

घटक 4 : जलगुणवत्ता

प्रकरण 2 : पर्यावरणीय जीवनपद्धती

थोडे आठवा.

1. जलगुणवत्ता म्हणजे काय ?
2. जलगुणवत्ता कशी मोजली जाते ?
3. जलगुणवत्ता कशी टिकवली जाते ?

● अर्थ ओव्हरशूट डे संकल्पना

दरवर्षी निसर्ग विविध मार्गांनी आपल्या संसाधनांमध्ये भर घालत असतो आणि मानव त्या संसाधनांचा वापर करून त्यात घट करत असतो. मागील अनेक वर्षांत निसर्ग जी भर घालत होता त्या मानाने या संसाधनांचा आपला वापर कमी होता. त्यामुळे काही शिल्लक राहात असे. हे अनेक वर्ष चालले. पण एक दिवस असा आला की निसर्गाने जेवढी भर घातली तेवढी भर ही आपण वापरून टाकली. म्हणजे न घट न वाढ अशी अवस्था आली. पण हळूहळू परिस्थिती बदलत गेली आणि निसर्गाने वर्षभरात जेवढे निर्माण केले त्यापेक्षा आपण जास्त वापरले. म्हणजेच निसर्गाच्या बँकेतील आपली शिल्लक घसरायला लागली. याला 'अर्थ ओव्हरशूट डे' म्हणतात.

आपण एका वर्षाचा लेखाजोखा मांडूया.

जानेवारी ते डिसेंबर या काळात निसर्गाने जेवढे निर्माण केले ते आपण डिसेंबरच्या आधीच संपविले. आता हा ओव्हरशूट डे खाली सरकत सरकत डिसेंबरहून नोव्हेंबरकडे, नोव्हेंबरकडून ऑक्टोबरकडे, ऑक्टोबरकडून सप्टेंबरकडे असे आपण सरकत चाललो आहोत. 2019 या वर्षाचा ओव्हरशूट डे काय आहे माहीत आहे का ?

तो आहे 27 जुलै 2019. किती भयानक संकल्पना आहे ही !

याचा अर्थ की निसर्गाने जे 2019 साली निर्माण केले ते आपण 27 जुलै 2019 लाच संपवून टाकले. मानव निसर्गाला अक्षरशः लुटतो आहे. ओरबाडतो आहे म्हणजेच लक्षात आला का आपला प्रवास ?

प्रश्न इथेच संपत नाही. हे चालू असताना पर्यावरणाचा नाश करणेही मानवाने सुरू केले आहे. आज जमीन जंगल,

खनिज, पाणी आणि हवासुद्धा सुरक्षित नाही. जैव विविधता आपण नष्ट करीत आहोत. हे असेच सुरू राहिले तर आपल्या विनाशाला आपण आमंत्रणच देत आहोत की काय असे म्हणावे लागेल. आपली जीवनपद्धती आपण पूर्णपणे बदलून टाकली आहे. ती पर्यावरणाला हानी पोहोचवते आहे हे आपल्याला कधी समजणार ? आता आपण सकाळी उठल्यापासून रात्री झोपेपर्यंत काय काय कार्य करतो आणि ते करत असताना पर्यावरणाचा कसा नाश करतो आहोत ते समजावून घेऊया.

● पर्यावरणास म्हणजेच मुख्यतः पाण्यास दूषित करणाऱ्या घटना

1. सकाळचे तोंड धुणे

दात घासत असताना आपण जी पेस्ट वापरतो त्यात दोन ते पाच ग्रॅम रसायने असतात. त्यात फॉस्फेट्स, कार्बोनेट्स, सुगंधी व विविधरंगी रसायने असतात. तोंड धूत असताना ती रसायने पाण्यात विसर्जित केली जातात आणि त्यामुळे पाण्याची गुणवत्ता घसरवण्यासाठी आपण कारणीभूत आहोत हेही आपल्याला कळत नसते. आपण पर्यावरणप्रेमी असू तर आपण कडुलिंबाची किंवा बाभळीची काडी, कोळसा पूड, मीठ, राखुंडी यांचा वापर केला तर हा नाश थांबणार नाही का ? आपल्याला ताजेतवाने वाटते म्हणून आपण आनंदी होतो, पण पर्यावरणाचे काय होईल याचा काडीचाही विचार करत नाही.

2. सकाळी दाढी करणे

दाढी करण्याचा आणि साबणाच्या फेसाचा आपसात फारसा संबंध नाही हे आपल्याला माहीत आहे का ? दाढी करताना चेहरा गरम पाण्याने ओला केला आणि थोडा वेळ थांबून दाढी केली तरी ती तितकीच सफाईदार होते हे माहीत नसते. पण आपण साबण किंवा फोम वापरतो, हे करत असताना आपण सल्फेट, कार्बोनेट, स्टेअरिक ॲसिड, इथेनॉल, अमाईन, सुगंधी रसायने यांचा 2 ते 5 ग्रॅमपर्यंत वापर करत असतो आणि पाणी प्रदूषित करीत असतो. पर्यावरणाचे रक्षण करायचे असेल तर हे थांबवले पाहिजे.

3. अंधोळ करणे

अंधोळीत दोन मुद्दे विचारात घेतले पाहिजे. अंधोळीसाठी किती पाणी वापरले जाते ? अंधोळ करताना किती साबण वापरला जातो. अंधोळ करण्याचा उद्देश शरीराची स्वच्छता राखणे हा आहे. अंधोळ 20 लीटरच्या एका बादलीतही होऊ शकते, 50-100 लिटर पाणी वापरून शॉवर खालीही होऊ शकते आणि 300-400 लीटर पाणी वापरून टबमध्येही केली जाऊ शकते. एकीकडे लोकांना पुरेसे पाणी मिळत नसताना आपण अंधोळीसाठी गरजेपेक्षा जास्त पाणी वापरणे हे नैतिक दृष्ट्या तुम्हांला पटते का ? चांगले शुद्ध पाणी अंधोळ करताना आपण सांडपाण्यात रूपांतरित करत असतो याची आपण जाण ठेवणे गरजेचे आहे. दैनंदिन जीवनात साबण आणि शाम्पू वापरणे तर आता नित्याचीच बाब झाली आहे. साबण तयार करताना त्यात खाद्य तेले, सुगंधी रसायने, रंग सल्फेट्स, कार्बोनेट्स, सोडियम, डिटर्जंट्स यांचा जवळपास 6 ते 10 ग्रॅम वापर आपण करत असतो. साधे एका ओल्या कपड्याने अंग पुसून सुद्धा शरीर स्वच्छ केले जाऊ शकते. साबणाऐवजी आपण रिठा, उटणे, शिकेकाई यांचा वापर केला पाहिजे. लहान मुलांसाठी आपण दुधाची साय किंवा चणा डाळीचे पीठ वापरायला हरकत नाही.

4. कपडे धुणे

कपडे धुण्यासाठी विविध प्रकारचे साबण वापरतात. या विविध साबणांत 8 ते 10 ग्रॅम फॉस्फेटसारखी रसायने असतात व त्यामुळे पर्यावरणाचा ऱ्हास होतो या बद्दल मात्र कोणीही बोलत नाही. काही रसायनांमुळे धुतलेल्या कपड्यांचे आयुष्य कमी होते याची आपल्याला जाणीवही नाही. कपडे धुण्यासाठी यंत्रांचा वापर तर आता सर्वमान्य झाला आहे, पण त्यासाठी लागणाऱ्या पाण्याचा मात्र आपण हिशोब ठेवत नाही. लोड पूर्ण नसूनही यंत्र सुरू करणे म्हणजे पाण्याचा अपव्यय आहे हेही आपल्या लक्षात येत नाही. रिठ्यामुळेही कपडे स्वच्छ होतात हे किती जणांना माहीत आहे ? आठ दहा रिठे एका कापडाच्या पुरचुंडीमध्ये टाका आणि ती पुरचुंडी वॉशिंग मशीनमध्ये कपडे धुतांना टाकून द्या. कपडे साफ झालेले दिसतील. ती पुरचुंडी दुसऱ्या दिवशी पुन्हा वापरली जाऊ शकते. रिठा हा पर्यावरणपूरक असल्यामुळे पर्यावरणाचा ऱ्हासही टाळला जातो. शिकेकाई, व्हिनेगार यांचा वापर कपडे

धुण्यासाठी वॉशिंग मशीनमध्ये केला जाऊ शकतो.

5. भांडी घासणे

पूर्वीचे काळी राजस्थानमध्ये भांडी बारीक रेतीने घासली जायची. त्यासाठी पाणीही वापरले जात नसे, पण आता नवीन जीवनपद्धतीत आपण भांडी घासायलापण यंत्रे शोधून काढली आहेत. एवढेच नव्हे तर ती साफ करण्यासाठी विविध रसायनांचा वापरही सुरू केला आहे. यामुळे जवळपास 20 ग्रॅम रसायने पाण्यात सोडली जातात. फॉस्फेट्स, कार्बोनेट्स, सिलिका यांसारखे पदार्थ यासाठी वापरले जातात. भांडी साफ करण्यासाठी नारळाच्या शेंड्या, गोवरीची राख, कोळशाची राख किंवा मातीसुद्धा वापरली जाऊ शकते.

6. प्रसाधन गृह स्वच्छता

यात ब्लिचिंग पावडर, अॅसिड्स, सल्फेट्स, क्लोराइड्स, फिनॉल यांचा सर्रास वापर करण्यात येतो. यांमुळे प्रसाधन गृहे साफ होत असतीलही, पण त्यामुळे होणारी पर्यावरण हानी आपण विचारात घेणार की नाही ? याऐवजी व्हिनेगार आणि बेकिंग पावडर यांचे मिश्रण करून त्याची एक पेस्ट बनवली व ती वापरून सफाई केली तर विना नुकसान प्रसाधन गृह साफ होतात. या दोनही गोष्टी पर्यावरणपूरक आहेत. फरशी पुसण्यासाठीही हेच द्रावण वापरले जाऊ शकते.

7. सौंदर्यप्रसाधनांचा वापर

सौंदर्यप्रसाधने म्हणून विविध प्रकारची तेले, फेस पावडर, नेल पेंट, अत्तरे, कुंकू, सुगंधी फवारे, लिप स्टिक्स यासारख्या विविध वस्तू वापरल्या जातात त्यात सुमारे 18 प्रकारची विविध घातक रसायने मिसळली असतात. त्यांचा वापर जलप्रदूषणासाठी कारणीभूत ठरतो. यामुळे दररोज 5 ते 10 ग्रॅम रसायने पाण्यात मिसळली जात असतात. हे होऊ नये यासाठी मेंदी, वाळा, आयुर्वेदिक तेले, दही, हळद, डाळीचे पीठ, पपई, काकडी, केळी, मध, दुधाची साय यांसारखे पदार्थ साहाय्यभूत ठरतात.

8. धार्मिक विधी व निर्माल्य

पूजा व विविध धार्मिक विधी करण्यासाठी उदबल्ल्या, फुले, इतर पूजा साहित्य यांचा वापर केला जातो. पूजेच्या दुसऱ्या दिवशी त्याचे निर्माल्य तयार होते. ते पाण्यात सोडले जाते. त्यामुळे प्रामुख्याने जलप्रदूषण होते.

देव-देवतांच्या मोठमोठ्या, पाण्यात न विरघळणाऱ्या मूर्ती, त्या मूर्ती तयार करताना वापरलेले कृत्रिम रंग व इतर पदार्थ (प्लॅस्टर ऑफ पॅरीस) हे विसर्जनाचे वेळी पाण्यात मिसळले जातात. त्याचबरोबर धार्मिक कृती, कार्यातून निर्माण होणारे शेकडो टन निर्माल्य आणि इतर घातक पदार्थ पाण्यात विसर्जित केली जातात व ते साफ करण्यासाठी नगरपालिका व संबंधित संस्थांना कित्येक दिवस मेहनत करावी लागते. सण, उत्सव जरूर साजरे करावेत, पण ते साजरे करत असताना पर्यावरणाची हानी होणार नाही याची काळजी घेणे गरजेचे आहे.

आता याचा पाण्यावर काय परिणाम होतो हे उदाहरण घेऊन तपासूया. यासाठी आपण पुणे शहराचे उदाहरण घेऊ. पुणे शहराची लोकसंख्या सुमारे 50 लाख आहे. प्रत्येक व्यक्ती दररोज जवळपास 50 ग्रॅम रसायने पाण्यात मिसळवतो. म्हणजे दररोज 50 लाख गुणिले 50 ग्रॅम म्हणजे 2,50,000 किलो एवढी रसायने आपण पाण्यात मिसळतो. वर्षाचा हिशोब केला तर आपण केवढी मोठी चूक करित आहोत हे आपल्या लक्षात येईल. कोणतेही तंत्रज्ञान वापरले तरी या रसायनांचे विघटन होत नाही. हे होऊ द्यायचे नसेल तर आपण आपली जीवनपद्धती बदलणे आवश्यक आहे. त्यासाठी काही उपाय खालीलप्रमाणे आहेत.

● आपली जीवन पद्धती बदलायला काय हरकत आहे ?

1. ओल्या व सुक्या कचऱ्याचे नियोजन करा.

कचऱ्याचा आणि पाण्याचा काही संबंध आहे का ? हो, आहे. उघड्या कचऱ्यावर जेव्हा पाणी पडते तेव्हा तो कुजतो, सडतो त्याची दुर्गंधी पसरते, रोगजंतुची वाढ होते आणि त्यामुळे आरोग्याचे अनेक प्रश्न निर्माण होतात. बरेचदा तर मोहोल्ल्यातील एखाद्या जुनाट विहिरीत ती बुजवण्यासाठी सर्व कचरा टाकतात. त्यावर पावसाचे पाणी पडते आणि तो कचरा कुजतो. बरेचदा हा कचरा नदी नाल्यात विसर्जित केला जातो आणि तो वाहत वाहत सरोवरात जमा होतो. त्यामुळे सरोवराच्या पाण्याची गुणवत्ता खालावते. प्रदूषित झालेले पाणी जमिनीत मुरते व भूजल प्रदूषित व्हायला सुरुवात होते. जमिनीच्या पृष्ठभागावर असलेले दूषित पाणी सहजपणे शुद्ध करता येते पण भूजलाला शुद्ध करणे अत्यंत कठीण अशी बाब आहे.

माहीत आहे का तुम्हांला ?

कचऱ्याचा योग्य पुनर्वापर

कचऱ्याचा प्रश्न तीन मार्गांनी सोडवला जाऊ शकतो. कचरा निर्माण होऊ न देणे, निर्माण झालेल्या कचऱ्याची योग्य पद्धतीने विल्हेवाट लावणे, कचऱ्याचा पुनर्वापर करणे.



हे करून पहा.

कचऱ्याचा जमिनीच्या सुपिकेसाठी वापर

झाडांचा पालापाचोळा, ओला कचरा याचे पावसाळ्यात किंवा ओलाव्यात कुजवून खत करता येते. नॅशनल सेंटर फॉर ऑर्गेनिक फार्मिंगने वेस्ट डिकंपोझर (Waste decomposer) विकसित केले आहेत. त्याची किंमत केवळ 20 रु. आहे. ते पोस्टाने घरपोच येते. त्याच्या साहाय्याने 40 दिवसात उत्तम खत तयार होते.

हिवाळ्यात किंवा उन्हाळ्यात पालापाचोळा गवत इत्यादींचा बायोचार (Biochar) तयार करता येतो. पायरोलिसीस या नियंत्रित ज्वलन पद्धतीने कमी हवेत बायोचार तयार करतात. जमिनीची सुपीकता वाढवणे व अन्य विविध कारणासाठी बायोचारचा वापर करता येतो.

वेस्ट डिकंपोझर व बायोचार हे दोन बहुपयोगी पदार्थ आहेत.

इंटरनेट माझा मित्र

www.ncof.dacnet.nic.in या वेबसाईट वरून जैविक शेतीविषयी माहिती मिळवून त्याचा अहवाल तयार करा.

कचऱ्याला संपत्ती म्हटल्यास तुम्हांला आश्चर्य तर वाटणार नाही ना ?

जगात स्वीडनसारखे काही देश आहेत की जे इतर देशातील कचरा विकत घेतात. आपल्या देशात मात्र कचरा ही एक समस्या बनली आहे. या समस्येवर उपाय करता आल्यास जल प्रदुषणावरही एक मोठा प्रतिबंधात्मक उपाय होईल.

2. सांडपाण्यावर प्रक्रिया आणि त्या पाण्याचा पुनर्वापर

आज पाण्याकडे वेगवेगळ्या दृष्टीने पाहिले जाते. पावसाचे पडलेले पाणी हिरवे पाणी (Green Water) म्हणून ओळखले जाते. नदी, सरोवर, विहीर यातील पाण्याला निळे पाणी (Blue Water) म्हणतात. अंधोळ करून जे पाणी वाहते त्या पाण्याला करडे पाणी (Gray Water) तर शौचालयातून बाहेर पडणाऱ्या पाण्याला काळे पाणी (Black Water) म्हणून संबोधले जाते. या करड्या पाण्याला आणि काळ्या पाण्याला आपण शुद्ध केले तर त्या पाण्याचा पुन्हा वापर शक्य आहे.

वापरानंतर जे सांडपाणी तयार होते ते वापरल्या गेलेल्या पाण्याच्या 75% ते 80 % पेक्षा जास्त असते. अशा वेळी जर या 80% पाण्याला आपण शुद्ध केले तर आपल्याला तेवढे पाणी उपलब्ध होईल ? पाण्याचा 80 % पुरवठा वाढविण्यात आपण यशस्वी ठरू शकतो. जगात अनेक देशात अशा प्रकारे सांडपाणी शुद्धीकरण करून पुन्हा वापरले जाते. भारतामध्ये अशाप्रकारे पाणी वाचवण्याचा गंभीरपणे विचार करणे गरजेचे आहे.

उदाहरण 1 : एका गृहनिर्माण संस्थेत 100 सदनिका (Flats) आहेत. प्रत्येक सदनिकेत सरासरीने 5 व्यक्ती राहतात. प्रत्येक व्यक्ती अंधोळीसाठी 20 लीटर पाणी वापरते. म्हणजे या कामासाठी पाण्याची एकूण गरज $(100 \times 5 \times 20)$ 10,000 लीटर राहिल. या सर्व सदनिकांच्या बाथरूमचे पाणी एकत्र करण्यासाठी तळमजल्यावर एक टाकी बांधा. तशीच एक टाकी गच्चीवर बांधा. पंपाने दररोज खालच्या टाकीतले पाणी वरच्या टाकीत भरा. तिथून हे पाणी सर्व शौचालयांना स्वच्छतेसाठी मिळेल अशी रचना करा. म्हणजे सोसायटी दररोज 10,000 लीटर पाणी वाचवेल. याला आपण 365 ने गुणले तर वर्षाची 36,50,000 लीटर पाण्याची गरज कमी होईल.

उदाहरण 2 : एका कारखान्यात उत्पादन प्रक्रियेसाठी, कँटीनसाठी, शौचालये आणि बगीचासाठी पाणी लागते. यांपैकी उत्पादन क्रियेसाठी लागणारे बरेचसे पाणी वाफेद्वारे उडून जाते. बाकीचे पाणी, कँटीनचे सांडपाणी व शौचालयांतून बाहेर पडणारे सांडपाणी एकत्रित केले व थोडे शुद्ध केले तर बगीचासाठी वापरले जाऊ शकते. या द्वारे पाण्याची मोठी बचत होऊ शकते.

उदाहरण 3 : एका महाविद्यालयाच्या हॉस्टेलमध्ये 500 विद्यार्थी राहतात. त्या विद्यार्थ्यांना अंधोळीसाठी दररोज 10,000 लीटर पाणी लागते. सर्व बाथरूममधून बाहेर पडणारे पाणी एकत्र करून एका टाकीत साठवले आणि तिथून एका पाईपद्वारे ते पाणी बगिचाला सोडले तर बगिच्यातील खूप झाडांना वर्षभर पाणी मिळण्याची सोय होईल. फळबाग लावली तर संस्थेला त्यापासून भरपूर उत्पन्नही मिळेल.

माहीत आहे का तुम्हांला ?

सातारा जवळील जकातवाडी येथील आश्रम शाळेमध्ये 320 विद्यार्थी निवासी आहेत. तेथे प्रसाधनगृहांमधून बाहेर पडणारे पाणी गाळून व शुद्धीकरण प्रक्रिया करून पुन्हा तेथील फळबागेसाठी, परसबागेसाठी तसेच स्वच्छतेसाठी वापरले जाते.



उदाहरण 4 : साखर कारखान्याला भरपूर पाणी लागते. त्या कारखान्यात जो ऊस क्रशिंगसाठी वापरतात, त्यातून भरपूर रस निघतो. तो रस म्हणजे 90 टक्के पाणीच असते. ज्यावेळी त्या रसापासून साखर बनवली जाते, तेव्हा त्या रसाला तापवले जाते. तेव्हा त्या पाण्याची वाफ बनते. ती थंड केल्यास आपल्याला पाणी मिळते. ते इतके मिळते की त्यातून कारखान्याच्या पाण्याच्या सर्व गरजा भागू शकतात.

उस्मानाबाद जिल्ह्यातील कळंब तालुक्यातील 'नॅचरल शुगर' या साखरकारखान्यात हा प्रयोग करण्यात आला आहे. आज या साखर कारखान्याची पाण्याची गरज शून्यावर आलेली आहे.

उदाहरण 5 : एका शहरात 4 ते 5 सांडपाणी शुद्धीकरण प्रकल्प आहेत. त्या प्रकल्पापर्यंत सर्व शौचालयातील मैला पोहोचण्यासाठी दरवेळी फ्लशसाठी 15 लीटर पाणी लागते. प्रत्येक कॉलनीत एक सांडपाणी शुद्धीकरण प्रकल्प उभा केला तर मैला तिथपर्यंत पोहोचण्यासाठी फारच कमी पाणी लागेल. असे केले तर दररोज लाखो लीटर पाण्याची बचत होईल.

पाणीवापर प्रामुख्याने घरगुती, शेती, उद्योग या कामासाठी केला जातो. आपण आता उदाहरणाने या प्रत्येक कामासाठी झालेल्या वापरात पुन्हा वापर/पुनर्वापर कसा केला जाऊ शकतो ते बघू.

हे नेहमी लक्षात ठेवा.

1. जेव्हा आपण कोणतेही तंत्र वापरतो ते तंत्र आपल्या साधनसंपत्तीला धोका तर पोहोचवत नाही ना याचा आपण विचार करावयास हवा.
2. पर्यावरणस्नेही तंत्राचा वापर करणे ही गरज आहे.
3. आपल्या देशाला पाणी वाचवणारी नवनवीन तंत्रे शोधून काढायला हवीत.

माहिती मिळवा.

तुमच्या परिसरात पाणी बचतीसाठी एखादा अभिनव उपक्रम राबविला जात असल्यास त्याची माहिती मिळवा व वर्गात सर्वांना सांगा.

विकासाचा ध्यास आणि नवीन तंत्राचा वापर

1. नगरपालिका सांडपाणी विकून पैसा कमवू शकते.

नागपूर शहराजवळ वीजनिर्मितीसाठी कोराडी सुपर थर्मल पॉवर स्टेशन आहे. या ठिकाणी यंत्रे थंड ठेवण्यासाठी मोठ्या प्रमाणावर पाणी लागते. त्यासाठी शुद्ध पाण्याची काही गरज नाही. नुकतेच नागपूर महानगर पालिकेने गावात जमा झालेले सांडपाणी थोडे शुद्ध करून या पॉवर स्टेशनला विकण्याचा करार केला आहे. त्यासाठी नागपूर महानगर

पालिकेला जवळपास 100 कोटी रुपये मोबदला मिळणार आहे. यामुळे आता नदीचे शुद्ध पाणी या कामासाठी वापरण्याची काहीच आवश्यकता उरली नाही. हा पाण्याचा एक चांगला पुनर्वापर झाला. जे सांडपाणी नदीत सोडले जात होते ते आता बंद झाले असून त्याचा परिणाम नागपूरकरांचे आरोग्य सुधारण्यावरही होऊ शकतो. नगर पालिकांना विकासासाठी अर्थसाहाय्य आवश्यक असते. ते या नवीन स्रोतापासून उपलब्ध होऊ शकते. हाच प्रकल्प राज्यातील आणि देशातील सर्वच नगरपालिका व महानगरपालिका वापरू शकणार नाहीत का?

2. औरंगाबादचा वाळूज औद्योगिक वसाहतीतील प्रयोग

औरंगाबादला वाळूज येथे एक मोठी औद्योगिक वसाहत आहे. येथे शेकडो कारखाने आहेत. या सर्व कारखान्यात सांडपाणी तयार होत असते. या सांडपाण्याची विल्हेवाट लावण्यासाठी महाराष्ट्र औद्योगिक विकास महामंडळ (MIDC) ने नवीन कल्पना लढवली आहे. हे सर्व सांडपाणी वसाहतीत एका ठिकाणी जमा करण्यात येते. तिथे त्या पाण्याचे शुद्धीकरण करण्यात येते व ते पाणी सर्व कारखान्यांतील बगीच्याला देण्यासाठी किंवा इतर लहानसहान कामाला वापरण्यासाठी उपलब्ध करून दिले जाते. सांडपाणी शुद्धीकरणासाठी यंत्रणा उभारणे सर्वच कारखान्यांना परवडू शकत नाही. त्यांच्यासाठी तर ही फारच चांगली सोय आहे. महाराष्ट्रात अनेक शहरात औद्योगिक वसाहती आहेत. प्रत्येक वसाहतीने असे प्रकल्प उभारले तर सांडपाण्याचा पुनर्वापर चांगल्या प्रकारे होऊ शकेल.

● सांडपाणी व्यवस्थापन

पावसाचे पाणी जास्तीत जास्त 100 दिवसांसाठी उपलब्ध असते. एकदा हा पाण्याचा साठा संपला म्हणजे आपल्यासमोर दोन पर्याय उपलब्ध होतात. पहिला म्हणजे आपण पावसाचे साठवलेले पाणी वापरणे आणि दुसरा म्हणजे एकदा वापरलेले पाणी पुन्हा वापरणे. दिवसेंदिवस पाणी साठवण्याला मर्यादा येत आहेत, कारण धरणे बांधण्यासाठी योग्य जागाच आता शिल्लक नाहीत. महाराष्ट्राचा विचार करता पाणी साठविण्यासाठी भूगर्भातील खडक रचना योग्य नाही. त्यामुळे जितके दिवस साठवलेले पाणी वापरता येईल तिथपर्यंत पुरविणे हा मार्ग

आपल्यासाठी उपलब्ध आहे. पण त्यानंतर काय हा खरा प्रश्न आहे. अशा परिस्थितीत आपल्याला सांडपाण्याचे योग्य व्यवस्थापन करणे शिकले पाहिजे. तेच ते पाणी आपण पुन्हा पुन्हा किती वेळा वापरू शकू याचा विचार आता महत्त्वाचा ठरणार आहे. जितके जास्त वेळा हे शक्य होईल तितका जास्त वेळ पाण्याचे दुर्भिक्ष रोखण्यात आपल्याला यश मिळेल.

सांडपाण्याचा उगम कोठून ?

सांडपाणी कुठे तयार होते हेही पाहणे महत्त्वाचे आहे. ते घरगुती असू शकते किंवा कारखाना हेही त्याचे उगमस्थान असू शकते. जर ते घरगुती उगमापासून तयार झाले असेल तर त्यात प्रदूषण करणारे घटक फारच सौम्य असतात. घरातील बाथरूम, स्वयंपाकघर, टॉयलेट, वॉश बेसिन्स, सिंक्स यातून ते निर्माण होते. संडासाठील मैला, खरकटे, भाजीपाल्याचे अंश, सौम्य साबणाचा फेस यात रसायनांचे वा धातूंचे अंश अभावानेच किंवा कमी प्रमाणात असतात, पण सांडपाणी जर कारखान्यात तयार झाले असेल तर त्यात विविध रसायने व धातूंचे अंश असण्याची शक्यता असते. मशिन्सशी संबंधित तेले व वंगण, लेथ, कटिंग मशीन्स, ग्राइंडिंग मशिन्स यांतून अनेक धातूंचे तुकडे वा कण, उत्पादन क्रियेतील वापरलेली रसायने यांचे अंश जास्त प्रमाणात असतात. वरील दोनही सांडपाण्यातील घटक भिन्न असल्यामुळे त्यांना लागणारी शुद्धीकरण प्रक्रियाही भिन्न असते.



सांडपाणी

1. **घरगुती सांडपाण्यासाठी :** सांडपाणी प्रक्रिया प्रकल्प (STP-Sewage treatment plant)
2. **कारखान्यातील सांडपाण्यासाठी :** प्रवाह प्रक्रिया प्रकल्प (ETP- Effluent treatment plant)

3. **शेतीतून निर्माण होणारे सांडपाणी:** या सांडपाण्यात रासायनिक खतांचे व कीटकनाशकांचे अंश असतात. त्यामुळे रासायनिक खतांचा व कीटकनाशकांचा आवश्यकतेनुसारच मर्यादित वापर करणे हिताचे ठरते.

पाणी सांडपाणी कसे बनते ?

जेव्हा आपण पाणी वापरतो तेव्हा त्यात विरघळणारे घटक मिसळत असतात. ते जर आपण बाजूला काढू शकलो तर ते पाणी आपण पुन्हा वापरू शकतो. ते पूर्णपणे काढता आले तर चांगलेच पण तसे करता आले नाही तरी 80 % पर्यंत जरी ते काढता आले तर असे पाणी विविध कारणांसाठी वापरले जाऊ शकते. विरघळणारे घटक 100% काढता आले तर ते पाणी पिण्यासाठी सुद्धा वापरले जाऊ शकते. सिंगापूर देशाने हेच केले आहे. जे घटक पाण्यात विरघळत नाहीत, ते बाजूला करणे सोपे असते. त्यासाठी विविध चाळण्या वापरल्या तर सूक्ष्मातिसूक्ष्म घटक बाजूला निघतात. त्यामानाने पाण्यात विरघळलेले पदार्थ बाहेर काढणे जरा कठीण असते.

सांडपाण्यावर प्रक्रिया कशी करतात ?

1. सांडपाणी शुद्धीकरण प्रकल्प चालवणे

या पद्धतीमध्ये अनेक टप्प्यांमध्ये ही शुद्धीकरण प्रक्रिया चालते. यातून शुद्ध झालेले पाणी दुय्यम वापरासाठी उपलब्ध होऊ शकते. असा प्रकल्प उभारण्यासाठी भांडवली खर्च खूप येतो. एवढेच नव्हे तर त्यासाठी ऊर्जेचा खर्चही बराच येतो शिवाय हे प्रकल्प चालविण्यासाठी प्रशिक्षित मनुष्यबळही लागते. एवढा खर्च करण्याची कुवत नसल्यामुळे बऱ्याच ठिकाणी जमा केलेले सांडपाणी कोणतीही प्रक्रिया न करताच नदी नाल्यात सोडून देतात व त्यामुळे सार्वजनिक आरोग्याचे प्रश्न निर्माण होतात.

2. पर्यावरण स्नेही प्रक्रिया प्रकल्प चालवणे

या पद्धतीत ठराविक प्रजातींची झाडे आणि योग्य निवड केलेले जीवाणू कल्चर वापरून सांडपाण्यावर प्रक्रिया केली जाते. या पद्धतीत एक महत्त्वाची अडचण मात्र आहे. यासाठी जागा जरा जास्तच लागते. ती उपलब्ध असेल तर दुसरी कोणतीही अडचण येत नाही. खर्चाच्या दृष्टिकोनातून ही पद्धती फारच परवडण्यासारखी आहे. या प्रक्रियेत कोणतीही रसायने वापरली जात नाहीत.

सिंगापूर मधील पाणी व्यवस्थापन

सिंगापूर हा देश पूर्वीपासून मलेशिया या देशावर पाण्यासाठी मोठ्या प्रमाणावर अवलंबून होता. काही वर्षांपूर्वी मलेशियाने पाण्याच्या करारातील अटी बदलायचा प्रस्ताव दिला आणि पाण्याचे दर वाढवून मागितले. हे दर एकतर्फी वाढवलेले होते आणि ते सिंगापूरला मान्य नव्हते. त्यामुळे, सिंगापूर सरकारने पर्यायी मार्गांचा विचार करायला सुरुवात केली. त्यातून वेगवेगळे मार्ग समोर आले. पडणाऱ्या पावसाच्या पाण्याचा वापर करणे, भूजलपातळी वाढवण्यासाठी प्रयत्न करणे, सांडपाणी प्रक्रिया करून त्याचा पुनर्वापर करणे, समुद्राच्या पाण्याचे गोड पाणी तयार करणे आणि या सर्व उपायांना कायदेशीर आधार देणे असे उपाय योजण्याचे नियोजन झाले आणि त्यातून पाण्यासाठी दुसऱ्या देशावर असलेले अवलंबित्व कमी करण्याचा निश्चित प्रयत्न सुरू झाला. केवळ जलस्रोतांचे व्यवस्थापन यावर न थांबता, कायदे तयार करून आणि ते कठोरपणे राबवून जलव्यवस्थापन यशस्वी होईल यासाठी प्रयत्न केले. त्याचा परिणाम आज आपण बघत आहोत.

1. पावसाच्या पाण्याचे नियोजन : पावसाचे पडणारे पाणी विविध कृत्रिम जलाशय निर्माण करून साठवले गेले आणि त्याचा वापर केला जातो आहे. त्याबरोबरच, देशाच्या एकूण पृष्ठभागाच्या $\frac{1}{3}$ पृष्ठभाग हा संरक्षित पाणलोट भाग म्हणून आरक्षित असून त्या भागातील जमीन वापरावर निर्बंध घातले गेले आहेत, ज्यामुळे त्या भागातील पावसाच्या पाण्याचा उपयोग पिण्याचे पाणी मिळवण्यासाठी करता येईल. प्रत्येक इमारतीला तिच्या परिसरात किती पाणी जमिनीत जिरवायचे आहे त्याचे एक निश्चित उद्दिष्टे देण्यात आले असून ते पूर्ण करण्यात अपयश आले तर दंडाची तरतूद केली आहे. अंदाजे 20% पाण्याची गरज यामधून भागवली जाते.

2. मलेशिया मधून पाण्याची आयात : आवश्यकतेच्या अंदाजे 50% पाणी मलेशियामधून आयात केले जात होते. पण मध्यंतरी झालेल्या एकतर्फी दरवाढीच्या प्रस्तावानंतर हे अवलंबित्व कमी करण्याचे प्रयत्न सुरू

झाले आणि सध्या अंदाजे 50% पाणी आयात केले जाते आहे. ही आयातही कमी करण्याच्या दृष्टीने सिंगापूर सरकार काम करत आहे.

3. सांडपाण्यापासून पिण्याचे पाणी : सिंगापूरला देशात उपलब्ध असलेले पाणी पुरत नाही. त्या देशाला शेजारच्या मलेशियाकडून पाणी विकत घ्यावे लागते. त्यासाठी त्या देशाशी दीर्घ मुदतीचा करार करण्यात आला आहे. पण सिंगापूरने पाण्याचे बाबतीत स्वयंपूर्ण व्हायचे ठरविले आहे. त्यासाठी विज्ञानाचा लाभ घेऊन सांडपाणी इतके शुद्ध केले जाते की जे पिण्यासाठीही वापरले जाऊ शकते. या पाण्याला ते 'न्यू वॉटर' या नावाने संबोधतात. त्यासाठी देशात मोठमोठे कारखाने उभारण्यात आले आहेत. देशाच्या एकूण उपलब्ध पाण्यापैकी जवळपास 35 टक्के पाणी हे अशा पद्धतीने मिळवले जाते. सुरुवातीला हे पाणी पिण्यासाठी नागरिकांनी विरोध केला पण त्यांची जेव्हा खात्री पटली की, हे पाणी पूर्णपणे शुद्ध करण्यात आले आहे, त्यावेळी त्यांनी त्या पाण्याचा स्वीकार केला. आज तर सररास हे पाणी वापरले जात आहे. अर्थात सरकारने हे पाणी वापरण्यासाठी मोठ्या प्रमाणावर प्रचार केला तेव्हा कुठे नागरिकांची शुद्धतेबद्दल खात्री पटली. आपल्या देशात एखाद्या तरी नगरपालिकेने किंवा महानगरपालिकेने अशा प्रकारचा आधुनिक प्रयोग करून पाहायला काय हरकत आहे ?

4. प्रक्रिया केलेले समुद्राचे पाणी : समुद्राच्या पाण्याचे निःक्षारीकरण करून म्हणजे त्यातील क्षार काढून टाकून ते पाणी मानवी उपयोगासाठी योग्य बनवून त्याचा वापर केला जातो. यासाठी अनेक ठिकाणी तसे प्रकल्प उभे केले असून, रोजच्या वापराच्या अंदाजे 10% पाणी या उपायाद्वारे मिळवले जाते.

जल व्यवस्थापन करताना केवळ उपाय योजून पाणी मिळवणे यावर न थांबता, विविध कायदे तयार करून, त्यांची अंमलबजावणी कठोरपणे करून सरकार या टंचाईवर मात करायचा प्रयत्न यशस्वीपणे करताना दिसत आहे. याचा आदर्श घेऊन आपणही आपल्याकडे लागू होणारे उपाय करायची आवश्यकता आहे.

● शुद्धीकरण व्यवस्थेचे केंद्रीकरण व विकेंद्रीकरण करणे

शहरातील सांडपाणी एकत्रित करून शुद्ध करायचे की शुद्धीकरणाची विकेंद्रित व्यवस्था असावी हा महत्त्वाचा मुद्दा आहे. एका शहरात साधारणतः सात ते आठ ठिकाणी सांडपाणी शुद्धीकरण व्यवस्था उभारलेली असते म्हणजे हे सांडपाणी कित्येक किलोमीटर प्रवास करून मग त्याचे शुद्धीकरण होते. यात पाण्याचा नाहक दुरुपयोग होतो. संडासाचा एक फ्लश करण्यासाठी सुमारे 10 ते 15 लीटर पाणी वाया जाते.

आज पाण्याचे दुर्भिक्ष असताना आपण इतके पाणी या कामासाठी वापरू शकतो काय हा खरा प्रश्न आहे. जर शहरात सांडपाणी प्रक्रिया केंद्रे जास्त संख्येने असतील तर ती आपल्या घरापासून 3 ते 4 किलोमीटरवरही राहू शकतील. मग साहजिकच एवढे पाणी लागणार नाही. आज जी सांडपाणी व्यवस्थापन केंद्रे उभारण्यात आली आहेत, त्यांच्यावर भरपूर ताण आहे. त्यामुळे बरेचदा तर ती सांडपाण्यावर कोणतीही प्रक्रिया न करताच ते नदीत सोडून देतात. त्यामुळे त्यांच्या स्थापनेचा उद्देशच नष्ट झालेला आहे. याही पुढे जाऊन असेही म्हणता येते की, ही यंत्रणा प्रत्येक कॉलनीत किंवा सोसायटीत का असू नये? जर असे झाले तर पाण्याची मोठी बचत होऊ शकेल.

कोणते तंत्र चांगले या प्रश्नाचे उत्तर काय असू शकेल. जे तंत्र आपल्या देशातील प्रश्न विचारात घेऊन तयार करण्यात आले आहे ते उत्कृष्ट असे याचे उत्तर आहे. आपल्या देशात पाणी प्रश्न तीव्रपणे भेडसावतो आहे. त्यामुळे तो प्रश्न केंद्रबिंदू ठेवून तंत्रांची आखणी केली जावी.

शुद्धीकरण प्रक्रिया पूर्ण झाल्यावर त्या पाण्याचे काय करतात ?

शुद्धीकरण प्रक्रिया किती प्रमाणात झाले आहे? यावर त्या पाण्याचा वापर कशासाठी करावा हे ठरविले जाऊ शकते. खालील काही पर्याय विचारात घेण्यासारखे आहेत :

1. 100 % शुद्ध झाले असेल तर ते पिण्यासाठीही वापरले जाऊ शकते.
2. घरातील किंवा शहरातील बगिचांसाठी वापरले जाऊ शकते.
3. बस स्टॅंड वा रेल्वे स्टेशन्सला बसेस वा गाड्या धुण्यासाठी वापरले जाऊ शकते.
4. प्रसाधनगृह सफाईसाठीही वापरले जाऊ शकते.
5. जवळ वीजनिर्मिती केंद्र असेल तर तेथील यंत्रे थंड ठेवण्यासाठी वापर केला जाऊ शकते.
6. शुद्ध झालेले पाणी गावातील नदीत सोडले तर पुढे शेतीसाठीही वापरले जाऊ शकते.

वाचन आणि श्रवणातून व्यक्तिमत्त्व विकास साधूया : पाणी प्रश्नावर तसेच जलव्यवस्थापनावर जादाच्या माहितीचे वाचन आणि श्रवण करून त्याआधारे जलसुरक्षेचे कार्य प्रभावीपणे करता येऊ शकते. डॉ. दत्तात्रेय देशकर यांनी पुढाकार घेऊन जलसंवाद मासिक सुरू केले आहे. जलसंवाद मासिकाचे नियमित वाचन करा. हे मासिक www.jalsamvad.com या संकेतस्थळावर देखील उपलब्ध आहे. पाणी प्रश्नावर 24 तास प्रबोधन करणारा जलसंवाद हा वेब रेडिओ सुद्धा उपलब्ध आहे. हा प्ले स्टोअरवरून डाउनलोड करा आणि ऐका.

स्वाध्याय

1. पाणी दूषित करण्यामध्ये दैनंदिन जीवनातील कोणकोणत्या घटनांचा व घटकांचा समावेश होतो?
2. पाणी दूषित होणार नाही यासाठी तुम्ही स्वतः काय प्रयत्न कराल? यादी करा.
3. पाण्याची गुणवत्ता टिकून रहावी यासाठी घरातील व्यक्तींनी घ्यावयाची खबरदारी याची नियमावली तयार करा.
4. पाण्याचा अपव्यय कसा होतो ते स्पष्ट करा.
5. साखरकारखाने आपली पाण्याची गरज कशी भागवू शकतात?