ्यात कमी शेती क्षेत्रामध्ये प्रति चौरस मीटर अधिकाधिक पिक देणारे पोल्ट्रीचे उत्पादन आहे. सगळ्या कॉंबडया एकत्र असल्यामुळे त्यांच्यावर रोग मात्र लवकर होतो. त्यामुळे त्यांना खाद्याबरोबर त्यांना antibiotic पण दिले जाते. पण त्यांच्या कंपनीने विकसित केलेल्या लसीमुळे antibiotic ची गरज भासत नाही. आणि आता तर लस सरळ सरळ अंड्यातच देता येईल. हा प्रथिनयुक्त आहार लोकांच्या आरोग्यास पोषक असेल. माझे दुसऱ्या मित्राने प्रश्न केला, कॉंबडयांना खाद्य काय देता ? उतर होते सोयाबिनच तेल काढल्या नंतर उरते ती पेंड. ते म्हणाले, सोयाबीनवर पाण्यात विरघळून मारलेली कीटकनाशके, त्यांच्यावर वापरलेली केमिकल्स मग तर सोयाबीनच्या देठात पानात, कडव्यात, टरफलात, बियांमध्ये पण गेली. परिणामतः पक्षांच्या मासात ही दाखल झाली. पाण्याची पत माणसाच्या मासांहारी अन्नात ही उतरली. भक्षकांच्या साखळीत मनुष्य सगळ्यात वरचा भक्षक. आणि पाण्या वाचून जीवन नाही. पाण्याची पत माणसाच्या प्रत्येक भक्ष्यात असणार हे निश्चितच !

स्त्रीबिजकोषामध्ये अनेक अंडी एकाच वेळेस निर्माण होत PCOD हा एक आजार होतो. ८० च्या दशकाच्या सुरवातीला मी स्त्रीरोगतज्ज्ञ (एम. डी.) साठीचे शिक्षण घेत होतो. त्यावेळेस ह्याचा रुग्ण क्वचितच दिसायचा. आणि ह्या आजाराचा रुग्ण एक जाडजुड लड्डु मुलगी, जाड कातड्याची, चेहऱ्यावर केस उगवलेली अशी असायची. आता मात्र ते चित्र बदलेले आहे. आता पिडीत स्त्री सडपातळ किडकिडी, कमी वजनाची अशी ही आढळून येते. आणि हॉस्पिटलमध्ये



आलेली दर दुसरी स्त्री ह्या व्याधीने ग्रस्त झालेली दिसतेय.

असे का बरे हा ज्यावेळेस मी विचार करायला लागलो त्यावेळेस लक्षात आले की हा प्रश्न सुद्धा 'पाण्याच्या पत' शी निगडीत आहे. आज ज्यांचे दुध प्यायले जातेय त्या दुभती जनावरांना ऑक्सीटोसिन हारमोन दिले जाते, पण त्या प्राण्यांना जे पाणी पाजलं जातय, किंवा मी जे पाणी पितोय, त्यात डिटरजेन्ट साबण आहे. डिटरजेन्टचा रासायनिक आराखडा हा झीनो-स्तेरोइड आहे. हा रासायनिक आराखडा स्त्रीच्या मासिकपाळी येण्याच्या वयात, तिच्या शरीरात तयार होणाऱ्या इन्स्रोजेन ह्या हार्मोनशी साम्य असणारा आहे. 'इन्स्रोजेन' स्त्रीबिजाकोषावर प्रक्रिया करून स्त्रीबीजांची वाढ करतो. आता 'डिटरजेन्ट साबणतले झीनो-स्तेरोइड' 'इन्स्रोजेन' सारखे परिणाम उद्भवतो आणि स्त्रीबिजाकोषा मध्ये अनेक अंडी एकाच वेळेस निर्माण करत तिच्या शरीरात अनेक उपद्र्याप निष्कारण निर्माण करतो. शेवटी पाण्याचीच पत. अनपेक्षितपणे बघा कुठे जावून पोचली !

हा प्रश्न पाण्याच्या पत चा आहे. मग ते आरो फिल्टरचे पाणी, टाकीतले पाणी, महानगरपालिकेने शुद्ध करून दिलेले पाणी, नदीतले पाणी का झिरपून भूगर्भात गेलेले कुपनलिकेचे असो!. आणि ते सगळ्या सजीवांमध्ये आपली पत दाखवत शिरकाव करते. आणि जलदिंडीच्या प्रवासात, अधिकांश घरगुती रासायनिक प्रदूषण, मुळा मुठा नदी ही पुणे शहरातून घेवून येते, हे प्रकर्षाने जाणवले. हे बघितल्यावर कळल्यावर 'मी पुणेकर' ही अभिमानाची बाब राहली नाही.

पाण्याची पत चांगली असेल. तरच आपल्या शरीर स्वास्थ्याची पत चांगली राहील. आपल्या जीवनाची पत चांगली राहील.

जलदिंडीच्या प्रवासात पाणी आणि नदीशी संवाद साधण्याची संधी मिळते. आणि गम्पागोष्टीतून नदी 'माणसाची पत' लक्षात आणून देते. तिचे प्रदूषण माणसाच्या स्वार्थाची पत दाखवत होती. माणसाने आपले विश्व चार भिंतींमध्ये कैद केलंय. त्याचे आचार ह्याच विचारांवर आधारित. त्याच्या ध्यानात येत नाही की 'मातीचा वेगळा करता येतो गोळा, तुझा माझा होतो थोडा सोहळा. माझी ही हवा अन माझे हे पाणी ही मात्र कशी ठरेल खरी कोणाची वाणी'. पाणी, हे चार भिंती सोडा, अहो राज्य, देश ह्याची सुद्धा सरहद्द मान्य करत नाही. नदी माणसाच्या 'अज्ञानाची पत' दाखवत होती.



माणसाचे वागणे आणि कर्करोगाच्या पेशीचे वागणे ही समानच. कर्करोगाची पेशी शरीरासाठीचा सगळा शिधा स्वताकडे वळवत शरीराला पोखरत बेसुमार वाढते. काही दिवसातच रुग्ण कृश खंगलेला, निस्तेज दिसू लागतो. पृथ्वी हे एक व्यक्तीचे शरीर मानले तर माणूस प्रजाती ही तिच्या शरिरातील एक अवयव मात्र. आणि एकटा माणूस ही एक पेशीच. चोहीकडे त्याचे वागणे दिसते आणि पृथ्वीचे म्लान रूप ही. जमिनीचा रुक्षपणा, वृक्षवल्लींची, पशु-पक्ष्याची रोडावलेली संख्या, झपाट्याने नामशेष होणाऱ्या प्रजाती, नदीचे सागराचे प्रदूषित रूप. आणि कालात्परे अजूनही म्लान पडत जाणारे पृथ्वीचे रूप. माणसाच्या 'विवेकाची पत' होती ही. त्याची 'स्वतः बदलच्या जाणिवेची ही पत' होती ही.

नावेच्या पालखीतली, 'जलदिंडीचे अधिष्ठान' म्हणून असलेली ज्ञानेश्वरीची प्रत एक ओवी सांगत होती, ' हे विश्वची माझे घर, ऐसी मती जयाची स्थिर, किंबहुना चराचर, आपणचि झाला.

अधिष्ठान 'पाण्याची पत; राखण्याचा तोडगा सांगत होते. 'माणसाची पत' काय असावी हे ही सुचवत होते.

आणि नावेला पुढे घेवून जात, सत्याकडे निर्देश करत, इंद्रायणीचे पाणी वाहत गात होते,

विरले हे नदीचे नीर, उरले न माझे तीर
विरली जलहवेची विभागणी, न अन उरले मेघातले पाणी.

सरली हिमाची घनता, उरली न जलाची द्रवता
सरली बाष्पाची तरलता, उरली अन आपाचीच समता

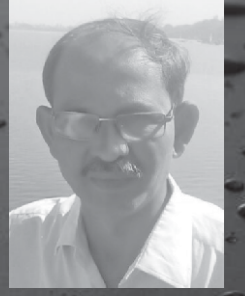
थेंब हे केवळ राहिले सत्त्व, जल हे मुक्त जाणले तत्व
थेंब असे तुझे कणादी अस्तित्व, जल असे तुझे अनादी वास्तव्य

(उवाच.)
'इति'



वसुंधरेचे 'निले हृदय'

श्री. प्रमोद साळसकर
मो : ९९६७००२५०२



जलीय परिसंस्थांना वसुंधरेचे 'निले हृदय' असे संबोधले जाते. पाणी हे जीवन आहे, दररोजच्या जीवनासाठी आणि निरोगी जीवनासाठी आवश्यक आहे. भूगर्भातील पाण्याची पातळी कमी करणारे, जल स्रोतांचे दूषित होणे आणि वाढत्या वापरामुळे जल क्षेत्रातील आव्हाने अनेक पटींनी वाढली आहेत. शाश्वत विकासासाठी परिसंस्थेचे निरोगी संतुलन राखण्यासाठी सर्व जलसंपत्तीचे नियमित पाण्याची गुणवत्ता देखरेख आणि मूल्यांकन करणे ही आजची गरज बनली आहे. भारतात दरवर्षी एक कोटीपेक्षा अधिक लोकांना दूषित पाण्यामुळे आजार होत असतात. भारतातील शेकडो नद्यांच्या बाजूला वसलेल्या शहरांकरिता सांडपाणी व्यवस्थापन व शुद्धीकरणासाठी व्यवस्था नाही.

पाण्याची प्रत किंवा पाण्याची गुणवत्ता याचा विचार करताना पाण्याच्या भौतिक, रासायनिक व जीवशास्त्रीय गुणधर्मांचा शास्त्रीय अभ्यास असणे गरजेचे ठरते. पाण्यात संपूर्णपणे विरघळलेल्या व अजिबात न विरघळलेल्या पण अस्तित्वात असलेल्या विविध भौतिक, रासायनिक पदार्थांच्या टक्केवारीवर पाण्याची गुणवत्ता अवलंबून असते. पाण्यात मिसळलेल्या विविध भौतिक व रासायनिक पदार्थांच्या परिमाणावर व टक्केवारीवर पाण्याचा रंग, गंध, वास, चव या भौतिक गुणधर्मांप्रमाणेच आम्लयुक्त, अल्कलीयुक्त, तसेच अन्य रासायनिक पदार्थांच्या अनुषंगाने कमीजास्त प्रमाणात दुर्गंधी, जंतुचे प्रमाण, विविध आजारांना नियंत्रण देणारे घटक यांचा झालेला प्रादुर्भाव यावर पाण्याची बरीवाईट गुणवत्ता ठरत असते.

प्रदूषणयुक्त पाणी स्वच्छ करून शासन आपल्या घरापर्यंत पोहोचवेल अशा आशेने आणि विश्वासाने आपण रोजचा पाण्याचा घोट घेत असतो. शासनयंत्रणांवर हा भार टाकत निश्चित राहायचे की पाणीप्रदूषण रोखण्यासाठीच्या कायद्याला लोकशाहीच्या आणि कायद्याच्या माध्यमातून अधिक सशक्त करायचे, हा निर्णय खरं तर आपल्या सगळ्यांचा आहे.

केंद्रीय प्रदूषण नियंत्रण मंडळाने (सीपीसीबी) भारतातील पृष्ठभाग पाण्याच्या वापरावर आधारित वर्गीकरण केले आहे. भारतीय मानक संस्थेने पिण्याच्या पाण्याच्या गुणवत्तेबाबत ठरवून दिलेल्या निकषांनुसार, एक किंवा अनेक घटक कमाल मर्यादेपेक्षा जास्त आढळून आल्यास आपण पाणी दूषित झाले असे

समजतो. हे दूषित झालेले पाणी सजीवांच्या म्हणजेच, मानव व वनस्पतींच्या योग्य वाढीसाठी अपायकारक असते.

प्रदूषणामुळे जगातील बऱ्याच भागात पाण्याचे गाळण्याची प्रक्रिया करणे आवश्यक झाले आहे. पाणी गाळण्यासाठी आपल्याकडे अत्याधुनिक तंत्रज्ञान आहे, परंतु मानवनिर्मित पर्याय उपलब्ध होण्यापूर्वी शेकडो आणि हजारो वर्षांपासून वापरल्या जाणारे नैसर्गिक पर्याय आहेत.

पाणी शुद्धीकरणासाठी वाळूचा वापर २,००० वर्षांपूर्वीचा आहे. ग्रीक आणि रोमन लोक त्यांच्या तलावांमध्ये आणि बाथहाऊसमधील पाण्याचे गाळ काढण्यासाठी वाळूचा वापर करीत. वाळू २५ मायक्रॉन इतके लहान कण फिल्टर करू शकते. कोळसा एक प्रभावी पाणी फिल्टर आहे. कोळशामधील कार्बन विषयुक्त पदार्थ काढून टाकण्यास मदत करते. कोळसा नाइट्रोजन ऑक्साईड, शिसे आणि सल्फर ऑक्साईडसह १ मायक्रॉनपर्यंत कण फिल्टर करते. नारळाच्या किशीचा उपयोग ही पाणी गाळण्यासाठी व शुद्ध करण्यासाठी वापरतात.

तलाव शुद्धीकरण करण्यासाठी जलचर वनस्पती महत्वाची भूमिका निभावतात. ते केवळ कार्बन डाय ऑक्साईड शोषून घेऊन पाण्यामध्ये ऑक्सिजन सोडत नाहीत, तर पाण्यातील पोषकद्रव्य देखील शोषतात. पोषकद्रव्ये कमी झाल्याने पाणी स्वच्छ होऊन कमी शैवाल तयार होतात. लेमना, बेशरम आणि जलपर्णी सारखे जल वनस्पती पाण्यातले प्रदूषक घटक शोषून घेऊन पाण्याचे शुद्धीकरण करण्यास मदत करतात

तलावाच्या आसपासच्या पाणलोट क्षेत्रात नैसर्गिक उपचार पद्धती अवलंबल्या पाहिजेत. पाण्याची गुणवत्ता सुधारण्यासाठी पाणलोट क्षेत्र जागेवर वनस्पती आणि वेटिव्हेरा सारखे गवत संयोजित पद्धतीने लागवड करणे सामान्यतः सर्वात कार्यक्षम आणि सामान्य पद्धत आहे. वेटिव्हेरा लागवडीमुळे रासायनिक पदार्थांचे गाळ पाण्यातील स्रोतात वाहून जाण्यापासून रोखता येते, त्यामुळे दररोजच्या वापरासाठी आणि जलचर प्राणी वाढण्यासाठी पाण्याची गुणवत्ता नियंत्रित केली जाऊ शकते. वेटिव्हेर (क्रायसोपोगॉन झिजानियोइड्स) गवत हे पोएसी कुटुंबातील एक वेगाने वाढणारी मूळ भारतीय वनस्पती आहे. हे गवत उंच आणि



जाड घट्टांमध्ये वाढते. याची लांबलचक तंतुमय मुळे आहेत जी मातीत जाळ्याप्रमाणे मजबूत एकत्र विणलेली असतात. मुळे ३.० मी. खोल मातीत शिरतात आणि आडवे ०.५ मी. जमिनीत शिरतात याचा इतर वनस्पतींच्या मुळांवर परिणाम होत नाही. ही मुळे मातीची धूप थांबवून, पाणी टिकवून ठेवतात तसेच वनस्पतींचे पोषकद्रव्ये फिल्टर आणि शोषतात आणि घातक रासायनिक पदार्थ परिणामी वातावरणातील प्रदूषण कमी करण्यास मदत करतात. वेटिव्हरा गवताचा अलीकडेच चीन आणि ऑस्ट्रेलियामध्ये मोठ्या प्रमाणात उपयोग केला जात आहे. पावसाळ्याच्या हंगामात तलावामध्ये येणाऱ्या प्रदूषित पाण्याचे नियंत्रण (वेटिव्हरा ट्रीटमेंट सिस्टम) नैसर्गिक शुद्धीकरण व्यवस्था पध्दत वापरून केले जाऊ शकते. पावसाळ्यात भूपृष्ठावरील आणि भूजल साठे प्रदूषित होण्याची शक्यता जास्त प्रमाणात असते. म्हणून पावसाळा सुरू होण्यापूर्वी वेटिव्हरा ट्रीटमेंट सिस्टम उपचार प्रणाली तयार करण्याची शिफारस केली जाते. वेटिव्हरा ट्रीटमेंट सिस्टम ही एक रूट झोन ट्रीटमेंट सिस्टम आहे, यात फिल्टरेशन बेड, आणि अत्यंत प्रभावी मुळे आहेत. गाळण्याची प्रक्रिया प्रणाली खडबडीत वाळू (आकार ४० मिमी ते ६० मिमी), मोठ्या आकाराची वाळू, पॉलीथिलीन जाळी, चिकणमाती आणि गाळयुक्त माती द्वारे समर्थित जाड नारळ फायबर चटईचा बेड, सूक्ष्मजीव सक्रिय बेड ज्यात उपयुक्त जीवाणूचा समावेश आहे. वेटीव्हराचे महत्त्व लीचेट शुद्धीकरणासाठी प्रसिध्द आहे. बेडमध्ये लागवड केलेल्या वेटीव्हरा गवत रनऑफला थेट तलावामध्ये प्रवेश करण्यास प्रतिबंधित करते.



•SVTrans Treatment System Technology: Constructed wetlands have been found to be effective in removal of heavy metals, nutrients etc and the eroded soil also brought with the surface runoff. These structures can be constructed in the catchment of pond at different places.

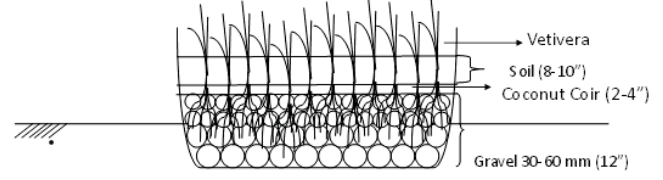
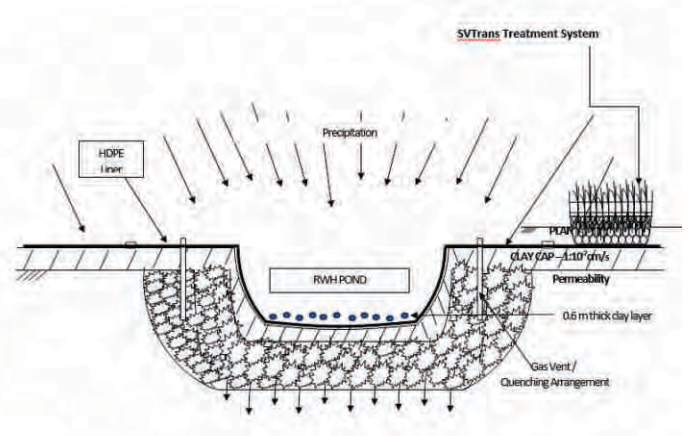


Fig 52 SVTrans Treatment System for existing RWH Pond (Surface Runoff)

•Phytoremediation has been increasingly used to clean up contaminated soil and water systems because of its lower costs and fewer negative effects than physical or chemical engineering approaches.





तलावाच्या परिसंस्था अबाधित राखण्यासाठी उपरोक्त दिलेली प्रणाली अत्यंत महत्त्वपूर्ण भूमिका बजावते. वेटिव्हरा ट्रीटमेंट सिस्टम साइटवर सहजपणे व कमीतकमी जागेत बसवू शकतो आणि ऑपरेशन कालावधी दरम्यान कमीतकमी देखभाल आवश्यक आहे. धरणांच्या काठावर किंवा तलावांच्या उथळ भागांमध्ये जेथे सामान्यतः विरघळणारी पोषकद्रव्ये जास्त प्रमाणात आढळतात अशा ठिकाणी होणाऱ्या पाण्यातील निळ्या-हिरव्या शैवालाची वाढ नियंत्रित करण्यासाठी वेटिव्हरा गवत वापरता येईल. वेटिव्हरा गवत योग्य प्रकारे लागू केल्यास शाश्वत शेतीसाठी हे कमी किमतीचे, साधे आणि सहजपणे लागू होणारे बहुउद्देशीय माती आणि जलसंधारणाचे साधन असू शकते.



पाण्याची गुणवत्ता

सरोवरांची गुणवत्ता

डॉ. गंगोत्री निरभरण, डॉ. क्षमा खोब्रागडे
मो : ९२६७००२५०२



सध्याच्या काळात मानवनिर्मित आणि नैसर्गिक घटकांमुळे जलस्रोतांचे होणारे प्रदूषण हा मोठा प्रश्न आहे. बऱ्याच वेळा तलावांकडे बघताच त्यामध्ये गढूळ पाणी, जास्तीचे वाढलेली झाडे - झुडपे, किंवा तलावामध्ये दिसणारे मृत मासे हे तलावाच्या खालावत जाणाऱ्या गुणवत्तेचे लक्षण आहे.

पृथ्वी हा असा ग्रह आहे की ज्यावर पाणी आढळते आणि त्यामुळे जीवसृष्टीला पूरक अशी वातावरण निर्मिती येथे आहे. पृथ्वीचा ७१ टक्के भाग हा पाण्याने व्यापलेला आहे परंतु या पाण्यामधला बराचसा भाग हा खारे पाणी आहे म्हणजेच हे पाणी महासागर, समुद्र, खाडी इ. चा भाग आहे त्यामुळे हे पाणी पिण्याकरता वापरता येत नाही. पिण्यायोग्य पाणी किंवा गोड पाणी हे खऱ्या पाण्याच्या तुलनेत खूपच कमी प्रमाणात आहे आणि जीवसृष्टी करता महत्वाचे असे आहे. परंतु हे पिण्यायोग्य / गोडे पाणी देणारे स्रोत दिवसेंदिवस गुणवत्तेच्या बाबतीत ढासळत आहे. या पिण्यायोग्य पाण्याच्या स्रोतांमध्ये नद्या, सरोवर, तलाव, पाणथळ, विहीरी यांचा समावेश होतो. पुरातन काळापासून ही जलस्रोते मानवाला पिण्यायोग्य / गोड पाण्याचा पुरवठा करत आहेत परंतु सध्याच्या औद्योगिकरणामुळे आणि वारंवार वाढत असलेल्या लोकसंख्येच्या तणावामुळे या जलस्रोतांची अवस्था बिकट होत चालली आहे. ही जलस्रोत सातत्याने आम्लीकरण, खारटपणा (Salinization), गाळ साचणे (Siltation), प्रदूषण (Eutrophication) या समस्यांचा सामना करत आहे.

भारतामध्ये १४ मोठ्या आकाराच्या, ४४ मध्यम आकाराच्या आणि ५५ लहान आकाराच्या नद्या आहेत, या नद्या वर्षानुवर्षे पाणी पुरवठा करतात परंतु त्यांची सध्या असलेली अवस्था ही बिकट आहे, कारखान्यांमधून येणारे, घरगुती वापरातून येणाऱ्या पाण्यामुळे दिवसेंदिवस या दूषित होत आहेत. गंगा नदीपासून मिठी नदी पर्यंत सर्वच नद्यांची मानवाच्या कृत्यामुळे झालेली अवस्था बिकट आहे. आजूबाजूच्या कारखान्यांची आणि लोकवस्तीतून येणारे सांडपाणी हे मिठी नदीत सोडले गेल्यामुळे नदीचे नाल्यात रूपांतर झालेले दिसते. हीच अवस्था येथील सरोवर, तलाव आणि विहीरींची आहे. जल या जलस्रोतांची अशाच प्रकारे हानी होत राहिली आणि पाण्याची गुणवत्ता दिवसेंदिवस ढासळत राहिली तर पुढच्या काळात

येणाऱ्या पिढीला पिण्यायोग्य पाणी ही मोठी समस्या असेल. जलस्रोत ही राष्ट्रीय संपत्ती आहे परंतु या स्रोतांची स्थिती ही चिंताजनक आहे कारण दिवसेंदिवस ढासळत जाणारी पाण्याची गुणवत्ता.

जल ही जीवन है आणि अशा या मौल्यवान स्रोतांचे जर संवर्धन करायचे असेल तर या जलस्रोतांची वेळोवेळी गुणवत्ता तपासणी होणे आणि त्यानुसार उपाययोजना हे अत्यंत महत्वाचे आहे. पश्चिमात्य देशांमध्ये १०० वर्षापूर्वीच त्यांनी पाणी परिक्षण करण्याकरता सुरुवात केली होती. औद्योगिकीकरणामुळे पर्यावरणातले जल, वायू, जमीन या सर्व अजैविक संसाधनांवर परिणाम होतांना दिसतो. त्यामुळेच जागतिक स्तरावर Environment Protection Agency (EPA), Fresh water Biological Association, International Association for Theoretical and Applied Limnology या सारख्या संस्था पर्यावरण रक्षणाकरता अस्तित्वात आल्या ज्यांच्यामार्फत पर्यावरण रक्षणार्थ बरेच उपक्रम राबवले जातात.

मानवाचे भरण पोषण हे पाण्याच्या गुणवत्तेवर अवलंबून असते. त्यामुळे World Health Organisation, Environmental Protection Agency (EPA), Indian Standard Bureau(BIS), Indian Council of Medical Research (ICMR) यांनी पाण्याची गुणवत्ता ठरवण्यासाठी काही पाण्याच्या गुणवत्ते संदर्भात मानके दिलेली आहेत जी आंतरराष्ट्रीय आणि राष्ट्रीय पातळीवर ठरवली गेलेली आहेत. या मानकामुळे जलस्रोतांची गुणवत्ता तर कळतेच परंतु पाणी कुठल्या वापरा करता योग्य आहे, पिण्यायोग्य आहे किंवा नाही याची माहिती मिळते.

राष्ट्रीय आणि आंतरराष्ट्रीय पातळीवर काम करणाऱ्या या संस्थांच्या योगदानामुळे पाण्याच्या गुणवत्ते संदर्भात जे काही साहित्य संपादन झाले आहे ते अतिशय महत्वाचे आहे आणि जगभर ही मानके पाण्याच्या गुणवत्ता चाचणीकरता वापरली जातात.

जलस्रोतांच्या संरक्षणाकरता आणि संवर्धनाकरता पाण्याची गुणवत्ता चाचणी ही मुख्यत्वे भौतिक, रासायनिक आणि जैविक या मापदंडांमध्ये विभागलेली असते. पिण्यायोग्य पाणी त्याकरता काही मार्गदर्शक सूचना (Guideline for Drinking Water Quality) दिलेल्या असतात ज्यामध्ये पाण्याच्या गुणवत्ते करता



काही ठराविक मानके दिलेली आहे आणि या मानकांपेक्षा जल जलस्रोतांची पातळी ही गुणवत्तेच्या बाबतीत कमी किंवा जास्त झाले तर ते पाणी पिण्यास अयोग्य ठरते. तसेच पाणी प्रदूषित आहे किंवा नाही हे समजण्यास सुध्दा मदत होते.

सरोवर, तलाव, पाणथळ यांची वारंवार (प्रत्येक महिन्यामध्ये / १५ दिवसांनी) पाणी गुणवत्ता चाचणी होणे हे अत्यावश्यक आहे आणि गुणवत्ता चाचणी झाल्यानंतर समस्या लक्षात आल्यानंतर तातडीने त्यावर उपाय होणे ही आणखी महत्वाचे आहे तरच या स्रोतांचे संरक्षण होवू शकेल.

कारखान्यांमधून प्रक्रिया करून झाल्यानंतर येणारे पाणी हे बऱ्याच वेळेला विषारी रसायने जसे की फेनॉल्स, सायनाईड्स, Heavy Metals, कॅल्शियम, क्रोमिअम, आर्सेनिक, लिड यांचा समावेश हा कारखान्यातून येणाऱ्या पाण्यामध्ये असतो, शेवटी हे पाणी जलस्रोतात मिळते तसेच शेतामधून येणारे पाणी ही झिरपण्याच्या प्रक्रियेमुळे बऱ्याचवेळा नायट्रोजनयुक्त आणि फॉस्फरसयुक्त खतांचा मोठ्या प्रमाणात वापर होतो तसेच घरगुती वापरात तयार होणारे पाणी हे Drainage Line द्वारे जेव्हा जलस्रोताकडे जाते (हे पाणी जर STP - Sewage Treatment Plant मध्ये treat केलेले असेल तर प्रदूषणाचे प्रमाण कमी असते) आणि त्यामुळे ही जलस्रोते प्रदूषित होतात. त्यामुळेच या जलस्रोतांची गुणवत्ता चाचणी ही अत्यावश्यक आहे. बऱ्याचवेळा सरोवरातील पाणी ही आजूबाजूला असलेली प्राणी ही पिण्याकरता वापरतात, झाडांच्या वाढीकरता... तर ही अशुध्दता झाडे, प्राणी आणि मानवापर्यंत पाण्यामुळे येवून पोचते.

पुढे काही मानके दिलेली आहेत जी तलावांच्या / सरोवकांच्या चाचणीमध्ये अतिशय महत्वाची आहे.

१. E-Coli Bacteria - हा जिवाणू मानवाच्या आतड्यांमध्ये असतो आणि सांडपाणी घेवून जाणाऱ्या वाहिनीचा प्रवाह जर तलाव/ सरोवराच्या बाजूला असेल तर या जलस्रोतांमध्ये E-Coli चे प्रमाण दिसून येते. काही तलावांच्या आणि तळ्यांचा वापर पोहण्याकरता केला जातो परंतु अशा पाण्यामध्ये जर १२६ Colonies of E coli bacteria / 100 ml of water पेक्षा जास्त असेल तर असा तलाव पोहण्याकरता वापरण्यास अयोग्य असतो.

E - Coli मुळे तलाव / सरोवरांचे होणारे प्रदूषण रोखण्याकरता आजूबाजूच्या परिसरातून येणाऱ्या septic tank तसेच जनावरांचा कचरा याला प्रतिबंध होणे गरजेचे आहे तसेच E - coli या जिवाणूमुळे सरोवराचे रक्षण होवू शकेल.

२. pH - पाणी हे आम्ल आहे की आम्लारी आहे हे बघण्याकरता हे मापदंड वापरले जाते. pH हा ६.० ते ९.० या मध्ये येणे अपेक्षित आहे, यापेक्षा कमी किंवा जास्त pH हे पाणी प्रदूषित असल्याचे दर्शवतो.

पिण्यायोग्य पाण्याचा pH जर ७ असेल तर अशा तलावांमध्ये मासे मोठ्याप्रमाणात दिसून येतात. तलावामध्ये मासे जर कमी असेल तर त्याचे एक कारण pH कमी झालेला असणे हेही असते. अशा पाण्याकरता Limestone (चुनखडीचा) वापर करून पातळीवर आणता येवू शकतो परंतु चुनखडीचा वापर हा तलावाचा आकार आणि पाण्याचा pH यावर अवलंबून असतो.

३. Dissolved Oxygen - मासे ही पाण्यामध्ये विरघळलेला ऑक्सिजन वापरत असतात, पण oxygen चे जर प्रमाण कमी झाले तर मासे मृत होण्याचे प्रमाण वाढते. जर dissolved oxygen ची पातळी ६mg/lit पेक्षाकमी असेल तर अशा तलावातील पाणी हे मासे करता हानिकारक असते.

गरम पाण्याचा DO हा कमी असतो आणि थंड पाण्याचा DO हा जास्त असतो. औष्णिक ऊर्जा निर्माण करत असतांना बऱ्याचवेळा गरम पाणी हे समुद्रातील थंड पाण्यामध्ये सोडले जाते त्यामुळे बऱ्याच वेळा समुद्रातील मासे तपामानातील बदलामुळे मरण पावतात.

सरोवर, तलाव यामधील जलीय वनस्पती, झुडपे, शैवाळ जर काढून टाकले तर ऑक्सिजनचा पुरवठा वाढतो. या काळात Aeration Device सुध्दा उपलब्ध आहे ज्यामुळे ऑक्सिजन पुरवठा होवू शकतो. BOD - Biological Oxygen Demand ही २ mg/ lit असणे अपेक्षित आहे.

४. नायट्रेट / नायट्रोजन आणि फॉस्फरस - जर सरोवरामध्ये जलीय वनस्पती,

शैवाळ यांचे थर दिसत असतील तर अशा पाण्यामध्ये नायट्रोजन आणि फॉस्फरस असल्याचे लक्षण आहे. शेतीमध्ये मोठ्या प्रमाणात नायट्रोजन आणि फॉस्फरसयुक्त खतांचा वापर होतो. त्यामुळे पाण्याच्या प्रवाहासोबत तसेच जमिनीमधून जिरलेले पाणी जर तलावाकडे जात असेल तर निश्चितच या पाण्यामध्ये नायट्रोजन आणि फॉस्फरस आहे.

तलावांच्या बाजूने असे पाणी न येण्याकरता बफरझोन असणं अपेक्षित आहे. ज्यामुळे हे नायट्रोजन आणि फॉस्फरसयुक्त पाणी प्रतिबंध होण्यास मदत होवू शकते. पुढे जावून जलीय वनस्पती आणि शैवाळांची वाढ पण कमी होवू शकते. नायट्रोजन पातळी (१५-२० mg/lit) फॉस्फरस पातळी (२-५ mg/lit) सरोवर / तलावातील पाण्याकरता Specific असे केंद्रीय किंवा राज्य सरकारने कुठले मानके दिलेली नाहीत परंतु काही शहरांमध्ये पाण्याची गुणवत्ता जपण्याकरिता आणि लोकांच्या आग्रहामुळे काही मापदंड गेली आहेत ज्यांचा वापर त्या शहरामध्ये तलावाच्या गुणवत्ते करता वापर केला जातो. उदा, Hyderabad Urban Development Authority (HUDA) ने आपले तलावातील पाण्याच्या गुणवत्तेकरता स्वतःचे मानके स्थापित केलेले आहेत, तरीही तलावांच्या गुणवत्तेकरता भारतीय मानके प्रस्थापित होण्याची गरज आहे.

Ref :

१. कोंदारकर, कॉन्सर्वेशन ऑफ लेक्स , २००८
२. Bhattacharya . J. (2005) Lake treatment and Management of Urban Lakes, 1-2nd Ref, 2005. Hyderabad Urban Development Authority (HUDA), Hyderabad
३. <http://www.lakeandwetland.com>





सर्वसामान्य माणसासाठी क्लोरीन विरहित संपूर्ण शास्त्रीय पाणी शुद्धीकरणाच्या जागतिक स्तरावरील मूळ भारतीय पद्धती

- शेवगा शेंग बीयांची भूकटी, निर्मली बीयांची भूकटी :-
फक्त 10 बियांची शेवगा भूकटीचे द्रावण 5 लिटर अशुद्ध पाणी निवळून
पिण्यासाठी जंतूविनाशक बनते. आफ्रिका, मलेशिया, इजिप्त येथे
खेड्यापाड्यातून ही पद्धत सर्रास वापरली जाते.
- सूर्यप्रकाशाने पाणी निर्जंतूक करणे :-
कांचेच्या अथवा प्लॅस्टीक बाटलीत फडक्यातून गाळलेले अशुद्ध पाणी
शेवगा अथवा निर्मली बी भूकटीने निवळून फक्त 5 तास उन्हांत ठेवल्यास
पाणी निर्जंतूक होते.
- लिंबाच्या रसाचा वापर :-
एक लिटर पिण्याच्या पाण्यात 1 ते 5 थेंब लिंबाचा रस टाकावा.
कॉलन्यात जंतू त्यामुळे मारले जातात.
- निवळून, गाळून, पिण्याचे पाणी तांबे वा पितळी भांड्यात साठवणे :-
संशोधनातून सर्व पाण्यातील जंतू 2-4 तासात नष्ट होतात असे आढळून
आले आहे.
- सौर चुलीत पाणी उकळवणे.
- भाताच्या तुसाची राख/वाळू/कोळसा पावडर नारळ शेंड्या राख
यामधून अशुद्ध पाणी गाळून घेतल्यास, पाणी निर्जंतूक बनते. वरील
पाणी शुद्धीकरण उपकरण बाजारात उपलब्ध आहे.

भारतीय जल संस्कृती मंडळ, पुणे



आपल्या हातून कळत वा नकळत होणारे दैनंदिन प्रदूषण

क्रिया	रसायने (माणसी वापर)	कमीत कमी प्रदूषण
दांत घासणे	पेस्ट वा दंतमंजन मधून कमीत कमी 2 ते 5 ग्रॅम फॉस्फेट्स, कार्बोनेट्स, सुगंधी रसायने, रंग Surfactants मिस्त्री तंबाखू	2 ग्रॅम
दाढी (पुरुष)	साबणातील 5 रसायने सल्फेट, कार्बोनेट्स सुगंधी द्रव्ये, स्टेअरिक अॅसिड फोमिंग Agents इथेनॉल अमिन कमीत कमी 2 ग्रॅम वापर	2 ग्रॅम
स्नान	साबण रसायने सोडियम संयुग फॅटी अॅसिडची Detergents मधील सल्फेट, तेल इ. जास्तीत जास्त 6 ग्रॅम	4 ग्रॅम
शांपू	सल्फोनेटेड तेले इ. साबण इ.	1 ग्रॅम
धुणावळ (घर, लॉड्डी, इ.)	अनेक तन्हेचे Detergents त्यातील रसायने 8 ते 15 ग्रॅम Alkyl Benzens संयुगे, अॅसिड, इ.	8 ग्रॅम
भांडी घासणे	कार्बोनेट्स, सिलीका 5 ते 10 रसायन	10 ग्रॅम
बाथरूम संडास सफाई पावडर	Bleaching Powder, निरनिराळ्या अॅसिड्स सल्फेट, क्लोराईट्स, क्लोरीन युक्त रसायने फिनॉल इ.	10 ग्रॅम
सौंदर्य साधने देवपुजा	अनेक प्रकारची 18 रसायने नायट्रेट्स, थॅलेट्स, उदबत्ती, धूप	5 ग्रॅम
स्वयंपाकघर चहा, कॉफी, दूध, भाजीपाला, मसाले, पदार्थ	टॅनिन, कॅफिन, फॅट्स, इ. फॅटी अॅसिड्स, तेल अॅसिडिक, फॅटीअॅसिड्स, तेले रस. इ.	2 ग्रॅम
विडी पान/ मसाला,	तंबाखू सुगंधी रसायने, टॅनिन, निकोटीन	20 ग्रॅम
कीटकनाशके फवारणे	डांस, झुरळे काबेमेट्स, नायट्रेट्स इ. केरोसिन	10 ग्रॅम
मलमूत्र विसर्जन		1 ग्रॅम
औषधे		
वाहन		

भारतीय जल संस्कृती मंडळ, पुणे