

विकास समर्पित मासिक

ISSN-0971-8397



योजना

वर्ष ४३

अंक ९

पाने ७६

जुलै २०१६

मूल्य ३० रु.

विशेषांक

‘जल महात्म्य’

आर्थिक विकासामध्ये जलस्रोतांच्या व्यवस्थापनाची भूमिका
सच्चिदानंद मुखर्जी

विशेष लेख
जलस्रोत, लोकसंख्या आणि नद्याजोडणी
डॉ. आर. के. सिवानाप्पन

फोकस
गंगा शुद्धीकरण: भूतकाळ आणि भविष्यकालीन योजना
भारत आर. शर्मा

हवामान बदलाचा जलस्रोतांवरील परिणाम
डॉ. शरद के. जैन

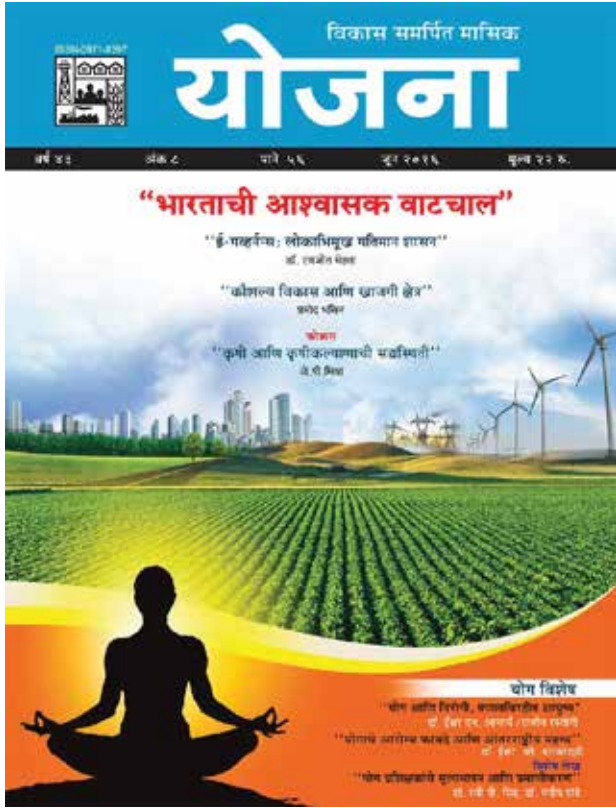
जलयुक्त शिवार एक चळवळ
राजू धोत्रे

वृक्षारोपण, जंगलतोड आणि हवामान बदल
अॅड. गिरीश राऊत

मराठी मासिक

योजना

योजना घरी आणा.
आजच वर्गणी भरा.



विकासाचे सर्व पैलू, सर्व सामाजिक प्रश्न आणि चालू घडामोडी प्रसिध्द करणारे योजना हे एकमेव मासिक आहे. या मासिकात सर्व क्षेत्रातील तज्ज्ञांनी लिहिलेले अभ्यासपूर्ण व अचूक माहिती देणारे लेख असतात. त्यामुळे आपल्याला प्रत्येक क्षेत्रातील बिनचुक माहिती मिळते.

हे मासिक विद्यार्थीवर्ग व विद्वत्जनांचे आवडते आहे. स्पर्धात्मक परीक्षांना बसणाऱ्यांनी योजना वाचणे आवश्यक आहे. यातील माहिती साधारणतः इतरत्र प्रकाशित होण्याआधीच आपल्यापर्यंत येते.

वर्गणीचे दर

नियमित अंक मूल्य	२२.०० रुपये
विशेषांक	३०.०० रुपये
वार्षिक वर्गणी	२३०.०० रुपये
द्विवार्षिक वर्गणी	४३०.०० रुपये
त्रिवार्षिक वर्गणी	६१०.०० रुपये

वर्गणी, मनीऑर्डर

किंवा डिमांड ड्राफ्टद्वारे संपादक, योजना (मराठी) यांचे नावाने ७०१, “बी” विंग (७ वा मजला) केंद्रीय सदन, बेलापूर, नवी मुंबई - ४०० ६१४

या पत्त्यावर पाठवावी. किंवा www.bharatkosh.gov.in/product येथे ऑनलाईन भरावी.

वर्गणी मनीऑर्डरने पाठविताना आपले नाव, पत्ता व संपर्क क्रमांक कूपनमध्ये सुवाच्य अक्षरात लिहा.

विक्रीचे ठिकाण : ७०१ सी, ७०१बी, केंद्रीय सदन, सी.बी.डी. बेलापूर, नवी मुंबई - ४०० ६१४

योजना मासिक भारत सरकारच्या माहिती व प्रसारण मंत्रालयाच्या प्रकाशन विभागातर्फे प्रसिध्द केले जाते.

योजना

विकास समर्पित मासिक

❖ वर्ष ४३ ❖

❖ अंक ९ ❖

❖ जुलै २०१६ ❖

❖ मूल्य ३० रु. ❖

मुख्य संपादक
दिपीका कच्छल

अनुक्रमणिका

संपादक
उमेश उजगरे

उप संपादक
अभिषेक कुमार

मुखपृष्ठ
जी.पी. धोपे

‘योजना’ हे निती आयोगाच्या वतीने, केंद्र सरकारच्या माहिती व प्रसारण मंत्रालयाच्या प्रकाशन विभागातर्फे हिंदी, इंग्रजी, मराठी, गुजराती, कन्नड, तेलुगू, पंजाबी, उर्दू, बंगाली, तमिळ, मल्याळम, उडिया व आसामी भाषांतून प्रकाशित होते. देशाच्या सर्वांगीण विकासाची खुली चर्चा करणारे ते व्यासपीठ आहे. ‘योजना’त प्रसिद्ध होणाऱ्या लेखांतील मते त्या त्या लेखांची असतात.

जाहिरात दर पत्रक

ब्लॉक अँड व्हाईट पूर्ण पान: रु. १०,०००

ब्लॉक अँड व्हाईट अर्धे पान: रु. ६,०००

बॅक कव्हर पूर्ण पान: रु. २०,०००

सेकंड कव्हर पूर्ण पान: रु. १७,०००

थर्ड कव्हर पूर्ण पान: रु. १५,०००

■ आर्थिक विकासामध्ये जलस्रोतांच्या व्यवस्थापनाची भूमिका	सच्चिदानंद मुखर्जी	५
■ सुयोग्य वापर व संवर्धनातून पाणी प्रश्नाची उकल	इंदिरा खुराणा	१०
■ जलसंकट, जलसंवर्धन आणि जलव्यवस्थापन	प्रा. डॉ. रूपा शहा	१८
■ जलस्रोत लोकसंख्या आणि- नद्याजोडणी (विशेष लेख)	डॉ. आर. के. सिवानाप्यन	२४
■ पाणीटंचाई आणि पाटबंधाऱ्यातील सार्वजनिक गुंतवणूक मीमांसा आणि पुढील वाटचाल	सीमा बाठला	३२
■ जलयुक्त शिवार एक चळवळ	राजू धोत्रे	३८
■ गंगा शुद्धीकरण: भूतकाळ आणि भविष्यकालीन योजना (फोकस)	भारत आर शर्मा	४१
■ पूरनियंत्रणासाठी साठवण बंधारे व धरणे	एम.एस.मेनन	४७
■ हवामानबदलाचा जलस्रोतांवरील परिणाम	डॉ शरद के जैन	५२
■ पाणी हेच जीवन	वंदना शिवा	५७
■ वृक्षारोपण, जंगलतोड आणि हवामान बदल	अॅड. गिरीश राऊत	६४
■ भारतीय अर्थव्यवस्थेतील पाणीपुरवठ्याची भूमिका	प्रा. रामलिंग कुंडलिक नाळे	७१

योजना मासिकासाठी लेख, वर्गणी, जाहिरात इ. सर्व पत्रव्यवहारासाठी पत्ता :

योजना मासिक कार्यालय

७०१, ‘बी’ विंग (७वा मजला), केंद्रीय सदन, सेक्टर १०, सी.बी.डी. बेलापूर, नवी मुंबई ४०० ६१४. दुरध्वनी - योजना - २७५६६५८२

email - myojanadpd@gmail.com



पाणी: निसर्गाचा अमूल्य ठेवा

पृथ्वीवरील जीवसृष्टीसाठी पाण्याचे असलेले महत्त्व आपले पूर्वज जाणून होते. प्राचीन भारतीय मान्यतांनुसार विश्व पाच मूलभूत घटक-पंच महाभूतांनी बनलेले आहे. पृथ्वी, जल, अग्नि, वायू आणि आकाश ही ती पंचमहाभूते होत. ऋग्वेदानुसार सर्व जीवांची उत्पत्ती पाण्यापासून झाली. पाण्यामध्ये असलेल्या शीतल (शीतलता), सुचीही (निर्मळ), शिवम (उपयुक्त अशी खनिजे आणि इतर पदार्थांनी परिपूर्ण) इस्थम (पारदर्शक) आणि विमलाम लहू सद्रनम (रसायनांचे सुयोग्य मिश्रण) या गुणांमुळे शुद्ध पाण्यास दिव्यजल असे म्हटले जाते. याशिवाय पाण्याच्या अगणित वैद्यकीय गुणधर्मांचे दाखले सर्वपरिचित आहेत.

पृथ्वीचा दोन तृतीयांश पृष्ठभाग पाण्याने व्यापलेला आहे आणि आपल्या शरीरात पाण्याचे प्रमाण सुमारे ७५ टक्के इतके असते. यावरून हे स्पष्ट होते की पृथ्वीवरील जीवसृष्टीसाठी कारणीभूत असलेल्या घटकांमध्ये पाणी खूप महत्त्वाचे आहे. मनुष्यप्राण्याचा आणि मानवी संस्कृतीच्या विकासात पाण्याची भूमिका महत्त्वपूर्ण राहिली आहे. पाण्याचे स्रोत असलेल्या ठिकाणाभोवतीच आपल्या पूर्वजांनी वस्त्या केल्या आणि शेती केली.

हा अमूल्य स्रोत आता आपल्या अर्थव्यवस्थेसाठी महत्त्वाचा घटक बनला आहे. पाणी हे केवळ कृषी, उद्योग आणि वाहतूक या क्षेत्रांसाठी महत्त्वाचे नसून वनीकरण, सुशोभीकरण आणि पर्यावरण यासाठीही ती महत्त्वाची बाब आहे. निसर्गाचा चमत्कार असलेल्या अशा या मौल्यवान स्रोताबाबत पूर्वजांच्या विपरीत आधुनिक समाज मात्र खूपच निष्काळजी बनला आहे. नद्या, तलाव आणि महासागरे यांचे शोषण केले जात आहे, त्यांना प्रदूषित केले जात आहे. परिणामी जगातील जवळपास सर्वच भागांमध्ये पाण्याची टंचाई जाणवू लागली आहे. ग्रामीण भागात तर केवळ पाण्यासाठीच्या भटकंतीमुळे पुरुषांचा आणि महिलांचा मौल्यवान आणि उत्पादक वेळ वाया जात आहे. शहरी भागांतही पाण्यावरून भांडणे होत आहेत. दुष्काळात पाण्याच्या दुर्भिक्ष्यामुळे एकीकडे कृषीउत्पादन घटते तर दुसरीकडे शेतकऱ्यांना आत्महत्येसाठीही प्रवृत्त व्हावे लागते. अर्थात, पृथ्वीवरील अतिरिक्त पाणी आल्यामुळेही दरवर्षी मोठ्या प्रमाणावर जीवित आणि मालमत्तेचे नुकसानच होते. ही दोलायमान स्थिती हे आपल्या अर्थव्यवस्थेचे नियमित वैशिष्ट्य बनले आहे.

या परिस्थितीचे गांभीर्य ओळखून जगभरातील तज्ञ जलसंधारणाच्या नव-नवीन पद्धती-उपाय शोधण्यात गुंतले आहेत. पाण्यासंबंधी धोरणे निश्चित करण्यासाठी सरकारदरबारीही खलबते सुरू आहेत. या संदर्भात भारत सरकारने पुढाकार घेतला असून दुष्काळ आणि पुरांमुळे शेतकरी आणि सामान्य माणसांना येणाऱ्या अडचणी दूर करण्यासाठी विविध उपाय योजले जात आहेत. प्रधानमंत्री सिंचन योजना, रेन वॉटर हार्वेस्टिंग, पुराच्या पाण्याचे नियोजन, मोठी धरणे, नद्या जोड प्रकल्प, जलविद्युत प्रकल्प ही याच प्रयत्नाचा भाग आहेत. नामोमी गंगे आणि यमुना कृती योजना यासारखे प्रकल्प राबकन आटत आणि मृत होत चाललेल्या नद्यांना नवसंजीवनी देण्याचे प्रयत्न होत आहेत. त्यामुळे या कामात राज्य आणि केंद्र अशा दोन्ही सरकारांनी एकत्रित काम करणे अगत्याचे बनले आहे.

हिंदीमध्ये एक म्हण आहे - "जल है तो कल है". यातील गर्भित अर्थ समजावून घेऊन सर्वांनी पाण्याचे जतन आणि संवर्धन करण्याची आज खरी गरज आहे.

■ ■ ■

आर्थिक विकासामध्ये जलस्रोतांच्या व्यवस्थापनाची भूमिका

सच्चिदानंद मुखर्जी



पाण्यासारख्या नैसर्गिक स्रोतांच्या संपुष्टात येण्याच्या तसेच अशुद्धीकरणाचा स्थूल राष्ट्रीय उत्पन्नावर होणारा परिणाम लक्षात घेतला जात नाही. म्हणून भविष्यात आर्थिक वाढीचा उच्च दर गाठण्याच्या दृष्टीने पाणी आणि इतर जैविक संस्थांच्या उपयोगामध्ये येणाऱ्या अडचणींमुळे मर्यादा येतात. वेगवेगळ्या उत्पादन किंवा वापर प्रक्रिया आणि प्रदूषण कमी करण्याची वातावरणाची स्वतःची प्रणाली, यांचा मेळ बसला नाही, तर मात्र मोठ्या प्रमाणावर जल प्रदूषण होऊ शकते. जलप्रदूषण तसेच जमिनीचा दर्जा खालावण्यामुळे होणारे मृत्यू ही शेवटी प्रदूषणामुळे समाजाला चुकती करावी लागलेली किंमत असते.

सन २००२-०३ पासून भारताची आर्थिक वाढ ७.२८ शतांश टक्क्यांच्या सरासरीने होत आहे आणि ही टक्केवारी चांगल्या सरासरी वार्षिक वाढीचे निदर्शक आहे. ही वाढ फक्त मानवनिर्मित कायमस्वरूपी भांडवलावरच नव्हे तर, नैसर्गिक स्रोतांच्या उपलब्धतेवर आधारीत आहे. उत्पादन आणि वापर या प्रक्रियांमध्ये वस्तू आणि सेवा यांच्याखेरीज प्रदूषण आणि इतर कचऱ्यांची निर्मिती होत असते आणि ते हवा, पाणी आणि जमीन या वातावरणाच्या घटकांमध्येच टाकून दिले जातात. अनेक प्रक्रियांमध्ये कच्चा माल पुरवण्यासोबतच वातावरण हे अनेक टाकावू गोष्टींसाठीची जागा आणि प्रदूषण शोषून घेऊन त्याची तीव्रता कमी करणारे म्हणूनही काम करते. वातावरण पेलू शकेल त्यापेक्षा प्रदूषणाची तीव्रता वाढली तर, त्यामुळे वातावरणाचा दर्जा घसरतो. त्यातल्या हवा आणि पाण्यामध्ये प्रदूषण होते, तर जमिनीची प्रत खालावते. हवा, पाणी आणि जमिनी हे नैसर्गिक स्रोत अशुद्ध होत असताना, तसेच हे स्रोत हळुहळु अनुपलब्ध होतानाच वातावरणाची प्रदूषण शोषून घेण्याची शक्ती सध्याच्या अभ्यास प्रणालीत लक्षात घेतली जात नाही. त्यामुळे भारतीय

अर्थव्यवस्थेवर या प्रकारचे वातावरणाचे नेमके किती कर्ज आहे, ते समजून घेणे कठीण आहे. वेगळ्या शब्दात सांगायचे तर, पाण्यासारख्या नैसर्गिक स्रोतांच्या संपुष्टात येण्याच्या तसेच अशुद्धीकरणाचा स्थूल राष्ट्रीय उत्पन्नावर होणारा परिणाम लक्षात घेतला जात नाही. म्हणून भविष्यात आर्थिक वाढीचा उच्च दर गाठण्याच्या दृष्टीने पाणी आणि इतर जैविक संस्थांच्या उपयोगामध्ये येणाऱ्या अडचणींमुळे मर्यादा येतात. वेगवेगळ्या उत्पादन किंवा वापर प्रक्रिया आणि प्रदूषण कमी करण्याची वातावरणाची स्वतःची प्रणाली, यांचा मेळ बसला नाही, तर मात्र मोठ्या प्रमाणावर जल प्रदूषण होऊ शकते. या प्रदूषणामुळे सार्वजनिक आरोग्य यंत्रणेला वाढलेला रोगांचा प्रसार आणि त्या योगे वाढलेला मृत्युदर यांना तोंड द्यावे लागू शकते. म्हणजेच जलप्रदूषण तसेच जमिनीचा दर्जा खालावण्यामुळे होणारे मृत्यू ही शेवटी प्रदूषणामुळे समाजाला चुकती करावी लागलेली किंमत असते. भारतासारख्या देशात जिथे एकूण लोकसंख्येचा बराचसा भाग जगण्यासाठी कृषी, पशुपालन आणि मासेमारी यासारख्या प्राथमिक व्यवसायावर अवलंबून असतात, तिथे पर्यावरणाच्या हानीमुळे उपजिवीकेचे साधन गमावणे

ही सार्वजनिक आरोग्याच्या काळजी इतकीच चिंतेची बाब आहे. भारताची वाढती लोकसंख्या आणि पर्यायाने सगळ्याच गोष्टींची वाढती मागणी बघता येत्या काळात नैसर्गिक साधनसंपत्तीचा स्रोत म्हणून आणि टाकावू कचरा विसर्जनाची हक्काची जागा म्हणूनही वातावरणावरच अवलंबून रहावे लागणार आहे. पर्यावरणावर झालेल्या स्थानिक परिणामांबरोबरच, हवामान बदलामुळे निर्माण झालेला किनारपट्टीवरच्या सुमारे ३०० दशलक्ष नागरिकांच्या असुरक्षेचा प्रश्न, मोसमी पावसाचे अल्पकालिक आणि विविध भागांमधले अनियमित आगमन, हिमशिखरांचे वितळणे या आणि अशा अनेक गोष्टी आपल्या सामाजिक तसेच आर्थिक विकासासाठी हानिकारक ठरू शकणाऱ्या आहेत.

आर्थिक वाढ आणि मानवी विकास यांच्या बाबत उत्तम पातळी गाठण्यासाठी फक्त जल सुरक्षा हा एकच कळीचा मुद्दा ठरत नाही, तर विविध क्षेत्रांमधे पाण्याच्या वापराची पातळी, जलपर्यावरणाची स्थिती आणि जल क्षेत्राच्या तंत्रज्ञानविषयक तसेच संघटनात्मक क्षमता हे देखिल पाण्याबाबतच्या परिस्थितीतली सुधारणा दाखवतात. त्याचप्रमाणे सुलभ पाणीवापराच्या चांगल्या योजना, जल क्षेत्रामधल्या संघटनात्मक क्षमता, जलपर्यावरणातली सुधारणा या गोष्टी पाण्याबाबतच्या पायाभूत सुविधांमधे गुंतवणुकीद्वारे घडवून आणणे, पाण्याबाबत सजगता निर्माण करण्यासाठी संघटना तसेच नवी धोरणे आखणे या गोष्टी देशाच्या आर्थिक वाढीला आधार देऊ शकतात. तरीपण पाण्यासंबंधीच्या अडचणी सोडविणे हे आर्थिक वाढीसाठी पूर्वापेक्षित नाही, हे आजवरच्या

अभ्यासातून दिसून आले आहे. या ऐवजी शाश्वत आर्थिक वृद्धी आणि मानवी विकास साधण्यासाठी देशांच्या सरकारांनी पाण्याशी संबंधित पायाभूत सुविधा, जलक्षेत्रात काम करणाऱ्या संस्था आणि नवी धोरणे यांमधे गुंतवणूक करायला हवी. याबाबतच्या सखोल

सुलभ पाणीवापराच्या चांगल्या योजना, जलक्षेत्रामधल्या संघटनात्मक क्षमता, जलपर्यावरणातली सुधारणा या गोष्टी पाण्याबाबतच्या पायाभूत सुविधांमधे गुंतवणुकीद्वारे घडवून आणणे, पाण्याबाबत सजगता निर्माण करण्यासाठी संघटना तसेच नवी धोरणे आखणे या गोष्टी देशाच्या आर्थिक वाढीला आधार देऊ शकतात. तरीपण पाण्यासंबंधीच्या अडचणी सोडविणे हे आर्थिक वाढीसाठी पूर्वापेक्षित नाही, हे आजवरच्या अभ्यासातून दिसून आले आहे.

विश्लेषणाने दाखवून दिले आहे कि, उष्ण आणि कोरड्या उष्ण कटिबंधातील देशांमधे मोठ्या पाणीसाठ्यांसाठी केलेली गुंतवणुक आर्थिक वृद्धीसाठी आधारभूत ठरली आहे. एवढेच नव्हे तर या देशांमधली कुपोषण आणि बालमृत्यूंची समस्या कमी करण्यासाठी त्याचा उपयोग झाला आहे.

प्रत्यक्ष परिणाम करणारा सगळ्यात मोठा जागतिक धोका म्हणून पाणी प्रश्नाला जागतिक आर्थिक मंचाने, 'ग्लोबल रिस्कस् रिपोर्ट २०१६' या अहवालात सूचीबद्ध केले आहे. पाण्याचे दुर्भिक्ष्य या प्रश्नाला अनेक कंगोरे आहेत.

पाण्याच्या दर्जाचा विचार भौतिक, आर्थिक आणि पर्यावरणाच्या दृष्टीकोनातून करावा लागतो. वाढत्या लोकसंख्येचा दबाव, मोठ्या प्रमाणावर शहरीकरण, आर्थिक घडामोडींमधे वाढ, पाण्याच्या वापराचे बदलते प्रकार, उंचावणारे राहणीमान, हवामानातले सततचे बदल, सिंचनावरच्या कृषी क्षेत्रात वाढ आणि जास्त पाण्याचा वापर करणाऱ्या बदलत्या पीक पद्धती हे सर्व पाण्याच्या वाढत्या मागणीला कारणीभूत आहेत. गेल्या काही दशकांमधली पाण्याची वाढती मागणी तसेच विविध ठिकाणी आणि थोड्या काळाने पाण्याची मागणी आणि पुरवठा यांच्यात होत असलेले मोठ्या प्रमाणातले बदल ही पाण्याच्या कमतरतेची मुख्य कारणे आहेत. स्वच्छ पाण्याची मागणी आणि उपलब्धता यांचे भौगोलिक आणि कालानुरूप न जुळणे हेच पाण्याच्या दुर्भिक्ष्याचे मूळ आहे. पाण्याच्या कमतरतेमुळे होणारे परिणाम सामाजिक, आर्थिक आणि पर्यावरणामधे झालेल्या बदलांवरून मोजता येऊ शकतील. पाण्याच्या उपलब्धतेबाबत केलेले वार्षिक परिक्षण वर्षभरातल्या पाण्याच्या बदलत्या उपलब्धतेबाबत अचूक माहिती देऊ शकत नाही आणि त्यामुळे पाण्याचे दुर्भिक्ष्य आणि त्याचे आर्थिक आणि सामाजिक पातळीवर होणारे परिणाम योग्यपणे समजू शकत नाहीत. लोकसंख्येची घनता जास्त असलेल्या भागात किंवा सिंचनावर शेती जिथे जास्त प्रमाणावर होते अशा प्रदेशात किंवा दोन्हीकडे मोठ्या प्रमाणावर पाण्याची चणचण दिसून येते. भारतात गंगा नदीच्या खोऱ्यात पाण्याची उपलब्धता आणि पाण्याचा वापर हे एकमेकांच्या विरुद्ध फिरतात, जेव्हा तिथे पाण्याचा वापर वाढतो,

तेव्हा उपलब्धता कमी झालेली असते. (मेकॉनन आणि इतर २०१६) सन १९९६ ते २००५ या कालावधीतल्या मासिक जल उपलब्धतेवर आधारलेली एक पाहणी नुकतीच झाली. त्यानुसार, जागतिक स्तरावर सुमारे चार अब्ज लोकांना वर्षभरात किमान एक महिना तरी तीव्र पाणीटंचाईला तोंड द्यावे लागते. त्यापैकी एक चतुर्थांश लोक भारतात रहातात. तर, जगातल्या ५० कोटी लोकांना संपूर्ण वर्षभर तीव्र पाणीटंचाई भासते. त्यातले १८ कोटी लोक भारतातले आहेत. या आकडेवारीवरून भारताच्या संदर्भात पाणीटंचाईच्या प्रश्नाचा आवाका लक्षात यावा. सिंचनावर अवलंबून शेती ही पाण्याचा सर्वाधिक उपभोक्ता असते, त्यामुळे पाणीटंचाईचा सर्वात जास्त दुष्परिणाम कृषी क्षेत्रावर दिसून येतो. अत्यंत अवघड परिस्थितीत कृषी क्षेत्राची उत्पादकता किंवा हंगाम अपयशी झाला, तर त्यामुळे शेतकऱ्यांचे रोजगाराचे किंवा उत्पन्नाचे साधनच नाहीसे होते. तरीही पाणीटंचाईमुळे रोजगार बुडण्याचे प्रमाण सर्व शेतकऱ्यांसाठी एकसारखे नाही. शेतकऱ्यांची सामाजिक आर्थिक परिस्थिती आणि त्यांची पाण्याच्या अनियमित उपलब्धतेला जुळवून घेऊन त्यावर मात करण्याच्या क्षमतेवर ते प्रमाण अवलंबून असते. संपूर्ण तसेच काही प्रमाणात रुक्ष भागामध्ये पाणीटंचाईशी जुळवून घेताना पिकांची निवड महत्त्वाची ठरते. पिक पेरण्यापूर्वीच शेतकऱ्यांना पाण्याची उपलब्धता किंवा दुष्काळाची शक्यता याविषयी माहिती मिळू शकली, तर पाणीटंचाईचे दुष्परिणाम कमी करण्यासाठी योग्य पिकाची निवड करणे शेतकऱ्यांना शक्य होईल. रोजगाराच्या किंवा उत्पन्नाच्या साधनांमध्ये

वैविध्य आणणे हा पाणीटंचाईशी जुळवून घेण्याचा उत्तम उपाय आहे. जे शेतकरी उत्पन्नासाठी फक्त शेतीवरच अवलंबून नाहीत ते पाण्याच्या कमतरतेशी जास्त चांगल्या प्रकारे जुळवून घेऊ शकतात. कृषी क्षेत्रातून मिळणारे उत्पन्न कमी झाले की, त्याचे परिणाम अर्थव्यवस्थेच्या सर्व भागात कमी जास्त प्रमाणात पसरतात.

दुष्काळाचे परिणाम भयानक

भारताच्या अनेक भागात भूजल पातळी चिंताजनक वेगाने खालावत आहे. ऊस, भात यासारख्या जास्त पाण्याची गरज असलेल्या पिकांची वर्षभर लागवड, जमिनीवरच्या पाण्यावर आधारलेली सिंचन व्यवस्था राबवण्यासाठी कमी गुंतवणुक, कालव्यांच्या पाण्याच्या पुरवठ्याची अनिश्चितता, कालव्यांच्या पाण्याच्या वाटपात राजकीय हस्तक्षेप आणि विशिष्ट वर्गाकडून पाण्याचे संकलन यामुळे सिंचनासाठी भूजलावरचे अवलंबित्व वाढले आहे.

असतील, तर अन्नधान्याच्या किंमतीमध्ये वाढ होते, परिणामी महागाई वाढते. पाणीटंचाईमुळे विविध वर्गांच्या उत्पन्नामध्ये तफावत पडते. ज्यामुळे उत्पादित वस्तू आणि सेवांची मागणी कमी होते. हीच परिस्थिती जास्त वेळ कायम राहिली, तर शेवटी सार्वत्रिक आर्थिक मंदी येते.

उत्पादन आणि सेवा क्षेत्रावर पाणीटंचाईचा परिणाम त्या त्या क्षेत्रात लागणाऱ्या पाण्याच्या प्रमाणावर अवलंबून असतो. जिथे पाण्याचा जास्त वापर होतो, अशा औद्योगिक क्षेत्रांवर उदाहरणार्थ वस्त्रे रंगविणे किंवा स्वच्छ

करणे, चामडे प्रक्रिया उद्योग, अन्न प्रक्रिया आणि पेय पदार्थ, लगदा आणि कागद उद्योग अशा उद्योगांवर पाणीटंचाईचा विपरीत परिणाम होतो. सेवा क्षेत्रापैकी आतिथ्य सेवा (उदा. हॉटेल्स आणि रेस्टॉरन्ट्स) आरोग्य सेवा (हॉस्पिटल्स) आणि बांधकाम किंवा स्थावर मालमत्ता क्षेत्र यांच्यावर हा परिणाम सर्वात जास्त जाणवतो. दक्षिण भारतातल्या कापड रंगविण्याच्या उद्योगांसाठी परिसरातल्या गावांमधून टँकरने पाणी विकत घेतले जाते. कृषी क्षेत्राच्या तुलनेत औद्योगिक क्षेत्रात लागणाऱ्या पाण्याचे प्रमाण कमी असले, तरीही उद्योगांतून जमिनीवर किंवा जलाशयात फेकल्या जाणाऱ्या सांडपाण्यामुळे पाण्याचे इतर स्रोत प्रदूषित होतात, वापरण्यायोग्य रहात नाहीत. उद्योगांतून तयार होणाऱ्या सांडपाण्यावर प्रक्रिया करण्याचा खर्च त्या त्या उद्योजकांना करावा लागतो. तो वाचवण्याच्या प्रयत्नात औद्योगिक सांडपाण्यावर विहित, प्रमाणित प्रक्रिया होत नाही आणि ते पाणी जमिनीत जिरल्यामुळे वा इतर जलाशयामध्ये मिसळल्यामुळे होणाऱ्या दुष्परिणामांची किंमत मात्र समाजाला मोजावी लागते. औद्योगिक सांडपाण्यामुळे जमिनीवरच्या पाणीसाठ्यांबरोबरच भूजल सुद्धा प्रदूषित होते. (मुखर्जी आणि नेल्लीयत २००७)

मनुष्य जातीच्या कल्याणासाठी स्वच्छ, शुद्ध पिण्याचे पाणी मिळणे ही अत्यावश्यक गरज आहे. (UNDP २००६) 'सन २०३० पर्यंत सर्वांना सुलभतेने सुधारित पाणीपुरवठा आणि स्वच्छतेच्या सोयी उपलब्ध होणे' हे शाश्वत विकास लक्ष्यापैकी सहावे लक्ष्य म्हणून ठरविण्यात आले आहे. संयुक्त राष्ट्रांनी 'सर्वांसाठी निश्चित

जल उपलब्धता आणि शाश्वत जल व्यवस्थापन आणि स्वच्छता' गाठण्याचे ठरविले आहे. विशिष्ट स्रोतापासून वा सार्वत्रिकपणे होणारे प्रदूषण जलस्रोतांना पिण्यासाठी अयोग्य करून टाकते. त्यामुळे येणाऱ्या पिढ्यांसाठी पिण्याच्या पाण्याची पर्यावरणातली शाश्वतता पणाला लागली आहे. प्रदूषित पाणी प्यायल्यामुळे लोकांना विविध जलजन्य आजारांना सामोरे जावे लागते. या आजारांमुळे होणाऱ्या मृत्यु आणि इतर हानीची किंमत खूप आहे. दुषित पिण्याच्या पाण्यामुळे आरोग्यावर होणाऱ्या प्रत्यक्ष परिणामांची तीव्रता टाळण्यासाठी सरकारी तसेच घरगुती पातळीवर प्रदूषण टाळण्याचे उपाय अवलंबले जातात, जसे की, पाण्यावर प्रक्रिया करण्यासाठी गुंतवणुक, स्रोतांचे पर्याय शोधणे किंवा बाटलीबंद पाणी विकत घेणे. प्रदूषित पाण्याचा सर्वात वाईट परिणाम गरीब किंवा निम्न मध्यमवर्गीय स्तरातल्या लोकांना भोगावा लागतो. कारण प्रदूषणापासून वाचण्यासाठी त्यांच्याकडे कोणतेही मार्ग उपलब्ध नसतात. त्यांना सरकारकडून नळाद्वारे स्वच्छ पाण्याचा पुरवठा होत नाही आणि पाणी शुद्ध करण्यासाठी होणारा खर्च त्यांना परवडतही नाही.

नद्यांच्या प्रवाहांच्या वरच्या भागात मोठ्या प्रमाणावर पाणी वळवले जाणे आणि वाहून नेले जाण्यामुळे नद्यांच्या खालच्या भागातल्या लोकांसाठी फार थोडे स्वच्छ पाणी उरते. बऱ्याचशा बारमाही नद्यांमध्ये त्यातली जीवसृष्टी जगेल इतके देखिल पाणी उन्हाळ्यात शिल्लक नसते. जमीनीवरचे जलस्रोत आणि भूजल हे परस्परांवर अवलंबून असतात आणि नदी प्रवाहातल्या जीवसृष्टीत झालेल्या गडबडींमुळे त्यांच्यावरही परिणाम होत

असतो. आणि त्यामुळे मोठ्या प्रमाणावर पाण्याचा दर्जा खालावतो आणि उपसाही होतो. भारताच्या अनेक भागात भूजल पातळी चिंताजनक वेगाने खालावत आहे. ऊस, भात यासारख्या जास्त पाण्याची गरज असलेल्या पिकांची वर्षभर लागवड, जमिनीवरच्या पाण्यावर आधारलेली सिंचन व्यवस्था राबवण्यासाठी कमी गुंतवणुक, कालव्यांच्या पाण्याच्या पुरवठ्याची अनिश्चितता, कालव्याच्या पाण्याच्या वाटपात राजकीय हस्तक्षेप आणि विशिष्ट वर्गाकडून पाण्याचे संकलन यामुळे सिंचनासाठी भूजलावरचे अवलंबित्व वाढले आहे. वर्षभर अत्यंत बेफिकिरपणे केलेला भूजलाचा उपसा, पावसाच्या पाण्याची साठवण

सन २०३० पर्यंत सर्वांना सुलभतेने सुधारित पाणीपुरवठा आणि स्वच्छतेच्या सोयी उपलब्ध होणे हे शाश्वत विकास लक्ष्यांपैकी सहावे लक्ष्य म्हणून ठरविण्यात आले आहे. संयुक्त राष्ट्रांनी सर्वांसाठी निश्चित जल उपलब्धता आणि शाश्वत जल व्यवस्थापन आणि स्वच्छता गाठण्याचे ठरविले आहे.

करण्यासाठी प्रोत्साहन आणि पाणलोट क्षेत्राचा विकास, प्रवाहाच्या वरच्या दिशेने करण्यामुळे जमिनीत खोलवर जिरण्यासाठी खालच्या दिशेने पुरेसे पाणी उरत नाही. परिणामी भूजल पातळी खालावत रहाते. (श्रीनिवासन आणि लेले २०१६, पटेल आणि इतर २००८). जमिनीवरच्या पाण्यावर आधारलेल्या सिंचन व्यवस्थेमधली सरकारी गुंतवणुक काढून घेण्यासारखा संकुचित दृष्टीकोन. तसेच सिंचनावरच्या शेतीला आणि

भूजलावर आधारीत शेतीला मोफत विजेसारख्या सवलती देऊन प्रोत्साहन देणे ही सध्याच्या पाणीटंचाईची प्रमुख कारणे आहेत. सिंचन संस्कृतीचा स्विकार आणि जास्त पाण्याची आवश्यकता असणाऱ्या पिकांचा अंगिकार यामुळे पाण्याच्या टंचाईला तोंड देऊन त्यावर मात करून तग धरण्याची शेतीची क्षमताच कमी झाली.

आता इतक्या विवेचनानंतर काही महत्वाचे प्रश्न उरतात :- (अ) जास्त पाण्याची गरजे असणाऱ्या भात, गहू, ऊस यासारख्या पिकांचे उत्पादन करणे, मग उघड्या शेतांमध्ये तयार पिके सडण्यासाठी ठेवणे वा मग उतरलेल्या भावात ती निर्यात करणे याची खरोखरच गरज आहे का? आणि (ब) भारताचा बराच भाग तीव्र पाणीटंचाईला तोंड देत असताना, पाणीपट्टीचा सध्या अस्तित्वात असलेला दर यापुढेही तसाच चालू ठेवावा की बदलावा? भारतातली पाणी वापराची कार्यक्षमता खूपच कमी आहे आणि एकत्रित पाणी उत्पादकता २००५ अमेरिकन डॉलरच्या स्थिरांकानुसार स्थूल राष्ट्रीय उत्पादन प्रति घनमीटर शुद्ध जल उपशाच्या मानाने खूपच कमी आहे. हे आकडे जागतिक सरासरीपेक्षा कमी आहेत आणि लॅटिन अमेरिका, कॅरिबियन आणि काही आफ्रिका खंडातल्या आकडेवारीपेक्षा देखिल ते खूप कमी आहेत. उत्पादन आणि वितरण खर्च, साधनसंपत्तीचा खर्च, पर्यावरणासंबंधी बाबींचा खर्च, टंचाईचे प्रमाण या सर्वांचा विचार करून पाण्याची किंमत ठरवली नसल्यामुळे पूर्ण कार्यक्षमतेने पाण्याचा वापर करायचा विचार आपल्याकडे रुजलेला नाही. म्हणून भारतातली एकूण पाण्याची उत्पादकता येत्या काळात कमीच राहील.

पाणीटंचाईप्रमाणेच महापुराचे सुद्धा अर्थव्यवस्थेवर ठोस परिणाम होतात. त्यातून पिके आणि मालमत्तेचे नुकसान, पशुपक्षी आणि मानवी जीवनाच्या हानीसोबतच जलजन्य आजारांचा मोठा धोका असतो. भारतातल्या नद्यांच्या खोऱ्यांमध्ये येणाऱ्या पुरांचा अंदाज वर्तविण्यासाठी कोणताही पद्धतशीर अभ्यास झालेला नाही. तसेच या पुरांमुळे अर्थव्यवस्थेवर होणाऱ्या दुष्परिणामांचाही काही ठोस अभ्यास झालेला नाही. पूरपरिस्थिती ओढवू नये म्हणून उभारायच्या पायाभूत सुविधांचा खर्च, पुरामुळे होणाऱ्या आर्थिक, सामाजिक आणि पर्यावरणाच्या नुकसानीपेक्षा नक्कीच कमी आहे. आपले जलाशय आणि विविध धरणे यांची पाणी साठवण्याची मर्यादित क्षमता, सतत बदलते हवामान आणि पावसाळ्यातला सततचा पाण्याचा प्रवाह यामुळे पूर येतात. भारतीय शहरांमध्ये पूर येणे नित्याचे झाले आहे. कित्येक शहरांमध्ये, मलमूत्र आणि सफाई व्यवस्थेद्वारे घरगुती सांडपाण्याच्या निचऱ्याची जी सुविधा असते तीच पुराच्या पाण्याचे व्यवस्थापन करण्यासाठी वापरली जाते. याशिवाय, आपली सध्या अस्तित्वात असलेली सांडपाणी व्यवस्थापनाची व्यवस्था आधीच दबावाखाली आहे आणि शहरात तयार होणाऱ्या सर्व सांडपाण्याचे एकत्रिकरण, वाहतूक, प्रक्रिया आणि विसर्जनासाठी ही व्यवस्था पुरेशी नाही. नैसर्गिकपणे सांडपाण्याचा निचरा करणारी गटारे, मोऱ्या तसेच परंपरागत पाणी साठवण्याची टाक्या आणि इतर साठवणीच्या जागांच्या व्यवस्थापनाकडे दुर्लक्ष झाल्यामुळे पुराचा प्रश्न अवघड बनला आहे. (शर्मा आणि इतर २०१५)

वादळामुळे किंवा पुरामुळे येणारे पाणी हा खरंतर पाण्याचा मोठा स्रोत आहे आणि त्याचे नीट व्यवस्थापन केले, तर दूर अंतरावर असणाऱ्या जलसाठ्यांवरचे शहरांचे अवलंबित्व कमी होऊ शकेल. आपल्या शहरांचा पाण्याचा प्रश्न दिवसेंदिवस जास्तच बिकट होऊ लागला आहे. (मुखर्जी आणि इतर २०१०) हरियाणा इथल्या मुनाक धरणातून होणाऱ्या पाणी पुरवठ्यामध्ये नुकताच निर्माण झालेला अडथळा आणि त्यामुळे दिल्ली शहरात त्यामुळे मोठ्या प्रमाणावर जाणवलेली पाणीटंचाई यामधून सध्याची शहरे रोजच्या पाण्याच्या गरजेसाठी दूरवरच्या जलस्रोतांवर कशी अवलंबून आहेत, याचा प्रत्यय येतो.

भारतातल्या नद्यांच्या खोऱ्यांमध्ये येणाऱ्या पुरांचा अंदाज वर्तविण्यासाठी कोणताही पद्धतशीर अभ्यास झालेला नाही. तसेच या पुरांमुळे अर्थव्यवस्थेवर होणाऱ्या दुष्परिणामांचाही काही ठोस अभ्यास झालेला नाही. पूरपरिस्थिती ओढवू नये म्हणून उभारायच्या पायाभूत सुविधांचा खर्च, पुरामुळे होणाऱ्या आर्थिक, सामाजिक आणि पर्यावरणाच्या नुकसानीपेक्षा नक्कीच कमी आहे.

जल स्रोतांना सुनिश्चित आणि शाश्वत स्वरूप देण्यासाठी नियोजन करताना या क्षेत्रातल्या सध्याच्या आव्हानांबरोबरच भविष्यात उद्भवणाऱ्या संकटांचाही कानोसा घ्यायला हवा. यापैकी ज्यांच्या परिणामांना, भारताला तोंड द्यावे लागेल, त्यापैकी काही पुढीलप्रमाणे आहेत. उदाहरणार्थ-

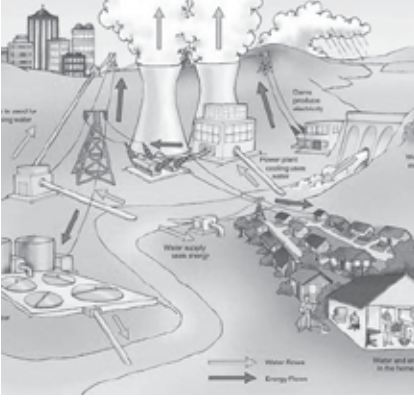
विभाग निहाय पाण्याचे वितरण, दूरच्या जलस्रोतांकडून शहरे आणि उद्योगांकडे पाणी वळविल्यामुळे निर्माण झालेले वाद, नदीमधल्या मूळ जीवसंस्थाना पुनरुज्जीवन देण्यासाठी नद्यांमध्ये पर्यावरणदृष्ट्या योग्य प्रवाह पुनर्जीवित करून घेणे, नदीखोरे व्यवस्थापनासारख्या प्रयत्नांतून जलस्रोतांचे रक्षण आणि जतन, पाणी पुरवठ्याची मागणी पूर्ण करण्यासाठी शहरी आणि ग्रामीण अशा दोन्ही विभागांमधल्या पिण्याच्या पाण्याच्या स्थानिक स्रोतांचे संरक्षण, वाढते शहरीकरण आणि त्यामुळे होणारे पाणी प्रदूषण तसेच औद्योगिक प्रकल्प, खाणकाम, पायाभूत सुविधा आणि शहर विकास यासाठी सुरु असलेल्या विकास प्रकल्पांचा पर्यावरणावर कमीतकमी परिणाम होईल याकडे लक्ष पुरवणे, औषधी कंपन्यांतून निघणारा कचरा, रोजच्या वापरातल्या प्रसाधनांच्या निर्मिती प्रक्रियेतला शिल्लक गाळ, परफ्लोरिनेटेड संयुगे यासारखे प्रदूषक आणि विविध ठिकाणांमध्ये निर्माण होणारे प्रदूषण नियंत्रित करणे आणि हवामान बदलामुळे पर्यावरणावर आणि नैसर्गिक साधनसंपत्तीवर होणारे परिणाम इत्यादी. या सर्व परिणामांचा विचार करून जलस्रोतांचे नियोजन व्हायला हवे.

■■■

लेखक नवी दिल्लीतल्या 'सार्वजनिक अर्थ आणि धोरणविषयक राष्ट्रीय संस्थेमध्ये प्राध्यापक आहेत
email: sachs.mse@gmail.com

सुयोग्य वापर व संवर्धनातून पाणी प्रश्नाची उकल

इंदिरा खुराणा



संयुक्त राष्ट्रांच्या अहवालानुसार २०५० पर्यंत जगाची लोकसंख्या ९ अब्ज किंवा त्याहून अधिक असेल व या लोकसंख्येची अन्नाची गरज भागवण्यासाठी अन्नधान्याच्या उत्पादनात किमान ६० टक्क्यांनी वृद्धी व्हायला हवी. अन्नधान्य उत्पादनात मोठ्या प्रमाणावर पाणी व उर्जेची आवश्यकता असते, त्यातही पाण्याची निकड अधिक असते. २०३० पर्यंत संपूर्ण जगालाच ४० टक्क्यांहून कमी प्रमाणात पाणी मिळेल असे अनुमान आहे. पाण्याची सर्वाधिक गरज ही शेतीक्षेत्राला असते.

आज जगात सर्वत्र उद्भवलेल्या पाण्याच्या अतीव कमतरतेमुळे जागतिक शांतता, न्याय व नागरी सुरक्षेला एकप्रकारचा धोका निर्माण झाला आहे. पाण्याची कमतरता देशाची सामाजिक व आर्थिक वाढ रोखण्यास कारणीभूत ठरते. वर्ल्ड इकॉनॉमिक फोरमच्या यंदाच्या ग्लोबल रिस्क रिपोर्ट मध्ये भयंकर परिणामदायी ठरू शकणाऱ्या प्रमुख दहा जागतिक समस्यांमध्ये पाणी प्रश्नाला तिसऱ्या स्थानावरील गंभीर समस्या मानण्यात आले आहे. नुकत्याच प्रसिध्द झालेल्या जागतिक बँकेच्या अहवालानुसार प्रदूषण व तत्सम कारणांनी हवामानात जे सततचे बदल होत आहेत त्यातून सर्वच स्तरावर पाण्याच्या वापर व पाण्याच्या एकूणच मागणीत वाढ होत राहिल व त्यातूनच येणाऱ्या काळात पाण्याची समस्या उग्र रूप धारण करेल.

जागतिक अंदाजानुसार आजही जगातील लोकसंख्येच्या एक तृतीयांश लोकसंख्या किंवा जवळजवळ चार अब्ज लोकांना वर्षातील किमान एक महिना तरी गंभीर पाणी टंचाईला सामोरे जावे लागते. पाण्याच्या कमतरतेमुळे शेतीचे उत्पादन घटते तसेच उभ्या पिकांचेही नुकसान होते यातूनच अन्नधान्याची टंचाई उद्भवते.

याचा परिणाम म्हणून सर्वच वस्तूंचे भाव प्रचंड प्रमाणात वाढतात व त्यातून गरिबी, भूकबळी इ. समस्या अधिक संख्येने निर्माण होतात.

संयुक्त राष्ट्रांच्या अहवालानुसार २०५० पर्यंत जगाची लोकसंख्या ९ अब्ज किंवा त्याहून अधिक असेल व या लोकसंख्येची अन्नाची गरज भागवण्यासाठी अन्नधान्याच्या उत्पादनात किमान ६० टक्क्यांनी वृद्धी व्हायला हवी. अन्नधान्य उत्पादनात मोठ्या प्रमाणावर पाणी व ऊर्जेची आवश्यकता असते, त्यातही पाण्याची निकड अधिक असते. २०३० पर्यंत संपूर्ण जगालाच ४० टक्क्यांहून कमी प्रमाणात पाणी मिळेल असे अनुमान आहे. पाण्याची सर्वाधिक गरज ही शेतीक्षेत्राला असते. गोड्या पाण्याच्या उपलब्ध साठ्यांपैकी जवळजवळ ७० टक्के पाणी शेतीसाठी वापरले जाते. वाढत्या लोकसंख्येची अन्नविषयक वाढती मागणी पूर्ण करण्यासाठी २०५० पर्यंत वैश्विक स्तरावर सिंचनासाठी ६ टक्के अधिक पाण्याची आवश्यकता भासणार आहे.

सप्टेंबर २०१५ मध्ये संयुक्त राष्ट्रांनी २०३० या वर्षासाठी सतरा प्रमुख शाश्वत विकास उद्दिष्टे निश्चित केली. यामध्ये सहाव्या क्रमांकावर

सर्वांसाठी पाणी व स्वच्छतागृहांची सोय उपलब्ध करून देणे, या उद्दिष्ट्याला महत्त्व देण्यात आले.

भारताच्या संदर्भात, या उद्दिष्ट्याची पूर्ती करण्यात आताच्या घडीला अनेक आव्हाने आहेत. परंतु योग्य नियोजनातून वेळीच पावले उचलल्यास आपणास योग्य वेळेत हे उद्दिष्ट गाठणे शक्य होईल.

भारतातील सद्यकालीन पाणीटंचाई

खाली दिलेल्या माहितीतून २०१६ या वर्षात भारतात उद्भवलेल्या गंभीर पाणी टंचाई समस्येची थोडक्यात झलक दिसून येईल

• भारतातील एक तृतियांश जिल्ह्यांत पाण्याच्या प्रचंड टंचाईमुळे जवळजवळ १० राज्यांतील २५६ जिल्ह्यातील ३३ कोटी कोटी जनतेला दुष्काळाचा सामना करावा लागतो आहे.

• मार्च २०१६ मध्ये देशातल्या प्रमुख ११ जलस्रोतांमध्ये केवळ २४ टक्के पाणीसाठा उपलब्ध होता.

• जानेवारी २०१५ पासून कर्नाटक राज्यातील सुमारे १००० शेतकऱ्यांनी दुष्काळ व कर्जाच्या बोजामुळे हतबल होऊन आत्महत्या केली.

• गुजरात राज्याच्या आठ जिल्ह्यांतील सुमारे १००० गावांना पिण्याच्या पाण्याची प्रचंड टंचाई भेडसावत आहे.

• महाराष्ट्रात मराठवाड्यातील लातूर भागात पाण्याची भयंकर समस्या आहे. यंदाच्या उन्हाळ्यात येथे पाणी समस्येने इतके उग्र रूप धारण केले की पाण्याचे टँकर येता क्षणी नागरिकांमध्ये पाणी मिळवण्यासाठी संघर्ष व जीवघेणे कलह झाले. यावर उपाय म्हणून शासनाने पाण्याच्या साठ्यांजवळ जमावबंदी जारी

केली. तसेच पाचहून अधिक लोकांना विहिरी व तलावांजवळ एकाचवेळी येण्यास पावसाळा येईपर्यंत मज्जाव केला. येथील वैराण झालेली शेतजमिन तर जणू पाण्याच्या थेंबासाठीही आसुसली आहे. टँकरद्वारा केल्या जाणाऱ्या पाणी पुरवठ्यातून अल्प प्रमाणात लोकांच्या पिण्याच्या पाण्याची गरज तात्पुरती शमवली गेली. शेतीसाठी, जनावरांसाठी

भारतात १४ मोठ्या, ५५ मध्यम व ७०० च्या आसपास लहान नद्या वाहतात, देशात वर्षाला सरासरी ११७० मिलीमिटर इतका पाऊस पडतो. तसेच पारंपारिक शेतीत पावसाचे पाणी जिरवण्याची पध्दती वापरली जाते. एवढी अनुकूल सोय असतानाही एवढी भयंकर दुष्काळी परिस्थिती उद्भवणे टाळता आले असते. कारण आपल्या देशातील दुष्काळाचे खरे कारण पाणीपुरवठ्याची कमतरता नसून पाण्याचा गैरवापर व चुकीचे व्यवस्थापन हे आहे.

व लोकांना दैनंदिन वापरासाठी मात्र पाण्याची वानवा होती. यावर तात्पुरता उपाय म्हणून राज्याच्या इतर भागांतून, विशेषतः मिरजहून लातूरला रेल्वेद्वारे पाणीपुरवठा करण्यात आला.

• आंध्र प्रदेशातील हैद्राबाद शहराला पाणीपुरवठा करणारे चार प्रमुख जलस्रोत कोरडे पडले आहेत.

• राजस्थानातील बुंदेलखंड परिसराला सलग तिसऱ्या वर्षी दुष्काळाचा सामना करावा लागला आहे. या भागातील जवळजवळ ५० टक्के जलस्रोत रिकामे झाल्यामुळे येथे

पाण्याची समस्या अत्यंत बिकट होती. महिलांना पिण्याचे पाणी मिळवण्यासाठी दररोज दूरवर जावे लागे. शेतीव्यवसायही पाण्याअभावी पूर्णपणे ठप्प झाल्यामुळे शेतीवर अवलंबून असणाऱ्या बहुसंख्य लोकांनी काम मिळेल या आशेने इतर भागात स्थलांतर केले. गरिबी, भूकबळी यांसारख्या समस्यांनीही विकट रूप धारण केले.

• हिमाचल प्रदेशातील प्रसिध्द शिमला शहरात पाण्याच्या समस्येने गंभीर रूप धारण केले. या भागात गेल्या काही महिन्यांत सतत होणाऱ्या दुषित पाणीपुरवठ्यामुळे काविळीचा प्रादुर्भाव वाढला. अधिकाऱ्यांनी मांडलेल्या अंदाजानुसार दररोज सुमारे १४ दशलक्ष लीटर पाण्याच्या कमतरतेची झळ येथील एकूण लोकसंख्येच्या सुमारे ८०-ते ८५ टक्के लोकांना बसली आहे.

• महाराष्ट्रातील पुणे शहर व आसपासच्या भागातील लोकांना पाण्याची गरज भागवण्यासाठी राज्य शासनाद्वारा पुरवल्या जाणाऱ्या टँकरसेवेवर विसंबून रहावे लागले आहे. तसेच पाणी टंचाईमुळे या भागातील काही कारखाने व उद्योग बंद करावे लागले आहेत.

• नवी मुंबईतील तळोजा या औद्योगिक वसाहतीत सुमारे ६० ते ७० टक्के उद्योग व कारखाने पाण्यावर आधारित खते, रसायने, औषधे, शीतपेये निर्मितीचे कार्य करतात. यंदाच्या पाणीटंचाईमुळे या भागात प्रत्येक आठवड्यात दोन दिवस काम बंद ठेवावे लागले आहे.

• सोलापूर व मराठवाडा भागातील १३ साखर कारखाने पाण्याअभावी बंद पडले आहेत. त्याबरोबरच येथील वस्त्रोद्योग व रंगाचे कारखानेही बंद होण्याच्या मार्गावर आहेत.

• पश्चिम बंगालमधील फराक्का येथील उर्जा निर्मितीचे कार्यही पाण्याच्या कमतरतेमुळे रखडले आहे.

देशातील सर्वच राज्यात उद्भवलेल्या दुष्काळजन्य परिस्थितीमुळे शेतीचे प्रचंड प्रमाणात नुकसान झाले आहे. तसेच दुष्काळबाधित प्रदेशांतील लोक मोठ्या प्रमाणात शहरांकडे स्थलांतरित होत आहेत. त्याशिवाय दुष्काळी भागात पाण्याअभावी कितीतरी जनावरे मृत्यूमुखी पडली असून अनेक शेतकऱ्यांनी आत्महत्या केल्या आहेत तसेच या भागातील बायका व लहान मुलांचे आरोग्यही धोक्यात आले आहे. दुष्काळी भागात आरोग्यसुविधा केंद्र बंद पडली आहेत तसेच उद्योगही ठप्प झाले आहेत. एकूणच दुष्काळामुळे देशातील अनेक भागांतील जीवनमान धोक्यात आले आहे.

भारतात १४ मोठ्या, ५५ मध्यम व ७०० च्या आसपास लहान नद्या वाहतात, देशात वर्षाला सरासरी ११७० मिलीमीटर इतका पाऊस पडतो. तसेच पारंपारिक शेतीत पावसाचे पाणी जिरवण्याची पध्दती वापरली जाते. एवढी अनुकूल सोय असतांनाही एवढी भयंकर दुष्काळी परिस्थिती उद्भवणे टाळता आले असते. कारण आपल्या देशातील दुष्काळाचे खरे कारण पाणीपुरवठ्याची कमतरता नसून पाण्याचा गैरवापर व चुकीचे व्यवस्थापन हे आहे.

निरंतर जलसंवर्धनातून जलसाठ्याची निर्मिती

नियोजित, सुसंगत व निरंतर प्रयत्नांतून दुष्काळावर मात करण्याबरोबरच पाण्याचा भरपूर साठा तयार करणे शक्य आहे. निसर्गाशी सुसंगत असे उपाय योजल्यास पाण्याच्या

व्यवस्थापनाबरोबरच हवामानातील प्रतिकूल बदलांवर नियंत्रण आणण्यात यश मिळवता येऊ शकेल. परंतु हे सर्व प्रत्यक्षात येण्यासाठी सर्व स्तरांतील लोकांची इच्छाशक्ती व पुढाकार आवश्यक आहे.

जल व्यवस्थापनाची पहिली पायरी म्हणजे व्यापक, सुसंगत व निरंतर अशा सामाजिक जागरूकता कार्यक्रमांतून समाजाचे पाण्याशी असलेल्या अतूट नात्याचे महत्व सर्व जनतेपर्यंत नव्याने पोहचवणे. या जागरूकतेतून सर्व लोकांमध्ये पाणी हे दुर्मिळ धन आहे याची जाणीव तीव्र होण्यास मदत होईल. जलसंवर्धनाच्या उपक्रमांचा मुख्य हेतू लोकांमध्ये पाण्याशी संबंधीत सर्व प्रश्नांबाबत जागरूकता निर्माण करणे हा आहे. कारण या जाणीवेतूनच पाणी संवर्धनाच्या उपक्रमांत लोकसहभाग वाढीस लागेल तसेच लोक आपणहून त्यांच्या वसाहतीतमध्येही पाण्याची बचत करण्याचे महत्व पटवून प्रत्यक्षात उपक्रम राबवण्यास सुरुवात करतील. पाण्याचा भरपूर साठा निर्माण करण्याच्या मोहिमेत वेगवेगळ्या स्तरांतून त्या त्या क्षेत्रांशी संबंधीत पाणी प्रश्नांवर दीर्घ व तात्काळ स्वरूपाचे सुसंगत उपाय राबवणे आवश्यक आहे. यामध्ये कृत्रिम पध्दतीने जलसाठा निर्माण करणे, पाण्याची मागणी कमी करण्याचे उपाय योजणे, नाविन्यपूर्ण तंत्रज्ञानाच्या मदतीने पाण्याच्या प्रत्येक थेंबाची बचत करणे अशा काही उपायांचा समावेश होतो.

पाणी टंचाई दरम्यानच्या आणीबाणीच्या परिस्थितीला तोंड देतांना करावयाचे तात्काळ उपाय

१) **गावपातळीवर दुष्काळ निवारण समित्यांची स्थापना-** या

समित्यांमध्ये गावातील पंचायतीचे सदस्य व गावातील महत्वाच्या व्यक्तींनी सहभाग घेऊन गावातील दुष्काळ परिस्थितीशी मुकाबला करण्यासाठी आवश्यक असणाऱ्या गरजांच्या पूर्ततेसाठी तसेच जलव्यवस्थापनासाठी उपयुक्त ठरतील असे उपाय सुचवावे व प्रत्यक्ष कार्यवाहित हातभार लावण्याबरोबरच गावकऱ्यांनाही पाण्याच्या व्यवस्थापनाचे महत्व पटवून द्यावे.

२) **शेतकऱ्यांचे मनोधैर्य उंचावणे-** कर्जबोजा व पाण्याच्या अभावी आलेल्या नापीकी इ. सारख्या संकटांमुळे हाताश झालेले शेतकरी आत्महत्येचा मार्ग पत्करतात. एकटेपणाच्या व हतबलतेच्या भावनेतून शेतकरी हा टोकाचा निर्णय घेतात. असे होऊ नये, यासाठी गावातील सर्वांनीच गरिब शेतकऱ्यांच्या पाठीशी एक कुटुंब म्हणून ठामपणे उभे रहाण्याची, शेतकऱ्यांचे मनोधैर्य उंचावण्याची गरज असते. गावातील मोठ्या व अधिकारक्षम ज्येष्ठ मंडळींच्या सल्ल्याने गावकऱ्यांनी गरिब शेतकऱ्यांना संकटसमयी ते एकटे नसल्याची शाश्वती द्यावी. तसेच हालाखीच्या परिस्थितीतीशी सामना करण्याचे धैर्य बाळगण्यास प्रोत्साहित करावे. याबरोबरच शेतकऱ्यांना त्यांच्या सामाजिक बांधिलकीची जाणिव करून देऊन कोणत्याही परिस्थितीत आत्महत्येसारखा टोकाचा निर्णय न घेण्याचे वचनही शेतकऱ्यांकडून घ्यावे.

३) **पिण्याच्या पाण्याची कमतरता असलेल्या भागात टँकरची सोय उपलब्ध करू देणे-** या कामी गावातील तरुण मंडळींना जबाबदारी वाटून द्यावी. या मंडळींनी टँकरद्वारे परिसरातील सर्वांना पाणी मिळेल याची काळजी घ्यावी तसेच टँकरमधील पाणी

वापरण्यास सुरक्षित असल्याची ही खात्री करून घ्यावी. केंद्रिय पाणी पुरवठा व स्वच्छता मंत्रालयातर्फे दुष्काळी परिस्थितीत तात्काळ मदत देण्याची तरतूद आहे, त्याचा लाभ दुष्काळी भागातील गावांनी घ्यावा.

४) **जनावरांच्या छावण्यामध्ये पाणी व चाऱ्याची सोय करणे-** दुष्काळी भागातील गावकरी पाण्याअभावी त्यांच्या शेतीतील जनावरांना पोसू शकत नाहीत व नाईलाज म्हणून त्यांना घाउक बाजारात विकतात किंवा सोडून देतात. (उदा. बुंदेलखंड प्रदेश, राजस्थान). यावर उपाय म्हणून दुष्काळी भागात जनावरांसाठी छावण्यांच्या माध्यमातून गावपातळीवर संयुक्तपणे जनावरांच्या खाण्यापिण्याची व इतर गरजांची काळजी घेतली जाते. तसेच याद्वारे जनावरांच्या योग्य पालनपाषाणाची सोय होऊन शेतकऱ्यांना त्यांची शेतजनावरे विकण्याची नामुष्की ओढवत नाही.

५) **अन्न हक्काची (Right to Food) अंमलबजावणी-** सर्वोच्च न्यायालयाने दिलेल्या निर्देशानुसार सर्वांसाठी अन्न या कार्यक्रमांतर्गत गावागावांत सार्वजनिक धान्य वितरण व्यवस्थेतून (रेशनच्या दुकानांतून) गरिबांना तसेच दुष्काळ पिडितांना अत्यल्प दरात धान्य मिळण्याची सोय केलेली आहे. या सुविधेचा लाभ मोठ्या प्रमाणात दुष्काळग्रस्तांना मिळेल यासाठी प्रयत्न करणे आवश्यक आहे.

६) **पाणी जिरवा, पाणी अडवा-** सर्व गावकऱ्यांना पावसाचा प्रत्येक थेंब वाचवणे किती आवश्यक आहे, याबाबत माहिती दिली जावी. तसेच यंदाच्या हंगामातील पावसाच्या पाण्याचे संवर्धन करण्याचे आणि गावपातळ्यांवर करता

येण्यासारखे काही सोपे उपाय खाली दिले आहेत.

■ शेतकरी त्यांच्या शेताभोवती बांधारे बांधून त्याद्वारे पावसाच्या पाण्याचा निचरा होऊ न देता ते पाणी साठवून ठेऊ शकतात. याशिवाय, जमिनीत एक लहान किंवा मध्यम आकाराचा खोल खड्डा खणून त्यात पावसाचे पाणी साठवता येऊ शकते. याबरोबरच नवीन हंगामातील पावसाचे पाणी साठवण्यासाठी विहिरींची उन्हाळ्यातच स्वच्छता करून ठेवावी. त्यामुळे पावसाचे शुध्द पाणी त्या विहिरीत साठवल्या जाते व नंतरच्या मोसमात हेच पाणी पिण्यासाठी व अन्न शिजवण्यासाठी गावांना पुरवता येते.

■ देशातील जवळजवळ सर्व गावांत लघुतम जलस्रोत जसे, तलाव, विहिरी, ओढे मोठ्या संख्येने आहेत. या लघु जलस्रोतांची नियमित देखरेख, वर्षातून एकदा सफाई व नियमित डागडुजी इ. कामे गावातील जलसंवर्धन समित्यांमार्फत हाती घ्यावीत. तसेच नाले, झरे व नद्यांचा परिसर संरक्षित करून या पाण्याचा उपयोग लघु जलसाठ्यांना पाणी पुरवठा करण्यासाठी करावा.

■ पावसाच्या पाण्याचा पुनर्वापर करण्यासाठी गावगावांत पाझर तलाव बांधावेत. मान्सून चे आगमन झाल्यावर पडणाऱ्या पावसाचे पाणी ज्या सखल भागात साचते अथवा जमा होते, अशा ठिकाणी या पाझर तलावांची निर्मिती करावी.

■ मनरेगा कार्यक्रमांतर्गत उपलब्ध करून देण्यात आलेल्या निधीचा वापर जल संवर्धन उपक्रमांसाठी करण्यात यावा. सर्वोच्च न्यायालयानेही पाणी टंचाईवर उपाय योजण्याच्या कामांसाठी गावांना सरकारने सहज निधी

उपलब्ध करून देण्याची सोय करण्याचे आदेश दिले आहेत.

जलसंवर्धनाचे दीर्घकालीन उपाय

पाण्याच्या मोठ्या स्रोतांचे संवर्धन व विकास करण्यासाठी दीर्घकालीन उपायांची आवश्यकता आहे. या उपायांच्या अंमलबजावणीसाठी योग्य आराखडा, नियोजन व निधीची उपलब्धता इ. गोष्टींची गरज असते. असे असले तरिही हे उपाय प्रत्यक्षात आणता येण्यासारखे आहेत.

भारताला भरपूर पर्जन्यमानाचे वरदान लाभले आहे. देशात वर्षाला सरासरी ११०० मिलिमिटर एवढा पाऊस होतो. यापैकी बराचसा पाऊस १०० तासांच्या कालवधीत पडतो. पाऊस हा पाण्याचा प्राथमिक स्रोत मानला जातो. पावसाचे पाणी हे अतिशय शुध्द असते. त्यामुळे हे पाणी वाया न जाऊ देता त्याचे जास्तीतजास्त प्रमाणात योग्य पध्दतीने संवर्धन होणे आवश्यक आहे. जर पावसाचे पाणी योग्य प्रकारे साठवले गेले नाही तर बरेचदा अतीवृष्टी दरम्यान नद्यांच्या परिसरात तसेच सखल भागांत मोठे पूर येतात. तर पावसाळ्यानंतरच्या काळात पाण्याचे दुर्भिक्ष्य भासते. यासाठी, पावसाच्या पाण्याची योग्य साठवणूक करणे आवश्यक आहे.

पावसाचे पाणी नैसर्गिक जलसाठ्यांत आणण्याच्या कामात म्हणजे ते पाणी साठवणे, जिरवणे, स्वच्छ करणे व वापरायोग्य स्रोतांत सोडणे या प्रक्रियांचा समावेश होतो. भारतातल्या प्रत्येक प्रदेशामध्ये त्या त्या भागातील मृदाप्रकारानुसार पावसाचे पाणी साठवण्याची वैशिष्टपूर्ण पारंपारिक पध्दत अस्तित्वात आहे. या पध्दतींचा अवलंब करून अधिकाधिक प्रमाणात पावसाच्या

पाण्याचा साठा करणे आवश्यक आहे. आजच्या काळाच्या गरजा व मृदेत झालेल्या बदलांनुरूप जलसंवर्धनाच्या पारंपारिक पध्दती नवीन तंत्रज्ञानाच्या मदतीने अधिक प्रभावीपणे राबवता येतील. भारतात गेल्या काही वर्षांत लोकसमूदायांच्या एकत्र सहभागातून जलसंवर्धनाचे अनेक उपक्रम यशस्वी झाल्याची उदाहरणे आहेत. या उपक्रमांमुळे देशातील अनेक भागांना दुष्काळाचा सामना करण्यास मदत झाली आहे.

जलसंवर्धनासाठी सामूदायिक प्रयत्न

देशातील अनेक भागात आलेल्या दुष्काळी परिस्थितीवर मात करण्यासाठी विविध राज्यांत अनेक सामाजिक संस्था व लोकसमूदायांनी जल व्यवस्थापन, जलसंधारण व जलबचतीसाठीच्या उपाय योजना राबवण्यात मोलाचा सहभाग घेतला आहे. यासंबंधीची काही ठळक उदाहरणे पुढे दिली आहेत.

■ राजस्थानमधील बुंदेलखंड भागात गेली अनेक वर्षे दुष्काळ आहे. परमार्थ ही नागरी संघटना दुष्काळ प्रभावित कुटुंबांना आधार व पुनर्वसनात सहायता करणे, दुष्काळी जोखीमेच्या परिस्थितीवर मात करण्यासाठी १०० हून अधिक वेगवेगळ्या उपाययोजनांमध्ये प्रामुख्याने पावसाच्या पाण्याचा पुनर्संचय व दुष्काळाची झळ पोहचलेल्या वसाहतींना देशपातळीवर मोठ्या प्रमाणात संस्थात्मक मदत मिळवून देणे इ. साठी गेली काही वर्षे निरंतर उपक्रम राबवत आहे. जल सहेली नामक संस्थाही या भागांतील गावांमध्ये पाणी पुरवठा व जलसंवर्धनाच्या कार्याचे व्यवस्थापन पाहते.

■ आंध्र प्रदेश शेतकरी भूजल प्रणाली या प्रकल्पांतर्गत राज्यातील सात दुष्काळग्रस्त जिल्हांमध्ये शेतकरी त्याच्या शेतजमिनीतील मुरवलेल्या पाण्याचे योग्य व्यवस्थापन करून शेतीचे उत्पादन घेत आहे. याशिवाय या शेतकऱ्यांनी पाण्याचा कमी वापरास प्रोत्साहन देणाऱ्या कृषी पर्यायांचा अवलंब केला आहे.

■ २००२ मध्ये गुजरातमधील दुष्काळग्रस्त राज समाधियाला या गावात शेतीच्या जमिनीत पाझर तलाव व भूपृष्ठावर छोटी तळी बांधून पावसाचे पाणी साठवले व या पाण्याच्या योग्य वापरातून वर्षाला तीन वेळा पीके घेण्याचा प्रयोग यशस्वी करून दाखवला.

■ महाराष्ट्रातील अहमदनगर जिल्ह्यातल्या हिवरे बाजार या गावाने संयुक्तपणे जल व्यवस्थापन कार्यक्रम राबवला आहे या कार्यक्रमांतर्गत राबवल्या जाणाऱ्या जलविषयक उपक्रमांत गावकरी श्रमदानातून योगदान देतात. तसेच येथे २००४ पासून जलव्यवस्थापन उपक्रमांच्या संपूर्ण वार्षिक खर्चाचे अंदाजपत्रही तयार केले जाते.

■ राजस्थानातील दुष्काळग्रस्त लापोरिया या गावात पावसाचे पाणी साठवण्यासाठी चौका या विशिष्ट पध्दतीचा अवलंब केला जातो. पावसाचे शुध्द पाणी जिरवून त्याचा उपयोग इतर मोसमात पीण्यासाठी व पीक घेण्यासाठी केला जातो.

भूपृष्ठागत कृत्रिम पाणीसाठ्यांची निर्मिती

पावसाचे पाणी जमिनीत जिरवण्याच्या उपक्रमांत दुपटीने वाढ होणे आवश्यक आहे. भूपृष्ठागतच्या भागात

मोठ्या आकाराचे खोल खड्डे खणून त्यात पावसाचे पाणी जमा करणे ही एक सोपी पध्दती आहे. अशाप्रकारे तयार केलेल्या कृत्रिम लघुतलावांत पावसाच्या पाणी साठवण्याच्या पध्दतीमुळे पावसाचे अतिरिक्त असे वाहून जाणारे पाणी अडवून साठवले जाते व पावसानंतरच्या मोसमांत गरजेनुसार या पाण्याचा वापर करता येतो. आज सर्वत्र विशेषतः शहरांमध्ये खुल्या किंवा शेती व जंगलाखालील जमिनक्षेत्रात घट होत असतांना, लहान जागेतील भूपृष्ठागतच्या भागात तयार केलेल्या कृत्रिम जलसाठ्यांचा उपयोग गरज असताना तसेच दुष्काळसदृश काळात करता येऊ शकेल व त्यातून त्या भागातील लोकांची पाण्याची गरज भागवणे शक्य होईल. यातून पूराची समस्याही आटोक्यात आणण्यास मदत मिळेल तसेच पावसाचे शुध्द पाणी साठवल्यामुळे पिण्यासाठी चांगल्या प्रतिये शुध्द पाणी मिळू शकेल.

जमिनीलगत निर्माण करण्यात आलेले कृत्रिम जलस्त्रोत म्हणजे भूपृष्ठावरील अतिरिक्त पाणी जमिनीत जिरवून मानवनिर्मित प्रयत्नांतून तयार होणारे पाण्याचे झरे होत. यातून भूपृष्ठागतच्या भागातील पाणी साठ्यात वाढ होते तसेच भूपृष्ठावरील पाण्याचा जमिनीलगत निचरा होण्याची नैसर्गिक प्रक्रिया अधिक चांगल्या प्रकारे घडून येते. ही पध्दती नद्यांच्या खोऱ्यांत, पठारांच्या उताराच्या भागातही राबवता येते. अशा भागांत पाटबंधारे विहिरी बांधून अतिरिक्त पाणी जमिनीत जिरवून साठा करता येतो.

यापध्दतीतून जलप्रदूणालाही आळा बसतो. तसेच यातून जलव्यवस्थापनाचे उद्दिष्ट ही साध्य होते. कधीही गरज

भासल्यास या साठ्यांतील पाणी वापरता येण्याची सोय करणे सहज शक्य असते. दिल्ली जल बोर्डने राबवलेला पल्ला हा पूराचे पाणी जमिनीत जिरवून तयार केलेला पाणीसाठा या पध्दातीचे आदर्श उदाहरण आहे.

योग्य प्रकारे या पध्दतीचा अवलंब

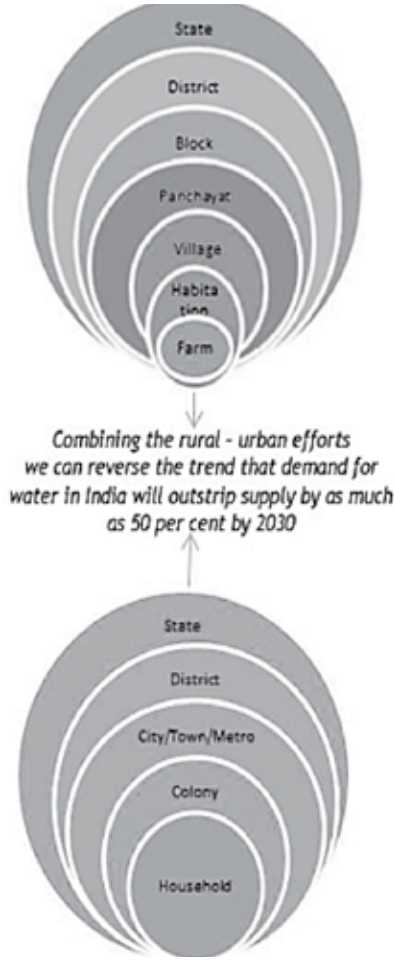
जर पावसाच्या पाण्याची साठवणूक करण्याचे कार्य गावागावांसह सर्व शहरांत तसेच राज्यस्तरांवरही व्यापक प्रमाणात हाती घेतले गेले तर नक्कीच दुष्काळावर नियंत्रण आणण्यात सकारात्मक परिणाम दिसू शकतील.

जल संधारणाच्या क्षेत्रीय पध्दती

टक्के कालव्यांसाठी वापरले जाते. तर उर्वरित ६० टक्के पाणी भूसिंचन योजनांसाठी वापरले जाते. त्यामुळे शेतीला नेहमीच अत्यल्प प्रमाणात पाणी मिळते. तसेच आधीच्या भूदल साठ्यांची पातळी कमी झाल्यामुळे पावसाळ्यानंतर कमी पाण्यातच पीक उत्पादन घ्यावे



TODAY: Majority regions drought hit



FOR A 'BLUE' TOMORROW
- Recharged groundwater
- Perennial Rivers
- Sufficient water for all

केल्यास मोठ्या प्रमाणात पाण्याचा साठा तयार करता येईल. धरणांच्या निर्मितीत जसे सामाजिक, आर्थिक प्रश्न उद्भवतात, त्या प्रकारच्या समस्या जमिनीलगत पाणी जिरवण्याच्या पध्दतीत येत नाहीत. तसेच ही पूर्णपणे नैसर्गिक पध्दत असून यात पाण्यावर कोणतीही प्रक्रिया केली जात नाही.

पाण्याची सर्वाधिक मागणी व वापर कृषीक्षेत्रात आहे. शेती तसेच उद्योगक्षेत्रात पुढील काही पध्दतींचा अवलंब केल्यास पाण्याची मोठ्या प्रमाणावर बचत करणे शक्य होईल.

कृषी क्षेत्र

शेतीक्षेत्राला पाण्यासंबंधी अनेक प्रश्नांना सामोरे जावे लागते. यामध्ये उपलब्ध पाणी साठ्यापैकी ३८ ते ४०

लागते. वाढत्या लोकसंख्येची वाढती अन्नविषयक गरज भागवण्यासाठी एकूणच शेतीक्षेत्रावर प्रचंड ताण आहे. त्यात हवामानातील प्रतिकूल बदल शेतीला मारकच ठरतात. पाण्याच्या मागणी व पुरवठा साखळीत उद्योगांपुढे शेतीला डावलले जाते. त्यामुळे शेतीला नेहमीच पाण्याची वानवा असते. जागतिक अंदाजानुसार, येणाऱ्या काळात

सिंचनासाठी अधिक पाणी लागेल त्यामुळे भविष्यातही कृषी क्षेत्रापुढे पाणी प्रश्न उभा असेल.

शेतीतील पाणी वापरात पुढील काही प्रभावी पध्दतींचा अवलंब केल्यास भविष्यातील पाणी संकटावर नियंत्रण आणणे शक्य होईल:

१) **उपलब्ध पाण्यात वाढू शकतील अशा पीकांचे उत्पादन वाढवणे**- ऊस, तांदूळ अशा पीकांच्या लागवडीसाठी मोठ्या प्रमाणात पाणी लागते. त्यामुळे असा पीकांचे उत्पादन मुबलक पाणी असलेल्या भागात घेतले जावे. तसेच स्थानिक पातळीवर उत्पादित केल्या जाणाऱ्या पीकांना मागणी येण्यासाठी योग्य दर ठरवून प्रभावी विपणनानातून स्थानिक पीकांची विक्री वाढवावी.

२) **लघु सिंचन पध्दतीचा अवलंब करणे**- ठिंबक व तुषार सिंचन पध्दतीतून ४०-८० टक्के कमी पाण्यात पीक घेता येते. नियोजित कालक्रमानुसार पिकाला सिंचन देणे व नैसर्गिक खत वापरणे इ. मुळे पीक योग्य प्रकारे रूजते व अंकुर धरते तसेच नंतर वाढीपर्यंतच्या संपूर्ण काळात जमिनीत शोषले गेलेले सर्व पाणी पिकाला मिळते. या पध्दतीमुळे पिकाची वाढ चांगली होतेच पण त्याबरोबरच जमिनीची उत्पादनक्षमता सुध्दा वाढते.

३) **जमिन व पाणी व्यवस्थापनाच्या पध्दती**- यामध्ये मातीत किवा जमिनीच्या पृष्ठभागावर पावसाच्या पाण्याची साठवणूक करणे, विशिष्ट पीकाच्या लागवडीसाठी जमिनीचे क्षेत्र आधीपासूनच निश्चित करून त्यानुसार ती जमिन कसून घेणे, पावसाच्या पाण्याची योग्य पध्दतीने साठवणूक करणे, शेतीतील सांडपाण्याचा पुनर्वापर

करणे, वाहते पाणी अडवण्याची व्यवस्था विकसित करणे व मातीचा कस टिकवून ठेवण्याचे उपाय करणे इ. गोष्टींचा अंतर्भाव होतो.

४) **लेझरद्वारे मातीचे सपाटीकरण**- या पध्दतीतून मातीच्या वरच्या थरातील ढेकळे मोकळी करून पृष्ठभाग सपाट केला जातो. यामुळे २०-३० टक्के पाण्याची बचत तसेच जमिनीच्या उत्पादकतेत १० टक्के वाढ होण्यास मदत होते.

५) **तांदूळ पीक सघनता पध्दती**- ही पध्दती तांदूळ पीकाच्या लागवडीदरम्यान २९ टक्के पाणी वाचवण्यास व पीक

भूपृष्ठालगतच्या भागात मोठ्या आकाराचे खोल खड्डे खणून त्यात पावसाचे पाणी जमा करणे ही एक सोपी पध्दती आहे. अशाप्रकारे तयार केलेल्या कृत्रिम लघुतलावांत पावसाचे पाणी साठवण्याच्या पध्दतीमुळे पावसाचे अतिरिक्त असे वाहून जाणारे पाणी अडवून साठवले जाते व पावसानंतरच्या मोसमांत गरजेनुसार या पाण्याचा वापर करता येतो. आज सर्वत्र जमिनक्षेत्रात घट होत असताना, लहान जागेतील भूपृष्ठालगतच्या भागात तयार केलेल्या कृत्रिम जलसाठ्यांचा उपयोग गरज असताना तसेच दुष्काळसदृश काळात करता येऊ शकेल व त्यातून त्या भागातील लोकांची पाण्याची गरज भागवणे शक्य होईल.

तयार होण्याच्या कालावधी ८ ते १० दिवसांनी कमी करण्यास लाभदायक ठरते. परिणामी तांदूळ पीकाचे उत्पादन

वाढते. ऊसपीकासाठीही थोड्याफार फरकाने हीच पध्दती वापरली जाते.

उद्योगक्षेत्र

भारताच्या एकूण सकल उत्पन्नामध्ये उद्योगक्षेत्राचे योगदान महत्वाचे आहे. येणाऱ्या काळात उद्योगक्षेत्राच्या विस्तारां बरोबरच या क्षेत्राकडून होणारी पाण्याची मागणी देखील वाढत जाणार आहे. पूर्णपणे पाण्यावर अवलंबून असणाऱ्या उद्योगांची अधिक पाणी मिळवण्यासाठी स्थानिक शेतकरी, रहिवासी व इतर उद्योगांशी नेहमीच चढाओढ लागलेली असते. कारखाने व उद्योगांत वापरल्या जाणाऱ्या पाण्याचा विनियोग बऱ्याचदा चुकीच्या पध्दतीने केला जातो. परिणामी उद्योगक्षेत्रात जलप्रदूषणाबरोबरच पाण्याचा मोठ्या प्रमाणावर गैरवापर होत असतो.

हे टाळण्यासाठी सर्वात पहिली पायरी म्हणजे पाणी हे सहज व मुबलक प्रमाणात उपलब्ध असणारा घटक नसून ती अतिशय दुर्मिळ व सर्वच क्षेत्रांतून मोठी मागणी असणारी मोलाची साधनसंपत्ती आहे, हा विचार रूजवणे व त्यातून निर्माण झालेल्या जबाबदारीपूर्ण जाणिवेतून उद्योगक्षेत्राने उपलब्ध पाण्याचा वापर काटकसरीने केला पाहिजे. सुदैवाने उद्योग क्षेत्रात ही जाणीव वेगाने रूजत असून अनेक उद्योगांनी त्यांच्या उत्पादन प्रक्रियेत पाण्याचा काटकसरीने वापर करण्यावर भर देण्यास सुरुवात केली आहे. याबरोबरच पाण्याच्या कार्यक्षम वापरावर आधारित उत्पादन प्रक्रिया व पाणी बचतीस प्रोत्साहन देणारे उत्पादन घेत असल्याचा प्रमाणित दाखला मिळवण्याकडे अनेक उद्योगांचा कल दिसून येतो.

उद्योगक्षेत्रात पाणीबचत करण्याच्या

काही ठळक उपाययोजना खाली नमूद करण्यात आल्या आहेत.

१) पाण्याचा कार्यक्षम वापर- उद्योगांनी पाण्याची मागणी कमी करण्यासाठी, पाण्याचा काटकसरीने वापर करण्यावर भर देणे आवश्यक आहे. पध्दतशीर मार्गांचा अवलंब केल्यास उद्योगांना २५ ते ५० क्व्यांनी पाण्याची बचत करणे शक्य होईल. यामध्ये तंत्रज्ञानात काही ठोस बदल करणे जसे, पाण्याच्या वापरातून तापमान कमी करण्याच्या पध्दतीएवजी हवेचा वापर करणाऱ्या यंत्रणेचा वापर करणे, जलउर्जेवर चालणाऱ्या उपकरणांएवजी पर्यायी उपकरणे वापरणे, सांडपाण्याचा पुनर्वापर करणारी यंत्रणा विकसित करणे, व पावसाचे पाणी साठवण्याच्या पध्दतींचा अवलंब करणे, अशा काही उपायांचा समावेश करता येईल.

२) उत्पादनाचे जीवनचक्र तपासणे- याद्वारे उत्पादनाच्या सुरुवातीच्या टप्प्यांपासून अंतिम चरणापर्यंतच्या प्रक्रियेतील पर्यावरणीय परिणाम जाणण्यास मदत होते. यामध्ये कच्चा माल त्यावरील प्राथमिक प्रक्रिया, त्यानंतरची निर्मितीची प्रक्रिया, वर्गवारी, तयार उत्पादनाचा वापर किंवा विनियोग, साठवणूकीच्या प्रक्रिया व शेवटी उत्पादनाची विल्हेवाट लावण्याची पध्दती इ. सर्व पातळ्यांवरील प्रक्रियांचे विश्लेषण व परिक्षण करणे आवश्यक आहे. उत्पादन प्रक्रियेत पाण्याचा वापर मर्यादित ठेण्यासाठी काही विशिष्ट निकषांची पूर्ती केल्यावर उद्योगांना प्रमाणपत्र दिले जाते. ठरवून दिलेल्या पाच पातळ्यांवर उद्योगांच्या जल वापराच्या कार्यक्षमतेला प्रमाणित केले जाते.

३) पुरवठा साखळी व पाण्याचे

व्यवस्थापन- आजच्या घडीला सर्वंक कंपनी प्रभावी पाणी व्यवस्थापनाच्या धोरणाच्या अवलंबातून तितकीच प्रभावी पाणीपुरवठा साखळी तयार करित आहेत. उदाहरणादाखल- एच एन्ड एम या कंपनीने पाण्याच्या व्यवस्थापनाबाबत नवीन पायंडा पाडला आहे. या कंपनीने त्यांच्या उत्पादनाची संरचना करणाऱ्या व कच्चा माल आणणाऱ्या चमूसाठी तयार केलेल्या प्रशिक्षण साहित्य व प्रक्रियेच्या नियमावलीत फॅशन व कच्च्या मालाच्यासंदर्भात पाणी वापर व त्याचे परिणाम इ.ची अभ्यासपूर्ण वैज्ञानिक माहितीबरोबरच कंपनीच्या मालकीच्या सुविधांच्या वापरातून पाणी बचत करण्याचे विविध उपाय, तसेच शासकीय व खाजगी सामाजिक संस्थांच्या मदतीने कंपनी करत असलेल्या सार्वजनिक जलसंवर्धन उपक्रमांचीही माहिती करून दिली आहे.

४) पाणी वापराला पर्याय नसेल तर करावयाचे पर्यावरणपूरक पर्यायी उपाय-काही उद्योगात अशी परिस्थिती असू शकते की, जेथे प्रभावी उपाय करूनही पाण्याचा वापर कमी करणे किंवा पाण्याचा पुनर्वापर करणे शक्य होत नाही. अशा परिस्थितीत कंपनी पर्यावरणपूरक असे उपक्रम राबवतात ज्यातून त्यांच्या कारखान्यांपासून दूरच्या ठिकाणी लहान-मोठ्या जलस्रोतांची निर्मिती व संवर्धन करण्याबरोबरच मोठ्या प्रमाणावर झाडांची लागवड केली जाते.

निष्कर्ष

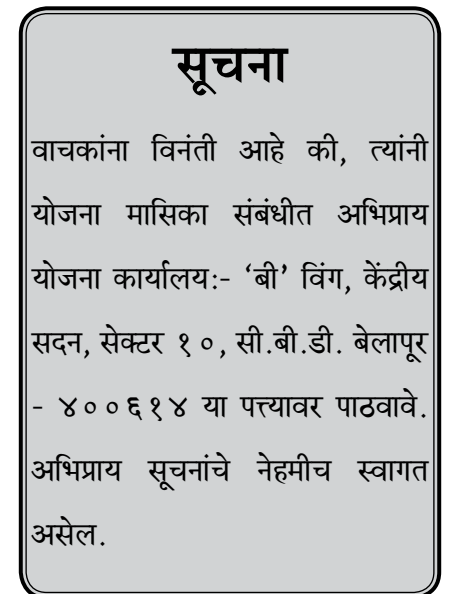
सद्यपरिस्थितीत योग्य नियोजनपूर्वक बदल घडवून भारताला दुष्काळमुक्त देश बनवणे शक्य आहे. लेखात वर नमूद केलेल्या विविध उपाययोजना प्रत्यक्षात आणण्यासारख्या आहेत. देशात पाऊस

किती पडतो यापेक्षाही काही महत्वाचे असेल तर ते म्हणजे भविष्यातील पाण्यासंबंधीच्या गरजांना आजच ओळखून त्यानुसार वेळीच पावसाच्या प्रत्येक थेंबाचे योग्य संवर्धन करणे.

■■■

लेखिका पाणी, स्वच्छता आणि आरोग्य या क्षेत्रातील तज्ञ असून सामाजिक विकास सल्लागार क्षेत्रातील 'आयपीई ग्लोबल' या आंतरराष्ट्रीय संस्थेत कार्यरत आहेत.

email: dr.indira.khurana@gmail.com



जलसंकट, जलसंवर्धन आणि जलव्यवस्थापन

प्रा. डॉ. रूपा शहा



अर्थतत्त्वज्ञ ऍडम स्मिथ यांचे एक विधान आहे, 'पाण्यावाचून माणूस तडफडतो, परंतु पाण्याला कवडीची किंमत नाही. हिऱ्याचा अजिबात उपयोग नसून तो अनमोल आहे, हा मानवी संस्कृतीतला क्रूर विरोधाभास आहे!' स्मिथने इतक्या वर्षांपूर्वी विरोधाभासाकडे लक्ष वेधत पाण्याचे महत्त्व जनमानसावर बिंबवण्याचा प्रयत्न केला होता, पण स्मिथसारख्या अनेकांनी वेळोवेळी जलसंपत्तीबाबत जागरूकता निर्माण करण्याचा प्रयत्न करूनही या संपत्तीचा वापर अत्यंत निष्काळजीपणाने करण्यात आला. ही संपत्ती प्रदूषित करण्यात आली. पाण्याचे असंख्य नैसर्गिक स्रोत या ना त्या कारणांनी अनेक प्रकारे नष्ट करण्यात आले. परिणामी यावर्षी जलाशयांवर बंदोबस्त ठेवण्याची वेळ आली.

इ. स. १७७६ मध्ये प्रसिद्ध झालेल्या 'ऍन एन्क्वायरी इन टू द नेचर अँड कॉजेस ऑफ द वेल्थ ऑफ नेशन्स' या ग्रंथात त्या काळातील अर्थतत्त्वज्ञ ऍडम स्मिथ यांचे एक विधान आहे, 'पाण्यावाचून माणूस तडफडतो, परंतु पाण्याला कवडीची किंमत नाही. हिऱ्याचा अजिबात उपयोग नसून तो अनमोल आहे, हा मानवी संस्कृतीतला क्रूर विरोधाभास आहे!' स्मिथने इतक्या वर्षांपूर्वी विरोधाभासाकडे लक्ष वेधत पाण्याचे महत्त्व जनमानसावर बिंबवण्याचा प्रयत्न केला होता, पण स्मिथसारख्या अनेकांनी वेळोवेळी जलसंपत्तीबाबत जागरूकता निर्माण करण्याचा प्रयत्न करूनही या संपत्तीचा वापर अत्यंत निष्काळजीपणाने करण्यात आला. ही संपत्ती प्रदूषित करण्यात आली. पाण्याचे असंख्य नैसर्गिक स्रोत या ना त्या कारणांनी अनेक प्रकारे नष्ट करण्यात आले. परिणामी यावर्षी जलाशयांवर बंदोबस्त ठेवण्याची वेळ आली. कालव्यातून वाहणाऱ्या पाण्यावर दरोडा टाकला जाऊ नये यासाठी गस्त ठेवावी लागली. काही शहरांना पाणीपुरवठ्यासाठी खास रेल्वेगाडीची व्यवस्था करावी लागली. सुजलाम् सफलाम् म्हणून एकेकाळी ओळखल्या

जाणाऱ्या भारतातील ही स्थिती आहे.

पाणीटंचाईचे भविष्य

आंतरराष्ट्रीय जलव्यवस्थापन संस्थेने इ. स. २००३-०४ मध्ये केलेल्या एका अभ्यासात इ. स. २०२५ मध्ये पाण्याच्या उपलब्धतेच्या परिस्थितीचे आगाऊ वर्णन करण्याचा प्रयत्न केला. या वर्णनात नमूद निरीक्षणानुसार भारतात विभागीय पातळीवर पाणी उपलब्धतेमध्ये मोठे चढउतार दिसून येतील. जनसंख्येचा एक मोठा भाग म्हणजे जवळपास २८ कोटी लोकांना संपूर्ण पाणीटंचाईला तोंड द्यावे लागेल.

ताज्या अंदाजानुसार इ. स. २०५० पर्यंत जगाच्या लोकसंख्येत ३०० कोटी लोकांची भर पडेल. इ. स. २०१२ मध्ये जगातील पाच माणसांमागे एका माणसाला स्वतःची तहान भागवता येणे शक्य नव्हते आणि जगातील तहानलेल्यांची संख्या इ. स. २०१५ पर्यंत निम्म्यावर आणण्याचे उद्दिष्ट संयुक्त राष्ट्रसंघाने ठरवलेले होते, पण ते पूर्ण होऊ शकलेले नाही. १९९१ नंतर आशिया खंडाला जलसंकटाने वेढा घातला आहे. विशेषतः जगाच्या एकतृतीयांश लोकसंख्या असणारे भारत (१२१ कोटी) व चीन (१३५ कोटी) हे बलाढ्य देश जलताणाने ग्रासलेले आहेत.

दरडोई वार्षिक १ हजार ७०० घनमीटर पाणी उपलब्ध नसेल तर त्या देशावर जलताण आहे असे मानण्यात येते. माणशी एक हजार घनमीटरपेक्षा कमी पाण्याचा पुरवठा होत असेल तर संयुक्त राष्ट्रसंघाच्या निकषानुसार त्या ठिकाणी जलटंचाई आहे असे मानले जाते. अमेरिकेतील नागरिक दररोज सरासरी ५८० लिटर पाणी वापरतात. चीनमध्ये पाण्याचा वापर दरडोई दरदिवशी ९० लिटर आहे, तर भारतात दरडोई ८० लिटर पाणी शहरात उपलब्ध होते, पण ग्रामीण भागात ५० लिटर पाणीही उपलब्ध होत नाही. हा पाण्याचा ताण समाजातील स्थैर्य धोक्यात आणू शकतो, असा इशारा संयुक्त राष्ट्रसंघाने दिलेला आहे.

पाण्याच्या उपलब्धतेबाबतचे वास्तव आणि भविष्य यासंदर्भात आजवर समोर आलेले वेगवेगळे अभ्यास आणि चालू वर्षी देशपातळीवर आणि राज्यात गाठी पडलेला अनुभव या बाबी लक्षात घेता देशाच्या आर्थिक प्रगतीविषयी शासकीय पातळीवरून सकारात्मक चित्र समोर येत असले तरी मनुष्यविकास निर्देशांक व जलदारिद्र्यनिर्देशांक यामध्येही योग्य सुधारणा होत नाही तोपर्यंत देशाच्या प्रगतीचा लाभ सामान्य माणसापर्यंत पोहोचला असे म्हणता येणार नाही.

मनुष्य विकास निर्देशांक व जलदारिद्र्य निर्देशांक

सकल राष्ट्रीय उत्पन्नात वाढ म्हणजे देशाची प्रगती असे मानण्याची पद्धत अनेक वर्षे रूढ होती, पण देशातील सर्वसामान्य माणसाच्या जीवनमानात सुधारणा न होता केवळ सकल राष्ट्रीय उत्पन्न वाढले तर ती देशाची प्रगती म्हणता येईल का? असा प्रश्न विचारवंतांकडून वारंवार उपस्थित केला जाऊ लागला. त्यानंतर १९९०

साली पाकिस्तानचे अर्थवेत्ते डॉ. मेहबूब उल हक यांनी शिक्षण, आरोग्य, पिण्याचे पाणी, जळण व पर्यावरण यांचा विचार करून मानवी विकासाची अवस्था ठरवली पाहिजे असा विचार मांडला. त्यातून संयुक्त राष्ट्रसंघासाठी मनुष्य विकास निर्देशांक मापनाची पद्धती विकसित करण्यात आली. नोबेल विजेते भारतीय अर्थशास्त्रज्ञ डॉ. अमर्त्य सेन यांनी डॉ. हक यांच्या सिद्धांताला तात्त्विक अधिष्ठान दिले आणि त्यामुळे आता मनुष्य विकास

१९९० साली पाकिस्तानचे अर्थवेत्ते डॉ. मेहबूब उल हक यांनी शिक्षण, आरोग्य, पिण्याचे पाणी, जळण व पर्यावरण यांचा विचार करून मानवी विकासाची अवस्था ठरवली पाहिजे असा विचार मांडला. त्यातून संयुक्त राष्ट्रसंघासाठी मनुष्य विकास निर्देशांक मापनाची पद्धती विकसित करण्यात आली. नोबेल विजेते भारतीय अर्थशास्त्रज्ञ डॉ. अमर्त्य सेन यांनी डॉ. हक यांच्या सिद्धांताला तात्त्विक अधिष्ठान दिले आणि त्यामुळे आता मनुष्य विकास निर्देशांकाला विशेष महत्त्व आले आहे.

निर्देशांकाला विशेष महत्त्व आलेले आहे. पिण्याचे पाणी, शौचालयाची उपलब्धता, बालमृत्यू दर, आरोग्य, शिक्षण या क्षेत्रातील कामगिरीच्या आधारे २००० साली १६९ देशांचा मनुष्य विकास निर्देशांक काढण्यात आला. या यादीत नॉर्वेने पहिला क्रमांक पटकावला तर भारताचे स्थान ११९ वे होते. विशिष्ट प्रश्नांकडे अधिक लक्ष वेधण्यासाठी मानव विकास निर्देशांकांच्या धर्तीवर कॅरोलिन सुलिव्हान व जेरबी मेग यांनी

जलदारिद्र्य निर्देशांक ही संकल्पना मांडली. उपलब्ध जलसंपदा, पाण्यापर्यंत पोहोच, पाणी खरेदी करण्याची क्षमता, पाणी वापराची क्षमता व पर्यावरण या पाच निकषांवरून जगातील वेगवेगळ्या भागांचा जलनिर्देशांक ठरवण्यात येतो. २०१० मध्येच १४७ देशांचा जलदारिद्र्य निर्देशांक तपासण्यात आला. त्या यादीत भारताचा क्रमांक ५३ वा होता.

जागतिक तापमान वाढ, लोकसंख्या वाढ आणि भारत

जागतिक तापमान वाढ, लोकसंख्या वाढ आणि पाण्याचा निर्माण होणारा प्रश्न याकडे जगभरातील शास्त्रज्ञांनी वेळोवेळी लक्ष वेधण्याचा प्रयत्न केला. उदा.

* इ. स. १८२४ - फेंच शास्त्रज्ञ जोसेफ फुरियर यांनी हरितगृह वायू परिणाम संकल्पना मांडली.

* इ. स. १८६१ - आयरिश शास्त्रज्ञ जॉन टिनडॉल यांनी पृथ्वीभोवती वाफेचे व काही वायूंचे आवरण असल्याने हरितगृह वायू परिणाम होतात असा सिद्धांत मांडला.

* इ. स. १८९६ - स्वीडिश शास्त्रज्ञ स्वान्ते अरेनियस यांनी औद्योगिकरणातील कोळशाच्या वाढत्या वापरामुळे हरितगृह वायू वाढत असल्याची मांडणी केली.

* इ. स. १९०० - स्वीडिश शास्त्रज्ञ नूट अँगस्टॉर्म यांनी हवेतील कार्बनडाय ऑक्साईड वायू इन्फ्रारेड किरणे शोषून घेण्यासाठी कारणीभूत ठरत असल्याचे स्पष्ट केले.

* इ. स. १९३० - मध्ये जगाची लोकसंख्या दोन अब्ज झाली, तत्पूर्वी म्हणजे इ. स. १९२७ पर्यंत कार्बनडाय ऑक्साईड असलेल्या वायूंचे उत्सर्जन दरवर्षी १०० कोटी टनावर पोहोचलेले होते.

* इ. स. १९५५ - मध्ये अमेरिकन संशोधन गिल्बर्ट लास यांनी कार्बनडाय ऑक्साईडचे प्रमाण दुप्पट झाल्यास जगाचे तापमान ३ ते ४ अंश सेल्सिअसने वाढेल हे स्पष्ट केले.

इ. स. १९७५ - जगाची लोकसंख्या ४ अब्ज झाली, त्यानंतर १२ वर्षात म्हणजे १९८७ मध्ये जगाची लोकसंख्या ५ अब्जावर पोहोचली. १९८९ मध्ये कर्बवायूचे उत्सर्जन दरवर्षी ६०० कोटी टनावर पोहोचले. १९९० मध्ये मानवी हस्तक्षेपामुळे जागतिक तापमान वाढ होत असल्याचे निदर्शनास आणणारा 'इंटर गव्हर्मेंटल पॅनल ऑन क्लायमेट चेंज'चा पहिला अहवाल जाहीर करण्यात आला. १९९२ मध्ये रियो डे जानेरो येथे पहिली वसुंधरा परिषद आयोजित करण्यात आली. १९९७ मध्ये विकसित राष्ट्रांनी कर्बवायूचे उत्सर्जन २०१२ पर्यंत ५ टक्क्यांनी घटवण्याचे मान्य करित क्योटो करारावर सह्या केल्या, पण अमेरिकेने हा ठराव धुडकावला. १९९९ मध्ये जगाची लोकसंख्या ६ अब्ज झाली. २००१ मध्ये अमेरिकेचे अध्यक्ष जॉर्ज बुश यांनी क्योटो करारापासून पूर्णपणे फारकत घेतली. २००६ मध्ये कर्बवायूचे उत्सर्जन दरवर्षी ८०० कोटी टनावर पोहोचले. २००८ मध्ये अध्यक्षपदाची सूत्रे घेतल्यानंतर बराक ओबामा यांनी हवामान बदल रोखण्यावर भर देणार असल्याचे जाहीर केले. २००९ कर्बवायूच्या उत्सर्जनात चीनने अमेरिकेला मागे टाकत आघाडी घेतली. २००९ कोपनहेगन, २०१० कानकून व २०११ डर्बनमध्ये १९२ देशांची जागतिक हवामान परिषद झाली. इ. स. २०१५ मध्ये पॅरिस येथे पुन्हा एकदा जगातील प्रमुख देश हवामान

बदल व जागतिक तापमान वाढ यावर विचारविनिमयासाठी एकत्र आले. अर्थात या परिषदेतूनही जे काही निष्पन्न झाले त्यात प्रगत राष्ट्रांनी स्वतःवर निर्बंध लादून घेण्याबाबत टाळाटाळ अधिक केली. भारताने या परिषदेत विकसनशील देशांच्या बाजूने पुढारीपण करत उपाययोजनेमध्ये त्यांना सवलत मिळावी यासाठी प्रयत्न केला.

भारताची राष्ट्रीय जलनीति व प्रकल्प

जगभरात जागतिक तापमान वाढ, लोकसंख्या वाढ व जलसंकट या अनुषंगाने ज्या गोष्टी समोर येत आहेत

भारत सरकारने देशहिताच्या काही आंतरराष्ट्रीय प्रकल्पांचा जसा पाण्याच्या उपलब्धतेसाठी पाठपुरावा सुरू ठेवला आहे त्याचबरोबर ८१५० कोटी रुपयांच्या राष्ट्रीय पातळीवरच्या प्रकल्पांना मंजूरी दिलेली आहे. यापैकी ४ प्रमुख प्रकल्प म्हणजे महाराष्ट्रातील गोसीखुर्द जलसिंचन प्रकल्प, पश्चिम बंगालमधील तिस्ता बैराज परियोजना, पंजाबमधील शाहपूर कंडी परियोजना आणि उत्तरप्रदेशमधील शरयू नहर परियोजना हे आहेत.

त्याबाबत भारत सरकार सजग आहे. त्यातूनच भारताने उपलब्ध जलस्रोतांचा उपयोग संभाव्य टंचाईच्या पार्श्वभूमीवर योग्यप्रकारे करण्याच्या दृष्टीने तयार केलेल्या राष्ट्रीय जलधोरणाचा स्वीकार २०१२ मध्ये राष्ट्रीय जलसंसाधन परिषदेने केला. या धोरणामध्ये जलस्रोतांचे संरक्षण, विकास आणि अधिक सुयोग्य व्यवस्थापन याबाबत अनेक शिफारसी

करण्यात आलेल्या आहेत. प्रश्न आहे तो या शिफारसींच्या योग्य प्रकारे अंमलबजावणीचा आजवरचा जो काही अभ्यास उपलब्ध आहे त्यानुसार देशात दरवर्षी पाण्याची उपलब्धता साधारणपणे १८६९ अरब घनमीटर इतकी आहे. यापैकी ११२३ अरब घनमीटर पाण्याचा वापर केला जातो आणि यापैकी ६९० अरब घनमीटर पाणी हे भूपृष्ठावरील तर ४३३ अरब घनमीटर पाणी हे जमिनीत जलपुनर्भरण होण्यातून उपलब्ध होत असते. भारत सरकारने देशहिताच्या काही आंतरराष्ट्रीय प्रकल्पांचा जसा पाण्याच्या उपलब्धतेसाठी पाठपुरावा सुरू ठेवला आहे त्याचबरोबर ८१५० कोटी रुपयांच्या राष्ट्रीय पातळीवरच्या प्रकल्पांना मंजूरी दिलेली आहे. यापैकी ४ प्रमुख प्रकल्प म्हणजे महाराष्ट्रातील गोसीखुर्द जलसिंचन प्रकल्प, पश्चिम बंगालमधील तिस्ता बैराज परियोजना, पंजाबमधील शाहपूर कंडी परियोजना आणि उत्तरप्रदेशमधील शरयू नहर परियोजना हे आहेत. नर्मदा सरोवर, सरदार सरोवरसारखे प्रकल्पही गतीने पूर्ण करण्याचे प्रयत्न सुरू आहेत. तथापि, या प्रकल्पांमुळे बाधित होणाऱ्या कुटुंबांचे संपूर्ण व सुयोग्य व्यवस्थापन हे आव्हान अजून पूर्ण होऊ शकलेले नाही. देशातील नद्याजोड प्रकल्पांबाबतही पुन्हा पुन्हा चर्चा होते आहे, पण या प्रकल्पाची व्यवहार्यता, पर्यावरणीय परिणाम आणि लोकजीवनावर त्याचे होणारे परिणाम याबाबत अजूनही सखोल व सर्वांगीण अभ्यास व्हायला हवा असे अनेक अभ्यासकांचे म्हणणे आहे.

केंद्रीय भूमि जलबोर्ड (सीजीडब्ल्यूबी) मार्फत देशाच्या विभिन्न विभागातील भूजल पातळीवर नजर

ठेवण्यात येते. त्यासाठी देशभरात २० हजार ६९८ कुपांमधील भूजलाची पातळी जानेवारी, एप्रिल, मे, ऑगस्ट आणि नोव्हेंबर अशी वर्षात पाचवेळा तपासण्यात येते. याखेरीज या बोर्डामार्फत आंध्रप्रदेश, अरुणाचल प्रदेश, बिहार, छत्तीसगड, दिल्ली, गुजरात, हिमाचलप्रदेश, जम्मू काश्मीर, झारखंड, कर्नाटक, केरळ, मध्यप्रदेश, महाराष्ट्र, नागालँड, ओडिशा, पंजाब, राजस्थान, तामिळनाडू, उत्तरप्रदेश, पश्चिम बंगाल आणि केंद्रशासित प्रदेश चंदीगढ या ठिकाणी भूजलाच्या कृत्रिम पुनर्भरणासाठी आणि पावसाच्या पाण्याच्या साठवणुकीसाठी काही योजना कार्यान्वित केल्या आहेत. इ.स. २०११ मध्ये माहितीचे जे संकलन करण्यात आले होते त्यानुसार देशातील निव्वळ वार्षिक भूजल उपलब्धता ३९८ अरब घनमीटर होती तर पुनर्भरणयोग्य भूजलस्रोताचे प्रमाण ४३३ अरब घनमीटर इतके होते. अर्थात असे असले तरी भूजल पुनर्भरण प्रमाण आणि पद्धतीमध्ये सुधारणा करण्यास अजून मोठा वाव आहे. पाणी, जलस्रोतांचे होणारे प्रदूषण टाळणे, सुयोग्य जलव्यवस्थापन करणे, सांडपाण्याच्या व मैल्ल्याच्या तसेच रासायनिक उद्योगातील वेस्टेजच्या विल्हेवाटीची योग्य व्यवस्था करणे अशा अनेक बाबीही जलसंकट टाळण्यासाठी आत्यंतिक महत्त्वाच्या ठरणार आहेत. केवळ जलसंकट टाळण्यासाठी नव्हे तर एकूण पर्यावरण संतुलन आणि जीवसृष्टीच्या दृष्टीने या बाबी अत्यंतिक महत्त्वाच्या आहेत.

स्वच्छ भारत अभियान

मनुष्य विकास निर्देशांक व जलदारिद्र्य निर्देशांक यामध्ये सुधारणा आल्यावश्यक आहे याची भारत

सरकारला निश्चितच जाणीव आहे. किंबहुना त्यामुळेच केंद्र सरकारने दोन वर्षांपूर्वी स्वच्छ भारत अभियान सुरू केले. तसेच देशातील गंगेसह विविध नद्यांच्या शुद्धिकरणालाही प्राधान्य देऊन मोहीम राबवण्यास सुरुवात केली आहे.

देशात स्वच्छ भारत व निर्मल भारत अभियान योग्य प्रकारे राबवल्यास जगातील उघड्यावर शौच करणारे सर्वाधिक लोक असणारा देश ही देशाची बदनामीकारक ओळख संपुष्टात येईल.

महाराष्ट्रातील भूजल सर्वेक्षण व विकास यंत्रणेने अलीकडेच राज्यातील १४०० निरीक्षण विहिरीतील भूजल पातळीच्या नोंदी घेतल्या. या नोंदींच्या आधारे यंत्रणेने जे निष्कर्ष काढले त्यानुसार महाराष्ट्रातील ४८ टक्के विहिरींमधील भूजल पातळीमध्ये घट झालेली आढळून आली आहे. योजना योग्य पद्धतीने सर्वसामान्य माणसापर्यंत पोहोचवण्यात व योजना राबवण्यात लोकसहभाग मिळवण्यामध्ये शासकीय यंत्रणा कमी पडते आहे. नदीजोड प्रकल्पासारखे प्रकल्प राबवताना सर्वांगीण अभ्यास होण्याचीही गरज आहे.

तसेच यामुळे लोकांचे आरोग्य सुधारेल आणि जलस्रोत प्रदूषित होणेही काही प्रमाणात रोखले जाईल. या भूमिकेतून भारत सरकारने स्वच्छ भारत अभियान हाती घेतले. याच अभियानाचा एक भाग म्हणून शौचालये उभारण्यासाठी सरकारकडून मोठ्या प्रमाणात प्रोत्साहन देण्यात आले. दोन वर्षांत ९ हजार ९३ कोटी रुपये खर्च करून देशात १ कोटी

८० लाख शौचालये उभारण्यात आली, पण आता या शौचालय बांधणीच्या कार्यक्रम अंमलबजावणीतील त्रुटी समोर येऊ लागल्या आहेत. ग्रामीण भागात केवळ ४२.५ टक्के शौचालयांमध्ये पाण्याची व्यवस्था आहे. त्यापुढचा भाग म्हणजे शौचालये बांधली, पण त्या शौचालयांमधून तयार होणारे सांडपाणी व मैला यांच्या निचऱ्याची आणि विल्हेवाटीची योग्य व्यवस्थाच उभारली नाही. परिणामी पाण्याचे ठिकठिकाणचे स्रोत दूषित होऊ लागले. देशात केवळ ४४ टक्के गावांमध्ये सांडपाणी निचऱ्यासाठी थोड्याफार गटारींची व्यवस्था आहे. बाकी दूषित पाणी भूजलात किंवा स्थानिक जलस्रोतामध्ये मनमानेल त्या पद्धतीने शुद्धिक्रियेशिवाय जाऊन मिसळते. शहरी भागातदेखील ४३.६ टक्के भागामध्ये सांडपाणी व्यवस्थापनाची प्रभावी यंत्रणाच उपलब्ध नाही.

सांडपाणी निर्गतीची बदलती स्थिती

१९८० मध्ये ग्रामीण भागातील सांडपाणी निर्गत व्यवस्था (रूरल्स सॅनिटेशन) केवळ १ टक्का होते. २००८ मध्ये ते २१ टक्क्यांपर्यंत पोहोचले. दरम्यान आधुनिक जलस्रोत लोकांना उपलब्ध होण्याचे प्रमाण १९९० मध्ये ७२ टक्के होते ते २००८ मध्ये ८८ टक्क्यांपर्यंत नेण्यात आले, पण या स्रोतांची देखभाल करणाऱ्या स्थानिक स्वराज्य संस्थांची स्थिती मात्र दिवसेंदिवस अधिक दुर्बल बनत गेली. परिणामी अजूनही लोकांना योग्य शुद्ध व पुरेसे पाणी मिळू शकत नाही. ६९ टक्के लोकांना २००८ पर्यंत सुधारित सॅनिटेशनचा लाभ मिळत नव्हता. २००८ पर्यंतची स्थिती अशी होती की, ज्या ग्रामीण भागात लोकसंख्या ७२ टक्के आणि

पाणी वापर ८४ टक्के तिथे सॅनिटेशनची व्यवस्था फक्त २१ टक्के. शहरी भागात ९६ टक्के लोकांना सुधारित पद्धतीने पाणीपुरवठा होत होता, पण ५४ टक्के लोकांना सुधारित सॅनिटेशन व्यवस्था उपलब्ध नव्हती. इ. स. २०१० मध्ये संयुक्त राष्ट्रसंघाने भारतातून उपलब्ध झालेल्या आकडेवारीच्या आधारे जी माहिती प्रकाशित केली त्यानुसार अगदी त्या वर्षापर्यंत ६२६ दशलक्ष लोक भारतात उघड्यावर मलमूत्र विसर्जन करत होते.

पाणीपुरवठ्याचे भविष्य

भारतामध्ये पाणीपुरवठ्याच्या संदर्भात जे निकष निश्चित केले आहेत त्यानुसार दरडोई, दरदिवशी किमान ४० लिटर पिण्याचे शुद्ध पाणी उपलब्ध व्हायला हवे आणि या पाण्याची उपलब्धता साधारण १.६ किलोमीटरच्या अंतरात किंवा साडेतीनशे फूट खोलीत असायला हवी. उपसा पंप असेल तर साधारण अडीचशे लोकसंख्येमागे एक उपसा पंप असायला हवा. तथापि, नागरी भागात नळावाटे पुरेसा पाणीपुरवठा मिळत नाही म्हणून अनेकांना महागड्या दराने खासगी पुरवठादारांकडून पाणी विकत घ्यावे लागते.

इ. स. २०१० मध्ये तिरुवअनंतपूरम आणि कोटा या भारतातल्या दोनच शहरांमध्ये २४ तास पाणीपुरवठा होत होता. २००५ मध्ये भारतातील १० लाखांपेक्षा अधिक लोकसंख्या असणाऱ्या ३५ शहरांमध्ये काही तासांपेक्षा जास्त पाणीपुरवठा केला जाऊ शकत नव्हता. परिणामी लोकांना पाणी मिळवण्यासाठी झगडावे लागत होते. २००७ मध्ये एशियन डेव्हलपमेंट बँकेने जो अभ्यास केला त्यानुसार २०

शहरातच साधारण साडेचार तास इतका पाणीपुरवठा होऊ शकत होता, तर २८ शहरांमध्ये साधारण सव्वा तीन तास पाणीपुरवठा केला जाऊ शकत होता.

भारतातील ४० टक्के लोकसंख्येला इ. स. २०३० मध्ये पाणीटंचाईमुळे पिण्यासाठीचे पाणी उपलब्ध न होण्याचा धोका आहे, असे नुकत्याच झालेल्या एका अभ्यासात स्पष्ट करण्यात आले आहे. २२ मार्च रोजी म्हणजे यावर्षीच्या जागतिक जलदिनी याबाबतचा तपशील जाहीर करण्यात आला आहे. जल जन जोडो अभियानचे राष्ट्रीय समन्वयक संजय सिंग यांनी वॉटर रिसोर्स ग्रुपच्या संशोधनाचा हवाला देऊन ही माहिती दिली आहे. ते म्हणाले, भूजल पातळी घसरते

भारतामध्ये पाणीपुरवठ्याच्या संदर्भात जे निकष निश्चित केले आहेत त्यानुसार दरडोई, दरदिवशी किमान ४० लिटर पिण्याचे शुद्ध पाणी उपलब्ध व्हायला हवे आणि या पाण्याची उपलब्धता साधारण १.६ किलोमीटरच्या अंतरात किंवा साडेतीनशे फूट खोलीत असायला हवी. उपसा पंप असेल तर साधारण अडीचशे लोकसंख्येमागे एक उपसा पंप असायला हवा.

आहे. दरडोई पाण्याची मागणी वाढते आहे आणि पाण्याची उपलब्धता कमी होते आहे. पी. आर. एस. लेजिस्लेटिव्ह रिसर्च या अशासकीय संघटनेने भूजलाबाबत माहिती देणारा जो अहवाल प्रकाशित केला आहे त्यानुसार २००१ ते २०११ या दहा वर्षांच्या काळात देशातील दरडोई पाणी उपलब्धतेत

लोकसंख्या वाढ आणि अन्य कारणांनी सुमारे १५ टक्क्यांनी घट झाली आहे. पाणी वापराबाबत आणखी एक महत्वाची बाब अशी की, चीन आणि अमेरिकेमध्ये शेतीसाठी म्हणजे शेतीतील उत्पादनांसाठी ज्या प्रमाणात पाण्याचा वापर केला जातो त्या तुलनेत भारतातील पाणी वापर दुप्पट आहे. महानगरे आणि अन्य शहरे यामध्ये लोकांच्या जीवनशैलीत जो बदल होतो आहे त्यातूनही पाणी वापर मोठ्या प्रमाणात वाढतो आहे. मागणी आणि उपलब्धता यातील तफावत कमी करण्यासाठी शासकीय पातळीवरून होणारे प्रयत्न अपुरे ठरत आहेत.

जलस्रोतांचे गैरव्यवस्थापन

साऊथ एशिया नेटवर्क ऑन डॅम रिव्हर्स अँड पीपलचे समन्वयक हिमांशु ठक्कर म्हणतात की, भारतातील पाणी प्रश्नाला अनेक परिमाणे आहेत आणि हा प्रश्न अनेक कारणांबरोबरच जलस्रोतांच्या गैरव्यवस्थापनामुळे अधिक गंभीर बनतो आहे. भूजलासारखा देशासाठी जीवनधारा असणारा स्रोत अतिशय झपाट्याने नष्ट होतो आहे. पृथ्वीवरच्या प्रत्येक जीवाला पाण्याची गरज असते. तेच राहिले नाही तर जीवचक्रांमध्ये मोठे बदल घडून येऊ शकतात आणि त्यातून अन्न आणि एकूणच जगण्याबाबतचे मानवी प्रश्न अधिकाधिक जीवघेणे बनू शकतात. देशात पाण्यावरून संघर्षाची सुरुवात झाले आहे. सतलज आणि यमुना कालव्याने जोडण्याच्या प्रकल्पावरून हरियाणा आणि पंजाबमध्ये संघर्ष सुरू आहे. विदर्भ-मराठवाड्यातील संघर्ष व होणाऱ्या आत्महत्या आपल्याला माहितीच आहेत. पाणीप्रश्न गंभीर होण्यामध्ये जलस्रोतांचे गैरव्यवस्थापन ही एक मोठी बाब आहे. पाणीप्रश्नाची योग्य

जाणीव करून देत जलव्यवस्थापनात लोकसहभाग घेण्याच्या दृष्टीने शासकीय प्रयत्न योग्य वेळी आणि पुरेशा प्रमाणात झाले नाहीत, असे अभ्यासकांचे म्हणणे आहे.

महाराष्ट्रातील भूजल व जलयुक्तशिवार योजनेची वाटचाल

महाराष्ट्रातील भूजल सर्वेक्षण व विकास यंत्रणेने अलीकडेच राज्यातील १४०० निरीक्षण विहिरीतील भूजल पातळीच्या नोंदी घेतल्या. या नोंदींच्या आधारे यंत्रणेने जे निष्कर्ष काढले त्यानुसार महाराष्ट्रातील ४८ टक्के विहिरींमधील भूजल पातळीमध्ये घट झालेली आढळून आली आहे.

डॉ. माधवराव चितळे हे एक महाराष्ट्रातील आणि देशातील सर्वमान्य जलतज्ञ. त्यांनी शासकीय यंत्रणेमध्ये अनेक वर्षे उच्चपदावर कामही केले. साहजिकच महाराष्ट्रात दुष्काळ हटवण्याचा प्रयत्न म्हणून गेल्या काही वर्षांत जे प्रयत्न झाले त्याबाबत त्यांचे मत हे निश्चितच महत्त्वाचे आहे. ते म्हणतात, 'महाराष्ट्रात सिंचनाचा जो कायदा २००५ मध्ये मंजूर झाला, त्यात व्यक्तिकेंद्रित पाण्याची व्यवस्था सामूहिक व्हावी अशी तरतूद आहे. भूजलाचा हा कायदा प्रसार माध्यमांकडून तसा दुर्लक्षितच राहिला. भूजल सामूहिक मालकीचे आहे असे सांगणारा हा कायदा अतिशय चांगला आहे, मात्र चांगले कायदे जेव्हा सामूहिक नियंत्रणाची आणि मालकीहक्काची बाब सांगतात तेव्हा तो कायदा अंमलबजावणीत आणण्यासाठी राजकीय आणि प्रशासकीय यंत्रणा तयार नसते. विधिमंडळात कायदे करताना आपण कसे समूहाचे बाजूने आहोत हे लोकप्रतिनिधी सांगतात,

मात्र अधिकारांच्या हस्तांतरणाची वेळ आली की, त्या कायद्यातील तरतुदीच पुढे अंमलबजावणीत आणू दिल्या जात नाहीत. समाजाला बरोबर घेऊन निर्णय करण्याची प्रक्रिया आपण अवलंबतच नाही. अधिकाराचे विकेंद्रीकरण होणार नाही तोपर्यंत विकासाचा गाडा पुढे सरकणार नाही.

प्रदीप पुरंदरे हे महाराष्ट्रातील एकात्मिक राज्य जलआराखडा समितीचे सदस्य आणि जलतज्ञ. महाराष्ट्रातील सध्याच्या सरकारकडून जलयुक्तशिवार योजनेसाठी गेल्या दोन वर्षांपासून जे प्रयत्न होत आहेत त्या प्रयत्नांची समीक्षा श्री. पुरंदरे यांनी केली आहे. चांगले उद्दिष्ट असणारी ही योजना अपयशी होऊ नये असे श्री. पुरंदरे यांना मनापासून वाटते आणि म्हणूनच या योजनेत शिरकाव करणाऱ्या दोषांबाबत ते स्पष्टपणे बोलतात व लिहितात. श्री. पुरंदरे यांचे म्हणणे आहे की, 'दि. ५ डिसेंबर २०१४ च्या शासन निर्णयानुसार सर्वांसाठी पाणीटंचाईमुक्त महाराष्ट्र २०१९ ही योजनेची मध्यवर्ती संकल्पना आहे. १३ शासकीय योजनांचे एकात्मिकरण असलेल्या जलयुक्तशिवार योजनेत ज्या १३ बाबींचा समावेश आहे. त्यापैकी दुर्दैवाने साखळी बंधाऱ्यासह नाला खोलीकरण व रुंदीकरण या एकाच कामावर गेल्या दोन वर्षांत अवाजवी भर दिला गेला आहे. जलयुक्तशिवार म्हणजे साखळी बंधाऱ्यांसह नाला खोलीकरण व रुंदीकरण आणि हे काम म्हणजेच नदी पुनरुज्जीवन असा समज दृढ झाला आहे. तज्ञांच्या मार्गदर्शनाखाली सर्वेक्षण, संकल्पना, आराखडे, अंदाजपत्रके, जरूर त्या परवानगी घेणे आणि सक्षम अधिकाऱ्यांकडून अभ्यासाअंती मान्यता इत्यादी बाबी अभावानेच होत आहेत.

ज्या पद्धतीने कामे होत आहेत त्यातून फायद्याऐवजी पर्यावरणीय विध्वंस होण्याची शक्यता जास्त आहे.

दक्षतेची आवश्यकता

थोडक्यात जागतिक पातळीवर तापमान वाढ आणि त्यातून गंभीर होणारे प्रश्न यासंदर्भात जे काही घडत आहे त्यात भारतातील विद्यमान सरकारकडून महत्त्वाची भूमिका बजावण्याचा प्रयत्न सुरू आहे. देशपातळीवर गंभीर होत जाणाऱ्या जलस्रोतांचे संरक्षण, संवर्धन याबाबतही भारत सरकार मनापासून व गांभीर्याने विविध योजना आखण्याचा व राबवण्याचा प्रयत्न करीत आहे. तथापि, उद्दिष्टे आणि भूमिका चांगली असली तरी योजना योग्य पद्धतीने सर्वसामान्य माणसापर्यंत पोहोचवण्यात व योजना राबवण्यात लोकसहभाग मिळवण्यामध्ये प्रस्थापित व पारंपरिक पद्धतीने काम करणारी शासकीय यंत्रणा कमी पडते आहे. नदीजोड प्रकल्पासारखे प्रकल्प राबवताना सर्वांगीण अभ्यास होण्याचीही गरज आहे. साहजिकच जलस्रोतांचे संरक्षण, संवर्धन आणि तीव्र होणारे जलसंकट रोखण्यासाठी म्हणजेच देवाच्या आळंदीला जाण्यासाठी सुरू केलेली शासकीय प्रयत्नांची दिंडी चोरांच्या आळंदीला पोहोचू नये यासाठी शासकीय पातळीवर गांभीर्याने व तातडीने उपाययोजना होईल असा विश्वास आहे.

■■■

लेखिका कोल्हापूर येथील महावीर महाविद्यालयात असोसिएट प्रोफेसर आणि अर्थशास्त्र विभाग प्रमुख आहेत.
email: rupashaha2955@yahoo.com

जलस्रोत, लोकसंख्या आणि नद्याजोडणी

डॉ. आर्. के. सिवानाप्यन



भारतामध्ये जलसाठा विपुल असला तरीही 'पाणी प्रश्न' हा बऱ्याच राज्यांमध्ये गंभीर समस्या आहे. चालू वर्ष २०१६ मध्ये, पाण्याचे दुर्भिक्ष्य हे महाराष्ट्र, कर्नाटक, राजस्थान, तेलंगणा, आंध्रप्रदेश, मध्यप्रदेश इ. १० राज्यांमध्ये आढळून आले. पाण्याचे दुर्भिक्ष्य (पाणीप्रश्न) हा मनुष्यनिर्मित समस्या आहे. निसर्गाचा यात काहीही दोष नाही. जगात सरासरी ८४० मिमी पाऊस पडतो आणि दुसरीकडे फक्त एकट्या भारतात प्रतिवर्ष ११५० मिमी इतका पाऊस पडतो.

भारत हा विपुल प्रमाणात जलसंपत्ती तथा भूसंपत्ती प्राप्त असलेला देश आहे. भारताने जगाच्या २.५% भाग व्यापला आहे, जगात उपलब्ध जलापैकी तब्बल ४% पाणी भारताचे आहे आणि जागतिक लोकसंख्येशी तुलना करता १७% मनुष्यबळ भारतीय आहे. लोकसंख्येप्रमाणेच भारताचा भूविस्ताराच्या सूचीमध्येही दुसरा क्रमांक लागतो. भारताच्या उपलब्ध भूमीचे एकूण अंतर १६५० लक्ष हेक्टर व्यापले आहे. सन १९९०मध्ये, भारताची ६५% लोकसंख्या ही शेतकरी व शेतमजुरांनी व्यापलेली होती, ही बाब देशाचे शेतीवरील अवलंबत्व सुचित करते. म्हणूनच, यातून सामाजिक आणि आर्थिक विकासासाठी जलस्रोतांचे योग्य व्यवस्थापन किती निकडीचे आहे, हे अधोरेखित होते.

भारतामध्ये जलसाठा विपुल असला तरीही 'पाणी प्रश्न' हा बऱ्याच राज्यांमध्ये गंभीर समस्या आहे. चालू वर्ष २०१६ मध्ये, पाण्याचे दुर्भिक्ष्य हे महाराष्ट्र, कर्नाटक, राजस्थान, तेलंगणा, आंध्रप्रदेश, मध्यप्रदेश इ. १० राज्यांमध्ये आढळून आले. ज्यामुळे तब्बल ३२ कोटी जनता पिण्याच्या पाण्यापासून वंचित

झाली. एक संशोधक म्हणून या क्षेत्रात ६० वर्षे वावरत असता, मी कायम हेच सांगत आलो आहे की, पाण्याचे दुर्भिक्ष्य (पाणीप्रश्न) हा मनुष्यनिर्मित समस्या आहे. निसर्गाचा यात काहीही दोष नाही. जगात सरासरी ८४० मिमी पाऊस पडतो आणि दुसरीकडे फक्त एकट्या भारतात प्रतिवर्ष ११५० मिमी इतका पाऊस पडतो. इस्रायलमध्ये केवळ ४०० मिमी सरासरी पर्जन्यमान असूनही देश उत्तम जलव्यवस्थापन करताना दृष्टीस पडतो तर दुसरीकडे चेरापुंजी हा ११००० मिमी इतकी प्रचंड जलवृष्टी पेलणारा प्रदेश मात्र मान्सून आधी २-३ महिने पाणी समस्येला तोंड देतो. किती हा विरोधाभास.....

पाणी ही अतिशय महत्त्वाची साधनसंपत्ती आहे. जिच्या उपलब्धतेचा लोकांच्या आरोग्यावर आणि त्या त्या प्रांताच्या विकासावर खूप प्रभाव पडतो. शास्त्रीय भाषेत सांगावयाचे झाल्यास प्रतिवर्षी १००० घमी ते १७०० घमी दरडोई इतका पाण्याचा तुटवडा होत आहे. १००० घमी पेक्षा कमी पाणीपुरवठा आरोग्य, आर्थिक विकास आणि मनुष्य कल्याण ह्यांवर परिणाम करतो, तर ५०० घमी पेक्षा कमी पाणीपुरवठा मानवी जीवनावर आघात

करतो. म्हणूनच जागतिक बँकेने व इतर संस्थांनी एकत्रितपणे, १००० घमी प्रतिवर्ष दरडोई तुटवडा म्हणजेच पाण्याचे दुर्भिक्ष्य असे सामान्य परिमाण ठरवले आहे.

२. जलस्रोत

जगात जलस्रोतांची कमतरता नाही. वैश्विक लोकसंख्या २५% वाढली अर्थात आताच्या ३ ते ४ पट लोकसंख्या झाली तरीही पाणीपुरवठा पुरेसा असेल. भारतातील पाणी साठाही १६५ कोटी लोकसंख्येला पुरेल इतका आहे.

नैसर्गिक पाण्याचा साठा होण्यासाठी मूळ जागा, म्हणजे भारतासाठी नद्यांची खोरी. संपूर्ण देशात एकंदरीत २० खोरी आहेत. त्यातील १२ विशाल खोरी असून २०००० किमी पर्यंत क्षेत्र या खोऱ्यांनी व्यापलेले आहेत तर उर्वरित ८ खोरी लहान आहेत.

जलस्रोत विकास आराखड्याकरिता स्थापन केलेल्या राष्ट्रीय आयोगाने सन १९९९ साली देशाच्या जलस्रोतांचे मापन केले होते. जे १९५.२९ एमएचएम इतके मोजले होते. राष्ट्रीय जलआयोगाच्या सांगण्यानुसार, २० खोऱ्यांमधील ६९ एमएचएम पाणी हे वापरण्यायोग्य आहे. म्हणून एकूण पाण्याच्या ३५% इतके हे पाणी आहे. ७६ एमएचएम जमिनीवरील पीकलागवडीला आवश्यक असलेल्या सिंचन गरजांना पुरेसे होईल इतके हे पाणी असून राष्ट्रीय जल विकास मंडळाने सुचवले आहे त्यानुसार, खोऱ्यांतील पाण्याची जोडणी करून त्याद्वारा २०-२५ एमएचएम पाण्याची अतिरिक्त गरज भागवता येईल. शिवाय प्राथमिक कस्तरावर केलेल्या अभ्यासानुसार १६ एमएचएम भूजलस्रोतांचे कृत्रिम पुनर्भरण

केल्यामुळे, ४० एमएचएम अतिरिक्त पाणी वापरता येईल.

अलिकडच्या काळात म्हणजे १९९४-९५ साली सीजीबीने (राष्ट्रीय भूजल मंडळाने) केलेल्या निर्धारणानुसार ४३.२० एमएचएम भूजल स्रोतांचे पुनर्भरण झाले. ३९.५६ एमएचएम, (७एमएचएम- देशांतर्गत आणि औद्योगिक वापरासाठी आणि ३२.५६ एमएचएम सिंचनासाठी) पाणी उपयुक्त आहे, ६४ एमएचएम जमिनीसाठी याचा वापर होईल. भूपृष्ठावरील पाण्याने ७६ मी. हेक्टर तर भूजलाने ६४ मी. हे. जमीन सिंचनाखाली येईल म्हणजेच एकूण जमीन १४० एमएचएम सिंचनासाठी वापरली जाईल.

तक्ता क्र.१ मध्ये, नदीखोऱ्यांवरील आधारित जलस्रोत आणि त्यांचा उपयोग मांडले आहेत.

नदीप्रवाह (पृष्ठभाग) भूजल	=195.29 +43.20 =238.49 एमएचएम
वापरण्यायोग्य पाणी	=69 +39.56 =108.60 एमएचएम
(एमएचएम हे पाणी मोजण्याचे परिमाण आहे)	

१९९१-२०५० (यांचा लोकसंख्येचा आढावा) घेऊन पाण्याची उपलब्धता आणि विनियोग यांची दरडोई प्रतिवर्ष वर्गवारी तक्ता क्र. २ मध्ये स्पष्ट केली आहे.

भारतामध्ये, नर्मदेच्या खोऱ्यापासून (३०२० घमी) ते साबरमतीच्या खोऱ्यांपर्यंत (१८० घमी) पर्यंत जलस्रोतांचा टक्का निरनिराळा आहे. भारताची लोकसंख्या ८५१०० लाख असताना, अर्थात १९९१ मध्ये, एकंदरीत २० पैकी ४ खोऱ्यांमध्ये दरडोई १७०० घनमीटर प्रतिवर्ष पुरेल यापेक्षा जास्त पाणी साठा होता, तर इतर ९ पात्रांमध्ये हेच प्रमाण १०००-१७०० घमी, ५ पात्रांमध्ये ५००-१००० घमी

आणि २ पात्रांमध्ये ५०० घमी पेक्षा कमी असे दृश्य होते. २०५० मध्ये, भारताची लोकसंख्या १६५०० लाखाला स्पर्श करेल असा अपेक्षित अंदाज आहे तर साठवणूक, वाहतुकीमुळे होणारे नुकसान, बियाणांची आवश्यकता, आणि मान्सूनचे बदलते प्रमाण या साऱ्याचा अंतर्भाव करून देशाची अन्नधान्याची गरज ५५०-६२५ मे.टन इतकी असेल.

सन १९९५ पर्यंत मध्यम-मोठ्या बंधाऱ्यांमध्ये १७.३७ एमएचएम इतकी एमूण पाणी अडवले जात होते. मोठ्या धरणामधील बंधाऱ्यामधील पाणी ७.५४ एमएचएम असून मध्यम बंधारे १३.२३ एमएचएम पाणी जतन करत असत. अगदी प्राथमिक पातळीवर लहान प्रमाणात साठवलेले पाणी अर्थात तळी -टाक्या यांमध्ये केलेला पाणीसाठा मोजता ३८.१५ एमएचएम इतके एकूण

पाणी मोजमाप ४२एमएचएम पर्यंत जाईल. या साऱ्याचा आकडेमोडीचा हिशोब पाहता, देशांतर्गत साठवणुकीच्या पाण्यापैकी प्रत्येक माणसाकाठी ३५० घमी पाणी वाटचाला येईल. हेच प्रमाण, इतर देशांमध्ये, वेगवेगळे आहे. युएसए मध्ये ५९६९घमी, चीन मध्ये २४८६ घमी इत्यादी. या दृष्टीकोनातून पाहता, धरणाबद्दल इथे काही मांडणे विषयास अनुसरून ठरेल. धरणांची जगभरातील संख्या ४५००० इतकी विशाल असून त्यातील तब्बल ४६% चीन मध्ये आहेत. १४५० युएसए, मध्ये आहेत. भारतात हेच प्रमाण ९% आहे. जपान आणि स्पेन भारतामागे असून त्यात धरणांचे प्रमाण

अनुक्रमे ६% व ९% आहे. उपरोक्त सत्यस्थितीचा आढावा घेता, भारताची जल संचय्याची क्षमता आणि धरणांचे प्रमाण लोकसंख्येच्या दृष्टीकोनातून फार विसंगत आहे.

संपूर्ण माहितीचा वेध घेतला असता असे दिसून येते की, भू पातळीवरील पाणी व भूजल यांची देशातील उपलब्धता (२३८.५० एमएचएम) असून २०५० साली अपेक्षित असलेल्या १६५० मिलियन लोकसंख्येला पुरवले असता दर माणसी १४५० घमी प्रतिवर्ष प्रमाणात पुरेल. म्हणजेच १७०० घमी प्रतिमाणसी प्रतिवर्ष या प्रमाणाहून कमी असेल. हे विधान जागतिक बँक व संयुक्त राष्ट्रांच्या नियमानुसार, पाण्याची टंचाई अधोरेखित करते. जर आपण केवळ वापरण्यायोग्य पाण्याचा आढावा घेतला तर, (१०८.६० एमएचएम) ह्याच लोकसंख्येला ते ६८० घमी या प्रमाणात पुरेल, जे अपेक्षित १००० मी३ प्रतिमाणसी प्रतिवर्षी यापेक्षा कमी असेल. यामुळेच देशात मोठ्याप्रमाणात पाण्याचे दुर्भिक्ष्य आहे, हे सिध्द होते. ज्याचा प्रचंड प्रभाव अन्नत्पादन आणि आर्थिक विकासावर पडेल.

३. नद्याजोडणी

अशा परिस्थितीत, कुठल्याही प्रकारची चालढकल न करता, भारतसरकारने उपलब्ध पाण्याच्या विनियोगासाठी देशात नद्याजोडणी प्रकल्प राबवणे ही अतिशय गरजेची गोष्ट आहे. वर चर्चा केल्याप्रमाणे देश 'सुजलाम' असला तरीही भारताचे पाण्याचे प्रमाण विषम असल्याकारणाने पाण्याचे दुर्भिक्ष्य आहेच. विशेषतः देशाचा दक्षिण आणि पश्चिम भाग. तब्बल ६५% समुद्रास मिळणाऱ्या पाण्याचा उपयोग विकासासाठी

करावयास हवा हा यामागील विचार आहे. पाणीसंपन्न प्रांताकडून उपेक्षित भागाकडे जलमार्ग गेला पाहिजे. पाणीप्रश्नावर मात करण्यासाठीच, भारतसरकारने १९७२ साली एनडब्ल्यूडीए ची स्थापना केली होती. राष्ट्रीय जल विकास संस्था -एनडब्ल्यूडीए ही एक अशी स्वायत्त संस्था आहे, जी पाणीप्रश्नावर सक्रीय असून त्या वर भारत सरकारच्या, सिंचन मंत्रालयाचा अंकुश आहे.

जलस्रोत विकास
आराखड्याकरिता स्थापन केलेल्या राष्ट्रीय आयोगाने सन १९९९ साली देशाच्या जलस्रोतांचे मापन केले होते. जे १९५.२९ एमएचएम इतके मोजले होते. राष्ट्रीय जलआयोगाच्या सांगण्यानुसार, २० खोऱ्यांमधील ६९ एमएचएम पाणी हे वापरण्यायोग्य आहे. एकूण पाण्याच्या ३५% इतके हे पाणी आहे. ७६ एमएचएम जमिनीवरील पीकलागवडीला आवश्यक असलेल्या सिंचन गरजांना पुरेसे होईल इतके हे पाणी असून राष्ट्रीय जल विकास मंडळाने सुचवले आहे त्यानुसार, खोऱ्यांतील पाण्याची जोडणी करून त्याद्वारा २०-२५ एमएचएम पाण्याची अतिरिक्त गरज भागवता येईल.

खाली लिहिलेल्या ३ नद्याजोडणी प्रकल्पांचा अभ्यास करून या प्रकल्पासंबंधीच्या शक्यतांचा अभ्यास करणे, हे एनडब्ल्यूडीए चे उद्दिष्ट्य होय.

१. गंगा- ब्रम्हपुत्रा -कावेरी जोडणी

किंवा हिमालयीन नद्यांची जोडणी

२. महानदी, गोदावरी, कृष्णा, पेन्नार, कावेरी आणि वंगाई ह्या द्वीपकल्पीय नद्यांची जोडणी

३. केरळ, कर्नाटक, महाराष्ट्र आणि गोवा येथील पश्चिम वाहिनी नद्यांना तामिळनाडू, कर्नाटक, आंध्रप्रदेश आणि महाराष्ट्रातील काही प्रांताकडे वळवणे.

वर उल्लेखलेले तीनही प्रस्ताव शक्यकोटीतले असले तरीही अनु.क्र. २ व ३ हे प्रकल्प एकाच वेळी सुरु केले जावेत असे अभ्यास सांगतो. त्यामुळे येणारा खर्च ही आटोक्यात असेल.

अ) द्वीपकल्पीय नद्यांची जोडणी

एनडब्ल्यूडीए ने आपली कामगिरी चोख बजावली आहे. एकूण १७ द्वीपकल्पीय नद्याजोडण्या प्रकल्पांचा आराखडा मांडला आहे आणि त्यात अंतर्भूत बहुतांश प्रकल्पांचा शिफारस अहवाल ही पूर्ण केला आहे.

द्वीपकल्पीय नद्यांमध्ये महानदी आणि गोदावरी ह्या जलसंपन्न नद्या आहेत. त्यांच्या खोऱ्यातल्या जनतेच्या गरजा भागवूनही त्यांच्याकडे अतिरिक्त पाणी आहे. महानदी-गोदावरी जोडणीने पूर्व किनाऱ्याची तहान भागवावी असा मानस आहे. दुष्काळग्रस्त भागाचे या प्रकल्पाने सिंचन व्हावयाचे आहे. ज्यात महाराष्ट्र, आंध्र आणि तामिळनाडू समाविष्ट आहेत. कृष्णा पेन्नार च्या खोऱ्यातील सिंचन गरजा ह्या कृष्णा- पेन्नार जोडणी प्रकल्पाने पूर्ण करण्याचे योजले आहे.

पेन्नार-कावेरी जोडप्रकल्पाने पाणी कावेरीच्या बंधान्यात सोडलं जाईल. या प्रवाहाने १८० टीएमसी पाणी बंधान्यात सोडता, सुमारे १०० टीएमसी पाणी

कावेरी खोऱ्यात वापरण्यात येईल, उर्वरित ८० टीएमसी पाणी वैगाई व वैपार खोऱ्यात सोडून तेथील २०लाख एकर जमीन या पाण्याने सुफलाम होईल. महानदी गोदावरी-कावेरी आणि वैगाई जोड प्रकल्पाचा खर्च १० वर्षांपूर्वी रु. ३०००० कोटी वर्तवला होता. सुमारे १००० कोटी टीएमसी पाणी ३७१६ किमीचा पट्टा हा प्रकल्प भिजवणार आहे.

लेखकाच्या संपादित माहितीनुसार, आणि केरळच्या पाण्याच्या आवश्यकतेचा अभ्यास करता, असा निष्कर्ष निघाला आहे की, एनडब्ल्यूडीएने जरी १००० टीएमसी अतिरिक्त पाण्याचा अंदाज काढला असता तरी प्रत्यक्षात ते ५०० टीएमसी पाणी आहे. हे पाणी जर तामिळनाडूच्या दक्षिणेकडे वळवले तर ५०लाख ७ एकर जमीन जलसंपन्न होईल.

जलमार्ग वळवण्यासाठी, एनडब्ल्यूडीए ने पश्चिम वाहिनी नद्यांना केरळ मध्ये पूर्ववाहिनी करण्यासाठी पूर्ण तयारी केली आहे. ज्यानुसार, पाम्बा आणि अचनकोईरल नद्या ज्या २५० टीएमसी पाणी वाहून नेतात, त्या तामिळनाडूला २२ टीएमसी पाणी पुरवण्यासाठी वैपार नदीत समाविष्ट होतील. ज्यामुळे सुमारे १४०० कोटी रुपये खर्चून तामिळनाडूचा दुष्काळी भाग म्हणजे तिरुनेरवेली, तुथुकुडी आणि विरुधुनगर हे जिल्हे (२.२६ लाख एकर जमीन) पाण्याखाली येतील.

दुसरा एक प्रकल्प म्हणजे तामिळनाडूस्थित पान्दियार आणि पुनामपुझा योजना. फार वर्षांपूर्वी जलविद्युत प्रकल्प म्हणून या योजनेचा विचार झाला होता, मात्र जेव्हा विद्युतीकरणबरोबरच शेतकरीवर्गाच्या

मनात सिंचनयोजनाही आहे, असा सुगावा केरळ सरकारला लागताच परवानगी नाकारली गेली. हा प्रकल्प प्रत्यक्षात साकारला गेल्यास, अरबी समुद्रास मिळणारे १०-१२ टीएमसी पाणी भवानी वा मोयार खोऱ्यात वळवले जाऊन, कोईम्बतूर, तिरुपूर आणि इरोड हे सगळे कोरडे जिल्हे (१.२ - १.५ लाख) पाण्याखाली येतील. तरी हा

जलस्रोत विकास
आराखड्याकरिता स्थापन केलेल्या राष्ट्रीय आयोगाने सन १९९९ साली देशाच्या जलस्रोतांचे मापन केले होते. जे १९५.२९ एमएचएम इतके मोजले होते. राष्ट्रीय जलआयोगाच्या सांगण्यानुसार, २० खो-यांमधील ६९ एमएचएम पाणी हे वापरण्यायोग्य आहे. एकूण पाण्याच्या ३५% इतके हे पाणी आहे. ७६ एमएचएम जमिनीवरील पीकलागवडीला आवश्यक असलेल्या सिंचन गरजांना पुरेसे होईल इतके हे पाणी असून राष्ट्रीय जल विकास मंडळाने सुचवले आहे त्यानुसार, खोऱ्यांतील पाण्याची जोडणी करून त्याद्वारा २०-२५ एमएचएम पाण्याची अतिरिक्त गरज भागवता येईल.

प्रकल्प अल्पावधीत प्रत्यक्षात उतरण्याची शक्यता आहे, कारण एनडब्ल्यूडीए ने याचे पूर्ण सर्वेक्षण केले असून आर्थिक दृष्ट्याही बाब सोपी आहे.

ब) पश्चिम वाहिन्यांना कर्नाटकातून पूर्व दिशेला वळवून कर्नाटक आंध्र व तामिळनाडू यांना पाणी पुरवणे

पश्चिम घाटाचा १३% भाग

कर्नाटकाने व्यापलेला असून जलसंपन्न आहे. राज्याचे ६०% पाणी जास्त पर्जन्यमानामुळे सहज उपलब्ध होते आणि थेंब-थेंब समुद्रात विलीन होतो. उर्वरित ८७% भागात कृष्णा-कावेरी वाहतात. पर्यायाने उरलेले, ४०% पाणी कर्नाटकाशी असलेल्या तामिळनाडू व आंध्राच्या वादांमुळे कोर्टकचेऱ्यात वाहत आहे. नेत्रावती, कुमारधारा आणि वराही ह्या दक्षिण तथा उत्तर कन्नड जिह्यातून वाहणाऱ्या पाण्याचे एकूण प्रमाण २००० टीएमसी आहे. म्हणजे कृष्णा कावेरी एकत्र वाहूनही १३०० टीएमसी असेल असा अंदाज केल्यास, त्याहून जास्त पाणी वाहते.

याप्रकारे, पर्यावरणाला धक्का न देतो, जंगलांचा तोल न ढाळता आणि लोकांचे विस्थापन न करता आपण सहजतेने पश्चिम घाटातल्या नद्यांना तामिळनाडूकडे वळवता येईल. (पंप स्टोरेज स्कीम)

रात्रीच्या वेळात जलविद्युत वापरता येईल. सिंचन प्रश्न सोडवता येईल, औद्योगिक आणि पिण्याच्या पाण्याचाही प्रश्न मार्गी लागेल.

अर्थात कर्नाटकातील जादाचे पाणी शेजारी राज्यांची तामिळनाडू, आंध्र यांची तहान भागवेल. उपरोक्त पाच प्रकल्पांची योग्य अंमलबजावणी केली असता, दक्षिणेची राज्ये आंध्र, कर्नाटक, तामिळनाडू, केरळ आणि पुद्दुचेरी जलसंपन्न होतील परिणामी तेथील जीवनमान सुसह्य होईल.

क) गंगा ब्रह्मपुत्रा नद्यांचा मार्गबदल किंवा हिमालयीन नद्यांचा विकास

दरम्यान, असाही एक अभ्यास पुढे आला ज्यामुळे गंगा ब्रह्मपुत्रेचा जोडप्रवाह होण्याची शक्यता पडताळण्यात आली.

ह्यांचा प्रवाह इतर पश्चिम व दक्षिणगामिनी नद्यांमध्ये विलीन केल्यास देशाचा पाणी प्रश्न निकालात निघेल. यासाठी येणारा खर्च ८ ते १० लाख कोटी असला तरी त्याच्या फायद्यांकडे नजर घातल्यास खर्च माफकच वाटतो. तरी हा प्रकल्प यशस्वी करण्यासाठी शेजारी राष्ट्रांचे सहकार्य आवश्यक आहे. उदा. बांग्लादेश, भूतान, नेपाळ. म्हणूनच सर्वप्रथम देशांतर्गत पातळीवर आपण द्वीपकल्पीय नद्यांचा विकास अंमलात आणू. पश्चिमेकडच्या नद्यांना पूर्वेकडे वळवू व तूर्तास गंगा-ब्रह्मपुत्रा जोडमोहिम लांबणीवर टाकू.

४. योग्य जलव्यवस्थापन

निम्नलिखित नव्या सिंचन प्रणाली ह्या पाणी व्यवस्थापन पध्दती असून पाण्याच्या दुर्भिक्ष्यातून बाहेर पडण्यासाठी अवलंबल्या जाऊ शकतात.

- भात लागवडीमध्ये, नव्या एस. आर. आय. पध्दतीचा अवलंब केल्याने ४०-५०% पाण्याची बचत हाऊ शकते व जोडीला ३-४ टन प्रति हेक्टर धान्योत्पादन वाढू शकते.
 - टाकी किंवा कालव्यामध्ये सांडपाण्याचा वापर करता येईल. ज्यामध्ये प्रथमत ते पाणी स्वच्छ करावे लागेल. पाणी वापरण्यायोग्य असल्यास पुनर्वापर करता येईल.
 - भूपृष्ठावरील पाण्याचा आणि भूजलाचा संयुक्त वापर
 - कालव्यामधून वा टाक्यांमधून वाहणारे पाणी तुषार सिंचनाद्वारे भात वगळता इतर पिकांना द्यावे.
 - कच्चांमाल म्हणून उपयोगी येणाऱ्या पिकांसाठी ठिबक सिंचन वापरावे. उदा. कपास, ऊस, केळी, नारळ भाजीपाला इ.
 - पाण्यावर आधारित सिंचन व खतयुक्त उत्पादनाचा आलेख अभ्यासणे
 - जलव्यवस्थापनाच्या विस्तार अधिकाऱ्यांना आणि शेतकऱ्यांना प्रशिक्षण देणे.
 - पाणी व्यवस्थापनाविषयी शेतकऱ्यांना व विस्तार अधिकाऱ्यांना प्रशिक्षण देणे.
 - खेडोपाड्यांत जलसाक्षरता वाढवणे
 - शेतकऱ्यांना पाणी सुव्यवस्थापनासाठी प्रात्यक्षिके देणे व शिबीरे भरवणे
 - कृषीतंत्र, पीक संरक्षण इ. मथळ्यांखाली पाणी व्यवस्थापनातील विस्तार अधिकाऱ्यांची विभागीय रचना करावयास हवी.
- वरील तंत्राप्रमाणे पर्जन्य मान वापरात आले, नियोजित झाले आणि पर्यायाने संधारित झाले तर देशात पाणी समस्या राहणार नाही.

अ. क्र	नदीचे खोरे	भूपृष्ठावरून वाहणारे पाणी (बीएमसी)	भूपृष्ठावरून वाहणारे पाण्यापैकी वापरण्याजोगे पाणी(बीएमसी)	पुर्नभरणीय भूजल (बीएमसी)	*** वापरण्याजोगे भूजल (बीएमसी)
१	सिंधू	७३.३१	४६.०	२६.५०	२४.३०
२ अ	गंगा	५२५.०२	२५०.०	१७१.००	१५६.८
२ ब	ब्रह्मपुत्रा	*६२९.०५	२४.०	२६.५५	२४.४
२ क	बराक	४८.३६	-	८.५२	७.८
३	गोदावरी	११०.५४	७६.३	४०.६४	३७.२
४	कृष्णा	**६९.८१	५८.०	२६.४०	२४.२
५	कावेरी	२१.३६	१९.०	१२.३०	११.३०
६	सुबर्णरेखा	१.३७	६.८	१.८२	१.७

७	ब्राह्मणी बाटणी	२८.४८	१८.३	४.०५	३.७
८	महानदी	६६.८८	५०.०	१६.५०	१५.१
९	पेन्नार	६.३२	६.९	४.९३	४.५
१०	मणी	११.०२	३.१	७.२०	६.६
११	साबरमती	३.८१	१.९	-	-
१२	नर्मदा	४५.६४	३४.५	१०.८०	९.९
१३		१४.८८	१४.५	८.२७	७.६
१४	ताप्ती आणि ताद्री यांमधील पश्चिम वाहिनी नद्या	८७.४१	११.९	१७.७०	१६.२०
१५	ताद्री आणि कन्याकुमारी यांमधील पश्चिम वाहिनी नद्या	११३.५३	२४.३	-	-
१६	महानदी आणि पेन्नार यांमधील पूर्व वाहिनी नद्या	२२.५२	१३.१	११.२२	१०.३
१७	कच्छ, सौराष्ट्र आणि लूणी यांमधील पूर्व वाहिनी नद्या	१६.४६	१६.७	१८.८०	१७.२०
१८	कच्छ, सौराष्ट्र आणि लूणी यांमधील पश्चिम वाहिनी नद्या	१५.१०	१५.०	०	०
१९	राजस्थान राज्यांतर्गत निचयाचे क्षेत्र	००.००	-	-	-
२०	बांग्लादेश आणि म्यानमार मधून वाहणाऱ्या लहानमोठ्या नद्या	३१.०	-	१८.१२	१६.८
	एकूण	१९५२.८७	१६.७	४३१.३२	३९५.६

स्रोत सीडब्ल्यूसी प्रकाशन ६/९३, रिअसेसमेंट ऑफ वॉटर रिसोर्सेस पोर्टेशियल ऑफ इंडिया. ग्राउंड वॉटर रिसोर्स ऑफ इंडिया सीजीडब्ल्यूबी-१९९५.

- * -यात ब्रम्हपुत्रेच्या ९ उपनद्यांच्या ९१.८१ बीएमसी पाण्याचा अंतर्भावामुळे झालेली वाढ समाविष्ट
 - ** -केडब्ल्यूडीटी अँवॉर्ड नुसार योग्य मानलेले पाणीमापन होय. सीडब्ल्यूसी च्या माहितीनुसार विजयवाड्यातील पाणी हे ७८.१२ बीएमसी आहे.
 - *** -वार्षिक पुनर्भरणाच्या प्रमाणात आलेले मापन
- १० बीएमसी १ एमएचएम

तक्ता क्र. २

भारतातील उपलब्ध आणि उपयुक्त पाण्याचे दरडोई आणि प्रतिवर्ष प्रमाण (१९९१ ते २०५०)

वर्ष	लोकसंख्या (दशलक्ष)	पाण्याची उपलब्धता २८३.५ एमएचएम (प्रतिमाणसी/ प्रतिवर्ष मी३)	उपयुक्त पाणी १०८.६०एमएचएम (प्रतिमाणसी/ प्रतिवर्ष मी३)	शेरा
१९९१	८५०	२८३०	१२९०	५०० घमी पाणी टंचाई
२००१	१०३०	२३१६	१०५५	१००० घमी टंचाई आणि ताण
२०११	१२१०	१९७०	९१०	१७०० घमी साठवणुकीवर ताण
२०२५	१३५०-१४०० (अंदाजित)	१७००	७८०	१७०० मी३ पेक्षा कमी पाणी - पाणीप्रश्नाच्या समस्येचा अभाव
२०५०	१६५०(अंदाजित)	१४४५	६८०	

तक्ता क्र. ३

कर्नाटक राज्यातील पश्चिम वाहिनी नद्यांचे वार्षिक उत्पन्न

अनुक्रमांक	नद्यांची खोरी	पाणलोटक्षेत्र (चौ.किमी)	सरासरी (एमएचएम)
१	कालिंदी	४१२	९३४
२	शरावती	३५९२	८८१६
३	चक्रा नदी	३३६	९९१
४	नेत्रावती	३२२२	९९३९
५	वराही	७५९	२२६३
६	महानदी	४१२	९३४
७	बेडथी	३५७४	५०४०
८	बेडथी आणि अघनाशिनी मधील स्वतंत्र पाणलोट क्षेत्र	४०१	९०६
९	अघनाशिनी	१३३०	३०२८

योजना

१०	शरावती आणि चक्रा मधील स्वतंत्र पाणलोट क्षेत्र	१०४२	३०८६
११	वराही आणि नेत्रावती मधील स्वतंत्र पाणलोट क्षेत्र	३०६७	९४५७
१२	नेत्रावती आणि बारापोल मधील स्वतंत्र पाणलोट क्षेत्र	१३२०	४४७४
१३	बारापोल	५६०	१२७४
	एकूण		५७४८९ एमसीएम किंवा २००० टीएमसी
स्रोत जलस्रोत विकास संघटना, कर्नाटक शासन, बंगलोर.			



लेखक आंतरराष्ट्रीय ख्यातीचे जलतज्ञ असून तामिळनाडू कृषी विद्यापीठातील वॉटर टेक्नॉलॉजी सेंटरचे संस्थापक संचालक आहेत.
email: sivanappanrk@hotmail.com

प्रकाशन विभागाची नवी पुस्तके

- | | |
|--|---|
| १. वर्ल्ड ऑफ थिन फिल्म
कोटिंग्स (इंग्रजी)
₹ ९०/- | १. एक देश एक हृदय (हिंदी) |
| २. तिलक का मुकदमा (हिंदी)
₹ ३३५/- | २. उपभोक्ता संरक्षण (हिंदी) |
| ३. राजभाषा (हिंदी)
₹ १००/- | ३. पर्यावरण संरक्षण :
चुनौतिया और समाधान |

लेखकांना आवाहन

योजना मासिकासाठी लेख पाठवितांना लेखकांनी UNICODE (Mangal) or KRUTI DEV या फॉन्ट मध्येच आपले लेख पाठवावेत,
हे नम्र आवाहन.

पाणीटंचाई आणि पाटबंधाऱ्यातील सार्वजनिक गुंतवणूक

सीमा बाठला



कमी पाऊसमान आणि त्याच्या जोडीला उच्च तापमान यांचा विपरित परिणाम फक्त कृषी उत्पादकता आणि अन्न सुरक्षा यावरच होणार नाही तर देशातील शेतीवर अवलंबून असलेल्या मोठ्या लोकसंख्येच्या उपजीविकेवरही होणार आहे. प्रधानमंत्री कृषी सिंचन योजनेंतर्गत दीर्घ तसेच सूक्ष्म पाटबंधारे योजनांमध्ये गुंतवणुकीला चालना देण्याचा प्रस्ताव पटलावर ठेवण्यात आला आहे.

भारत सध्या पाणीटंचाईच्या विळख्यात सापडला आहे. दुष्काळाचा परिणाम ५० टक्क्यांहून अधिक जिह्यांत निश्चित करण्यात आले असून सर्वाधिक खराब स्थिती महाराष्ट्र, कर्नाटक, झारखंड आणि तेलंगणा राज्यात आहे. पाणीटंचाईचे प्रमाण वेगवेगळ्या प्रदेशात वेगवेगळे असले आणि त्यांचा पिके, गुरेढोरे आणि नैसर्गिक झालेला परिणाम वेगवेगळा असला तरीही ३३ कोटी लोकांवर परिणाम करणारी स्थिती हाताळण्यासाठी मार्ग शोधण्याच्या दृष्टीने राष्ट्राला तिने एकसंधपणे बांधले आहे. केंद्र सरकारने पिकांची हानी भरून काढण्यासाठी भरपाई देण्याचा कार्यक्रम सुरू केला असून अतीतीव्र पाणीटंचाई असलेल्या भागांत पाणी नेणाऱ्या रेल्वे पाठवल्या आहेत तसेच भूजलाचा काटकसरीने उपयोग करण्याची योजना आखली आहे. पेचप्रसंगाला तोंड देण्यासाठी राज्यांना केंद्राकडून आर्थिक मदतही मिळाली आहे.

तरीही आता दुष्काळाचा प्रश्न हा वारंवार निर्माण होत आहे आणि ७५ टक्के पाणी पाटबंधाऱ्यांसाठी वापरले

जात असल्याने मोठा चिंतेचा विषय बनला आहे. कमी पाऊसमान आणि त्याच्या जोडीला उच्च तापमान यांचा विपरित परिणाम फक्त कृषी उत्पादकता आणि अन्न सुरक्षा यावरच होणार नाही तर देशातील शेतीवर अवलंबून असलेल्या मोठ्या लोकसंख्येच्या उपजीविकेवरही होणार आहे. प्रधानमंत्री कृषी सिंचन योजनेंतर्गत दीर्घ तसेच सूक्ष्म पाटबंधारे योजनांमध्ये गुंतवणुकीला चालना देण्याचा प्रस्ताव पटलावर ठेवण्यात आला आहे. त्यामुळे प्रमुख तसेच मध्यम पाटबंधारे योजनांवर केलेला सार्वजनिक खर्च पाटबंधाऱ्यांची तीव्रता वाढवण्यास आणि कृषी उत्पादकतेला गती देण्यास योगदान देणारा ठरला आहे का, हे जाणून घेणे महत्वाचे आहे. तसे नसेल तर उपाययोजना बदलून लघु आणि दीर्घ पाटबंधारे योजनांवर गुंतवणुकीचा भर देऊन तसेच उच्च परतावा देणारे तांत्रिक आणि इतर हस्तक्षेप करून जलवापराची परिणामकारकता वाढवण्याची योग्य वेळ आली आहे. यामुळे कालव्याचे पाणी तसेच भूजलाच्या वापरावर अनुदान आणि गुंतवणूक यांसारखी पाण्याशी संबंधित आर्थिक धोरणात्मक साधनांमध्ये बदल करण्याची गरज निर्माण झाली आहे.

या लेखात प्रमुख, मध्यम आणि लघुपाटबंधारे योजनांसाठी दिल्या गेलेल्या सार्वजनिक साधनसंपत्तीच्या वाटपाचे मापन केले असून पाणीटंचाई दूर करण्यासाठी शक्य असलेल्या धोरणात्मक हस्तक्षेपांवर प्रकाशझोत टाकण्याच्या उद्देश्याने या गुंतवणुकीची किमान कार्यक्षमता अंदाजित केली आहे. १९८१-८२ पासून ते २०१३-१४ पर्यंत प्रमुख राज्यांमध्ये संशोधन करण्यात आले आहे कारण पाणी व कृषी हे दोन्ही विषय राज्याचे आहेत तसेच इतक्या वर्षांत या क्षेत्रावरील खर्च आणि त्यांचा विकास याबाबतीत विविध राज्यांमध्ये मोठ्या प्रमाणावर तफावत आढळेल. आकडेवारीचे स्रोत भारत सरकारच्या फिनांस अकाउंट्स व दृष्टीक्षेपात कृषी सांख्यिकी हे आहेत. सार्वजनिक खर्चाची काल श्रेणी आकडेवारी २००४-०५ हे आधारवर्ष गृहित धरून एसडीपी दरांचा वापर करून वास्तव किमतीत परिवर्तित केली आहे. पाटबंधारे क्षेत्रातील एकूण परिचालन (ऑपरेशन) आणि देखभालीचा खर्च व एकूण उत्पन्न यातील फरक पाटबंधारे अनुदान म्हणून मोजले असून आकडेवारी फिनांस अकाउंट्सकडील आहे. व्याजाची रक्कम महसुली उत्पन्नात समाविष्ट केली आहे.

पाटबंधारेमधील गुंतवणूक व तिच्या कार्यक्षमतेतील राज्यांमधील फरक

जवळपास सर्व विकसनशील देशांमध्ये सार्वजनिक खर्चाकडे कृषी उत्पादकतेला महत्वपूर्णरित्या गती प्रदान करण्यात योगदान देणारी प्रमुख धोरणात्मक यंत्रणा म्हणून पाहिले जाते.

शेती उत्पादकतेत वाढ ही गरिबी कमी करण्यासाठी प्रमुख मार्ग म्हणून धरले जाते कारण भारतातील बहुतेक गरीब लोक ग्रामीण भागांत राहतात आणि उपजीविकेसाठी शेतीवर अवलंबून असतात. (मोजले २०१५) प्रत्येक देशासाठी शेतीमधील गुंतवणूक व कच्चा मालावरील सबसिडीवर करण्यात

जवळपास सर्व विकसनशील देशांमध्ये सार्वजनिक खर्चाकडे कृषी उत्पादकतेला महत्वपूर्णरित्या गती प्रदान करण्यात योगदान देणारी प्रमुख धोरणात्मक यंत्रणा म्हणून पाहिले जाते. शेती उत्पादकतेत वाढ ही गरिबी कमी करण्यासाठी प्रमुख मार्ग म्हणून धरले जाते कारण भारतातील बहुतेक गरीब लोक ग्रामीण भागांत राहतात आणि उपजीविकेसाठी शेतीवर अवलंबून असतात.

आलेल्या सार्वजनिक खर्चाचा उत्पादकता वाढवणे आणि गरिबी कमी करणे यावर झालेल्या परिणामाचा अनुभवजन्य पुरावा व्यवस्थित कागदोपत्री नोंद करून ठेवला आहे. (फॅन २००८) भारतासंदर्भात व्यापक संशोधन असे दाखवते की, कृषी संशोधन व विकास, मोठे आणि मध्यम पाटबंधारे प्रकल्प विविध सबसिडी यासाठी गुंतवणुकीचे योगदान ७० व ८० च्या दशकांत सर्वाधिक होते. या गुंतवणुकीच्या जोडीलाच हरित क्रांतीच्या दरम्यान स्वीकारण्यात आलेल्या एचवायव्हीज मुळे खासगी गुंतवणूक वाढण्यास, पिक उत्पादन जास्त येण्यास महत्वाची मदत झाली

आणि धान्याची तूट वर्षानुवर्षे असलेल्या देशाचे रुपांतर अन्नाच्या बाबतीत सुरक्षित देशात झाले. पाटबंधारे गुंतवणुकीचे व सबसिडीचे उत्पादकता वाढवणे आणि गरिबी कमी करण्यावर झालेल्या मजबूत परिणामांची जागा १९९० च्या दशकात रस्ते व शिक्षणाने घेतली ज्यात पुन्हा सबसिडीवरील खर्च गुंतवणुकीकडे वळवल्याचे ठळकपणे दिसते. (फॅन, गुलाटी आणि थोरात, २०००)

मात्र २००० च्या दशकांत दीर्घकाळापासून अत्यंत किमान पातळीवर राहिलेल्या कृषी विकासाला मोठी चालना देण्यासाठी पाटबंधारेतील गुंतवणुकीला जोर देण्यात आला. ८० आणि ९० च्या दशकात वास्तव किंमतीवर आधारित ९४ अब्ज ४० कोटी गुंतवणूक २००० च्या दशकात वाढून २४० अब्ज ४० कोटी रुपयांवर गेली.

आंध्रप्रदेश, महाराष्ट्र, कर्नाटक, गुजरात आणि अखंड बिहार व मध्य प्रदेश या राज्यांत अधिक वेगाने ती वाढली. पूर्वीची पद्धत चालू ठेवत खर्चाचा प्रमुख भाग (८१ टक्के) हा मध्यम पाटबंधारे योजनांवरील गुंतवणुकीकडे गेला तर जवळपास १३ टक्के लघु पाटबंधारे योजनांवर गेला. १ टक्का लाभक्षेत्र विकास, ५ टक्के पूरनियंत्रण आणि कालवे पाटबंधारेच्या दृष्टीने काही खर्च सबसिडीवर गेला. २००५-०६ पासून मध्यप्रदेश, केरळ आणि ओडिशाच्या बरोबरच उत्तरेतील राज्यांनी मोठ्या पाटबंधारे योजनांवर गुंतवणूक सुरू केली ज्याच्या परिणामी एकूण खर्चातील मध्यम प्रकल्पांवरील भांडवली खर्च ६२ टक्क्यावर उतरला

तर मोठ्या योजनांवरील खर्च १९ टक्क्यांपर्यंत वाढला. मोठ्या आणि मध्यम प्रकल्पांमधील गुंतवणूक तिपटीने वाढली तर लघु प्रकल्पांवरील गुंतवणूक अडीच पटींनी वाढली. लघु पाटबंधारे प्रकल्पांच्या तुलनेत मोठ्या आणि मध्यम प्रकल्पांवरील गुंतवणूकीचा वार्षिक दर हा जास्तच होता.

लघु पाटबंधारे प्रकल्पांवरील गुंतवणूक मध्यम प्रकल्पांच्या तुलनेत लहान असली तरीही शेतकऱ्यांना जमिनीखालून पाणी काढण्यासाठी पंपांना सवलतीच्या दरात वीज पुरवण्यासाठी सरकार मोठा खर्च करते. त्याहीपुढे शेतकऱ्यांनी खरेदी केलेल्या वस्तूवर भांडवली सबसिडी देण्याव्यतिरिक्त राज्य सरकारे लघु पाटबंधारे प्रकल्पांत थेट गुंतवणूक करतच नाहीत.

पाटबंधारे प्रकल्पांतील गुंतवणूकीचा दर प्रभावी असला तरीही प्रत्येक राज्यात एकूण गुंतवणूक आणि खर्च (भांडवल अधिक उत्पन्न) यात वाटा घसरतच चालला आहे. १७ प्रमुख राज्यांचा विचार केल्यास, एकूण गुंतवणूकीपैकी पाटबंधारे व पूरनियंत्रण यामधील सार्वजनिक गुंतवणूकीचा सरासरी वाटा ८० च्या दशकात ५० टक्के होता, तो ९० च्या दशकात ४१ टक्क्यांपर्यंत घसरला आणि २००० च्या दशकात आणखी कमी होऊन ३२ टक्क्यांवर आला. एकूण खर्चाच्या संदर्भात या कालावधीत ६.९ टक्क्यांवरून वाटा ४.२ टक्क्यांवर खाली आला. पाटबंधारेचा व कृषीचाही विकास करण्यास राज्य सरकारांचे कमी प्राधान्य हेच कालव्यांनी एकेकाळी सुजलाम सुफलाम झालेल्या क्षेत्रांमधील ठप्प

झालेले सिंचन आणि शेती उत्पादकतेत सातत्याने होणारी घसरण स्पष्ट करू शकेल.

पाटबंधारेमधील सार्वजनिक गुंतवणूकीबाबत राज्या-राज्यांमध्ये असलेली मोठी तफावत ओळखू येण्याजोगी आहे. कमी उत्पन्न असलेली आणि शेतीप्रधान बिहार, मध्य प्रदेश, उत्तर प्रदेश, राजस्थान आणि ओडिशा यासारख्या राज्यांच्या तुलनेत आंध्र प्रदेश, गुजरात, कर्नाटक आणि महाराष्ट्रासारखी समृद्ध राज्ये पाटबंधारेवर

१७ प्रमुख राज्यांचा विचार केल्यास, एकूण गुंतवणूकीपैकी पाटबंधारे व पूरनियंत्रण यामधील सार्वजनिक गुंतवणूकीचा सरासरी वाटा ८० च्या दशकात ५० टक्के होता, तो ९० च्या दशकात ४१ टक्क्यांपर्यंत घसरला आणि २००० च्या दशकात आणखी कमी होऊन ३२ टक्क्यांवर आला. एकूण खर्चाच्या संदर्भात या कालावधीत ६.९ टक्क्यांवरून वाटा ४.२ टक्क्यांवर खाली आला.

प्रतिहेक्टर २००० रुपयांपेक्षा जास्त खर्च करतात. महत्वाचे म्हणजे हिमाचल प्रदेश, जम्मू आणि काश्मीर, केरळ आणि पंजाब व्यतिरिक्त पाटबंधारे अनुदानावर अनेक राज्ये प्रतिहेक्टर १,००० रुपयांपेक्षाही कमी खर्च करतात. वस्तुतः या राज्यांसोबतच आसाम, प. बंगाल आणि उत्तर प्रदेशात सबसिडीवर जास्त सार्वजनिक खर्च झाला आहे, ही काहीशी अस्वस्थ करणारी गोष्ट आहे.

गुंतवणूकीत वाढ झाल्याच्या

परिणामी ओडिशा, राजस्थान, आंध्र प्रदेश, गुजरात आणि कर्नाटकात अलिकडच्या काळात कालव्यांनी मोठा भाग बागायती झाला आहे. परंतु २०००-०१ ते २०१३-१४ या काळात देशातील १०४ अब्जावरून ३४० अब्जांपर्यंत झालेला लक्षणीय खर्च पाहता हे फारच किरकोळ प्रमाण आहे. त्याशिवाय कालव्यांची सिंचनाची तीव्रता ही प्राथमिकपणे शेतकऱ्यांच्या मालकीच्या असलेल्या कूपनलिकांच्या मानाने खूप कमी असते.

अधिकृत आकडेवारीनुसार देशातील सिंचन क्षमता १३ कोटी ९९ लाख हेक्टर आहे. भवितव्य धूसर दिसत आहे कारण देशातील फक्त ६ कोटी ३२ लाख हेक्टर क्षेत्रच आतापर्यंत सिंचित झाले असून पेरणीच्या निव्वळ क्षेत्राच्या ४५.५ टक्केच ते आहे. सिंचित क्षेत्रात कूपनलिकांचे सर्वाधिक योगदान ६१.७ टक्के असून त्याखालोखाल कालवे २६.३ टक्के, इतर स्रोत ९.३ टक्के आणि तलाव २.५९ टक्के अनुक्रमे असे प्रमाण आहे. आश्चर्याची गोष्ट अशी की, २००० च्या दशकात निव्वळ सिंचित क्षेत्रात पाच कोटी ५० लाख हेक्टरवरून ६ कोटी ३२ लाख ५० हजार हेक्टर ही झालेली वाढ मुख्यत इतर स्रोतांद्वारे आहे. कालव्यांनी सिंचित झालेले क्षेत्र जवळपास ठप्प झाल्याने परिस्थिती धोक्याची आहे. राज्यस्तरीय पातळीवर चित्र असे दर्शवते की, पाटबंधारेचे मुख्य स्रोत म्हणून राज्ये प्रामुख्याने भूजलावर अवलंबून राहतात. विशेषतः गरीब राज्ये कालव्यांच्या सिंचनावर अवलंबून असतात आणि त्यांनी गुंतवणूक निश्चितच वाढवण्याची गरज आहे.

Table 1: Marginal Efficiency of Public Investment in Major-Medium and Minor Irrigations

States	Major-Medium			Minor		
	१९८१-८९	१९९०-९९	२०००-१३	१९८१-८९	१९९०-९९	२०००-१३
AP	०.७१	०.१५	२.३८	०.१०	०.०३	०.२९
Assam	०.०५	-०.००२	०.०१	०.०८	०.०१	०.०८
Gujarat	०.४३	०.७३	०.९९	०.००३	०.०७	०.२९
Haryana	०.१०	०.०३	०.०७	०.०२	०.०१	-०.०२
HP	०.००४	०.००२	०.०१	०.०२	०.००३	०.०२
J&K	०.०३	-०.०३	०.०१	--	०.०१	०.०५
Karnataka	०.४१	०.५४	०.९९	०.०८	०.०१	०.२१
Kerala	०.३३	०.५८	१.०३	०.०६	०.०३	०.२२
Maharashtra	१.६२	०.७७	०.४६	०.२८	०.२९	०.१२
Odisha	०.३७	०.११	०.०५	०.०७	-०.०१	०.२१
Punjab	०.०९	०.११	-०.०७	-०.०१	०.००४	०.००१
Rajasthan	०.३१	०.१६	-०.०३	०.०६	०.०२	०.०५
Tamil Nadu	०.१८	०.०७	०.१७	०.०१	०.०२	०.०६
West Bengal	०.११	०.०४	-०.०३	--	०.०४	०.०२
Bihar- Jharkhand	१.२२	-०.४६	०.४९	०.०२	-०.०४	०.१९
MP_ Chattisgarh	०.९८	-०.०९	०.९३	०.३५	-०.०६	०.५०
UP- Uttarakhand	०.९४	-०.२२	०.६२	०.३५	-०.२३	०.२२

Note: MEI = 1/ICOR and ICOR was estimated using capital stock in major-medium and minor irrigation and SDPA; The SDPA, taken at 2004-05 prices isthree years moving averages. Capital expenditure is taken as stock by taking base year value in stock and making allowance for depreciation in expenditure each year.

गुंतवणुकीच्या कमी प्रमाणाशिवाय, प्रमुख प्रकल्प पूर्ण करण्यात ठळक अकार्यक्षमतेमुळेही राज्ये सिंचनाच्या क्षमतेची जाणीव करून घेण्यात अपयशी ठरली असावीत. तक्ता १ मध्ये मोठे, मध्यम आणि लघु पाटबंधारे प्रकल्पांमधील गुंतवणुकीची दशकनिहाय अंदाजित किमान कार्यक्षमता (एमईआय) स्वतंत्रपणे सादर केली आहे. गुजरात आणि केरळ वगळता ८० च्या दशकात उच्च आणि सकारात्मक एमईआय प्रत्येक राज्यात नंतर घसरत गेलेली दिसते. २००० च्या दशकात मुख्यतः आंध्रप्रदेश, कर्नाटक, केरळ, मध्य प्रदेश आणि उत्तर प्रदेश या राज्यांत चमकदार कामगिरी दिसते. लघु पाटबंधारे प्रकल्पांबाबत बोलायचे तर

तुलनेने एमईआय चांगली आहे आणि महाराष्ट्र, हरियाणा आणि पंजाब वगळता परिस्थिती सुधारत गेलेली दिसते. हे निष्कर्ष कृषी उत्पादकतेवर सिंचनामधील सार्वजनिक खर्चाच्या किमान परिणामात झालेल्या तीव्र घसरणीबाबत बाठला इत्यादीने काढलेल्या निष्कर्षांना बळकटी देतात. ९० च्या दशकात अतिरिक्त गुंतवणुकीचा किमान परतावा १.४१ टक्के होता तो २००० च्या दशकातील केलेल्या खर्चाचा विचार केला असता लक्षणीय रित्या घटून ०.१२ टक्क्यांवर आलेला दिसतो. त्या उलट खासगी मालकीच्या असलेल्या कूपनलिकांवरिल गुंतवणुकीचा परतावा चार पटीनी जास्त आहे.

पुराव्यावरून असेही दिसते की, लघु सिंचन प्रकल्पांमुळे निर्माण झालेली सिंचन क्षमता ही मध्यम आणि मोठ्या सिंचन प्रकल्पांमुळे तयार झालेल्या क्षमतेपेक्षा कितीतरी अधिक आहे. त्यामुळे धोरणकर्त्यांनी लघु सिंचन प्रकल्पांना प्राधान्य द्यायला हवे कारण विहिरींचे पुनर्भरण, दुष्काळाची तीव्रता कमी करणे आणि पूर नियंत्रण यासाठी हे प्रकल्प अत्यंत महत्वाची भूमिका बजावतात. यासाठी ग्रामीण ऊर्जेमध्ये गुंतवणुकीचे प्रमाण वाढवणे आवश्यक ठरेल तसेच भूगर्भातील पाण्याचा उपसा अतिप्रमाणात होऊ नये, म्हणून काही धोरणात्मक नियंत्रण व आळा घालण्याचे उपाय करावे लागतील.

पुढील वाटचाल

हवामान खात्याच्या अहवालांचा अभ्यास केल्यावर असे दिसते की सामान्य मान्सूनचे भाकीत करण्यात आल्यामुळे चालू वर्षात कृषी क्षेत्र सध्याच्या दुष्काळात तग धरून राहिल, परंतु दीर्घकालीन तोडगे आवश्यक असल्याचे परिस्थिती सांगते आहे. सर्वप्रथम आणि सर्वाधिक महत्वाची गोष्ट ही आहे की, मोठ्या आणि मध्यम प्रकल्पांमधील गुंतवणूक अपेक्षित परिणाम देत नाही, याचा अर्थ संबंधित राज्य सरकारांनी चालू असलेले प्रकल्प झपाट्याने पूर्ण करण्यासाठी प्रयत्नांची पराकाष्ठा केली पाहिजे आणि गुंतवणुकीची परिणामकारकता वाढवली पाहिजे. जेथे व्यवहार्य असेल तेथे आर्थिक धोरणाची नव्याने आखणी करून मोठ्या आणि मध्यम सिंचनाकडून लघु आणि सूक्ष्म सिंचन प्रकल्पांकडे साधनसंपत्तीचे फेरवाटप केले पाहिजे. ठिबक सिंचन पद्धतीचा समावेश असलेल्या सूक्ष्म सिंचन पद्धतींमध्ये गुंतवणूक गतिमान केल्यास त्यात विशेषतः ऊस आणि केळी या पिकांसाठी जलवापराची कार्यक्षमता सुधारण्याची जास्त क्षमता आहे. राज्यांनी अनेक प्रोत्साहनदायी उपक्रम हाती घेतले आहेत आणि त्यावर सबसिडीही दिली आहे, यात काही शंका नाही, परंतु त्यांचा स्थानिक पातळीवर प्रसार कमी झाला असून ५ टक्क्यापेक्षाही कमी क्षेत्र लागवडीखाली आहे. अभ्यासांतून असे दिसले आहे की, लघु सिंचन पाणी वाचवण्यासाठी मदत करते आणि लागवडीचा खर्च कमी करून पिक उत्पादनही सुधारते. पारंपरिक सिंचनाच्या पद्धतीच्या तुलनेत ठिबक सिंचनाने दिलेल्या पाण्याच्या इंचामागे ६० ते ८० टक्के निव्वळ परतावा मिळाला आहे. मात्र या तंत्र-ज्ञानाचा व्यापकपणे स्वीकार होण्यावर सुरुवातीचा उच्च भांडवली खर्च, विविध प्रकारच्या मातींच्या परिस्थितीशी

जुळणारे डिझाईन्सचा अभाव, सबसिडी मिळण्यात अडचणी, अल्पभूधारणा हे घटक अन्य घटकांबरोबरच परिणाम करत आहेत. शेतकऱ्यांच्या तंत्र-ज्ञानाचा स्वीकार करण्याच्या निर्णयात सबसिडी हा महत्वाचा प्रभाव टाकणारा घटक असून सबसिडीचे वेळेत वाटप केले गेले नाही तर मोठ्या संख्येने साधनसंपत्तीचा अभाव असलेल्या लहान व किरकोळ शेतकऱ्यांना तंत्र-ज्ञान मिळण्यावर परिणाम होतो. (विश्वनाथन इत्यादी, २०१६) सूक्ष्म सिंचन राष्ट्रीय मोहिमेला उच्च प्राधान्य द्यायला हवे.

सिंचन तसेच विजेवर दिल्या जाणाऱ्या सबसिडीवर अतिरिक्त खर्च करूनही कृषी उत्पादकतेतील वाढीच्या संदर्भात १०० टक्क्यापेक्षा कमी परतावा मिळतो. (बाठला, इत्यादी २०१५) परंतु भारताचे राजकीय चित्र पाहिले असता सबसिडीच्या ऐवजी गुंतवणुकीवर सार्वजनिक खर्चाचे फेरवाटप अशक्यच दिसते. तसेच काही शेतीप्रधान गरीब राज्यांना उत्पादकतेला चालना देणे गरजेचे असू शकते आणि सबसिडी हा शेतकऱ्यांना प्रलोभनाचा सोपा मार्ग आहे, असे त्यांना वाटू शकते. सबसिडीचा अतिवापर रोखण्यासाठी या राज्यांना आणि खरोखरच ज्या शेतकऱ्यांना त्याची गरज आहे त्यांना दिल्या जाणाऱ्या सबसिडीचे व्यवहारीकरण करणे हा एक मार्ग आहे. गुलाटी (२०१६) यांनी सुचवल्याप्रमाणे आणखी काही उपाय करून पाहता येतील, जसे की वीजवापराबरोबरच कालव्याच्या पाण्याच्या वापर मोजण्यासाठी मीटर बसवून त्यांना वापरात बचत करण्यासाठी रोख रक्कम देऊन प्रोत्साहन देता येईल, म्हणजे त्याने केलेल्या बचतीच्या ७५ टक्के किंमत देता येईल. आणखी एक पर्याय असा आहे की, अकार्यक्षम पंप बदलून ऊर्जेबाबत कार्यक्षम पंप बसवून ३० टक्के वीज वाचवता येईल.

आणि अखेरचे परंतु तितकेच महत्वाचे म्हणजे वाढीव जलसंधारण आणि तंत्र-ज्ञानाबरोबरच कमी पाणी घेणारी तसेच दुष्काळाचा मुकाबला करणारी पिकांची लागवड करण्यास प्रोत्साहन दिल्यास पेचप्रसंग हाताळण्यात अधिक योगदान मिळेल.

नुकत्याच स्थापन झालेल्या तेलंगणा राज्याने काकतीय नावाचा मोठा प्रकल्प हाती घेतला असून पाणी साठवण आणि व्यवस्थापन पारंपरिक तलाव आणि तळ्यांच्या पुनरुज्जीवनातून केले जाते. पावसाच्या पाण्याचा उपयोग करून घेण्यासाठी नाविन्यपूर्ण धोरणे शिकून त्यांची अमलबजावणी करण्यासाठी भारताने नुकतीच इस्त्रायलबरोबर भागीदारी करून 'इंडिया वॉटर वीक २०१६' साजरा केला, ते ही या दिशेने उपयुक्त पाऊल ठरेल. या उपायांची अमलबजावणी झाल्यास आमचे पंतप्रधान नरेंद्र मोदी यांच्या दृष्टीकोनाप्रमाणे सिंचनाखालील क्षेत्रात वाढ, शाश्वत शेती उत्पादकता आणि शेती उत्पन्न दुप्पट करणे दीर्घकाळासाठी साध्य होईल. राज्य सरकारांनी वेळेवर गुंतवणूक करण्याचे धोरण आखून मोहीमेप्रमाणे याकडे पाहणे ही काळाची गरज आहे.

■■■

लेखक, सेंटर फॉर द स्टडी ऑफ रिजनल डेव्हलपमेंट, जवाहरलाल नेहरू विद्यापीठ, नवी दिल्ली येथे प्राध्यापक आहेत.

email: seema.bathla@gmail.com



I. P. Sir's SUCCESS ACADEMY

Success Simplified...



राज्यसेवा इंटिग्रेटेड बॅच – 2016-17

बॅच सुरु
15 जुलै
15 ऑगस्ट

(पूर्व + मुख्य + मुलाखत वर्ग)

* आमची खास वैशिष्ट्ये *

* राज्यसेवा उत्तीर्ण तसेच मुलाखत दिलेले अनुभवी शिक्षक वर्ग * परीक्षाभिमुख मार्गदर्शन
* प्रत्येक लेक्चर्ससाठी शिक्षकांनी स्वतः काढलेल्या नोट्स * वैयक्तिक शंकांचे निरसन

* MPSC तून निवड झालेल्या अधिकाऱ्यांची विशेष मार्गदर्शन सत्रे * Active learning process (Seminar, Quiz, Presentation)

बॅच सुरु
15 जुलै
15 ऑगस्ट

आमचे मार्गदर्शक



Abhaysingh Mohite
(Dy. Collector - 1st Rank)



Vishal Sakore
(Dy. Collector - 4th Rank)



Dr. Swapnil More
(Dy. Collector - 7th Rank)



Dilip Khatekar
(CO)

UPSC Integrated Batch - 2016-17

The only Institute with Continuous Toppers ...



Dr. Srikrishna Panchal (IAS-AIR 16)
(Maharashtra Topper in Mains - 2015)

Admission Opens
for
Integrated Batch



Dr. Abhijit Shevale (IAS-AIR 90)
(Maharashtra Topper in Mains - 2014)

Our "Team Success" Includes

- 1) I. P. Singh Sir - Geography, Economy
- 2) Shrikrishna Panchal Sir (IAS) - Ethics, Essay
- 3) Yogesh Chitte Sir (IRS) - Governance
- 4) Akshay Hakay Sir (IPS) - Current Event Analysis
- 5) Dr. Manish Sir (IAS), Amit Tolani Sir (IPS) - Polity
- 6) Vishla Sakore Sir (IRS) - History
- 7) Kuldeep Kumbhar (IRS) - Social Issues.
- 8) Dhanraj Dhamdhare Sir (IFoS) - Biodiversity

With Special Focus on Answer Writing for Sure Success in First Attempt

Kesari Wada (5th floor), 568, Narayan Peth, Pune 411 030.

Ph No. : 020 24432433 • Mobile : 7276568803

योजना

जुलै, २०१६ ३७

जलयुक्त शिवार एक चळवळ

राजू धोत्रे

महाराष्ट्राच्या काही भागात दर दोन वर्षांनी या-ना-त्या कारणांनी निर्माण होणाऱ्या टंचाईवर मात करण्यासाठी मुख्यमंत्री देवेंद्र फडणवीस यांनी जलयुक्त शिवार अभियान ही नवी योजना राबविण्याचा निर्णय घेतला आहे. या योजनेनुसार जलसंधारणांतर्गत सर्वसमावेशक उपाययोजनाद्वारे एकात्मिक पध्दतीने शाश्वत शेतीसाठी पाणी आणि पिण्याचे पाणी उपलब्ध करून देण्यास प्राधान्य दिले आहे. या योजनेद्वारे २०१९ पर्यंत संपूर्ण महाराष्ट्र टंचाईमुक्त करण्याचा केलेला निर्धार खऱ्या अर्थाने क्रांतिकारीच आहे.

राज्यात सतत उद्भवणारी टंचाई परिस्थिती विचारात घेऊन सर्वांसाठी पाणी टंचाईमुक्त महाराष्ट्र २०१९ अंतर्गत 'जलयुक्त शिवार' अभियान राज्य शासनाने हाती घेतले आहे. २०१४-१५ मध्ये भूजल पातळीत २ मीटरपेक्षा जास्त घट झालेल्या १८८ तालुक्यातील २ हजार २३४ गावे तसेच शासनाने टंचाई परिस्थिती जाहीर केलेल्या २२ जिल्ह्यांतील १९ हजार ५९ गावांमध्ये

हे अभियान प्राधान्याने राबविण्यात येणार आहे.

सन २०१५-१६ या वर्षासाठी राज्यातील ६ हजार गावांमध्ये हे अभियान राबविण्यात आले असून १ लाख ८४ हजार ५०० कामे पूर्ण झाली आहेत. तर ३९ हजार ९९४ कामे प्रगतीपथावर आहेत. अशी एकूण २ लाख २४ हजार ४९५ कामे करण्यात आली आहेत. यासाठी शासनाने २ हजार कोटी विशेष निधी दिला आहे. याचप्रमाणे सन २०१६-१७ साठी राज्यातील ५ हजार २६३ गावांची निवड करण्यात आली असून या गावांमध्ये ६ हजार ७७५ कामे पूर्ण झाली आहेत. ७ हजार ६९१ कामे प्रगतीपथावर आहेत. या कामांसाठी शासनाने ६०० कोटी रुपये उपलब्ध करून दिले आहेत. जलयुक्त शिवार हे अभियान शासनाचा उपक्रम न राहता ती एक चळवळ झाली आहे. शेतकरी, सामान्य नागरीक या अभियानात तनमनधनाने सहभागी झाला आहे. याचबरोबर स्वयंसेवी संस्था आणि उद्योगही या अभियानात सक्रिय

सहभाग नोंदवत आहेत. शिर्डी संस्थान आणि सिध्दिविनायक संस्थानने प्रत्येकी ३५ कोटी रुपये या अभियानासाठी दिले आहेत. यावरून जलयुक्त शिवार अभियानाचे महत्व अधोरेखित होत आहे.

अपुऱ्या आणि अनियमित पावसामुळे राज्यात टंचाई परिस्थिती निर्माण झाल्याने कृषी क्षेत्रावर त्याचा विपरित परिणाम होतो. या बाबी राज्याच्या विकासात एक आव्हान ठरत आहेत. राज्यात गेल्या चार दशकात पाण्याच्या पुरेशा उपलब्धी अभावी कोरडवाहू क्षेत्रातील पिकांच्या उत्पादनात मोठ्या प्रमाणात चढ-उतार दिसून येतो. निसर्गाच्या लहरीपणावर अवलंबून असणारी ही परिस्थिती बदलण्यासाठी हे अभियान एकात्मिक पध्दतीने सर्व विभागाच्या समन्वयाने नियोजनबद्ध आराखडा तयार करीत आहे. हे अभियान राबविल्यास पिण्याचे पाणी व पिकास संरक्षित सिंचन देण्याची व्यवस्था निश्चितपणे निर्माण होईल. गेल्या दोन वर्षात राज्यात पाणी अडविणे आणि जिरविण्यासाठी जलसंधारणाच्या राबविलेल्या विविध प्रणालीमुळे पाणी

तलावातील गाढ काढणे / दुरुस्ती करणे

योजना

३८ जुलै, २०१६



टंचाईवर मात करण्यास मदत झाली आहे. या सर्व कार्यक्रमाची फलश्रुती विचारात घेऊन 'जलयुक्त शिवार' अभियान राज्य शासनाने प्रभावीपणे राबविण्याचा निर्णय घेतला आहे. नवीन वर्षातील जानेवारीमध्येच राज्याच्या सर्व तालुक्यात जलयुक्त शिवार अभियानांतर्गत कामे सुरु करण्याचा निर्धार शासनाने केला आहे. या अभियानाला गती देण्याच्यादृष्टीने पुणे विभागीय आयुक्त, विकास देशमुख यांनी संबंधित अधिकाऱ्यांसमवेत व्हीसीद्वारे चर्चा करून मार्गदर्शक सूचना केल्या. "जलयुक्त शिवार" अभियानाचे काही प्रमुख उद्देश...

- पावसाचे पाणी गावाच्या शिवारातच अडचिणे.
- भूगर्भातील पाणी पातळीत वाढ

करणे.

- राज्याच्या सिंचन क्षेत्रात वाढ करून शेतीसाठी संरक्षित पाणी व पाण्याच्या वापराच्या कार्यक्षमतेत वाढ करणे, सर्वाना पुरेसे पाणी उपलब्ध करण्याची शाश्वती निर्माण करणे.
- भूजल अधिनियमाची अंमलबजावणी.
- विकेंद्रीत पाणीसाठे निर्माण करणे.
- पाणी साठवण क्षमता निर्माण करणारी नवीन कामे हाती घेणे.
- अस्तित्वात असलेले व निकामी झालेले बंधारे, गावतलाव, पाझरतलाव, सिमेंट बंधारे आदि जलसत्रोतांची साठवण क्षमता वाढविणे.

- जलसत्रोतातील गाळ लोकसहभागातून काढून पाणीसाठा वाढविणे.
- पाण्याच्या ताळेबंदाबाबत आणि कार्यक्षम वापराबाबत प्रभावी जनजागृती तसेच वृक्षलागवडीस प्राधान्य देणे.

अभियानाच्या यशस्वी अंमलबजावणीसाठी....

- विभागीय आयुक्तांच्या अध्यक्षतेखाली विभागीय स्तरावर विभागीय समन्वय समिती.
- जिल्हाधिकाऱ्यांच्या अध्यक्षतेखाली जिल्हास्तरावर जिल्हास्तरीय समिती.
- उपविभागीय अधिकाऱ्यांच्या अध्यक्षतेखाली तालुका स्तरावर तालुकास्तरीय समिती.

जलयुक्त शिवार अभियानांतर्गत...

- पाणलोट विकासाची कामे, साखळी सिमेंट नालाबांधाची खोलीकरण आणि रुंदीकरणासह कामे.
- जुन्या जलसंरचनापंचे पुनर्जीवन.
- कोल्हापूर पध्दतीच्या व साठवण बंधाऱ्याची दुरुस्ती.
- पाझर तलाव, लघुसिंचन तलाव दुरुस्ती.
- नूतनीकरण व क्षमता पुनर्स्थापित

सिमेंट कॉन्क्रीट नाला बांध / दुरुस्ती





वापरण्यास शासनाने मान्यता दिली आहे. यामधून जेसीबीचा वापर करून नाल्यातील गाळ काढणे तसेच खोलीकरण/रुंदीकरणाची कामे घेण्याचे अधिकार शासनाने जिल्हाधिकाऱ्यांना दिले आहेत. या अभियानाचा आराखडा तयार करणे, प्रभावी अंमलबजावणी, समन्वय व सनियंत्रणासाठी उपविभागीय अधिकाऱ्यांची तालुकास्तरावर तर जिल्हाधिकाऱ्यांची जिल्हास्तरावर नोड अधिकारी म्हणून नियुक्ती करण्यात आली आहे.

करणे.

- पाझर, गाव, साठवण, शिवकालीन, ब्रिटीशकालीन आणि निजामकालीन तलावातील माती व नालाबांधातील गाळ काढणे.
 - मध्यम व मोठ्या प्रकल्पाच्या सिंचन क्षमतेनुसार प्रत्यक्ष वापर होण्यासाठी उपाययोजना करणे.
 - छोटे ओढे/नाले जोड प्रकल्प राबविणे.
 - विहीर/बोअरवेल पुनर्भरण, पिण्याच्या पाण्याचे स्रोत तसेच पाणी वापर संस्थांचे बळकटीकरण.
 - कालवा दुरुस्ती या उपाय योजनावर भर.
- राज्यात जलयुक्त शिवार

अभियानासाठी विविध विभागाकडील विविध योजनांतर्गत उपलब्ध निधीची एकत्रित सांगड घालून जलसंधारणाची कामे हाती घेण्यात येत आहेत. यामध्ये कृषी, वन, सामाजिक वनीकरण, लघु सिंचन, जलसंपदा, जिल्हा परिषदेकडील कृषी व लघुसिंचन, पाणीपुरवठा, भूजल सर्वेक्षण व विकास यंत्रणा, स्वच्छता अशा जिल्हास्तरीय यंत्रणामध्ये समन्वय राखून हे अभियान राबविण्यात येत आहे.

याबरोबरच नाविण्यपूर्ण योजनासाठी जिल्हा नियोजन समितीकडे उपलब्ध असलेला ३.५ टक्के निधी तसेच राज्य व जिल्हा स्तरावर उपलब्ध असलेला मदत व पुनर्वसन निधी जलयुक्त शिवार अभियानासाठी प्राधान्यक्रमाने

सर्वांसाठी पाणी-टंचाईमुक्त महाराष्ट्र २०१९ अंतर्गत टंचाई परिस्थितीवर कायमस्वरूपी मात करण्यासाठी 'जलयुक्त शिवार' अभियान राज्यात राबविण्यात येत आहे. हे अभियान यशस्वी करण्यात शासन यंत्रणाबरोबरच अशासकीय संस्था आणि लोकसहभाग महत्त्वाचा ठरणार आहे.

■ ■ ■

लेखक महाराष्ट्र शासनाच्या माहिती व जनसंपर्क विभागात सहाय्यक संचालक म्हणून कार्यरत आहेत.

email: dhotreraju@gmail.com

शेततळे



योजना

गंगा नदीचे शुद्धीकरण: भूतकाळ आणि भविष्यकालीन योजना

भारत आर. शर्मा



गंगा खोऱ्याचा देशाच्या स्थूल विकासदरात सुमारे चाळीस टक्के एवढा वाटा आहे. तसेच पर्यावरण आणि अर्थशास्त्रीयदृष्ट्या हा भाग अतिशय महत्त्वाचा आहे. देशातील ५० महत्त्वाची शहरे आणि शोकडो छोटी गावे गंगा नदीने समृद्ध केली आहेत. गंगेच्या उपनद्यांमध्ये पुरेशा प्रमाणात जलविद्युत निर्माण करण्याची क्षमता आहे. ज्यामुळे भारताची ऊर्जा गरज भागेल आणि दूर अंतरापर्यंतचे जलमार्ग जोडले जाऊ शकतात. दुर्दैवाने, या महाकाय नदीकडे आतापर्यंत दुर्लक्ष झाले आणि सातत्याने वाढत्या लोकसंख्येच्या दृष्टीकोनातून या नदीकडे पाहिलेच नाही.

भारतीयांच्या हृदयात गंगा नदीचे विशेष महत्त्व आहे. गंगा ही देशातील सर्वात पवित्र नदी आहे. हिमालयात गंगोत्रीपासून उगम पावलेल्या या नदीचे अडीच हजार किलोमीटरचे पात्र बांग्लादेशातील सुंदरबन या त्रिभूज प्रदेशापर्यंत आहे. कोट्यवधी लोकांकडून गंगेच्या पाण्याचा उत्सव साजरा केला जातो. गंगा खोऱ्याचा देशाच्या स्थूल विकासदरात सुमारे चाळीस टक्के एवढा वाटा आहे. तसेच पर्यावरण आणि अर्थशास्त्रीयदृष्ट्या हा भाग अतिशय महत्त्वाचा आहे. देशातील ५० महत्त्वाची शहरे आणि शोकडो छोटी गावे गंगा नदीने समृद्ध केली आहेत. गंगेच्या उपनद्यांमध्ये पुरेशा प्रमाणात जलविद्युत निर्माण करण्याची क्षमता आहे. ज्यामुळे भारताची ऊर्जा गरज भागेल आणि दूर अंतरापर्यंतचे जलमार्ग जोडले जाऊ शकतात.

दुर्दैवाने, या महाकाय नदीकडे आतापर्यंत दुर्लक्ष झाले आणि सातत्याने वाढत्या लोकसंख्येच्या दृष्टीकोनातून या नदीकडे पाहिलेच नाही. एका बाजूला गंगा नदी पवित्र समजली जाते, तर दुसरीकडे प्लास्टीक आणि घाणीमुळे पाणी अस्वच्छ झाले आहे. पाणी अतिशय

घाण झाल्यामुळे झालेल्या प्रदुषणाचा फटका जलसिंचन, नागरिकांची पिण्याच्या पाण्याची मागणी, नदीचा प्रवाह याला बसला आहे. नदीपात्रात राहणाऱ्या आणि काम करणाऱ्या लोकांचे आरोग्य कमालीचे बिघडले आहे. जगातील एका प्रमुख नदीचे रुपांतर कचराडेपोत होणे ही आश्चर्याची बाब आहे.

गंगा नदीच्या प्रदुषणाची असंख्य कारणे आहेत. प्रक्रिया न झालेले सांडपाणी नदीत सोडणे, औद्योगिक कचरा नदीत सोडणे यामुळे नदीच्या प्रवाहात अडथळे निर्माण झाले आहेत. नदीपात्रात विविध धर्माचे लोक मातीच्या मुर्ती आणून सोडतात. प्रदुषित पाण्यामुळे लाखो लोकांच्या आरोग्यावर विपरीत परिणाम झाला आहे. तसेच नदी खोऱ्यात दुष्काळ आणि पूर या समस्या निर्माण झाल्या आहेत. यामुळे लाखो लोकांचा मृत्यू झाला आहे, पिकांची हानी झाली आहे, पायाभूत सुविधा खंडीत झाल्या आहेत. हिमालयीन वातावरणाचा प्रभाव, हिमनगाची घनता कमी होणे, बर्फाचे लवकर वितळणे, हवामानबदलाचा हिमालयावर परिणाम झाला आहे त्याचा फटका नदीला बसला आहे.

नदीच्या पाण्याची गुणवत्तादेखील

गंगोत्री ते ऋषीकेश अशी वेगवेगळी आहे. गंगा नदी मानवी हस्तक्षेपामुळे कमी तर अनियोजित जलविद्युत प्रकल्पांमुळे जास्त प्रदुषित झाली आहे. त्याचा विपरीत परिणाम पर्यावरण आणि जैव-विविधतेवर होत आहे.

ऋषीकेश ते कानपूर हा मधला पट्टा अलाहाबाद, पाटणा आणि फराक्का हा सर्वाधिक प्रदुषित आहे. यामुळे पूर्व उत्तर प्रदेश आणि ईशान्य बिहार पट्ट्यात पूर येतो. शेवटचा टप्पा सुंदरबन, हा जगातील सर्वात सक्रीय पट्टा आहे आणि या पट्ट्यात आतापर्यंत प्रवाहबदल, खारेपणाचे वाढते प्रमाण, भरतीचे वादळ यामुळे किनाऱ्यावरील देशांमध्ये पाणीवाटपाच्या प्रमाणावरून वाद निर्माण झाले आहेत.

गंगा नदीच्या प्रदुषणाची प्रमुख कारणे

गंगा नदीचे खोरे हे जगातील सर्वाधिक लोकसंख्येचे खोरे आहे. भारताची ६० कोटी नागरी आणि ग्रामीण लोकसंख्या या पट्ट्यात राहते. जी देशाच्या एकूण लोकसंख्येच्या अर्धी आहे. गंगा खोऱ्यात दारिद्र्याचे प्रमाण मोठे आहे. जल आणि स्वच्छता याविषयीच्या पायाभूत सुविधाच नाहीत. हे खोरे मुख्यतः कृषीप्रधान आहे. तर नागरी पट्ट्यात लघु आणि अनियंत्रित उद्योग आहेत. ज्यामुळे नदीचे पाणी प्रदुषित होते. तसेच या पट्ट्यात धार्मिक स्थळांची संख्या जास्त असल्यामुळे यात्रेकरुंचे प्रमाण मोठे आहे. म्हणून प्रदुषणाचे मुख्य कारण सांडपाण्याची अव्यवस्था, सेप्टेज, मोठ्या लोकसंख्येमुळे निर्माण झालेला घन कचरा, औद्योगिक घटकांचे दूषित पाणी, कृषी रसायने हे आहे.

सांडपाणी, सेप्टेज आणि महापालिका घन कचरा

गंगा नदी प्रामुख्याने वर्ग-अ दर्जाच्या ३६ शहरांमधून वाहते (ज्या शहरांची लोकसंख्या एक लाख आहे), १४ शहरे जी वर्ग-ब दर्जाची आहेत (ज्या शहरांची लोकसंख्या ५० हजार ते एक लाख या दरम्यान आहे) तर ५० छोटी शहरे (ज्यांची लोकसंख्या २० हजारापेक्षा जास्त आहे) या शहरांतून वाहते. भारत सरकारच्या केंद्रीय प्रदुष नियंत्रण मंडळानुसार (सीपीसीबी २०१३), या वर्ग-अ आणि वर्ग-ब दर्जाच्या शहरांमध्ये प्रतिदिन २.७ अब्ज लिटर सांडपाणी

गंगा नदीचे खोरे हे जगातील सर्वाधिक लोकसंख्येचे खोरे आहे. भारताची ६० कोटी नागरी आणि ग्रामीण लोकसंख्या या पट्ट्यात राहते. जी देशाच्या एकूण लोकसंख्येच्या अर्धी आहे. गंगा खोऱ्यात दारिद्र्याचे प्रमाण मोठे आहे. जल आणि स्वच्छता याविषयीच्या पायाभूत सुविधाच नाहीत. हे खोरे मुख्यतः कृषीप्रधान आहे. तर नागरी पट्ट्यात लघु आणि अनियंत्रित उद्योग आहेत. ज्यामुळे नदीचे पाणी प्रदुषित होते. तसेच या पट्ट्यात धार्मिक स्थळांची संख्या जास्त असल्यामुळे यात्रेकरुंचे प्रमाण मोठे आहे.

निर्माण होते. यापैकी केवळ १.२ अब्ज लिटर पाण्याचे प्रतिदिन नदीत सोडण्यापूर्वी शुद्धीकरण केले जाते. सीपीसीबीने केलेल्या पाहणीनुसार, गंगा नदीच्या पात्रात केवळ २६ टक्के पाण्यावर प्रक्रिया केली जाते. उर्वरीत पाणी कसलीही प्रक्रिया न करता नदीपात्रात सोडले

जाते. गंगा नदीच्या उपनद्या गोमती, काली, यमुना, हिंदन आणि इतर बऱ्याच उपनद्या प्रदुषित आहेत, त्या तशाच गंगेच्या पात्राशी मिळतात. सीपीसीबीने केलेल्या सर्वेक्षणानुसार १३८ मोठ्या सांडपाण्याच्या नाल्या सह अब्ज लिटर पाणी थेट गंगा नदीत सोडतात. घनकचऱ्याची साठवणूक, विल्हेवाट यांची सेप्टीक टँकच्या माध्यमातून गंगा नदीत विल्हेवाट लावली जाते. गंगा नदीच्या उत्तराखंड, उत्तर प्रदेश, बिहार, झारखंड आणि पश्चिम बंगाल राज्यातील खोऱ्यामध्ये अतिशय निकृष्ट दर्जाच्या पायाभूत सुविधा आहेत. २०११ च्या जनगणनेनुसार सुमारे ४५ ते ५३ टक्के नागरी भागातील लोकांकडे सेप्टीक टँक रिकामे करण्याविषयी नियोजन नाही. मोकळ्या जागेत पाणी सोडून दिले जाते. एकूण लोकसंख्येच्या २५ टक्के लोक उघड्यावर शौचाला जातात, त्यामुळे नदी प्रदुषित होऊन मानवी आरोग्यास मोठा धोका निर्माण होतो. गंगा नदीच्या खोऱ्यातील राज्यांमध्ये कचरा व्यवस्थापन आणि कचऱ्याची योग्य विल्हेवाट यांचे काहीच नियोजन नाही. बऱ्याच गावांमध्ये सेंद्रीय कचरा, प्लास्टीक, काच, मृत् प्राणी आणि इतर वस्तू नदीकिनारी पुरल्या जातात. यामुळे पात्र तुंबले जाते शिवाय पूर्ण पाणी प्रदुषित होते.

वापरात नसलेले किंवा टाकून दिलेले धार्मिक अर्पण

भारतीय परंपरा आणि दंतकथानुसार गंगा ही सर्वात पवित्र नदी मानली जाते. त्यामुळे लाखो भाविक नदीपात्रात विविध वस्तू अर्पण करतात, टाकतात. सणासुदीच्या दिवसात बरेच भाविक गंगा नदीकाठी आंघोळ करतात शिवाय

कपडेही त्याच पाण्यात धुतात. मातीच्या, चिकणमातीच्या मुर्ती नदीत सोडून दिल्या जातात. यामुळे कित्येक टन विषारी वायू नदीत जमा होतो. एवढेच नाही तर मृतदेह नदीत आणून सोडले जातात त्यामुळे नदी प्रदुषित होते.

औद्योगिक सांडपाणी

बऱ्याच शहरांमध्ये कारखानदारी वाढली आहे. त्यामुळे रासायनिक कंपन्या, मद्यनिर्मिती कंपनी, अन्नपदार्थ आणि दुग्ध व्यवसाय, लगदा आणि कागद निर्मिती करणाऱ्या कंपन्या, वस्त्रोद्योग, साखरउद्योग, कातडी कमावण्याचा उद्योग विकसित झाले आहेत. या सर्व उद्योगांमधून मोठ्या प्रमाणात सांडपाणी नदीपात्रात येऊन मिळते. हे पाणी केवळ प्रदुषितच नाही तर विषारीही असते.

i. प्रदूषण आणि कृषी क्षेत्र

कृषी क्षेत्रातून होणाऱ्या प्रदुषणाचे प्रमाण औद्योगिक आणि नागरी प्रदुषणापेक्षा कमी आहे. मात्र, काही पट्ट्यात कृषी प्रदुषण दिसून येते ते मुख्यतः कीटकनाशके आणि कीडनाशके यांमुळे होते.

ii. अपुरे पर्यावरण प्रवाह

नदीपात्रात अविरत वर्षभर चांगल्या शुद्ध पाण्याचा पुरवठा असला तर ती नदी स्वस्थ नदी म्हणून ओळखली जाते. त्यासाठी व्यापक प्रमाणावर पर्यावरणीय प्रवाह महत्वाचा आहे. भूपृष्ठीय पाणी प्रवाहाला अनेक अडथळे येतात. त्यामुळे नदीचा

धोक्यात आले आहे. त्याचा पर्यावरण आणि पारिस्थितीकीवर विपरीत परिणाम झाला आहे (मॅ टीओ-सगास्ता २०१५)

गंगा शुद्धीकरणाचे भूतकाळातील प्रयत्न

गंगा नदीची अतिशय खराब अवस्था, अतिशय हानिकारक असे पर्यावरणीय, सांस्कृतिक, आरोग्यविषयक परिणाम यामुळे गंगा नदी खोऱ्यातील २० कोटी लोकांना अतिशय हलाखीच्या परिस्थितीत जगावे लागत आहे. उत्तर प्रदेश, बिहार, पश्चिम बंगाल या राज्यांमधील व्यापक दारिद्र्याचा संबंध “जल दारिद्र्याशी” आहे (शर्मा ईटी,

तक्ता १. प्रमुख कारखान्यांकडून ताजे पाणी घेऊन सांडपाणी गंगा नदीच्या पात्रात सोडण्याचे प्रमाण

औद्योगिक घटक	एकूण युनिट्स	पाणी वापर (एमएलडी)	सांडपाणी निर्मिती (एमएलडी)
रासायनिक	२७	२१०.९	९७.८(४६.४%)*
मद्यनिर्मिती करणाऱ्या कंपन्या	२३	७८.८	३७.० (४६.९%)
अन्न, दुग्ध शीतपेय	२२	११.२	६.५(५८.०%)
लगदा, कागद	६७	३०६.३	२०१.४(६५.८%)
साखर	६७	३०४.८	९६.०(३१.५%)
वस्त्रोद्योग, ब्लीचिंग डाइंग	६३	१४.१	११.४(८०.९%)
कातडी कमावणारे उद्योग	४४४	२८.७	२२.१(७७.०%)
इतर	४१	१६८.३	२८.६(१७.०%)
एकूण	७६४	११२३	५०१ (४४.६%)

स्रोत: केंद्रीय प्रदुषण नियंत्रण मंडळ, २०१३ * कंसातील आकडे एकूण पाणी वापरापैकी टाकाऊ पाण्याचे प्रमाण दर्शवतात

वरील आकडेवारीनुसार लक्षात येते की, वस्त्रोद्योग, कातडी कमावणारे उद्योग, लगदा आणि कागदनिर्मिती करणारे उद्योग हे सर्वाधिक प्रदुषण करणारे उद्योग आहेत. यापैकी बहुतांश उद्योग हे लघु आणि मध्यम या श्रेणीत आहेत.

प्रवाह विस्कळीत होतो. गंगा नदीचे हरीद्वार ते वाराणसी हे १,०८० किमी पात्र हे भूपृष्ठावर पाण्याच्या मोटारीचा अमर्याद वापर केल्यामुळे विस्कळीत झाले आहे. हरीद्वार, बिजनोर, नारनोरा याठिकाणी कॅनॉलमुळे नदीचे अस्तित्व

२०१०). प्रक्रिया न करता सोडलेले सांडपाणी ही गंगा नदीच्या प्रदुषणासाठीची मोठी समस्या आहे. नदीच्या पाण्यात कॉलीफॉर्मचे प्रमाण जास्त आहे. १९९६ पासून २०१० पर्यंत यात वाढ झालेली आपल्याला दिसून येते तक्ता १) गंगा नदी खोऱ्यात असलेल्या

शहरांमध्ये सांडपाणी प्रक्रिया करण्याचे प्रमाण अतिशय कमी आहे.

वर्ग अ: पारंपरिक उपचार न करता निर्जंतुकीकरण करून पाणी वापर

वर्ग ब: उघड्यावर आंघोळीसाठी पाणी वापर

वर्ग क: पारंपरिक उपचार करून तसेच निर्जंतुकीकरण करून पाणी वापर

आकृती १: गंगा नदी पात्रातील ७० ठिकाणांमधील प्रमाणात पाच वर्षात झालेले बदल (स्रोत:आयआयटी कंसोर्टीयम, २०१३)

शहरे, औद्योगिक आणि कृषी सांडपाण्यातून रोगजनक आणि रसायनांचा प्रादुर्भाव होतो. याचा मानवी आरोग्यावर, पर्यावरणावर विपरीत परिणाम होतो (हर्नाड-सान्चो २०१५). याचा नदीपात्रातील प्रजातीवरही परिणाम होतो. औद्योगिक सांडपाणी नदीपात्रात सोडल्यामुळे जलतरण प्रजाती धोक्यात आल्या आहेत (सरकार २०१२). या नदीपात्रातील माशांमध्ये मोठ्या प्रमाणात धातूंचे प्रमाण आढळून येते. अलाहाबादमध्ये गेल्या सहा दशकात सामान्य लोकांना परवडणाऱ्या माशाच्या उत्पादनात फार मोठी घट झाली आहे. सरकार यांच्या मते, मासे पकडण्याचे प्रमाण/किमी १९५० ते २०१० मध्ये १३४४ ते ३०० किलोग्रॅम झाले आहे.

केंद्रीय प्रदूषण नियंत्रण मंडळाने १९८२ आणि १९८४ मध्ये केलेल्या निरीक्षणात नमूद केले आहे की, मोठ्या प्रमाणात होणारे प्रदूषण हे उत्तर प्रदेश,

बिहार आणि पश्चिम बंगाल या राज्यातील प्रमुख २५ वर्ग-अ शहरांमधून होते. या नंतर प्रथमच बहुराज्यीय, राष्ट्रीय पातळीवर नदी प्रदुषणाचे प्रयत्न करण्यात आले. १९८५ मध्ये गंगा कृती योजना सुरू केली. यात मुख्यतः गत्यवरोध, प्रवाह वळणे आणि या २५ शहरांमधून निर्माण होणाऱ्या सांडपाण्यावर प्रक्रिया करणे यावर भर देण्यात आला होता.

त्यानंतर, १९९३ मध्ये गंगा कृती योजना-II सुरू केली. जी अद्यापही उत्तराखंड, उत्तर प्रदेश, बिहार, झारखंड आणि पश्चिम बंगाल या पाच राज्यांमध्ये

मोठ्या प्रमाणात होणारे प्रदूषण हे उत्तर प्रदेश, बिहार आणि पश्चिम बंगाल या राज्यातील प्रमुख २५ वर्ग-अ शहरांमधून होते. या नंतर प्रथमच बहुराज्यीय, राष्ट्रीय पातळीवर नदी प्रदुषणाचे प्रयत्न करण्यात आले. १९८५ मध्ये पहिली गंगा कृती योजना सुरू केली. यात मुख्यतः गत्यवरोध, प्रवाह वळणे आणि सांडपाण्यावर प्रक्रिया करणे यावर भर देण्यात आला होता. त्यानंतर, १९९३ मध्ये गंगा कृती योजना-२ सुरू केली. जी अद्यापही उत्तराखंड, उत्तर प्रदेश, बिहार, झारखंड आणि पश्चिम बंगाल या पाच राज्यांमध्ये सुरू आहे.

सुरू आहे. गंगा कृती योजना- एक आणि दोन मध्ये तरतूद असलेले गत्यवरोध, विभाजन आणि मलनिःसारण प्रकल्पांची ३७ शहरांमध्ये अंमलबजावणी करण्यात

येत आहे. केंद्रीय वन आणि पर्यावरण मंत्रालयानुसार, यासाठी २०११ पर्यंत १६१२.३८ कोटी रुपयांचा खर्च झाला आहे. गंगा शुद्धीकरणासाठी या प्रयत्नांना सुरुवात झाली होती मात्र याला अनेक मर्यादा आणि अडचणी होत्या. असे असले तरी याकामाची सुरुवात तरी झाली होती. आयआयटीसी २०११ नुसार, या शहरांमध्ये कसल्याही प्रकारचे व्यावसायिक प्रारूप अस्तित्वात नव्हते.

वर्तमानकालीन आणि भविष्यकालीन योजना आणि उपक्रम

गंगा नदीच्या स्वच्छतेसाठी आणि कायाकल्पासाठी आतापर्यंतचे महत्वाचे निर्णय

i. स्वच्छ गंगेसाठी राष्ट्रीय अभियानाची नियुक्ती (एनएमसीजी)

गंगा स्वच्छता राष्ट्रीय अभियान (जे आरंभी पर्यावरण आणि वन मंत्रालयाच्या अखत्यारित होते) ते जलस्रोत मंत्रालय, नदी विकास आणि गंगा शुद्धीकरण संस्थेच्या नावाने १८६० च्या कायदाअंतर्गत नोंदणीकृत होते. या प्रकल्पाला जागतिक बँकेचे अर्थसहाय्य होते. एनएमसीजी ही केंद्र सरकारची गंगा नदीविषयी निर्णय घेणारी अधिकृत संस्था होती.

ii. कामाचे वाटप आणि मंत्रालयाची भूमिका

केंद्रातील नव्या सरकारचा स्वच्छ

गंगा हा प्रमुख (फ्लॅगशिप) कार्यक्रम आहे. पंतप्रधान कार्यालय आणि कॅबिनेट सचिवालय नियमितपणे यावर देखरेख ठेवून आहे. गंगा स्वच्छताविषयक कामकाजासाठी केंद्रीय वन आणि पर्यावरण मंत्रालयाकडे असलेले कार्य केंद्रीय जलस्रोत मंत्रालयाकडे हस्तांतरीत करण्यात आले आहे. तसेच मंत्रालयाचे नवीन नाव केंद्रीय जलस्रोत मंत्रालय, नदी विकास आणि गंगा शुद्धीकरण असे करण्यात आले आहे. जपान, फ्रान्स, इस्रायल, इंग्लंड, सिंगापूर, ऑस्ट्रेलिया या देशांचे याकामी सहकार्य लाभले आहे.

iii. नमामी गंगे

केंद्र सरकारने २०१५ मध्ये “नमामी गंगे” कार्यक्रमाला मंजूरी दिली आहे. हा कार्यक्रम गंगा नदीचे संरक्षण आणि स्वच्छता यावर भर देतो. यासाठी २०० बिलियन रुपये एवढ्या निधीची तरतूद करण्यात आली आहे. हा व्यापक कार्यक्रम असून यात सांडपाण्यावर प्रक्रिया करणे, नवीन तंत्रज्ञानाचा वापर करणे, नवीन सांडपाणी उपचार प्रकल्प राबवणे यावर जोर देण्यात आला आहे.

iv. गंगा नदी खोरे व्यवस्थापन योजना

सात आयआयटी संस्थांनी केलेल्या

अभ्यासाच्या आधारे व्यापक गंगा नदी खोरे व्यवस्थापन योजना तयार करण्यात आली आहे (तरे २०१५). यात आठ प्रमुख बाबींवर भर देण्यात आला आहे. अविरल धारा (अखंडित प्रवाह), निर्मल धारा (स्वच्छ प्रवाह), पर्यावरणीय जीर्णोद्धार, शाश्वत कृषी, पर्यावरणीय संरक्षण, संकटांपासून खोऱ्याचा बचाव, नदी धोके व्यवस्थापन, पर्यावरण ज्ञान आणि जागृती कार्यक्रम या कार्यक्रमांचा यात समावेश आहे.

समारोप

जागतिक अनूभव पाहता एकेकाळी, डॅन्यूब, थेम्स, व्हाईन, नाईल,

Subscription Coupon

[For New Membership / Renewal / Change of Address]

I want to subscribe to :

Yojana : 1 Yr. **Rs. 230/-;**

2 Yrs. **Rs. 430/-;**

3 Yrs. **Rs. 610/-**

(Circle the period of subscription)

DD / MO No. _____ date _____

Name (in block letters) : _____

Subscriber profile : Student / Academician / Institution / Others

Address : _____

Phone No. / email : _____

PIN :

Please allow us 4 to 6 weeks to the despatch of the first issue.

P.S. : For Renewal / change in address, please quote your subscription number.

सभासद शुल्क मनी ऑर्डर किंवा डिमांड ड्राफ्टद्वारे पाठवावे,

अथवा www.bharatkosh.gov.in/product येथे ऑनलाईन भरावे.

योजना

जुलै, २०१६ ४५

एल्ब या नद्याही प्रदुषित होत्या. मात्र, कणखर व्यवस्थापनाच्या जोरावर आणि पर्यावरणीय अभ्यासाच्या माध्यमातून आज त्या स्वच्छ आणि अखंड प्रवाहित आहेत. भारतात, सध्या सुरू असलेल्या प्रयत्नांअगोदर मलमार्ग आणि पारंपरिक सांडपाणी प्रकल्प यांच्या उभारणीवरच जास्त लक्ष केंद्रीत करण्यात आले होते. सध्याचे नियोजित प्रयत्न सुरू आहेत पण सांडपाणी, कृषी आणि पशुधन यांच्यावर काय परिणाम झाला हे अद्याप समजले नाही. नवीन योजनेनुसार

- (i) नागरी भागातील मलमार्ग सुरक्षितरीत्या कृषीक्षेत्रात वापरणे,
(ii) पर्यावरणीय दृष्ट्या अखंड प्रवाहासाठी व्यवस्था निर्माण करणे

- (iii) गंगा प्रात्यक्षिक केंद्र किंवा गंगा विद्यापीठाची निर्मिती करणे
(iv) शासनकारभारात सुधारणा, सुलभ संवादप्रक्रिया आणि भागधारकांची मते जाणून घेणे. यामुळे गंगा स्वच्छ होऊन अखंड प्रवाह सुरू राहिल.

■ ■ ■

लेखक नवी दिल्ली येथील इंटरनॅशनल वॉटर मॅनेजमेंट इंस्टिट्यूटमधील सेवानिवृत्त वैज्ञानिक आहेत.

email: briwmi@yahoo.co.in,
b.sharma@cgiar.org

प्रकाशन विभागाची नवी पुस्तके

१. छत्रपती शिवाजी महाराज
(हिंदी) ₹ ९५/-

अन्य काही पुस्तके

१. भारतेंदू हरिश्चंद्र
(हिंदी) ₹ ११०/-
२. आपला राष्ट्रीय ध्वज
(मराठी) ₹ ११०/-

Yojana : Published in Hindi, English, Urdu, Tamil, Telugu, Malayalam, Kannada, Gujarati, Marathi, Punjabi, Bengali, Assamese & Oriya

Send your subscription by DD / MO in the name of Director, Publications Division, addresses to :

**Advertisement & Circulation Manager, Publications Division, Ministry of Information & Broadcasting
Room No. 48 to 53, Sochna Bhavan, CGO Complex, Lodhi Road, New Delhi - 110003.**

Subscriptions will arise also be accepted at our sales emporia:

- Hall No.196, Old Secretariat, **Delhi-110054**, Ph.011-2389 0205 ● A-wing, Rajaji Bhavan, Besant Nagar, **Chennai-600090**, Ph.: 044-2491 7673 ● 8, Esplande East, **Kolkata - 700069**, Ph: 033-2248 8030 ● Bihar State Co-operative Bank Building, Ashoka Rajpath, Patna-800004. Ph.: 0612-268 3407 ● Press Road, Near Govt., Press **Thiruvananthapuram-695001**, Ph.: 0471-2330 650 ● Hall No. 1, 2nd floor, Kendriya Bhawan, Sector - H, Aliganj, **Lucknow-226024**, Ph.: 0522-232 5455 ● 701, C-Wing, 7th Floor, Kendriya Sadan, C.B.D. Belapur, **Navi Mumbai-400614**, Ph.: 022-2756 6582 ● Block 4, 1st Floor, Gruhakalpa Complex, M.G. Road, Nampally, **Hyderabad - 500001**. Ph.: 040-2460 5383 ● 1st Floor, F-Wing, Kendriya Sadan, Koramangala **Bangalore-560034**. Ph.: 080-2553 7244 ● KKB Road, New Colony, House No.7, Chenikuthi, Guwahati-781003, Ph.: 0361-2665 090 ● Ambica Complex, 1st Floor, Paldi, **Ahmedabad - 380007**. Ph.: 079-2658 8669.

For Yojana Tamil, Telugu, Malayalam, Kannada, Gujarati, Marathi, Bengali, Assamese, Oriya, Urdu and English, Hindi - please enrol yourself with Editors of the respective at the addressess given Below;

- Editor, Yojana (Marathi), B-701, Kendriaya Sadan, C.B.D. Belapur, Navi Mumbai-400614. Ph.: 022-2756 6582
Editor, Yojana (Gujarati), Ambika Complex, 1st Floor, Paldi, Ahemdabad-380007. Ph.: 079-2658 8669
Editor, Yojana (Assamese), KKB Road, New Colony, House No. 7, Chenikuthi, Guwahati-781003. Ph.: 0361-266 5090
Editor, Yojana (Bengali), 8, Esplanade East, Ground Floor, Kolkata-700069. Ph.: 033-2248 2576
Editor, Yojana (Tamil), 'A' Wing, Rajaji Bhawan, Basant Nagar, Chennai-600090. Ph: 044-2491 7673
Editor, Yoajna (Telugu), Block No. 4, 1st Flr., Gruhakalpa Complex, M.G.Rd, Nampally, Hyderabad-500001. Ph.:040-2460 5383
Editor, Yojana (Malayalam), Press Road, Near Govt. Press, Thiruvananthapuram-695001, Ph: 0471-233 0650
Editor, Yojana (Kannada), 1st Floor, 'F' Wing, Kendriya Sadan, Koramangala, Bangalore-560034, Ph: 080-2553 7244.

पूरनियंत्रणासाठी साठवण बंधारे व धरणे

एम.एस.मेनन



मान्सूनच्या चार महिन्यात नद्यांचे पाणी ८०-९० टक्के प्रमाणात वाहत असते.हा काळ साधारण जून ते सप्टेंबर दरम्यानचा आहे.याकाळात काही ठिकाणी जास्त पाणी तर उन्हाळ्यात मात्र पाण्याची टंचाई असते.त्यामुळे असमतोल भरून काढणे आवश्यक असते.वर्षात केवळ चार महिन्यात सर्वाधिक पाऊस असतो.हे पाणी त्याचवेळी धरणात साठवणे आवश्यक असते. ते इतर वेळी पिकांना देता येते. पूर व दुष्काळ यातील फरक असा भरून काढता येऊ शकतो.

भारतात जगातील सोळा टक्के लोक राहतात पण पाण्याची साधने केवळ

४ टक्के तर जमीन २.४५ टक्के आहे.उपलब्ध पाण्याचे वाटप,उपलब्धता वेगवेगळ्या काळानुसार वेगळी आहे. पाण्याच्या क्षेत्रात अनेक आव्हाने आहेत त्यात वाढती लोकसंख्या, उत्तम दर्जाच्या जीवनाच्या आशा आकांक्षा,पूर नियंत्रण, दुष्काळ निवारण यांचा समावेश आहे त्यामुळे दरवर्षी अनेक लोक जीव व त्यांचे निवारे गमावतात.पर्यावरण व परिसंस्थेचा समतोल हेसुद्धा यात एक आव्हान आहे.

पूर व दुष्काळ यांचे प्रश्न-

भारतात भूभागावर ४००० अब्ज क्युबिक मीटर इतके पाणी असते तर नद्यांचा वार्षिक प्रवाह १९५३ अब्ज घनमीटरचा असतो.मातीचा दमटपणा व बाष्पीभवन यामुळे त्यात समतोल राहत नाही.दोन तृतीयांश जलसाधने ही गंगा, ब्रह्मपुत्रा, मेघना यांच्याशी संबंधित आहेत. देशाचा एक तृतीयांश भाग या नद्यांनी व्यापलेला आहे.उर्वरित भागात समतोल साधने आहेत.मान्सूनच्या चार महिन्यात नद्यांचे पाणी ८०-९० टक्के प्रमाणात वाहत असते.हा काळ साधारण जून ते सप्टेंबर दरम्यानचा आहे.याकाळात काही ठिकाणी जास्त पाणी तर उन्हाळ्यात मात्र

पाण्याची टंचाई असते.त्यामुळे असमतोल भरून काढणे आवश्यक असते.वर्षात केवळ चार महिन्यात सर्वाधिक पाऊस असतो.हे पाणी त्याचवेळी धरणात साठवणे आवश्यक असते.ते इतर वेळी पिकांना देता येते.पूर व दुष्काळ यातील फरक असा भरून काढता येऊ शकतो. आपल्या देशाचा मोठा भूभाग त्याचे गुणधर्म व भौगोलिक ठिकाणे,तेथील हवामान,पर्जन्य प्रमाण यांचा विचार करावा लागतो.देशाच्या काही भागात पूर तर काही भागात दुष्काळ ही तफावत असण्याची कारणे त्यामुळे लक्षात येतात. एका वर्षी एखाद्या ठिकाणी पाऊस पडतो तर दुसरीकडे पडत नाही. भारतात जलसाधनांचे वितरण हे विषम प्रमाणात आहे.त्यातही पाण्याची टंचाई व पाण्याची अतिरिक्त उपलब्धता हे प्रश्न आहेत. पुराच्यावेळी अनेक प्रश्न निर्माण होतात पण पूर हे माणसाच्या नदीतील हस्तक्षेपाने येत असतात.नदीच्या वरच्या भागातील पाणलोट क्षेत्र कमी झाल्याने पुरांची भीषणता वाढते.पूरपठारावर अतिक्रमणे होतात,वसाहती होतात त्यामुळे नद्यांच्या पुराची शक्यता जास्त असते.जर नेहमी पूर येत असतील तर आपल्याला जलस्रोतांचे नियोजन करता येत नाही असा त्याचा अर्थ होतो.आतापर्यंत जी उत्तरे उपलब्ध आहेत त्यांचा विचार तसेच

काही या बाबतीत आलेले अपयश यांचा आढावा घेणे आवश्यक आहे. प्रत्येक वेळी केवळ पुनर्वसनावर थांबून चालणार नाही तर त्यासाठी हे प्रश्न पुढील वर्षीही येणार आहेत हे समजून नियोजन गरजेचे आहे.

पूर नियंत्रण व व्यवस्थापनाचे पूर्वीचे प्रयत्न

पन्नासच्या दशकात पूर व्यवस्थापनाची गरज प्रथम भासली व नंतर १९५४ मध्ये राष्ट्रीय पूर नियंत्रण व्यवस्थापन कार्यक्रम सुरू करण्यात आला. त्यावेळी पूर संरक्षण भाग हा ३० लाख हेक्टरचा होता व एकूण ६००० कि.मीचा नद्यांलगतचा तटीय भाग त्यात समाविष्ट होता. त्यावेळच्या धोरणपत्रिकेनुसार पूरनियंत्रणासाठी काही उद्दिष्टे ठेवली होती. पण नंतर असे लक्षात आले की, पुरापासून पूर्णपणे संरक्षण होणे अवघड आहे. मानवी कृतींमुळेच पूर येतात व त्यांचे नियंत्रण करणे अवघड जाते. त्यामुळे प्रतिबंधात्मक उपाय गरजेचे होते त्यात आर्थिक निकषांचा विचार होता. पूराच्या सूचना, अंदाज यासारखी तंत्रे पूर व्यवस्थापनात वापरता येतात. या प्रश्नांचा अभ्यास करण्यासाठी १९७६ मध्ये राष्ट्रीय पूर आयोग नेमण्यात आला. त्यात पूर मूल्यमापन व आढावा हा हेतू होता. १९५४ पासून पूर नियंत्रण उपाय हाती घेण्यात आले. त्यात पुराबाबत सर्वकष विचार करण्यात आला. यात जलसाधनांचा वापर व त्यात सुधारणा महत्वाची मानली गेली आहे. पुराच्या अभ्यासासाठी अनेक राष्ट्रीय व राज्य पातळीवर समित्या नेमल्या गेल्या. देशात पूर प्रवण क्षेत्र ३४ दशलक्ष हेक्टर आहे. गंगा-ब्रह्मपुत्रा-मेघना नद्यांच्या खोऱ्यात मोठ्या प्रमाणात पूर येत असतात व द्वीपकल्पीय नद्यांच्या किनारी भागाचाही त्यात समावेश होतो. राष्ट्रीय पूर आयोगाने

पूर पठारांचे झोनिंग, मानवी कृतींचे नियंत्रण, लोकांचे पुनर्वसन, पूरपठारांवर वसलेल्यांना तेथून उठवून दुसरीकडे हलवणे असे उपाय सुचवले होते. नंतर सरकारने १९९६ मध्ये प्रादेशिक कामगिरी दल नेमले त्याचा उद्देश पूर नियंत्रण आयोगाच्या शिफारशींची अंमलबजावणी करणे हा होता. यात दीर्घ व लघु मुदतीच्या उपाययोजना सुचवणे महत्वाचे होते. इतर प्रशासकीय उपायात पूर पठार कायद्याची अंमलबजावणी करून तेथील अतिक्रमणे काढणे हा महत्वाचा उपाय होता. राष्ट्रीय जलस्रोत

पूराच्या सूचना, अंदाज यासारखी तंत्रे पूर व्यवस्थापनात वापरता येतात. या प्रश्नांचा अभ्यास करण्यासाठी १९७६ मध्ये राष्ट्रीय पूर आयोग नेमण्यात आला. त्यात पूर मूल्यमापन व आढावा हा हेतू होता. १९५४ पासून पूर नियंत्रण उपाय हाती घेण्यात आले. त्यात पुराबाबत सर्वकष विचार करण्यात आला. यात जलसाधनांचा वापर व त्यात सुधारणा महत्वाची मानली गेली आहे. पूराच्या अभ्यासासाठी अनेक राष्ट्रीय व राज्य पातळीवर समित्या नेमल्या गेल्या. देशात पूर प्रवण क्षेत्र ३४ दशलक्ष हेक्टर आहे.

आयोग १९९४ (४) यांनी बंधारे व धरणे यामुळे पुरांना आळा घालता येईल, असे म्हटले होते. आयोगाने असे सुचवले होते की, पूर पठार क्षेत्र कायद्याची अंमलबजावणी करताना पूरपठारांवर मानवी हस्तक्षेप थांबवण्याचीही सूचना केली होती. २००४ मध्ये गंगा व ब्रह्मपुत्रा नद्यांना मोठे पूर आले त्यामुळे केंद्र सरकारला विशेष कामगिरी दल

नेमावे लागले. या दलाने अशी सूचना केली की, पूर नियंत्रणात केंद्राने लक्ष घालण्याची गरज आहे. नियोजन आयोगाच्या कार्यकारी गटाने केंद्राच्या या भूमिकेत मदत केली पाहिजे व केंद्रीय पूर व्यवस्थापन संस्था स्थापन केली पाहिजे.

राष्ट्रीय पाणी धोरण २०१२ (५) अन्वये असे सुचवण्यात आले की, धरण किंवा बंधारे प्रक्रियांचा वापर हा पूर नियंत्रणासाठी करता येईल. हवामान बदलांमुळे होणाऱ्या परिणामांना तोंड देण्यासाठी धरणांची पाणीसाठा क्षमता वाढवली पाहिजे.

पूर आपत्ती निवारण कामे

नदीचे पाणी ओसंडून किनारा ओलांडून जाऊ लागले की, पूर येतो. आजूबाजूचे भाग पाण्याखाली जातात. यामुळे होणारे नुकसान टाळण्यासाठी धरणे हे पाणी सामावून घेऊ शकतात तसेच पूराला आळा बसू शकतो. नदीच्या बाजूला बंधारे असतील तर पाणी कडेला न येता सरळ वाहत जाते त्यामुळे पुराचा धोका टळतो. नदीच्या व इतर मार्गिका साफ करणे आवश्यक असते. सांडपाण्याच्या मार्गिकाही पुराचे पाणी वाहून नेण्यास सक्षम असल्या पाहिजेत, सांडपाणी व्यवस्थापन अयोग्य असल्याने बांध घालणे शक्य नसेल तर तेथे पुराचे पाणी जवळच्या रस्त्यांवरून निघून जाईल अशी रचना असली पाहिजे. पूर नियंत्रण उपाययोजना राष्ट्रीय पूर नियंत्रण कार्यक्रम १९५४ मध्ये सुरू झाल्यानंतर राबवण्यात आल्या, त्यानंतर ३५००० कि.मीचे बंधारे बांधण्यात आले. किमान ३९००० सांडपाणी मार्गिका सुधारण्यात आल्या. ७०० खेड्यात पूर येणार नाही अशा पद्धतीने त्यांची उंची वाढवण्यात आली व २७०० गावे व खेड्यात पूरनियंत्रणाची कामे करण्यात आली. साठवण बंधारे याच काळात बांधले गेले

त्यांची क्षमता २५० अब्ज घनफूट इतकी होती.

साठवण धरणांच्या माध्यमातून पूर नियंत्रण

पूर नियंत्रणासाठी साठवण धरणेही बांधण्यात आली, पावसाळ्यात धरणाची पातळी कमी राखून पुराच्या काळात तिचा वापर केला जातो, पावसाचा परमोच्च काळ संपला की धरणाचे पाणी पुन्हा नियंत्रित केले जाते. त्यामुळे पुढच्या पुराच्यावेळी धरणांची पाणी ग्रहण क्षमता जास्त राहते. असे असले तरी पूर नियंत्रणासाठी अशा प्रकारची मोठी धरणे आर्थिकदृष्ट्या फायद्याची नसतात. बहुउद्देशीय पाटबंधारे प्रकल्प व ऊर्जा प्रकल्प यांचा फायदा नियोजनपूर्वक वापराने पूर नियंत्रणासाठी होऊ शकतो. जर पाटबंधारे व ऊर्जा निर्मिती हा उद्देश असेल तर सप्टेंबरपर्यंत धरण पूर्ण भरणे आवश्यक आहे. बहुउद्देशीय प्रकल्पात पूर नियंत्रणासाठी धरणाच्या पाण्याचा सुनियोजित वापर करावा लागतो. त्याचे उद्देश बघून यात काम करावे लागते. त्यामुळे पुरांवर योग्य आर्थिक उत्तर म्हणजे पाटबंधारे, वीज व इतर कामासाठी मान्सून व्यतिरिक्तचा काळ विचारात घेऊन पाण्याची साठवण करणे हे आहे. पाटबंधारे व जलविद्युत प्रकल्प राबवणे हे तर उद्देश साध्य होतातच पण धरणांमुळे पुढच्या मान्सूनपर्यंत पाणी साठा राहतो. जेव्हा बहुउद्देशीय प्रकल्प आपण पूर नियंत्रणाच्या माध्यमातून विचारात घेतो तेव्हा नियोजन व अनियोजन या पातळ्यांवर संचालन करणाऱ्या अधिकाऱ्यांपुढे अवघड पर्याय असतात. जेव्हा पावसाळ्याच्या शेवटी पूर येतो तेव्हा धरणातले पाणी सोडावे लागते पण त्यात नंतर पाऊस थांबून धरणात कमी पाणी राहू शकते. त्यामुळे हे अंदाज करणे फार अवघड असते. येणारे पाणी आणि जाणारे पाणी

यांचा समतोल साधावा लागतो. एखाद्या अधिकाऱ्याने कितीही चांगला निर्णय घेतला तरी तो टीकेचा धनी होतो. जास्त पावसाने धरणातील पाणी सोडून दिले तर पाण्याच्या गरजा पाऊस पडूनही भागवल्या गेल्या नाहीत, असे चित्र तयार होते. जादा पावसाचे पाणी समाविष्ट करण्यासाठी धरणाची पातळी खाली आणली लागते. सोडलेल्या पाण्यामुळे सखल भागात पूर येतात, त्यामुळे नुकसान होते. मोठ्या धरणांचे विरोधक लगेच जल अधिकाऱ्यांवर टीकेची झोड उठवतात, अशा परिस्थितीत अधिकाऱ्यांकडे स्पष्टीकरण मागितले जाते.

बहुउद्देशीय पाटबंधारे प्रकल्प व ऊर्जा प्रकल्प यांचा फायदा नियोजनपूर्वक वापराने पूर नियंत्रणासाठी होऊ शकतो. जर पाटबंधारे व ऊर्जा निर्मिती हा उद्देश असेल तर सप्टेंबरपर्यंत धरण पूर्ण भरणे आवश्यक आहे. बहुउद्देशीय प्रकल्पात पूर नियंत्रणासाठी धरणाच्या पाण्याचा सुनियोजित वापर करावा लागतो. त्याचे उद्देश बघून यात काम करावे लागते. त्यामुळे पुरांवर योग्य आर्थिक उत्तर म्हणजे पाटबंधारे, वीज व इतर कामासाठी मान्सून व्यतिरिक्तचा काळ विचारात घेऊन पाण्याची साठवण करणे हे आहे.

पूर नियंत्रणात फायदेशीर ठरलेले मोठे प्रकल्प

१९५४ मध्ये पूर नियंत्रण कार्यक्रम राबवण्यात आला तेव्हा अनेक उपाययोजना करण्यात आल्या, बंधारे बांधण्यात आले, सांडपाणी मार्ग सुधारण्यात आले, पाणी साठवण्यासाठी

अनेक धरणे बांधण्यात आली असे असले तरी आज आपण मोसमी पावसाचे केवळ दहा टक्के पाणी साठवू शकतो. पर्यावरण, सामाजिक व आर्थिक तसेच इतर अनेक प्रश्नांमुळे जलसाठा प्रकल्पांमध्ये अडथळे येतात. धरणे बांधण्याची प्रक्रिया आधीच मंदावली आहे त्यामुळे आपल्यापुढे पाण्याचे संकट अजूनही कायम आहे. पूर व दुष्काळ यात अजूनही आपण फारशी मात करू शकलेलो नाही. राष्ट्रीय पूर नियंत्रण योजनेत जे प्रकल्प राबवण्यात आले त्यात दामोदर व्हॅली कार्पोरेशनने बांधलेली धरणे, महानदीवरील हिराकूड धरण, तापीवरील उकाई धरण, सतलजवरील भाक्रानांगल धरण यांचा समावेश होतो. या प्रकल्पांचे काही फायदे खालीलप्रमाणे आहेत. एकतर मोठे पूर रोखले जातात कारण या धरणांची साठवण क्षमता जास्त आहे, आजूबाजूच्या गावे व खेड्यात लगेचपाणी शिरत नाही. पण जर २५ वर्षातून एकदा पूर आला तर पूरपठारावर तोपर्यंत अतिक्रमणे झालेली असतात त्यामुळे हानी रोखणे कठीण जाते. काही वेळा मुख्य नदीच्या काठालाही वस्त्या उभ्या राहिलेल्या असतात त्यामुळे जेव्हा धरणातून पाणी टप्प्याटप्प्याने सोडले जाते तेव्हा त्या पाण्याखाली जातात अर्थात त्यात आधी रहिवाशांना दुसरीकडे हलवावे लागते. हे सगळे टाळण्यासाठी पूरपठार निर्धारण कायद्याची अंमलबजावणी करणे आवश्यक ठरते.

हिराकूड धरण- महानदीवर १९५७ मध्ये हे धरण बांधण्यात आले. त्याची साठवण क्षमता ५२२२ दशलक्ष घनमीटर इतकी आहे. पूर नियंत्रण करण्यासाठी पूर्ण साठण क्षमतेचा वापर मान्सूनच्या काळात केला जातो, त्यानंतर साठवलेले पाणी पाटबंधारे व वीजनिर्मितीसाठी वापरता येते. धरणापूर्वी

महानदीच्या त्रिभुज प्रदेशात मोठ्या प्रमाणात पूर येत असत.

दामोदर व्हॅली कापरिशन-

दामोदर व बरकार नदीवर पूर नियंत्रणासाठी ४ धरणे बांधण्यात आली त्यांचा उद्देश पूर नियंत्रण व पाटबंधारे तसेच ऊर्जा निर्मिती असा होता. कोणार, मैथन, पानशेत व तिलैय्या या धरणात १६०३ दशलक्ष घनमीटर साठा क्षमता आहे, १९५८ पासून ही धरणे सुरू आहेत. दामोदर प्रदेशाच्या सखल भागात पुराचा धोका कमी करण्याकरिता त्यांचा वापर होतो. मैथन व पानशेत या धरणांचा वापर पूर नियंत्रणात अपेक्षेपेक्षा कमी प्रमाणात झाला आहे.

उकाई धरण-

उकाई धरण हे तापी नदीवर १९७७ मध्ये बांधण्यात आले व त्याचा जिवंत पाणीसाठी ६६१५ दशलक्षघनमीटर आहे, त्यामुळे पुराचा धोका कमी झाला आहे. सखल भागातील पूर कमी झाले आहेत. अन्यथा सुरतसारख्या भागात सतत पूर येत असत. पाटबंधारे व ऊर्जा निर्मिती यातही या धरणाचा चांगला उपयोग होत आहे.

भाक्रा धरण

सतलज नदीवर भाक्रा धरण बांधण्याचे ठरले त्यावेळी या भागातील पूरनियंत्रणाचा हेतू त्यात होता. त्याचबरोबर जलसिंचनाचाही विचार होता पण तो मुख्य हेतू नव्हता. तरी या धरणाचा साठा ७१९० दशलक्षघनफूट आहे, त्याचा वापर पूरनियंत्रणासाठी केला जातो. १९६३ मध्ये धरण बांधण्यात आले. पहिल्या काही वर्षात पूर रोखता आले. या धरणाचे ६५ टक्के पाणलोट क्षेत्र हे तिबेटमध्ये आहे. वरून पूर येत असल्याची माहिती अनेकदा खालच्या गावांपर्यंत पोहोचत नाही. इ.स. २००० मध्ये असा मोठा पूर आला

होता. त्यावेळी सतलजचे पाणी १५ मीटरपेक्षा अधिक वाढले होते. तिबेटमध्ये झालेली ढगफुटी व नदी तात्पुरती अवरूद्ध झाल्याने हा पूर आला होता. भाक्रा धरणाच्या वरच्या बाजूकडील लोकांना पुराचा फटका बसला तरी तो फार मोठ्या प्रमाणात बसला नाही. बरेचसे पाणी त्यात धरणामुळे अडवले गेले. अलिकडच्या काळात टिहरी जलविद्युत प्रकल्प भागीरथी नदीवर उभारण्यात आला त्यामुळे ऋषीकेश व हरिद्वार येथे पुरांचा धोका कमी झाला. उत्तराखंडमध्ये

प्रस्तावित नदी जोड प्रकल्पात पुराच्या प्रश्नांवर आणखी काम होईल यात शंका नाही. असे असले तरी पुराचे नियंत्रण करताना काही सामायिक किंवा एकसारखे उपाय सांगणे शक्य नाही. प्रत्येक ठिकाणच्या परिस्थितीनुसार त्याची उत्तरे शोधायची लागतात. त्यामुळे साठवण धरणांशिवाय पूर पठारांचे नियोजन, पूर नियंत्रण, आपत्ती व्यवस्थापन, प्रतिसाद नियोजन यावरही भर देणे आवश्यक आहे.

हे भाग येतात. त्या धरणाने २.५ लाख क्युसेकचा पूर प्रवाह अडवला असून केवळ ७ टक्के पाणी खालच्या नदीपात्रात सोडले आहे. त्याचप्रमाणे नर्मदा नदीवर सरदार सरोवर प्रकल्प उभारण्यात आला असून त्यामुळेही खालच्या गावांना पुराचा धोका कमी झाला आहे. याबाबतीत भारतीय नदी जोड प्रकल्प महत्वाचा असून त्यात देशातील महत्वाच्या नद्या साठवण धरणांच्या माध्यमातून जोडल्या जाऊन त्यांचे पाणी वळवले जाणार आहे. ब्रह्मपुत्रेच्या पुराचे पाणी वळवणे त्यात महत्वाचे आहे मग हे पाणी जिथे कमी

पाऊस आहे तिथे देता येईल. पाण्याचे समान वाटप व वापर महत्वाचा आहे तसे केले तर वारंवार पूर व दुष्काळ घडणार नाहीत.

तात्पर्य

वरील विवेचनावरून एक गोष्ट लक्षात येते ती म्हणजे पुराचा धोका धरणे किंवा साठवण बंधाऱ्यांमुळे कमी करता येतो, पुराच्या काळात धरणाच्या पाण्याचा प्रवाह नियंत्रित करता येतो. त्यामुळे खालच्या गावात किती पाणी जाणार हे ठरवता येते. अचानक पुरासारख्या घटना घडत नाहीत. प्रस्तावित नदी जोड प्रकल्पात पुराच्या प्रश्नांवर आणखी काम होईल यात शंका नाही. असे असले तरी पुराचे नियंत्रण करताना काही सामायिक किंवा एकसारखे उपाय सांगणे शक्य नाही. प्रत्येक ठिकाणच्या परिस्थितीनुसार त्याची उत्तरे शोधायची लागतात. त्यामुळे साठवण धरणांशिवाय पूर पठारांचे नियोजन, पूर नियंत्रण, आपत्ती व्यवस्थापन, प्रतिसाद नियोजन यावरही भर देणे आवश्यक आहे. पुराची आगाऊ माहिती व शक्य असेल तेवढी पूर्वसूचना यावर काम करणे गरजेचे आहे. त्यामुळे पुरामुळे होणारी प्राणहानी व वित्तहानी कमी करता येईल, पूर विमा, आपत्ती मदत यासारखे उपायही त्यात करावे लागतात.

■■■

लेखक आंतरराष्ट्रीय ख्यातीचे जलतज्ञ असून नियोजन आयोगामध्ये त्यांनी महत्वपूर्ण जबाबदाऱ्या पार पाडल्या आहेत.

email: msmenon30@gmail.com

तुम्हाला माहित आहे काय ?

प्रधानमंत्री उज्वला योजना

पंतप्रधानांच्या हस्ते प्रधानमंत्री उज्वला योजना बालिया येथे १ मे २०१६ रोजी सुरू करण्यात आली. येत्या तीन वर्षांत पाच कोटी दारिद्रेयरेषेखालील कुटुंबांना स्वयंपाकाच्या गॅसची मोफत जोडणी देण्याचा योजनेचा हेतू असून त्यासाठी ८,००० कोटी रुपये वाटप करण्यात आले आहेत. दारिद्रेयरेषेखालील कुटुंबांना प्रत्येक एलपीजी जोडणीसाठी १,६०० रुपयांचे आर्थिक सहाय्य ही योजना पुरवते. यासाठी पात्र दारिद्रेयरेषेखालील कुटुंबांची निवड राज्ये व केंद्रशासित प्रदेश सरकारांशी सल्लामसलत करून केली जाईल. आर्थिक वर्ष २०१६-१७, २०१७-१८ आणि २०१८-१९ या तीन आर्थिक वर्षांत ही योजना अमलात आणली जाईल. सर्वात गरीब कुटुंबातील कोट्यवधी महिलाना लाभ देणारी कल्याणकारी योजना राबवण्यात येण्याची देशाच्या इतिहासातील ही पहिलीच वेळ आहे. आपल्या देशात गरीबांना स्वयंपाकाचा गॅस मिळणे मर्यादित स्वरूपात आहे. एलपीजी सिलिंडर्सचा प्रसार बहुतेक शहरी भागांत आणि निमशहरी भागांत असून मध्यम वर्ग आणि समृद्ध वर्गाचाच त्यात समावेश आहे. जुनाट इंधनांवर स्वयंपाक करण्यामुळे अनेक गंभीर आजार होतात. जागतिक आरोग्य संघटनेच्या आकडेवारीनुसार, भारतात दरवर्षी पाच लाख मृत्यू हे अशुद्ध इंधन वापरल्याने होतात. यातील बहुतेक सर्व अकाली मृत्यू हे असंसर्गजन्य रोगांमुळे जसे की हृदयविकार, फुफ्फुसात अडथळा येण्यामुळे ती काम न करणे आणि फुफ्फुसांचा कर्करोग यामुळे झाले आहेत. लहान मुलांना मोठ्या प्रमाणात तीव्र स्वरूपाचे श्वसनाचे विकार होतात त्यासही घरातील हवेचे प्रदूषण जबाबदार आहे. तज्ञांच्या अनुसार, स्वयंपाकघरात खुली चूल असणे म्हणजे एकाच वेळेस तासाला ४०० सिगारेट पेटवण्याइतके धोकादायक आहे. दारिद्रेयरेषेखालील कुटुंबांना एलपीजी कनेक्शन देण्याने देशात स्वयंपाकाच्या गॅसचा वापर सार्वत्रिक करण्यासारखे होणार आहे. या उपायामुळे महिलांचे सक्षमीकरण होऊन त्यांच्या आरोग्याचे संरक्षण होईल. त्यामुळे स्त्रियांचे काबाडकष्ट कमी होऊन स्वयंपाकाचा वेळही वाचणार आहे. स्वयंपाकाच्या गॅस पुरवठा साखळीत असलेल्या तरुणांना रोजगारही त्यामुळे मिळणार आहे.

उजाला (उन्नत ज्योती बाय अफोर्डेबल एलईडीज बाय ऑल) हा भारत सरकारचा कार्यक्रम आहे. ऊर्जेबाबत कार्यक्षमता साध्य करून कार्बन उत्सर्जनात ३० ते ३५ टक्के घट आणण्याच्या हेतूने त्यात असून १० कोटी एलईडी बल्बचे वितरण करून लक्षणीय यशस्वी सिद्ध झाला आहे. कार्यक्षम उर्जा प्रकाशाबाबत जनजागृती निर्माण करण्यात उजाला योजनेने महत्वाची भूमिका बजावली आहे. २०१४-१५ मध्ये एकूण ३० लाख एलईडी बल्ब्सचे वितरण करण्यात आले. २०१५-१६ मध्ये वितरित करण्यात आलेल्या एलईडी बल्ब्सच्या आकड्याने १५ कोटी पार केले असून त्यापैकी ९ कोटी बल्ब्स उजाला योजनेंतर्गत वितरित करण्यात आले तर उर्वरित बल्ब्सबाबत उद्योगांनी योगदान दिले. या वर्षीसाठी भारत सरकारला आणखी २० कोटी एलईडी बल्ब्सच्या वितरणाबाबत विश्वास आहे. उद्योगांच्या सहकार्याच्या जोडीनेच उजाला अंतर्गत शाश्वत प्रयत्नांद्वारे मार्च २०१९ पर्यंत उर्वरित ७७ कोटी अकार्यक्षम बल्ब बदलण्याचा हेतू साध्य केला जाईल, अशी अपेक्षा आहे. जागतिक उर्जा बचतीत कार्यक्षम घरगुती प्रकाशव्यवस्था सर्वात मोठ्या योगदान देणाऱ्या घटकामध्ये असून भारतात १० कोटी एलईडी बल्बचे वितरण केल्यामुळे १२९८ किलोवॉट विजेची बचत झाली आहे. सर्वात महत्वाचे म्हणजे देशाला वार्षिक १२ कोटी टन कार्बन उत्सर्जन कमी करून लाभ झाला आहे. एलईडी बल्बना सीएफएल (कॉम्पॅक्ट फ्लुओरोसेंट लॅम्प) बल्बपेक्षा निम्मी उर्जा लागते आणि तप्त झाल्यावर प्रकाशमान होणाऱ्या बल्बपेक्षा तर एक दशांश ऊर्जा ते घेतात. उजाला हा जगातील सर्वात मोठा बिगर अनुदानित एलईडी कार्यक्रम आहे. या कार्यक्रमांमुळे हे बल्ब वापरणाऱ्यांची लक्षणीय बचत झाली आहे. राज्य सरकारे स्वेच्छेने ही योजना स्वीकारत असून १३ हून अधिक राज्यांत ही योजना अगोदरच सुरू आहे. ईईएसएल एका महिन्याच्या आत अधिक राज्यांत वितरण सुरू करणार आहे.

उजाला योजनेंतर्गत राष्ट्रीय बचत

अंदाजित वार्षिक ऊर्जा बचत १२९८ कोटी किलोवॉट वार्षिक

सर्वोच्च भारमानातील अंदाजित कपात २६०० मेगावॉट

ग्राहकांच्या वीज बिलातील अंदाजित वार्षिक बचत ५१९५ कोटी रुपये वार्षिक

वार्षिक अंदाजित ग्रीन हाऊस गॅस उत्सर्जनात कपात १ कोटी टन कार्बन डायऑक्साईड

या योजनेचा फायदा घेण्यासाठी ग्राहकांनी फक्त उजाला डॅशबोर्ड www.delp.in ला भेट देऊन एलईडी बल्ब वितरणासाठी जवळचे केंद्र कोणते हे शोधण्याची गरज आहे. उजाला योजना ही क्रांती बनली असून प्रत्येक व्यक्तीची गणना केली जाते. एलईडी बल्बकडे वळून ऊर्जेत करण्यात आलेल्या बचतीमुळे देशात अन्यत्र कुठेतरी एखादे घर प्रकाशमान होण्यास मदत झाली आहे.

हवामानबदल आणि जलस्रोता

डॉ शरद के. जैन



हवामानबदल हा पृथ्वीच्या अंतर्गत किंवा बाह्य घटनांचा परिणाम आहे. त्यासाठी दोन बाह्य घटक महत्वाचे आहेत. पृथ्वीच्या परिभ्रमणात हळूहळू बदल होत आहे, हा बदल इतर ग्रहांच्या गुरुत्वाकर्षण शक्तींमुळे आणि आकाशगंगेच्या मध्यभागी असलेल्या सौर प्रणालीमुळे झाला आहे. पृथ्वीच्या हालचालीसाठी 'मिलान्कोवित्च चक्र' (Milankovitch cycle) अशी संज्ञा वापरली जाते. परिभ्रमणाचे तीन प्रकार आढळून आले आहेत.

त्या क्षेत्रातील हवामान दीर्घकालीन (तीस वर्षांपेक्षा जास्त) वातावरणाची सरासरी दर्शवते. वेळेनुसार बदलत जाणाऱ्या अतिशय क्लिष्ट अशा भिन्न हवामानशास्त्रासंबंधीच्या बदलत्या रुपाचा हा परिणाम आहे. वातावरणाचा 'सामान्य हवामान' असा उल्लेख केला जातो.

हवामानबदलाचा संदर्भ हा प्रामुख्याने वातावरणातील हलकासा बदल किंवा त्याच्या सांख्यिकीय गुणधर्मानुसार केला जातो (उदा - मानक बदल, कमाल बदल), अतिशय दीर्घ कालावधीसाठी काही दशके किंवा त्याहूनही अधिक काळासाठी ही पद्धत राहिली आहे. हवामानबदल हा केवळ जागतिक पर्यावरण समस्या नाही तर भारतासारख्या देशासाठी सुद्धा मोठ्या काळजीचा विषय आहे.

हवामानबदलाची कारणे

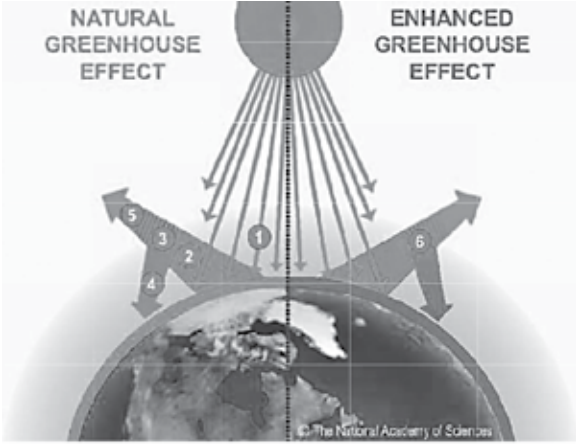
हवामानबदल हा पृथ्वीच्या अंतर्गत किंवा बाह्य घटनांचा परिणाम आहे. त्यासाठी दोन बाह्य घटक महत्वाचे

आहेत. पृथ्वीच्या परिभ्रमणात हळूहळू बदल होत आहे, हा बदल इतर ग्रहांच्या गुरुत्वाकर्षण शक्तींमुळे आणि आकाशगंगेच्या मध्यभागी असलेल्या सौर प्रणालीमुळे झाला आहे. पृथ्वीच्या हालचालीसाठी 'मिलान्कोवित्च चक्र' (Milankovitch cycles) अशी संज्ञा वापरली जाते. परिभ्रमणाचे तीन प्रकार आढळून आले आहेत. ४१,००० वर्षात पृथ्वीच्या अक्षाचे कलणे २२.१ अंश ते २४.५ अंश असे आहे. यामुळे एकूण सौरमंडलावर काही परिणाम झाला नाही मात्र अवकाश आणि वेळेचे वितरण यात बदल झाला आहे.

पुढील मुद्दा म्हणजे, पृथ्वीचे $\approx २६,०००$ वर्षांतील एका निश्चित ग्रहांभोवतीचे परिभ्रमण होय. जेव्हा पृथ्वीचा अक्ष ग्रहकक्षेच्या सूर्यापासून अगदी समीप बिंदूपाशी असतो, तेव्हा वातावरणात बदल जाणवतो. अंतिमतः वातावरणातील बदल पृथ्वी परिभ्रमणाचा विलिप्तपणा सूर्याचे उत्सर्जित किरण आणि आकार यावर अवलंबून आहे.

हरितगृह परिणाम

सूर्याची लघुतरंग किरणे पृथ्वीच्या वातावरणात प्रवेश करतात त्यामुळे भिन्न प्रकारच्या वायूंची निर्मिती होते. ही विकिरणे पुन्हा अंतराळात प्रतिबिंबित होतात, त्यामुळे काही भाग वायुमंडलात शोषून घेतला जातो. मुख्यतः पृथ्वीचा पृष्ठभाग अंतराळात दीर्घतरंग सोडतो.



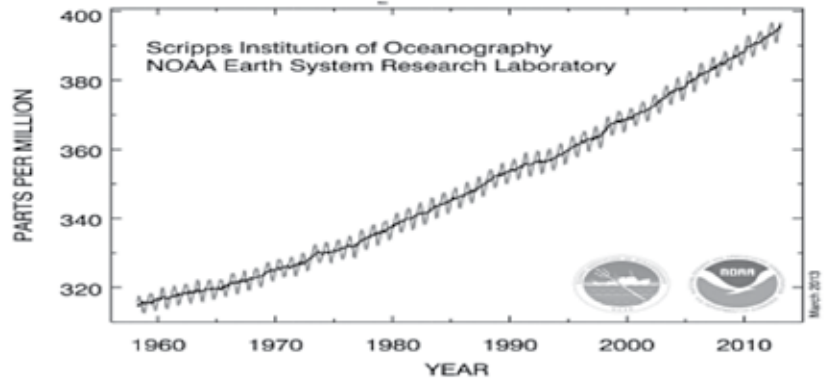
आकृती १. हरितगृह वायूंचे उदाहरण (स्रोत: नॅशनल ऍकॅडमी ऑफ सायन्सेस).

त्यामुळे तयार झालेले काही वायू पुन्हा पृथ्वीवर येतात, ज्यामुळे वातावरणात उष्मा जाणवतो. या वायूंचे पृथ्वीचा समतोलपणा टिकून राहतो (आकृती क्रमांक १). यालाच हरितगृह वायू म्हणतात. यात प्रामुख्याने कार्बन डाय ऑक्साईड (CO₂), नायट्रस ऑक्साईड (NO₂), मिथेन (CH₄), बाष्प, क्लोरोफ्लुरोकार्बन्स (CFCs) आणि ओझोन (O₃) हे वायू आहेत.

शोषणाशिवाय वातावरणातून जाणारा दृश्य सूर्यप्रकाश. सूर्यप्रकाशाचा काही भाग पृथ्वीवर येतो (१) शोषून

त्याचे रुपांतर इन्फ्रारेड विकीरणांमध्ये होते (उष्ण). पृष्ठभाग (२) वातावरणात इन्फ्रारेड किरणे पसरवली जातात, त्यापैकी काही (३) हरितगृह वायू शोषून घेतात आणि (४) पुन्हा तो पृथ्वीच्या पृष्ठभागाकडे सोडतात; काही इन्फ्रारेड किरणे हरितगृह वायूंमध्ये ओढली जात नाहीत आणि (५) काही अंतराळात जातात. मानवी वृत्तींमधून वातावरणात आतिरिक्त हरितगृहवायू सोडला जातो (६) अंतराळात पोहचण्यापूर्वी इन्फ्रारेड किरणांचे प्रमाण वाढते,

महत्वाची भूमिका आहे. तसेच हरितगृह वायूंचे प्रमाण जास्त झाल्यास ते हानिकारक आहे. हरितगृह वायूंचे प्रमाण जास्त होणे म्हणजे जागतिक हवामानात कमालीचा बदल होणे होय. आकृती २ मध्ये दर्शवल्यानुसार, कार्बन डाय ऑक्साईड वायूचे प्रमाण वातावरणात सतत वाढत आहे. जागतिक हवामानाचा विचार केल्यास कार्बन डाय ऑक्साईड, मिथेन, नायट्रस ऑक्साईड यांचे प्रमाण अनुक्रमे २८० पीपीएम वरून ३९९ पीपीएम, ७२२ पीपीबी वरून १८३४ पीपीबी आणि २७० पीपीबीवरून ३२८ पीपीबी झाले आहे. हे प्रमाण प्रामुख्याने औद्योगिक क्रांतीपूर्व कालखंड (१७५०) ते २०१५ असा आहे. याव्यतिरिक्त, सीएफसीचे अतिरिक्त प्रमाण ओझोन थरासाठी धोकादायक आहे.



आकृती. २ नजीकच्या काळात वातावरणात कार्बन डाय ऑक्साईडच्या प्रमाणात झालेले बदल (स्रोत: एनओएए).

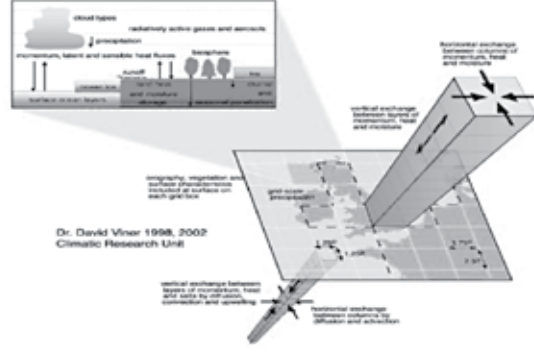
यामुळे हरितगृह वायू परिणाम होतो आणि पृथ्वीचे तापमान वाढते.

अर्थात, पृथ्वीचे तापमान नियंत्रित ठेवण्याच्या कामी हरितगृह वायूंची

हवामान बदलाचा पुरावा

आयपीसी (२०१५) च्या पाचव्या मूल्यांकन अहवालानुसार जागतिक हवामानबदल होत असल्याचे सिद्ध

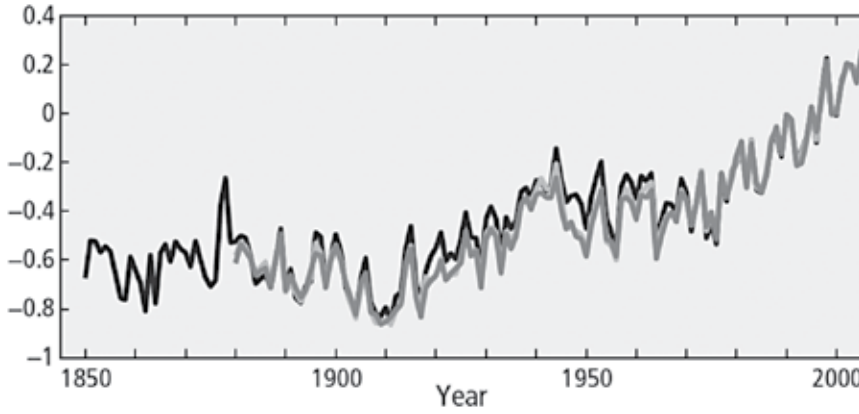
करणारे अनेक दाखले उपलब्ध आहेत. त्यासाठी १८५० पूर्वीचा उपलब्ध असलेला तपशील (थर्मामीटर डाटा) याचा अभ्यास केला आहे. नजीकच्या काही दशकांमध्ये विक्रमी तापमानवाढ झाल्याची नोंद आहे. तसेच १८५० नंतर पृथ्वीच्या तापमानात सतत वाढच होत आहे. आयपीसीसी (२०१४) नुसार १९८३ ते २०१२ हा ३० वर्षांचा कालखंड गेल्या १४०० वर्षांतला सर्वात उष्ण कालखंड आहे. यातील बदल आकृती तीन मध्ये दर्शवण्यात आले आहेत.



आकृती ४- जीसीएम प्रणालीत वापरली जाणारी डिसक्रेटीझेशन योजना (स्रोत: आयपीसीसी).

ही पद्धती आहे. यात वातावरण, हीम, भूपृष्ठ, सागरी परिणामांचा अभ्यास

बहुतांश भौतिक हालचाली जसे लहान प्रमाणावर घडून येणारी वादळे यांचा अभ्यास जीसीएम पद्धतीत करता येत नाही. उदाहरणार्थ काही प्रणाली भारतीय पर्जन्यमानाचा अगदी तपशीलवार अभ्यास करतात काही पद्धतीत तो करता येत नाही. हायड्रॉलॉजिस्टसना २०२५-२०७५ कालावधीतील तापमानमालिकेचा अभ्यास करण्यात रस असू शकतो.



आकृती ३ - जागतिक सरासरी भूपृष्ठीय आणि सागरी तापमान प्रमाणविरुद्धता (स्रोत: आयपीसीसी).

हवामानबदलाचा जलस्रोतांवर होणारा परिणाम अभ्यासण्याच्या पद्धती

जलस्रोतांवर हवामानबदलाच्या होणाऱ्या परिणामांविषयी तज्ज्ञ आणि धोरणनिर्माते यांच्याकडून होणाऱ्या उपाययोजना समजून घेण्यासाठी प्रथम त्याचे परिणाम समजून घेणे महत्वाचे आहे.

हरितगृह वायूंचे वाढते प्रमाण आणि तसेच वातावरणातील बदल अभ्यासणारी ग्लोबल क्लायमेट मॉडेलस (जीसीएम)

करण्यात येतो. (http://www.ipcc-data.org/guidelines/pages/gcm_guide.html).

जीसीएम पद्धतीत पृथ्वीवर थ्री-डी ग्रीडचा वापर केला जातो. त्यासाठी समांतर रिझोल्यूशन २५० किमी आणि ६०० किमी यादरम्यान असते, वातावरणात १० ते २० लंबरेषा आणि सुमारे ३० स्तर सागरात असतात. मात्र, हे रिझोल्यूशन थोडे खडबडीत असल्यामुळे अधिक परिणामकारी निकाल मिळू शकत नाहीत. तरी,

जलस्रोतांवर हवामानबदलाचा होणारा परिणाम पडताळण्यासाठी काही पद्धतींचा वापर करता येईल.

- प्रादेशिक रचनेशी सुसंगत जीसीएम प्रणालीची निवड करावी.
- खालील आकृतीत दर्शवल्याप्रमाणे जीसीएम उपकरणे उधर्माची असावीत.
- भविष्यातील हवामानाचा अंदाज घेऊन हायड्रॉलॉजिक प्रतिमान वापरावे.
- हायड्रॉलॉजिकल प्रतिमानातून मिळणारी माहिती जल व्यवस्थापनासंदर्भात प्रतिमान म्हणून वापरावी, ते नदी व्यवस्थापन,

जलसाठे अद्ययावत करण्यास उपयोगी पडेल.

उर्ध्वगामी

हवामानबदलाच्या अभ्यासात, प्रकल्पासाठी लागणारा कालावधी हा पाच मिनिटांपासून एक वर्षभर असा आहे (नागरी जलचक्रासंदर्भात). म्हणून अवकाशीय निष्कर्ष देखील काही चौरस किलोमीटर (नागरी पाणलोट) ते कैक हजार चौरस किलोमीटर (मोठ्या नदीपात्रासंदर्भात) असू शकतात. ग्लोबल क्लायमेट मॉडेलस, जे जागतिक हवामानबदलाचा अभ्यास करण्यासाठी प्रारूप तयार करण्यात आले आहे, हे उपलब्ध प्रारुपांपैकी सर्वात चांगले आहे.

सध्या उर्ध्वगामी पद्धतीच्या दोन व्यापक श्रेणी आहेत: अ) डायनामिकल डाऊनस्केलिंग (डीडी) तंत्र, व्यापक प्रमाणावर जीसीएम डाटा मॉडेलिंगवर आधारित आणि ब) सांख्यिकी (किंवा प्रायोगिक) आकृती. ५ डाऊनस्केलिंगसाठी लागणारी सर्वसाधारण रचना दर्शवते

हवामानबदल: समायोजन आणि उपशमन

आयपीसी नुसार, हवामानबदलाशी जुळवून घेण्याची प्रक्रिया ही नैसर्गिक आहे किंवा पर्यावरणाला मानवी सहज प्रतिसाद आहे. जुळवून घेण्याच्या भिन्न पद्धती असू शकतात. हवामानपूर्व किंवा स्वयंप्रेरित समायोजन हे हवामानबदल होण्याच्या पूर्वीच घडून येते. तर, प्रतिसाद म्हणून नाही तर नैसर्गिक पद्धतीत झालेले परिवर्तन किंवा बाजारपेठेनुसार मानवी वर्तनात झालेले बदल याला अभिमत किंवा उत्स्फूर्त समायोजन म्हणतात. आयपीसीसीनुसार उपशमन म्हणजे: हरितगृहवायूचे स्रोत कमी करण्याचा मानवनिर्मित हस्तक्षेप होय.

कृषी आणि वनीकरण या माध्यमातून हरितगृहवायूचे मोठ्या प्रमाणावर उपशमन करण्याची क्षमता चांगली आहे. जर उपशमन मोठ्या प्रमाणात झाले तर सामाजिक जीवनावर त्याचे परिणाम कमी होतील, लोक त्यासाठी तयार असतील. कमी उपशमन म्हणजे व्यापक हवामानबदल, ज्यात मोठ्या प्रमाणात समायोजनाची आवश्यकता असते.

हरितगृह वायूचे उत्सर्जन रोखण्यासाठी ही अगदी प्राथमिक निकड आहे.

विविध स्तरांवर असलेले आर्थिक वैविध्य जसे, पर्यावरण-संवेदनशील स्रोत, विशेषतः जे देश मर्यादीत आर्थिक कारभारावर आधारित आहेत. उदा, पर्यावरणपूरक पिकांची निर्यात, हा समायोजन रणनीतीचा भाग आहे. भारतातील शेतकरी कृषीसंबंधी विविध उद्योग करू शकतो, जसे दुग्धव्यवसाय, मत्स्यपालन, फलसंवर्धन, पशुसंवर्धन इ.

नवीकरणीय ऊर्जा, जसे जलविद्युत ही पर्यावरणाचे संरक्षण करते तसेच ऊर्जेची गरज भागवते. तसेच पवनऊर्जेचे आहे. नवीकरणीय ऊर्जेचे बरेच प्रकार हरितगृह वायूची निर्मिती करत नाहीत.

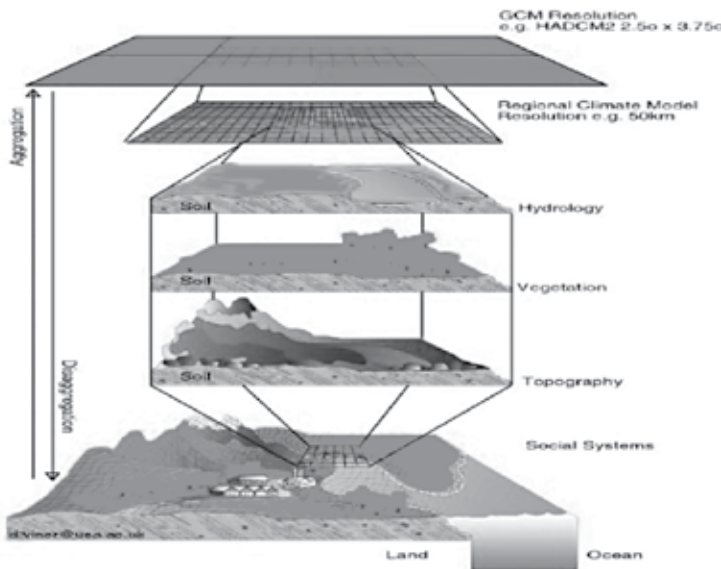
भूमी- वापर आणि व्यवस्थापन

हवामानबदलाच्या उपशमनासाठी भूव्यवस्थापन प्रक्रिया याचाही जलस्रोतांवर परिणाम होतो. बऱ्याचशा प्रक्रियांमध्ये मातीतील कार्बनचे प्रमाण जतन करण्याचा सल्ला दिला जातो- कमी केलेली नांगरणी क्रिया, वनस्पतींचे अधिक आच्छादन, बारमाही पिकांची लागवड, यामुळे मातीची धूप कमी होऊन पाण्याची गुणवत्ता सुधारते.

वृक्षारोपण किंवा वनीकरण

प्रकाशसंश्लेषण प्रक्रियेत वृक्ष कार्बन डाय ऑक्साईड शोषून घेतात. म्हणून, वनीकरणाचे प्रमाण जास्त असलेल्या प्रदेशात हवामानबदलाचा अत्यल्प परिणाम जाणवतो. याव्यतिरिक्त वनीकरणामुळे पर्यावरण चांगले राहते. जलीय चक्रासाठी वनांचे अनन्यसाधारण महत्त्व आहे.

नव्याने लागवड करण्यात आलेले वृक्ष जास्त पाणी शोषून घेतात. म्हणून शुष्क कटीबंधीय प्रदेशात झालेल्या वृक्षारोपणाचा भूपृष्ठीय जलावर आणि नदीप्रवाहावर गंभीर परिणाम होतो.



आकृती. ५ योजनास्वरूपात रचना आणि डाऊनस्केलिंगची आवश्यकता (विल्बी डॉसन २००७).

वृक्षारोपणाचा जलीय चक्रावर सकारात्मक परिणाम म्हणजे जमिनीची होणारी धूप थांबते. वाहणारे पाणी थांबते त्यामुळे झाडाचे वय वाढते (काल्डर १९९०). वनीकरण किंवा वृक्षारोपणाच्या माध्यमातून जलसंवर्धन होते तसेच लहान प्रमाणात येणारे पूर थांबतात.

हवामानबदलाचा भारतीय जलस्रोतांवर होणारा परिणाम

बारमाही वाहणाऱ्या नद्या आणि असंख्य तलाव यामुळे भारत हा जगातील एक ओलावा असणारा प्रदेश आहे. मोठ्या नद्या सिंधू, गंगा, ब्रह्मपूत्रा या बारमाही पाण्याचे स्रोत आहेत. हा प्रवाह पर्जन्यमान नसलेल्या काळात कमी होतो. बारमाही वाहणाऱ्या नद्या मुख्यतः पावसाचे पाणी आणि भूपृष्ठ जलाचे पुनर्भरण यावर अवलंबून आहेत. तापमानात होणारे बदल, एकूण पर्जन्य, इतर बाबींचा नद्यांच्या प्रवाहावर ताबडतोब परिणाम होतो. भारतासारख्या देशाची अर्थव्यवस्था कृषीवर अवलंबून आहे, त्यामुळे हवामानबदलाचे भविष्यकालीन परिणाम भयंकर असणार आहेत. वाढती लोकसंख्या, त्याप्रमाणात ऊर्जा, पाणी आणि अन्नाची वाढत जाणारी मागणी यामुळे कृषीक्षेत्रावर ताण असणार आहे.

हिमालयीन तीन नद्या एकूण पाण्याच्या ६० टक्के गरज भागवतात, त्यावरून या नद्यांचे महत्त्व अधोरेखित होते. हिम आणि बर्फाचे वितळणे यावर यांचा प्रवाह अवलंबून आहे. त्यामुळे या नद्यांवर जागतिक हवामानबदलाचा तात्काळ परिणाम होतो. हिमनगाच्या वितळण्याचे प्रमाण यापुढे वाढत जाणार आहे. त्यामुळे भारताला हवामानबदलाचा मोठा धोका आहे. २१ व्या शतकात

दुष्काळ आणि पुराचे वाढलेले प्रमाण आपल्याला यामुळेच दिसून येते. दुष्काळ आणि पुराचा फटका समाजातील सर्व स्तरांवरील व्यक्तींना बसतो. दुष्काळ आणि पूर व्यवस्थापन आता हवामानबदल आणि जलस्रोत यांना समोर ठेवून करावे लागणार आहे. उच्च दाबाच्या पूरामुळे जलसाठ्याच्या तळाशी गाळ जमा होतो. हवामानबदल ही धोक्याची घंटा आहे.

भारतातील जलस्रोतांसदर्भात हवामानबदलाच्या दृष्टीने करावयाच्या बाबी

१. जल-विद्युत प्रकल्पांचे जाळे उभारणे जे देखरेखीसाठी सुलभ जाते.
२. सद्य परिस्थितीत प्रत्येक खोऱ्यातील उपलब्ध जलसाठ्याचे अद्ययावतीकरण करणे.
३. भविष्यातील हवामानबदलाचा पर्जन्यमान वारंवारिता आणि घनता यावर होणारा परिणाम सद्यस्थितीवरून अभ्यासणे.
४. प्रादेशिक पातळीवर आणि खोरे पातळीवर खात्रीलायक उर्ध्वगामी जीसीएम प्रकल्प उभारणे.
५. कार्बन उत्सर्जनाचा उपलब्ध भूपृष्ठ जल आणि त्याचा एकमेकाशी संबंध यांचा अभ्यास करणे, विशेषतः सागरकिनारी क्षेत्रासंबंधी.
६. भू-वापर आणि आच्छादन यावर कार्बन उत्सर्जनाचा परिणाम याचे मूल्यमापन करणे आणि त्याचा जलस्रोतांवर होणारा परिणाम.
७. कार्बन उत्सर्जनाचा नागरी भागातील पर्जन्य घनता-कालावधी-वारंवारिता संबंधावर अभ्यास करणे.
८. दुष्काळाचे प्रमाण-दाहकता-वारंवारिता याचे मूल्यमापन करणे (कृषी, हवामानविषयक, जलविद्युतविषयक).

९. तळाशी जमा होणारा गाळ आणि त्याचे व्यवस्थापन.

१०. बदलत्या परिस्थितीनुसार जलविद्युत प्रकल्पांचा आढावा, निर्मिती आणि संचलन.

११. जल क्षेत्रातील भिन्न ठिकाणची परिस्थिती लक्षात घेऊन पर्याप्त पायाभूत सुविधांची निर्मिती करणे.

१२. डाटाबेस तयार करून एकात्मिक जलस्रोत व्यवस्थापन अंमलात आणणे (IWRM).

समारोप

गेल्या काही वर्षांमध्ये हवामानबदलाच्या कारणांचा शास्त्रीय पद्धतीने अभ्यास करण्याच्या पद्धतीत कमालीचा बदल झाला आहे. नैसर्गिक अंतर्गत वैविध्य हे पर्यावरण व्यवस्थेचे अंगभूत वैशिष्ट्य आहे. भौतिक तत्वांवर आधारीत जागतिक सागरी व्यवस्थेत उष्णता वाढल्याचे दिसून येते. नैसर्गिक बाह्यांगात झालेले बदल गेल्या काही दशकांमध्ये झालेल्या हवामानबदलाचे कारण ठरते. पृथ्वीचा पृष्ठभाग, सागरी भाग, वातावरण या सर्वांवर हवामानबदलाचा, वाढलेल्या उष्णतेचा परिणाम जाणवतो.

■■■

लेखक रुरकी येथील नॅशनल इन्स्टिट्यूट ऑफ हायड्रॉलॉजीमध्ये कार्यरत आहेत.

email: s_k_jain@yahoo.com

पाणी हेच जीवन

वंदना शिवा



पाण्यावरच मुख्यतः अवलंबून असलेल्या हरितक्रांतीचा शेतीमध्ये झालेला प्रसार,वेगाने वाढणारी लोकसंख्या आणि बदलत्या जीवनशैलीमुळे ताज्या पाण्याची गरज दिवसेंदिवस वाढत आहे. एकीकडे कृषी,उद्योग आणि घरगुती वापरासाठी पाण्याचा वापर करणाऱ्यांमध्ये तीव्र स्पर्धा निर्माण झाल्यामुळे भूजलाची पातळी खोल खोल जाऊ लागली आहे तर दुसरीकडे नद्यांचे पाणी मोठ्या प्रमाणावर जलसिंचनासाठी वळवल्याने आणि शहरी उद्योगांसाठी वापरल्याने आपल्या नद्या कोरड्या पडू लागल्या आहेत.

भल्या पहाटे मला
ती घागर घेऊन
पाणी आणायला
पाठवते
पण आजोबा हे किती कठीण काम
आहे माहितीय,
पूर्ण घागरभर पाणी मला कधीच
भरता येत नाही
कारण पाणी इतके खोल असते
तिथपर्यंत माझा दोर कसाबसा
पोहोचतो
सूर्य उगवतो, मावळतो तरीही
मी पाणी भरत राहाते
शेवटी घराकडे परतायची वेळ होते
पण मला मात्र पूर्ण घागरभर पाणी
मिळत नाही

(राजस्थानातील एक लोकगीत)

पाणी ही एकविसाव्या शतकातील अत्यंत दुर्मीळ आणि विक्रीची वस्तू बनली आहे. ऐकायला हे जरा विचित्र वाटले तरी ते खरे आहे. विसाव्या शतकात तेलाला जे महत्त्व होते ते आता एकविसाव्या शतकात पाण्याला प्राप्त झाले आहे. जल साधनसंपत्तीवर हा एवढ्या मोठ्या प्रमाणावर आलेला ताण हा अनेक घटकांचा एकत्रित परिणाम आहे. पाण्यावरच मुख्यतः अवलंबून असलेल्या

हरितक्रांतीचा शेतीमध्ये झालेला प्रसार,वेगाने वाढणारी लोकसंख्या आणि बदलत्या जीवनशैलीमुळे ताज्या पाण्याची गरज दिवसेंदिवस वाढत आहे. एकीकडे कृषी,उद्योग आणि घरगुती वापरासाठी पाण्याचा वापर करणाऱ्यांमध्ये तीव्र स्पर्धा निर्माण झाल्यामुळे भूजलाची पातळी खोल खोल जाऊ लागली आहे तर दुसरीकडे नद्यांचे पाणी मोठ्या प्रमाणावर जलसिंचनासाठी वळवल्याने आणि शहरी उद्योगांसाठी वापरल्याने आपल्या नद्या कोरड्या पडू लागल्या आहेत. याशिवाय औद्योगिक, शहरी कचरा आणि टाकाऊ पदार्थ नद्यांमध्ये टाकल्याने गंगा, यमुनेसारख्या आपल्या जीवनरेखा असणाऱ्या या नद्यांचे पाणी प्रदूषित होऊन पिण्यास अयोग्य बनू लागले.

एक बादलीभर पाणी मिळवण्यासाठी देशातील महिलांना खूप झगडावे लागते. कोरडे आणि मृत झालेल्या पाणी साठ्यांमुळे तीव्र पाणी टंचाई निर्माण झाली आहे. त्याचा समाजातील सामाजिक-आर्थिक परिस्थितीवर परिणाम होतो आहे. दुष्काळी परिस्थितीमुळे खेड्यांमध्ये राहणाऱ्या लोकांना कामधंद्याच्या शोधात शहराकडे जावे लागते. त्यामुळे महिला आणि मुलींची आणखी फरपट होते. पाण्याच्या शोधात त्यांना घालवावा

लागणारा वेळ जर त्यांनी आर्थिक प्राप्तीसाठी घालवला तर त्यांना आणि त्यांच्या कुटुंबीयांना चांगले जीवन जगता येईल. मिळणाऱ्या संधींची किंमत करायची ठरवली तर शहरात पाण्यासाठी मोजाव्या लागणाऱ्या किंमतीपेक्षा ग्रामीण भागातील घरांना पाण्यासाठी फार मोठी किंमत मोजावी लागते, हे अगदी स्पष्टपणे दिसून येते. महिलांचा पाणी आणण्यामध्ये जाणारा वेळ काढला तर तो दरवर्षी १५ कोटी महिला दिवस इतका होऊ शकतो आणि याचा जर आर्थिक अंदाज घेतला तर राष्ट्रीय तिजोरीला दरवर्षी १५ अब्ज रुपयाचा तोटा यामुळे सहन करावा लागतो.

राजस्थानातील बहुतेक महिला आणि मुलींना वर्षातील बहुतांश काळ हा अडीअडचणींचा जातो. कडक उन्हातान्हात, पडीक जमिनींवरून, काटेरी झाडा झुडूपतून, शुष्क प्रदेशातून पाण्याच्या शोधात त्यांना अनवाणी पायपीट करावी लागते. एवढे करून मिळणारे पाणी मातकट, गढूळ, आणि थोडे खारट असते. पण करणार काय? घराकडे परतत असताना कोरड्या घशाला त्याचा थोडा तरी आधार मिळतो. सर्वसाधारणपणे सरासरी काढल्यास एक ग्रामीण महिला केवळ पाणी आणण्यासाठी वर्षभरात १४००० किलोमीटरपेक्षा जास्त पायपीट करते. त्यांच्यापेक्षा त्यांच्या शहरी भगिनींची अवस्था जरी बरी आहे. म्हणजे त्यांना एवढी पायपीट करावी लागत नाही. पण त्यांना रस्त्याच्या कडेला लांबच लांब रांगांमध्ये तासनतास उभे राहून टँकरमधून येणाऱ्या पाण्याची वाट पाहत ताटकळावेच लागते.

राजस्थानातील ग्रामीण भागातील प्रत्येक घरात पाणी भरणे, ते घरी

आणणे, साठवणे आणि त्याचे व्यवस्थापन म्हणजेच काटकसरीने वापर करणे ही महिला आणि मुलींचीच जबाबदारी मानली जाते. जिथे शेतीसाठी पाणी नाही अशा ठिकाणचे पुरुष कामासाठी शहरात स्थलांतर करतात. अशा घरातील वृद्ध व्यक्ती आणि मुलांकडे महिलांनाच लक्ष द्यावे लागते. त्यांच्या पोटापाण्याची व्यवस्था करावी लागते. इतर काही उत्पादक कामे करण्यापेक्षा महिलांचा बहुतेक वेळ पाणी आणण्यातच

ग्रामीण भागात पिण्याच्या पाण्याचा पुरवठा करणे याला सरकारने सर्वोच्च प्राधान्य दिले आहे. ज्यांच्यापर्यंत पाणी अद्याप पोहोचले नाही त्यांच्यापर्यंत पाणी पोहोचविणे म्हणजे सर्वांना पाणी उपलब्ध करून देणे हा सरकारच्या धोरणाचा मुख्य भाग आहे. आतापर्यंत देशात ३५ लाख हातपंप आणि १,१६,००० नळांद्वारे पाणी पुरवठ्याच्या योजना अंमलात आणल्या गेल्या आहेत. पण तरीही देशातील अनेक भागात दरवर्षी लोकांना पाणी टंचाईला सामोरे जावे लागत आहे. याचाच अर्थ एवढी प्रचंड आर्थिक गुंतवणूक करूनही आपल्या पाणी पुरवठ्याच्या पद्धती अपयशी ठरत आहेत.

जातो. याचा परिणाम मुलींच्या शिक्षणावर होतो. समजा एखाद्या घरात मुलगी प्रत्यक्ष पाणी भरायला जात नसेल पण तिची आई पाणी भरण्यासाठी गेली असेल तर तिला घरातील कामासाठी आणि भावंडांकडे बघण्यासाठी घरीच थांबावे लागते.

ग्रामीण भागात पिण्याच्या पाण्याचा पुरवठा करणे याला सरकारने सर्वोच्च

प्राधान्य दिले आहे. ज्यांच्यापर्यंत पाणी अद्याप पोहोचले नाही त्यांच्यापर्यंत पाणी पोहोचविणे म्हणजे सर्वांना पाणी उपलब्ध करून देणे हा सरकारच्या धोरणाचा मुख्य भाग आहे. आतापर्यंत देशात ३५ लाख हातपंप आणि १,१६,००० नळांद्वारे पाणी पुरवठ्याच्या योजना अंमलात आणल्या गेल्या आहेत. पण तरीही देशातील अनेक भागात दरवर्षी लोकांना पाणी टंचाईला सामोरे जावे लागत आहे. याचाच अर्थ एवढी प्रचंड आर्थिक गुंतवणूक करूनही आपल्या पाणी पुरवठ्याच्या पद्धती अपयशी ठरत आहेत.

भारतात अजूनही बरीच खेडी अशी आहेत की जिथे अपुरा पाणी पुरवठा आहे किंवा पाण्याची कोणतीही सोय उपलब्ध नाही. ज्या खेडेगावात २.५ किलोमीटर परिसरात पिण्याच्या पाण्याची सोय, उपलब्धता नसेल तर त्या गावाला पाण्याची उपलब्धता नसलेले खेडे किंवा समस्याप्रधान खेडे मानले जाते. अजूनही ग्रामीण भागात अनेक ठिकाणी महिलांना पाणी आणण्यासाठी २.५ किलोमीटर चालत जावे लागते. सकाळी पाण्याने भरलेली मोठ-मोठी भांडी जेव्हा ती घरी घेऊन येते तेव्हा त्यानंतर ती विश्रांती घेते असे होत नाही. घरी आली की स्वयंपाक, धुणे-भांडी करणे, स्वच्छता, मुलांकडे बघणे, जनावरांची देखभाल करणे अशी घरातील अनेक कामे तिची वाटच बघत असतात. परत संध्याकाळी तिला पाणी आणायला जावेच लागते. अशा प्रकारे ग्रामीण स्त्रीचे आयुष्य ही काबाडकष्टाने भरलेली कहाणी आहे.

केरळमधील प्लाचीमाडा, उत्तर प्रदेशातील राजा तालाब आणि राजस्थानमधील काला डेरा या

खेडेगावांमध्ये बहुराष्ट्रीय कंपन्यांनी भूगर्भातील लाखो लिटर पाणी खणून आणि उपसून काढल्याने तिथे पाण्याचा दुष्काळ निर्माण झाला आहे. यामुळे प्लाचीमाडामध्ये तर पाणीटंचाई जाणवतेच पण त्याचा परिणाम राज्यातील इतर जिल्ह्यांवरही झाला आहे. पाणी संकट त्यांनाही जाणवू लागले. याबाबत कोट्टायम जिल्ह्याचे उदाहरण घेऊ. घरी आलेल्याला प्यायला पाणी देण्याचा आपला रिवाज. पण या जिल्ह्यात काही ठिकाणी इतकी तीव्र पाणी टंचाई आहे की, लोक आलेल्याला ग्लासभर पाणी विचारायलाही का कू करतात, कचरतात. कुट्टानाडू जिल्ह्याच्या उत्तरेकडील भागात राहणाऱ्या लोकांना उन्हाळ्यात तीन ते चार किलोमीटरवरून पाणी आणावे लागते. नळातून येणारे पाणी इतके बेभरवशाचे असते की बहुतेक वेळा तासनतास रांगेत उभे राहून लोकांना एक बादलीभर सुद्धा पाणी मिळत नाही.

महाराष्ट्रालाही पाणी हा प्रश्न कायम भेडसावणारा राहिला आहे. अजूनही कित्येक खेड्यांत सरकारी जलाशयातून बेकायदेशीररित्या दोन मोठी भांडी पाणी भरून आणण्यासाठी महिलांना दररोज तीन किलोमीटरपेक्षा जास्त पायपीट करावी लागते. पाण्यासाठी त्यांना रोज किमान तीन खेपा घालाव्या लागतात. काही ठिकाणी महिलांना दोन डबे पाण्यासाठी पाच रुपये खर्च करावे लागतात. केवळ एक घागर पाण्यासाठी मैलोनमैल पायपीट करणाऱ्या महिला हे महाराष्ट्रात नेहमी दिसणारे चित्र आहे. पाण्याचे दुर्भिक्ष आणि मुबलकता या दोन्ही कारणांमुळे महाराष्ट्रातील महिलांना पाण्याचे ओझे वागवावे लागते. एकीकडे दुष्काळामुळे तर दुसरीकडे धरणे आणि जलसिंचन योजनांमुळे लोकांचे विस्थापन

होते. पण या पाणी प्रश्नाचे ओझे बाईलाच जास्त वागवावे लागते. “अहो, विहिरीतून स्वच्छ, सुरक्षित पाणी मिळण्याचे राहूद्या. पण तहान भागवण्यासाठी पाण्याचे झरे आणि ओढे कोठे आहेत, हे शोधण्यातच आमचा वेळ जातो”, उत्तर महाराष्ट्रातील नंदूरबार जिल्ह्यातील महिला आपल्या व्यथा मांडताना बोलत होत्या. अनेक महिला नववधू म्हणून गावात प्रवेश करतात, तिथेच त्यांचे केस पांढरे होतात, त्या वयस्क होतात, पण पाण्यासाठी

देशामध्ये पाणी आणण्यात अंदाजे १५ कोटी महिला दिवस आणि १० अब्ज रुपये वाया जातात. पाणी हे देशाला भेडसावणारे सर्वात मोठे संकट आहे. ही समस्या वाढत चालली असून देशात सध्या प्रत्येक तीन व्यक्तींपैकी एकाला पाण्याच्या समस्येने ग्रासलेले आहे. २०१६ या वर्षात सुमारे ३३ कोटी लोकांना दुष्काळाला तोंड द्यावे लागत आहे. अगदी चेन्नई, बंगळुरु, सिमला आणि दिल्ली यांसारख्या शहरात देखील पाणी वापरावर बंधने घालण्यात आली आहेत. यामुळे भारतीय अन्न सुरक्षाही धोक्यात आली आहे. लाखो लोकांचे जीवन आणि उपजीविका धोक्यात आली आहे.

सुरुवातीपासून सुरु झालेला त्यांचा शोध मात्र तसाच चालू राहतो.

पाणी आणि जमिनीचे संरक्षण करणे या आपल्या कर्तव्याचे आपण मानव जातीने कधीच उल्लंघन केले आहे. निसर्गावर आपण केलेल्या या अत्याचारामुळे ही आणीबाणीची वेळ

आपल्यावर आली आहे. महाराष्ट्रातील मराठवाडा हे त्याचे ढळढळीत उदाहरण आहे. कुंभमेळ्याच्यावेळी नाशिकच्या पवित्र रामकुंडात स्नान करण्यासाठी आलेल्या भक्तांना पाणीच नव्हते कारण नाशिकमधील गोदावरी नदी पूर्णपणे कोरडी पडलेली होती. मराठवाड्यातल्या लातूरमधील पाणी टंचाईची परिस्थिती इतकी भीषण आहे की तिथल्या जिल्हाधिकार्यांना पाणी प्रश्नामुळे निर्माण झालेल्या कायदा आणि सुव्यवस्थेच्या परिस्थितीवर नियंत्रण ठेवण्यासाठी दोन महिने भारतीय दंड विधानाचे १४४ कलम लावावे लागले. (या कलमान्वये १० पेक्षा जास्त लोकांनी एकत्र जमणे बेकायदेशीर मानले जाते.) प्रशासनाने लातूर शहरानजीकच्या १५० विहिरी आणि कूपनलिका ताब्यात घेतल्या कारण लातूरच्या सुमारे साडेचार लाख लोकसंख्येला आणि नजीकच्या ग्रामीण भागाला पाणी पुरवठा करणारे धरण मार्च, २०१६ मध्येच कोरडे पडले.

बुंदेलखंडातील महिलांना दूरवरून पिण्याचे पाणी डोक्यावरून घेऊन येणे हेच मुख्य काम असते. तिथे पाण्याची परिस्थिती किती विदारक आहे हे एका महिलेने व्यक्त केलेल्या व्यथेमध्ये व्यक्त होते. ती म्हणते, “एकवेळ नवरा मेला तरी चालेल पण पाण्याने भरलेला मातीचा माठ फुटता कामा नये.”

चित्रकूट जिल्ह्यातील पाथा गावातील महिलांची स्थिती तर आणखीच बिकट आहे. त्यांना पिण्याचे पाणी आणण्यासाठी दूरवर जावे लागते. त्यांचा निम्मा वेळ पाणी आणण्यातच जातो. त्यांचा त्यांच्या तब्येतीवर तर परिणाम होतोच, शिवाय त्या मुलांकडेही नीट लक्ष देऊ शकत नाहीत. पाण्याच्या समस्येतच इतका वेळ

जातो की त्यामुळे घरगुती प्रश्न आणखी गंभीर होतात.

थोडक्यात, देशामध्ये पाणी आणण्यात अंदाजे १५ कोटी महिला दिवस आणि १० अब्ज रुपये वाया जातात. पाणी हे देशाला भेडसावणारे सर्वात मोठे संकट आहे. ही समस्या वाढत चालली असून देशात सध्या प्रत्येक तीन व्यक्तींपैकी एकाला पाण्याच्या समस्येने ग्रासलेले आहे. २०१६ या वर्षात सुमारे ३३ कोटी लोकांना दुष्काळाला तोंड द्यावे लागत आहे. अगदी चेन्नई, बंगळुरु, सिमला आणि दिल्ली यांसारख्या शहरात देखील पाणी वापरावर बंधने घालण्यात आली आहेत. यामुळे भारतीय अन्न सुरक्षाही धोक्यात आली आहे. लाखो लोकांचे जीवन आणि उपजीविका धोक्यात आली आहे. शहरी भारत पाण्यासाठी टाहो फोडत आहे.

कोट्याहून विशेष रेल्वेगाडीने पाणी आणून ते टँकरद्वारे लोकांपर्यंत पोहोचवले जाते. अशा प्रकारच्या उपाययोजना करून पिण्याच्या पाण्याची आणीबाणीची वेळ जरी भागवली जात असली तरी पाणी पुरवठ्याच्या पद्धतीमध्ये तसेच कृषीक्षेत्रात पाणी वापराबाबतही कायमस्वरूपी मुलभूत बदल करणे आवश्यक आहे. महाराष्ट्राकडून पिण्याच्या पाण्यासाठी लागणाऱ्या आर्थिक तरतुदीमध्ये सातत्याने वाढ करण्याची विनंती का केली जाते आणि तरीही तेथील पाणी टंचाईच्या प्रश्नाची सोडवणूक का होत नाही याविषयी विचार आणि अभ्यास केला जावा अशी सूचना १९८० मध्ये त्यावेळच्या नियोजन आयोगाने मला केली. माझ्या संशोधनातून याबाबतचे काही मुद्दे स्पष्ट झाले. महाराष्ट्रातल्या १९७२ च्या दुष्काळामुळे जागतिक

बँकेने ऊस लागवडीला प्रोत्साहन दिले. उसाला एकंदरच खूप पाणी लागते. त्यासाठी खोदलेल्या कूपनलिका, बोअरवेल यामुळे खूप खोलवर खणून पाणी साठे वापरात आणले गेले. नेमके असेच १९६५ च्या दुष्काळावेळी आपल्या देशात घडले आणि हरितक्रांती आपल्यावर लादली गेली.

मराठवाडा पश्चिम घाटाच्या पर्जन्यछायेत येतो आणि तिथे सरासरी ६०० ते ७०० मिलीमीटर पाऊस

स्थानिक, मूळच्या बियाणांचा वापर आणि सेंद्रिय शेती हेच दुष्काळ आणि हवामान बदल, शेतकऱ्यांच्या आत्महत्या आणि शेतीच्या दुर्दशेला दिलेले उत्तर आहे. आपल्या बियाणांची, आपल्या जमिनीची, आपल्या पाण्याची आपण किती काळजी घेतो, यावरूनच आपले आपल्या जमिनीवर किती प्रेम आहे याची खरी परीक्षा होते. ज्या पद्धती आपली जमीन, पाणी आणि हवामान समतोल घाला मारक ठरतात, त्याच पद्धती आपल्या शेतकऱ्यांनाही मारायला कारणीभूत ठरतात. मोठी बिकट, आणीबाणीची परिस्थिती निर्माण झाली आहे.

पडतो. दख्खनचा हा भाग खडकाळ असल्याने पाणी तिथेच अडकते. विहिरी पुनर्भरणासाठी पाणी आवश्यक असते मात्र, यापैकी केवळ १० टक्केच पाणी भूगर्भात जाते. उसासाठी १,२०० मिलीमीटर पाणी आवश्यक असते. दरवर्षी पुनर्भरणातून जेवढे पाणी साठते त्याच्या २० पट जास्त अशा पाण्याची

उसाला गरज असते. भूगर्भात उपलब्ध असलेल्या पाणी साठ्याच्या २० पट पाणी जेव्हा उपसले जाते तेव्हा नियमित पाऊस पडूनसुद्धा दुष्काळ पडणे अपरिहार्य नाही का?

भारतात १९९५ पासून तीन लाखांपेक्षा जास्त शेतकऱ्यांनी आत्महत्या केल्या आहेत. त्यापैकी बहुतांश आत्महत्या बी टी कापसाच्या क्षेत्रात झालेल्या आहेत. महाराष्ट्रातील आत्महत्या केलेल्या शेतकऱ्यांपैकी ७५ टक्के आत्महत्या मराठवाडा आणि विदर्भातील शेतकऱ्यांच्या आहेत. जानेवारी ते डिसेंबर, २०१५ या काळात महाराष्ट्रात ३,२२८ शेतकऱ्यांनी आत्महत्या केल्या त्यापैकी १,५३६ विदर्भातील आणि १,४५४ मराठवाड्यातील आहेत. बी टी कापसाला व्यावसायिकदृष्ट्या मान्यता मिळण्यापूर्वी २००१-२००२ या वर्षामध्ये मराठवाड्यात ८९,००० हेक्टर क्षेत्रावर कापसाची लागवड करण्यात आली होती. यानंतर एकाच वर्षात म्हणजे २००३-२००४ ते २००४-२००५ या काळात मराठवाड्यात बी टी कापसाच्या लागवडीत ११ पट वाढ झाली. ८९,००० हेक्टरवरून हे क्षेत्र १० लाख हेक्टरपर्यंत वाढले. यानंतरच्या दशकात बी टी कापसाचे क्षेत्र १८,३८,६०० हेक्टर पर्यंत वाढले.

बी टी कापसाची संकरित बियाणे विदर्भ आणि मराठवाड्यासाठी योग्य नाहीत. कारण त्यासाठी आवश्यक तेवढे पाणी मिळाले नाही तर हे पीक येत नाही, असे बऱ्याच वेळा दिसून आले आहे. मात्र, एकाच पिकाच्या लागवडीचा प्रचार करणारी आणि यामागे असणारी मॉन्सान्टो कंपनी शेतकऱ्यांना जनुकीय सुधारित बियाणे (जी एम ओ) विकताना

ही वस्तुस्थिती सांगत नाही.जमिनीचा कस वाढवण्यासाठी फायदेशीर ठरणारे जमिनीतील घटक, बी टी कापसामुळे मारले जातात.मातीतील सेंद्रिय घटक कमी झाल्याने तिचा कस कमी होतो आणि ती नापिक होऊ लागते.जमिनीला पोषक असणारे ५० टक्के जीवजंतू, बी टी कपाशीच्या क्षेत्रात असलेल्या बी टी विषारी द्रव्यांमुळे मारले जातात, असे आमच्या अभ्यासावरून दिसून आले आहे.ज्वारीसारखी मूळची तिथेच पिकणारी, स्थानिक पिके जमिनीला पोषक असणारे सेंद्रिय घटक पुरवतात. मात्र, बी टी कापसाच्या लागवडीमुळे असे काही घडत नाही.

महाराष्ट्रातील दुष्काळाला कसे उत्तर दिले गेले - तर ज्वारीऐवजी बी टी कापसाच्या लागवडीत वाढ करून. ज्वारीला केवळ २५० मिलीमीटर पाणी लागते.दुष्काळातही या पिकाने तग धरला असता आणि पाऊस कमी पडूनसुद्धा शेतकऱ्यांना अन्नाची आणि उपजिविकेची सुरक्षितता दिली असती. २००४-०५ ते २०११-१२ या कालखंडात मराठवाड्यातील बीडमध्ये बी टी कापसाचे लागवड क्षेत्र एक लाख एक हजार हेक्टर क्षेत्रावरून ३,२९,००० हेक्टर इतके वाढले तर रब्बी हंगामातील ज्वारीच्या लागवडीचे क्षेत्र २,५६,७०० हेक्टरवरून १,७०,४०० हेक्टर इतके कमी झाले.जमिनीचा कस निघून जाऊ नये म्हणून मिश्र पद्धतीने किंवा आंतरपीकपालट पद्धतीने ज्वारी, तूर, मूग, उडीद, गहू, हरभरा यांची लागवड केली जाते. बी टी कापसाने ही पध्दतच बंद केली. १९८४ मध्ये जेव्हा उत्तर कर्नाटकात दुष्काळ पडला तेव्हा तिथे राहणारा एक वृद्ध शेतकरी म्हणाला,

”तूम्ही मला मूळचे इथे पिकणारे ज्वारीचे जुने बियाणे आणून द्या, मी दुष्काळाला पळवून लावेन.” ज्वारीसारखी मूळची त्या त्या ठिकाणी पिकणाऱ्या पिकांची लागवड केल्यास त्यांना पाणी तर कमी लागतेच शिवाय त्यामुळे जमिनीची पाणी धारण करण्याची क्षमता वाढते कारण त्यामुळे जमिनीला पोषक अशा सेंद्रिय घटकांची पैदासही वाढते.परिणामी हे घटक जमिनीत निर्माण झाल्याने जमिनीची सुपिकता आणि पाणी धारण करण्याची क्षमता वाढते.

स्थानिक,मूळच्या बियाणांचा वापर आणि सेंद्रिय शेती हेच दुष्काळ आणि हवामान बदल, शेतकऱ्यांच्या आत्महत्या

महाकाय जल प्रकल्पांचा लाभ बऱ्याच वेळा शक्तिशाली लोकांना होतो आणि दुर्बल मात्र नागवले जातात.अशा प्रकारच्या प्रकल्पांना जेव्हा बरीचशी प्रसिद्धी करून निधी दिला जातो तेव्हा देखील त्याचा लाभ मुख्यतः बांधकाम कंपनी,उद्योग आणि व्यावसायिक शेतकऱ्यांनाच होत असतो.खाजगीकरणामध्ये राज्यसंस्थेची भूमिका कमी प्रमाणात असते असे सामान्यतः पसरवले जाते, ते तितकेसे खरे नाही.

आणि शेतीच्या दुर्दशेला दिलेले उत्तर आहे.आपल्या बियाणांची,आपल्या जमिनीची,आपल्या पाण्याची आपण किती काळजी घेतो, यावरूनच आपले आपल्या जमिनीवर किती प्रेम आहे याची खरी परीक्षा होते. आपली आपल्या भविष्याशी बांधिलकी आहे,घोषणांशी नाही,हे ही यावरून सिद्ध व्हायला हवे.ज्या पद्धती

आपली जमीन ,पाणी आणि हवामान समतोल याला मारक ठरतात,त्याच पद्धती आपल्या शेतकऱ्यांनाही मारायला कारणीभूत ठरतात.मोठी बिकट, आणीबाणीची परिस्थिती निर्माण झाली आहे. मात्र,या संकटाचे समूळ उच्चाटन करण्याच्या दिशेने आपले प्रयत्न होताना दिसत नाहीत.

पाणी भरणाऱ्या म्हणून पाण्याचे हे रोजचे ओझे महिला वागवत असल्या तरी व्यापक पातळीवर पाण्याचे नियोजन करताना पाण्याचा वापर कसा केला जावा,त्याचे वितरण कसे व्हावे, व्यवस्थापन कसे असावे, त्याच्यावर कोणाची मालकी असावी याबाबतच्या निर्णयप्रक्रियेपासून मात्र त्यांना दूर ठेवले जाते.हे निर्णय आंतरराष्ट्रीय आर्थिक संस्था आणि बहुराष्ट्रीय कंपनी (महामंडळे) यांच्याकडून घेण्याचे प्रमाण वाढत आहे. महाकाय जल प्रकल्पांचा लाभ बऱ्याच वेळा शक्तिशाली लोकांना होतो आणि दुर्बल मात्र नागवले जातात.अशा प्रकारच्या प्रकल्पांना जेव्हा बरीचशी प्रसिद्धी करून निधी दिला जातो तेव्हा देखील त्याचा लाभ मुख्यतः बांधकाम कंपनी,उद्योग आणि व्यावसायिक शेतकऱ्यांनाच होत असतो. खाजगीकरणामध्ये राज्यसंस्थेची भूमिका कमी प्रमाणात असते असे सामान्यतः पसरवले जाते, ते तितकेसे खरे नाही. उलट जलसंपदेवर समुदायाचे असणारे नियंत्रण कमी होऊन सरकारचाच हस्तक्षेप वाढत असल्याचे चित्र आपल्याला दिसत आहे.

“पाणी पुरवठादार” हे संबोधन खरे तर महिलांना वापरायला हवे कारण त्याच सगळ्यांना पाणी पुरवत असतात. मात्र आजकाल हे संबोधन पाणी

व्यवसायातील बडी प्रस्थ असलेल्या पाणी व्यावसायिकांना मोठ्या प्रमाणावर वापरले जाते.ते लोकांकडूनच पाणी घेतात आणि त्यांनाच जास्त किंमतीला विकून त्यांच्याकडून नफा कमावतात. एकीकडे,पाणी व्यावसायिक, पाणी विकून नफा कमाविणारे हे लोक स्वतःला पाणी पुरवठादार म्हणवून घेतात आणि दुसरीकडे उपलब्ध पाणी घरादाराला कसं पुरवायचं या विवंचनेत महिलांवरचे पाण्याचे ओझे वाढतच आहे.आम्ही पाणी प्रश्नावर जो अभ्यास केला त्यातून महिलांचे हे पाण्याचे ओझे कसे कमी करता येईल? पाणी प्रश्न त्यांच्या दृष्टिने सुसह्य कसा होईल याबाबत आम्ही काही शिफारशी आणि सूचना केल्या आहेत:

१. पाणी साठवण्याच्या पारंपरिक पद्धतींचा पुन्हा नव्याने वापर सुरु करणे.यामध्ये जुन्या विहिरी, तलाव इत्यादींचा समावेश असेल.
२. पावसाचे पाणी साठवणे.
३. शेती क्षेत्रात पिके घेण्याच्या पद्धतीमध्ये बदल करणे.हरित क्रांतीपासून ज्यांना जास्त पाणी लागते अशी पिके घेण्याचे प्रमाण वाढत आहे.यामध्ये ऊस, भात आदिंचा समावेश आहे. या पिकांऐवजी कमी पाणी लागणाऱ्या ज्वारी, बाजरी, नाचणी यांसारख्या पिकांची लागवड करावी.
४. शहरांमध्ये पाणी संकटाशी सामना करण्यासाठी सार्वजनिक -खाजगी भागीदारीऐवजी म्हणजेच पाण्याच्या खाजगीकरणाऐवजी सार्वजनिक-सार्वजनिक भागीदारी म्हणजे लोक आणि सरकार यांचा सहभाग असलेली पर्यायी व्यवस्था असावी.

५. जलसंवर्धनाच्या आणि जलसंरक्षणाच्या योग्य उपाययोजनांचा वापर केला जावा.यासाठी लोकांमध्ये जलजागृती होणे आवश्यक आहे. त्यांना पाण्याचे संरक्षण करण्याचे तंत्र आणि पद्धतींचे प्रशिक्षण द्यायला हवे.
६. सरकारी योजनांची योग्य अंमलबजावणी व्हायला हवी.
७. ग्रामीण पाणी पुरवठा व्यवस्थापनात सार्वजनिक संस्था आणि स्वयंसेवी संस्था यांचा सहभाग असणे आवश्यक आहे.
८. महिलांचे संघटीतरित्या पाण्यावर नियंत्रण असायला हवे.म्हणजे त्या

खरे तर बहुसंख्य समाजामध्ये पाण्याच्या खाजगी मालकीवर प्रतिबंध घालण्यात आला आहे. पण जसजसा आधुनिक पाणी उपसण्याच्या पद्धतींचा उदय होत गेला तसतशी पाणी व्यवस्थापनात राज्यव्यवस्थेची भूमिका महत्त्वाची ठरत गेली.जल साधनसंपत्तीचे जागतिकीकरण आणि खाजगीकरण होत असताना सामान्य लोकांचा पाण्यावरील हक्क कमी करण्याचे प्रयत्न वाढू लागले आहेत.

एकत्रितपणे पर्यावरण संतुलनाचे सातत्य राखण्यासाठी तसेच त्यांच्या कुटुंबांसाठी आणि गावांसाठी पाण्याचे व्यवस्थापन करू शकतील. पाण्याच्या योग्य वापरासाठी त्यांना पाणी व्यवस्थापक म्हणून प्रशिक्षण देणे गरजेचे आहे.

९. पाण्याचा वापर महिला करतात हे लक्षात ठेवून भविष्यातील कार्यक्रमांची आणि प्रकल्पांची संकल्पना आणि नियोजन करणे आवश्यक आहे.

दुसऱ्या कोणत्याही साधन संपत्तीपेक्षा पाणी ही सर्वांसाठी अतिशय उपयुक्त आणि आवश्यक बाब आहे. त्यासाठी समुदाय व्यवस्थापन गरजेचे आहे. खरे तर बहुसंख्य समाजामध्ये पाण्याच्या खाजगी मालकीवर प्रतिबंध घालण्यात आला आहे.पण जसजसा आधुनिक पाणी उपसण्याच्या पद्धतींचा उदय होत गेला तसतशी पाणी व्यवस्थापनात राज्यव्यवस्थेची भूमिका महत्त्वाची ठरत गेली.जल साधनसंपत्तीचे जागतिकीकरण आणि खाजगीकरण होत असताना सामान्य लोकांचा पाण्यावरील हक्क कमी करण्याचे प्रयत्न वाढू लागले आहेत.

जागतिक इतिहासात आणि संपूर्ण जगात पर्यावरणाच्या मर्यादा आणि लोकांच्या गरजा लक्षात घेऊनच पाण्यावरील अधिकारांचे स्वरूप ठरवण्यात आले.उर्दू शब्द "आबादी" अर्थात मानवी वसाहत या शब्दातील अब याचा अर्थ पाणी असा आहे. याचाच अर्थ,पाण्याच्या साधनसंपत्तीबरोबरच मानवी वसाहती आणि संस्कृतीची निर्मिती झाली. पूर्वीपासूनच नदीच्या काठाने लोक वस्ती करू लागले. त्यामुळे साहजिकच तिथे राहणाऱ्या लोकांचा पाण्यावर विशेषतः नदीच्या पाण्यावर अधिकार असणार. त्यातूनच नदीकाठी राहणाऱ्या लोकांचा अधिकार- असे तत्व उदयाला आले. यातून पाणी व्यवस्था विकसित झाली. अब म्हणजे पाणी या संकल्पनेवरूनच पाण्याचा वापर करणे ही पद्धत रुजली. मानवी स्वभाव, ऐतिहासिक

परिस्थिती, मुलभूत गरजा आणि न्यायाची कल्पना या सगळ्यातून परंपरेने पाणी हा नैसर्गिक अधिकार मानला जाऊ लागला. म्हणजेच पाणीविषयक अधिकारांचा उदय हा राज्यव्यवस्थेच्या निर्मितीबरोबर झालेला नसून मानवी अस्तित्वाच्या पर्यावरणविषयक संदर्भात तो उत्क्रांत होत गेला, विकसित होत गेला.

पाण्याच्या लोकशाहीबाबत पुढील नऊ तत्त्वे आधारभूत मानण्यात आली आहेत :

- १) **पाणी ही निसर्गाची देणगी आहे**
निसर्गाकडून आपल्याला पाणी मोफत मिळते. आपण या देणगीबाबत निसर्गाचे ऋणी असले पाहिजे. तसेच आपल्या भरण-पोषणासाठी जेवढी गरज असेल तेवढेच पाणी वापरणे, ते स्वच्छ ठेवणे आणि ते सर्वांना पुरेशा प्रमाणात उपलब्ध होईल हे पाहणे ही आपली जबाबदारी आहे. ती न पाळणारे लोक आणि साचलेल्या पाण्याचे प्रदेश, पर्यावरणीय लोकशाहीच्या तत्त्वांचा भंग करतात.
- २) **पाणी हे जगण्यासाठी अत्यावश्यक आहे**
प्राणी, वनस्पती, एकंदरच सर्व सजिवांसाठी पाणी जीवनस्रोत आहे. पृथ्वी या ग्रहावरील सर्व जाती आणि पर्यावरण व्यवस्थांना पाण्यामध्ये वाटा मिळणे हा त्यांचा अधिकार आहे.
- ३) **जीवन हे पाण्याच्या माध्यमातून एकमेकांशी बांधले गेले आहे**
जलचक्राच्या माध्यमातून पाणी हे या ग्रहावरील सर्व सजिवांना आणि सर्व प्रदेशांना परस्परांशी जोडते. म्हणूनच आपल्या कृतीने इतर प्रजातींना

आणि इतर लोकांना हानी पोहोचणार नाही अशा वर्तनाची हमी देणे हे आपल्या सगळ्यांचे कर्तव्य आहे.

- ४) **भरण पोषणाच्या गरजा भागवण्यासाठी, पाणी हे मोफतच असले पाहिजे**
निसर्गाने आपल्याला पाणी मोफत दिले आहे म्हणूनच नफ्यासाठी त्याची खरेदी-विक्री करणे म्हणजे वारसा हक्काने मिळणाऱ्या या देणगीचा हक्कभंग करणे होय. तसेच ते गरिबांच्या मानवाधिकार कायद्याचेही उल्लंघन ठरते.
- ५) **पाणी हे मर्यादित आहे आणि ते संपूही शकते**
अविचाराने पाण्याचा वापर केला तर ते मर्यादित आहे आणि ते संपूही शकते याचे भान आपण ठेवणे आवश्यक आहे. अविचाराने म्हणजे, निसर्ग पुन्हा निर्माण करू शकणार नाही इतके पाणी पर्यावरणातून उपसून काढणे, पर्यावरणीय सातत्याला धक्का पोहोचविणे. इतरांनाही योग्य प्रमाणात पाणी मिळणे हा त्यांचा हक्क आहे, या सामाजिक जबाबदारीचे भान ठेवून प्रत्येकाने स्वतःच्या वाट्याचे योग्य तेवढेच पाणी वापरावे.
- ६) **पाण्याचे जतन आणि संवर्धन करायलाच हवे**
पर्यावरणाचे भान ठेवून विशिष्ट मर्यादितच पाण्याचा विचारपूर्वक वापर करून पाण्याचे जतन आणि संवर्धन करणे हे प्रत्येकाचे कर्तव्य आहे.
- ७) **पाणी सर्वांसाठी आहे**
पाण्याचा शोध काही माणसाने लावला नाही. पाण्याला सीमा नाहीत

आणि त्या घालूही शकत नाही. निसर्गतःच ते सर्वांसाठी आहे. पाणी ही कोणाची खाजगी मालमत्ता होऊ शकत नाही किंवा ती एखादी वस्तू म्हणून विकली जाऊ शकत नाही.

- ८) **पाणी साथ नष्ट करण्याचा कोणालाही अधिकार नाही**
पाण्याचा अतिवापर करणे, दुरुपयोग करणे, वाया घालवणे, पाणी पद्धती प्रदूषित करणे आदिंचा कोणालाही अधिकार नाही. पाण्याचा व्यापार करणे म्हणजे पाण्याच्या योग्य आणि न्याय्य वापर करण्याच्या तत्त्वाचा भंग करणे होय.
- ९) **पाण्याला पर्याय नाही**
पाणी हे स्वभावतःच इतर स्रोतांपेक्षा, उत्पादनांपेक्षा वेगळे आहे. त्याच्याकडे आपण वस्तू म्हणून पाहू शकत नाही.
पर्यावरणीय आणि सामाजिक हानी करणाऱ्या महाकाय कंपन्यांचे गुलाम व्हायचे की पृथ्वीच्या या कुटुंबात सर्वांनी मुक्तपणे, एकमेकांची काळजी घेत राहायचे आणि वसुधैव कुटुंबकम म्हणत निर्मितीच्या धर्माचे कार्य करायचे, याची निवड आपल्याला करायची आहे- आपल्या ग्रहाच्या भवितव्यासाठी- आपल्या अस्तित्वासाठी! चला तर या जागतिक पर्यावरणदिनी योग्य तो संकल्प करूया. पृथ्वी वाचवूया.

■■■

लेखिका ज्येष्ठ पर्यावरण तज्ञ आणि सामाजिक कार्यकर्त्या आहेत.

email: vandana.shiva@gmail.com

वृक्षारोपण, जंगलतोड आणि हवामान बदल

अॅड. गिरीश राऊत



गेली तीन वर्षे देशाच्या मोठया भागात म्हणजे बारा राज्यांत आणि सुमारे साडेसात लाखांपैकी तीन लाख खेड्यांमध्ये अवर्षण व दुष्काळ आहे. देशातील सुमारे २५६ जिल्ह्यांमध्ये अधिकृतपणे दृष्काळ जाहीर झाला आहे. एकूण जिल्ह्यांच्या तुलनेत हे प्रमाण साधारण ३३% आहे. महाराष्ट्रात विदर्भ मराठवाडा, उत्तरप्रदेशात बुंदेलखंड, तेलंगणा, आंध्रप्रदेश, कर्नाटक इत्यादी भागात परिस्थिती भीषण आहे. विहिरी, धरणे, तलाव कोरडे आहेत. नद्या सुक्या आहेत.

आपणा सर्वांना अकबर आणि बिरबलाच्या गोष्टी माहित आहेत.

एकदा अकबराने आपल्या दरबारामध्ये प्रश्न विचारला की २७ मधून नऊ वजा केले तर काय उरेल? दिलेल्या उत्तरांनी अकबराचे समाधान होईना. शेवटी बिरबलाने उत्तर दिले, शून्य उरेल, २७ नक्षत्रांतून पावसाची नऊ नक्षत्रे वजा केली तर जीवन संपुष्टात येईल.

मात्र त्यानंतरच्या काळात तंत्रज्ञानाचे युग आले. आज याच प्रश्नावर दरबारी म्हणतील की, ९ वजा केले तरी बिघडणार नाही, आम्ही सागराच्या खान्या पाण्यापासून गोड पाणी तयार करू, हवेतील बाष्पापासून पाणी बनविण्याची यंत्रे आम्ही बनवली आहेत. एवढेच नाही तर ढगांमध्ये मीठ अथवा अन्य रसायनांचा वापर करून, थंडावा निर्माण करून, कृत्रिम पाऊस पाडू. आज मानवाने सत्तावीसातून नऊ खरेच वजा केले आहेत. गेली तीन वर्षे देशाच्या मोठया भागात म्हणजे बारा राज्यांत आणि सुमारे साडेसात लाखांपैकी तीन लाख खेड्यांमध्ये अवर्षण व दुष्काळ आहे. देशातील सुमारे २५६ जिल्ह्यांमध्ये अधिकृतपणे दृष्काळ जाहीर झाला आहे. एकूण जिल्ह्यांच्या तुलनेत हे प्रमाण साधारण ३३% आहे. महाराष्ट्रात विदर्भ मराठवाडा, उत्तरप्रदेशात

बुंदेलखंड, तेलंगणा, आंध्रप्रदेश, कर्नाटक इत्यादी भागात परिस्थिती भीषण आहे. विहिरी, धरणे, तलाव कोरडे आहेत. नद्या सुक्या आहेत. गेली वीस-पंचवीस वर्षे उत्पादनखर्च भरून निघत नाही, म्हणून कर्जफेड करू न शकलेले शेतकरी आत्महत्या करत होते. गेल्या तीन वर्षापासून नापिकीमुळे, अन्न उत्पादन होतच नसल्याने आत्महत्या होत आहेत. अवर्षण, अतिवृष्टी, महापूर, अवकाळी पाऊस, बर्फवृष्टी, घटते भूजल, उष्माच्या लाटा, वादळे यामुळे शेती होऊ शकेल याचीच शाश्वती उरली नाही, असे शेतकऱ्यांना वाटत आहे. जंगलांतून बाहेर पडून शेतीत अन्नासाठी शिरणाऱ्या प्राणी व पक्षांची नवी समस्या गेल्या काही वर्षांत वाढत आहे.

झाडे आणि जंगलांचा नाश, वणवे इत्यादी अनिष्ट परिणाम घडवत आहे. ही बाब मोठया प्रमाणावर लक्षात येऊ लागली आहे. परंतु याबाबतचे आकलन अपुरे आहे. तापमानवाढीची आणि तीस कारण ठरणाऱ्या कार्बन डाय ऑक्साईड व तत्सम वायुंच्या उत्सर्जनात होणाऱ्या वाढीची गती पाहता असे अपुरे आकलन भयंकर परिणाम घडवेल. संवेदनशील नागरिक आणि संस्था, संघटना वृक्षारोपणाचे कार्यक्रम पार पाडतात. ही स्तुत्य गोष्ट असली

तरी समस्यांच्या अक्राळ विक्राळ स्वरूपासमोर ती नगण्य परिणाम घडवते. मुळात पृथ्वीवर काही माणसाने झाडे लावली नव्हती. तरी देखील यंत्रयुग सुरू होण्यापूर्वी म्हणजे युरोपात, अमेरिकेत १५० ते २५० वर्षापूर्वी आणि भारतात फक्त ५०-६० वर्षापूर्वी घनदाट जंगले होती. ती कोट्यावधी वर्षे होती. डोंगर व त्यावरील जंगलांचे आवरण शोभत होते. नद्या दुथडी भरून वाहत होत्या. 'वंदे मातरम्' गीतात 'सुजलाम सुफलाम मलयजशीतलाम्, सस्य शामलाम' असे मातृभूमीचे म्हणजे भारताचे वर्णन आहे. ही स्थिती किती झपाट्याने बदलली! ती का बदलली हे समजून घेऊया. समजा की आपण झाडे लावली तरी देखील जोपर्यंत आपण जंगल, डोंगर नाहीसे करणारी प्रक्रीया थांबवत नाही. तोपर्यंत आपल्या झाडे लावण्यात अर्थ राहणार नाही आणि जर ही प्रक्रीया आपण थांबवली तर आपण झाडे लावण्याची गरज नाही.

निसर्गाच्या झाडे व जंगल वाढवण्याच्या क्षमतेच्या तुलनेत आपण क्षुद्र आहोत. वारा, पाणी, कीटक व अन्य जीवांमार्फत परागकण पसरवून फलधारणा घडवणे किंवा बिया पसरवण्याची प्रक्रीया निसर्ग सातत्याने क्षणोक्षणी करतच असतो. पण आपण आधुनिक म्हणवणाऱ्या मानवाने त्यात प्रतिकूलता निर्माण केली. अडथळा आणला. निसर्गाच्या काही क्षमतांना, जसे की, मधमाश्या, भुंगे, पक्षी, फुलपाखरे इत्यादींना आपण नामशेष केले. जेथे जंगल वाढावे ते मातीचे आवरण व त्याखालील डोंगरही आपण प्रत्येक दिवसागनिक नष्ट करत आहोत. या विनाशाच्या वेगापुढे व तीव्रतेपुढे निसर्गाचे सृजन हतबल ठरत आहे.

युरोपात आणि पाचशे वर्षापूर्वी अस्पर्श अशा अमेरिकेत आता फक्त

५% घनदाट जंगल उरले आहे. भारतात १४७ सालात स्वातंत्रप्राप्तीपर्यंत सुमारे ५०% भूमिवर घनदाट जंगल होते. सुमारे चाळीस हजार वाघ होते. आज भारतातही फक्त सुमारे ५% क्षेत्रावर जंगल उरले आहे. हवामानात, वातावरणात होणारा बदल किंवा त्यामुळे होणारी पृथ्वीच्या पृष्ठभागाची तापमानवाढ ही या विनाशाशी निगडित आहे. फक्त बाजूला कार्बनडाय ऑक्साईड, निगडित आहे. एका बाजूला कार्बनडाय ऑक्साईड, मिथेन, क्लोरोक्वुरो कार्बन्स, नायट्रोजन व इतर ऑक्सिडस इत्यादी वायु व

निसर्गाच्या काही क्षमतांना, जसे की, मधमाश्या, भुंगे, पक्षी, फुलपाखरे इत्यादींना आपण नामशेष केले. जेथे जंगल वाढावे ते मातीचे आवरण व त्याखालील डोंगरही आपण प्रत्येक दिवसागनिक नष्ट करत आहोत. या विनाशाच्या वेगापुढे व तीव्रतेपुढे निसर्गाचे सृजन हतबल ठरत आहे.

द्रव्यांचे वातावरणातील प्रमाण वाढत गेले तर त्याचवेळी कार्बन शोषणारे जंगल आणि सागरातील हरितद्रव्य वेगाने नष्ट केले गेले. पृथ्वीला माहित नसलेली अनेक नवी संयुगे मानवाने तयार केली. ती पर्यावरणात पसरवली आणि ओझोन वायुच्या खिंडारासारखे पूर्वी कल्पनेतही आले नसते असे प्रश्न निर्माण केले.

१९९२ सालात ब्राझीलमध्ये 'रिओ' येथे तिसरी वसुंधरा परिषद झाली. तेथे पृथ्वीवरील नैसर्गिक स्रोतांचे, जैविक विविधतेचे सर्वेक्षण करण्याचा प्रकार ठरविण्यात आला. चार वर्षे जगभर अभ्यास झाला १९९६ सालात जागतिक जैवविविधता हा जाडजूड

अहवाल आला. यातील दोन प्रतिनिधिक गोष्टी आपण पाहू. खारफूटीच्या म्हणजे मॅन्ग्रोव्हच्या, सागरातील भरती व ओहोटी रेषांमधील भागात वाढणाऱ्या आणि पृथ्वीवरील सर्वाधिक जैव-विधिता आणि जैविक उत्पादकता धारण करणाऱ्या या जंगलाच्या न्हासाबाबत हा अहवाल म्हणतो की, गेल्या शंभर वर्षांतील मानवी विकासाच्या दबावामुळे पृथ्वीवरील ५०% मॅन्ग्रोव्हचे जंगल नष्ट झाले. केवढा प्रचंड नाश झाला याची कल्पना करा. त्यानंतर आतापर्यंत आण ३०% मॅन्ग्रोव्ह नष्ट झाले. प्रत्येक मॅन्ग्रोव्हचे झाड हीच एक परिसंस्था असते. आता या नाशाची भरपाई आपण वृक्षारोपण करून कशी करणार? पृथ्वीच्या प्रत्येक छोट्या-छोट्या भागांतील म्हणजे फक्त काही चौरस किलो-मीटर क्षेत्रफळातील सूक्ष्मजीव जिवाणुंपासून ते इतर जीवजातींची सृष्टी ही वैशिष्ट्यपूर्ण असते. तेथील जीव, कोट्यवधी वर्षात उत्क्रांतीच्या प्रक्रियेत घडलेले असतात. त्यातील बहुतांश जीव इतरत्र आढळत नाहीत. ते एकदा गमावले की परत आणता येत नाहीत.

उष्णकटिबंधातील जंगलाचे क्षेत्र, पृथ्वीवर विकसित झालेली वनस्पतीसृष्टी आणि तिच्यावर आधारित प्राणि, पक्षी, कीटक इत्यादींच्या अस्तित्वात, पाण्याची भूमिका असाधारण आहे. यातही कर्टिशियन सिद्धांत पूर्णतया चुकतो. पाणी हे हायड्रोजन व ऑक्सिजन या दोन्ही ज्वालाग्राही व ज्वलनास मदत करणाऱ्या मूलद्रव्यांचे संयुग आहे. तरीही पाणी या दोन्हीच्या गुणधर्मांच्या विरुद्ध गुणधर्म धारण करते आणि आग विझते, पृथ्वी हा जलगृह आहे. त्यावरील सुमारे ७१% पृष्ठभाग पाण्याने व्यापला आहे. त्यातील सागराची क्षारता ३५% आहे. याचा अर्थ मीठाचे म्हणजे सोडियम व क्लोरीनच संयुगाचे दर एक हजार भागांत ३५%

प्रमाण आहे. 'सोडियम' हा पाण्याच्या संपर्कात पेट घेतो व 'क्लोरीन' विषारी आहे. तरीही या दोन्हीपासून तयार होणारे मीठ सागराच्या पाण्याचा भाग हे प्रमाण त्याच मर्यादित राहण्यासाठी सागराच्या उर्ध्वीपतन झालेल्या पाण्याचा म्हणजे पावसाचा पुरवठा सागराला होणे अत्यंत आवश्यक असते. कोट्यावधी वर्षे हा पाऊस नद्यांच्या रूपाने वाहून आणला जातो व सागरास मिळतो. नद्या जर सागरास मिळल्या नाहीत तर क्षारतेचे ३५% हे प्रमाण झपाट्याने वाढत जाईल. ते ४० अथवा ४२% झाल्यास सागर मृत होईल. त्यातील जीवन संपुष्टात येईल, मासळी नष्ट होईल हे रशियातील 'अमू दर्या' व 'सिर दया' या नद्या धरणे बांधून अडविण्यामुळे, 'अरल' सागराबाबत घडले. परंतू अज्ञानामुळे विज्ञानाचा पुरस्कार करणारे तज्ञ व अभियंते धरणांची आणि नदी जोडणीसारख्या विनाशकारी प्रकल्पांची सातत्याने भलावण करतात, आणि त्यांच्या व इतरही जनतेच्या मनावरील चुकीच्या शिक्षणाच्या प्रभावामुळे माध्यमांच्या संपादकांसह बहुतांश शिक्षित, 'पाण्याचा थेंब न थेंब अडवायला हवा, असे रकाने भरभरून मांडतात. सामान्य जनता बिचारी या अज्ञानाच्या महापूरात वाहून जाते.

भारताने जगाला चिरंजीव संस्कृतीचा मार्ग दहाहजार वर्षांच्या कृषियुगाद्वारे दाखवला आहे. हा मार्ग साधेपणाचा व संयमाचा आहे. बाराशे वर्षापूर्वी आदि शंकाराचार्य केनोपनिषदावरील भाष्यात म्हणतात. 'कपिल व कणादाचा तंत्रबळाचा मार्ग योग्य नाही तंत्रबळापेक्षा आत्मबल श्रेष्ठ आहे'.

गांधीजी "हिंद स्वरांज्य" या ग्रंथात म्हणतात, 'भारतीयांना यंत्र शोधता येत नव्हते असे नाही त्यांनी समजून

उमजून शहणपणाने ते टाळले' ते असेही म्हणतात, 'यंत्रामुळे युरोप उजाड झाला. हिंदुस्थानाचेही तेच होईल, जर आपण यंत्र स्वीकारू' गांधीजींच्या मते, भारतातील प्रत्येक शेत ही प्रयोगशाळा होती, व प्रत्येक शेतकरी शास्त्रज्ञ.

ब्रिटीशांनी त्यांचा सर्वोत्कृष्ट रासायनिक शेती तज्ञ डॉ. आब्लर्ट हॉवर्ड यांना १८९५ सालात भारतीयांना शेती शिकविण्यासाठी भारतात पाठविले. खऱ्या अर्थाने वैज्ञानिक असलेले हॉवर्ड यांनी पाच वर्षे भारतात फिरून

सागराच्या उर्ध्वीपतन झालेल्या पाण्याचा म्हणजे पावसाचा पुरवठा सागराला होणे अत्यंत आवश्यक असते. कोट्यावधी वर्षे हा पाऊस नद्यांच्या रूपाने वाहून आणला जातो व सागरास मिळतो. नद्या जर सागरास मिळल्या नाहीत तर क्षारतेचे ३५% हे प्रमाण झपाट्याने वाढत जाईल. ते ४० अथवा ४२% झाल्यास सागर मृत होईल.

भारतीय शेतीचा अभ्यास केला. त्यांनी त्यांच्या 'अॅन अग्रिकल्चरल टेस्टामेंट' या आजही जाणकारांकडून प्रमाणभूत मानल्या जाणाऱ्या ग्रंथात म्हटले आहे की, 'एकाच खाचरात जमिनीचा कस जाऊ न देता शेती करणारे भारतीय शेतकरी माझे गुरू आहेत. त्यांच्याकडून मी शिकलो की, निसर्ग हा खरा शेतकरी आहे'. ते असेही म्हणतात की "रसायन हे पिकांचे अन्न नाही. ते विष आहे".

पृथ्वीच्या कार्यपद्धतीबाबत शिक्षितांमध्ये घोर अज्ञान आहे. दुबईबाबत शहरी व ग्रामीणही आधुनिकांमध्ये बव्हंशी कौतुकाची भावना दिसते. ते सांगतात की, दुबईत सागराचे खारे पाणी गोडे

करून वापरतात तापमानातील वाढीचा त्रास नाही कारण ५०% च्यावर तापमान गेल्यास नागरिकांना सावधानतेचा इशारा दिला जातो. घरे, कार्यालये, उद्योग सर्वत्र वातानुकूलनाची व्यवस्था असते. वीजेचा तुटवडा नसतो, कारण डिझेल मुबलक प्रमाणावर उपलब्ध आहे. ते जाळून पाणी तापवून वीज बनते. दुबईत मोठ्या प्रमाणावर नवी बांधकामे म्हणजे विकास चालू आहे याचा कौतुकाने उल्लेख होतो.

या दुबई प्रशासकांच्या हे लक्षात येत नाही की, याच जीवनशैलीचा व त्यापायी होणाऱ्या कार्बन उत्सर्जनामुळे पृथ्वी तापत असल्याने जगभर हाहाकार होत आहे. त्यामुळेच विदर्भ, मराठवाड्यातील दुष्काळ, अवर्षण आहे. मग जगभर दुबईप्रमाणे खारे पाणी गोड करण्याचा उपाय करणार का? भारत व इतर देशांतील जंगलांना अशा पद्धतीने पाणी पुरवणार काय? पृथ्वीवरच्या सर्व सजीवांसाठी, प्राणिमात्रांसाठी दुबई पॅटर्न वापरता येईल काय? दुबईतील नियोजनकर्त्यांना वा राज्यकर्त्यांना तो जणू दुसरा ग्रह असल्याचे वाटत असावे. ओमान व इराण इत्यादी देशातून दुबईकडे, फळे, भाजीपाला, अन्नधान्याला पुरवठा होतो. "दुबई मॉडेल" राबवण्यास भारतासारखे देश घटत्या अन्न उत्पादनाच्या काळात कोठून अन्न मिळणार? जंगलाबाबत दुराव्याने वागणाऱ्या या नव्या यंत्रावलंबी आणि ऊर्जाग्राही शहरांना व सर्व आधुनिक म्हणवणाऱ्या मानवांना हे कळावे की ते जेथे आहेत तेथे जंगलांमुळेच अस्तित्वात आहेत. सर्व मानवजात फक्त दहा-बारा हजार वर्षापूर्वी जंगलात होती आणि आजही ती जंगलामुळेच जिवंत आहे.

दुबईच्या पद्धतीने जगण्यास "दुबई मॅनिया" असे नांव देता येईल. या "दुबई मॅनिया" मुळे मानवजात गाफील रहात

आहे. यंत्रांवर आधारित उत्पादनपद्धतीला युरोपीय जेत्या राष्ट्रांकडुन “औद्योगिक क्रांती” असे नाव दिले गेले. उत्पादने विकून नफा मिळविण्यासाठी बाजारपेठा हव्या. आधुनिक शहरे या बाजारपेठा आहेत. या शहरीकरणासाठी एक पक्षपाती अशी शिक्षण घडलेली माणसे आपोआपच औद्योगिकरणाचा म्हणूनच १९९० सालात जागतिकीकरणाचा डंका वाजवण्यावर, १९९१ सालात जगातील सर्व प्रमुख बँकर्सची थायलंडमधील एका मध्यम प्रतीच्या शहरात शिक्षणाचे सार्वत्रिकीकरण करण्यासाठी जागतिक परिषद झाली. औद्योगिकरण ही मानवी प्रगती आहे हे निखालस चुकीचे सूत्र खरेतर आधुनिक अंधश्रद्धा मनामनात पेटण्याचे काम प्रचलीत मेकॉलेप्रणिता शिक्षण भारतात बिनबोभाटपणे करते. विज्ञान आणि तंत्रज्ञानातील फरक जनतेला समजून दिला जात नाही. क्षणोक्षणी जंगलांचा, पाण्याचा व इतर जीवनाचा नाश घडवणाऱ्या औद्योगिकरणाच्या प्रक्रीयेवर मनवजातीच्या हिताचा व प्रगतीचा मुखवटा चढवला जातो. वातावरण बदल तापमानवाढी बाबतच्या युनोच्या आंतरराष्ट्रीय अभ्यास गटाच्या (आयपीसीसी) व नासाच्या अभ्यासांतुन हा मुखवटा टराटरा फाडून टाकला आहे.

“डोळस औद्योगिकरण” हे मिथक आहे. हे मिथक हेतून: जपले जाते. मग जंगलात हजारो वर्षे राहणाऱ्या आदिवासींना जंगल जपण्याच्या नावाखाली हुसकले जाते ‘अभयारण्य’ असा दिशाभूल करणारा शब्दप्रयोग वापरात येतो. शेतकऱ्यांनी हजारो वर्षे जंगलातील काटक्या जाळून चुल पेटवल्या त्यांना दोष दिला जातो. त्यांच्यामुळे वातावरण बदल होतो असे हास्यास्पद आरोप केले जातात. आदिवासी काटक्या तोडतात, म्हणून

शहरी माणसे अस्वस्थ होतात. प्रचंड वृक्ष व झाडे तोडणाऱ्या लाकुडतोड्याला किंवा त्याची वाहतुक करणाऱ्या ट्रक्सच्या चालकांना व वीजेची स्वयंचलीत करवत चालवणारांवर गुन्हे नोंदवले जातात त्यांना शिक्षा होतात. परंतु हे सर्व ज्या औद्योगिकरण व शहरीकरणासाठी केले जाते त्या प्रक्रीयेला प्रतिष्ठा आहे. मग वैध व अवैध म्हणजे कायदेशीर व बेकायदेशीर अशी विभागणी केली जाते. वैध खाणकाम, अवैध विज्ञान हा सत्याचा शोध आहे कोपर्निकस व ब्रूनोने

जीडीपीची वाढ हा देशाच्या प्रगतीचा निकष मानला तर बांधकाम, निवारा उपलब्ध करून देणे, नगदी पिके घेणे अशा कोणत्याही कारणाने हा विनाश चालू राहिल व आज त्यास अवैध ठरवले आहे ते क्षेत्रदेखील अर्थव्यवस्थेच्या मागणीमुळे उद्या वैध ठरवावे लागेल हे समजून घेतले जात नाही. सर अल्बर्ट हॉवर्ड यांनी त्यांच्या १९३९ सालात लिहिलेल्या ग्रंथातच म्हटले की ‘यंत्राची भूक पृथ्वी भागवू शकणार नाही.’

“सूर्य” हा पृथ्वीभोवती फिरत नसून पृथ्वी सूर्या भोवती फिरते असे निखळ सत्य मांडले. त्यापायी छळ सोसला, बुनोला जिवंत जाळले गेले. गॅलिलीओने पृथ्वी विश्वाच्या केंद्रस्थानी आहे ही तेव्हाची रूढ कल्पना प्रत्यक्ष प्रयोग व निरीक्षणाने चूक ठरविली. त्यापायी मानखंडना व त्रास सोसला यातून वैज्ञानिक पद्धती रूजली पण पृथ्वीसारख्या सेंद्रीय स्वरूपाच्या संरचनेस, अविष्कारास ती अपुरी पडली.

आज कोपर्निकस, ब्रूनो, गॅलिलीओ यांना पृथ्वी धोक्यात आल्याचे पाहून निश्चितच दुःख झाले असते. तंत्रज्ञानाला

विज्ञान मानण्याची चूक मानव करत आहे व तंत्रज्ञानाने दिलेल्या तथाकथित सुखांच्या मोहा पायी जीवन गमावण्याची वेळ त्याच्यावर आली, हे विज्ञानाच्या उद्गात्यांना व्यथित करणारे ठरले असते. खाणकाम वैध वाळु उपसा व अवैध वाळु उपसा डोंगर किंवा जंगलाची तोड अशी अधिकृत व अनधिकृत वर्गवारी केली जाते. मात्र जीडीपीची वाढ हा देशाच्या प्रगतीचा निकष मानला तर बांधकाम, निवारा उपलब्ध करून देणे, नगदी पिके घेणे अशा कोणत्याही कारणाने हा विनाश चालू राहिल व आज त्यास अवैध ठरवले आहे ते क्षेत्रदेखील अर्थव्यवस्थेच्या मागणीमुळे उद्या वैध ठरवावे लागेल हे समजून घेतले जात नाही. सर अल्बर्ट हॉवर्ड यांनी त्यांच्या १९३९ सालात लिहिलेल्या ग्रंथातच म्हटले की ‘यंत्राची भूक पृथ्वी भागवू शकणार नाही.’

आता तर परिस्थिती चिघळली आहे. आपण यंत्रांचे पुरते गुलाम झालो आहोत. पूर्वी यंत्रे ही, कामे करण्यासाठी होती असे मानले जात आहे. पॉकलेन हे यंत्र डोंगर तोडण्यासाठी, भूभाग उखडण्यासाठी वापरतात. हे यंत्र चालु वापरात राहावे म्हणून डोंगर तोंडले जातात. नद्यांची पात्रे रुंद करणे, खोल करणे अशी कामे काढली जातात. एक पोकलेन, सुमारे पाचशे फूट उंचीचे पिरॅमिडच्या आकाराचे दोन डोंगर त्याच्या ३०-३५ वर्षांच्या कार्यकाळात तोडते असे धरले तर दरवर्षी भारतात उत्पादन होणारी एक लाख पोकलेन यंत्रे (वाहने) काय उत्पादन घडवतात त्याची कल्पना करावी. भारतातील कोणता डोंगर या परिस्थितीत शिल्लक राहिल? या यंत्रांसाठी लागणारे “डिझेल” सारखे इंधन जाळणे हा उपद्रव वेगळाच याच पद्धतीने एक स्थापत्य अभियंता त्याच्या कार्यकाळ त्याच्या कुटुंबासाठी पगार मिळविण्यासाठी लाखो चौ.मीटर्सचे

बांधकाम घडवतो व केवढा अपरिवर्तनीय विनाश पृथ्वीवर घडवतो पहा.

वाहने, त्यातही प्रामुख्याने मोटार आणि त्यासाठी डोंगर, तोडून जंगलांच्या चिरफळ्या उडवून केले जाणारे रस्ते हे विनाशाचे वाहक व अग्रदूत बनतात. कोणत्याही द्रुतगती मार्गाच्या किंवा महामार्गाच्या बांधणीपूर्वीचे त्या परिसराचे व विशाल भूभागाचे चित्र आणि बांधणीनंतरचे चित्र पाहिले तरी हे स्पष्ट होईल. रस्त्यांच्या बांधणीनंतर काही काळातच आसपासचे जंगल नष्ट झालेले व डोंगर बोडके झालेले किंवा नष्ट झालेले दिसतात. मात्र आपण पृथ्वीवरील जेष्ठ जीव आहेत व पृथ्वी आपल्या अनिर्बंध उपभोगासाठी आहे असा दुराभिमान बाळगणारी आधुनिक माणसे या दृश्यामुळे जराही विचलित होत नाहीत.

अलिकडेच युनेस्कोने पश्चिम घाटातील ३९ ठिकाणांना पर्यावरण दृष्ट्या संवेदनशील म्हणून संरक्षण दिल्याचे वृत्त जाहीर झाले होते. त्यावेळी बऱ्याच जणांनी समाधान व्यक्त केले. काहीनी जयघोष केला. यातील धोका असा की, या ३९ तुकड्यांचे क्षेत्र एकूण पश्चिम घाटाच्या क्षेत्राच्या फक्त सुमारे ४% एवढे अत्यल्प आहे. याचा अर्थ उरलेले ९६% क्षेत्र हे विकासाच्या बुलडोझरला सामोरे जाणार तसा अर्थ हितसंबंधितांकडून लावला जाणार, अशा रितीने विशिष्ट क्षेत्रांना संरक्षित दर्जा देणे, अभयारण्ये, मरिन पार्क इं गोंडस नावे देणे ही अर्थव्यवस्थेची जगभर वापरली जाणारी क्लृप्ती आहे. जंगल किंवा डोंगर असो तुकडयातुकडयात कार्य करीत नाही. आपल्या शरिराच्या अवयवांप्रमाणे हे पृथ्वीचे अभिन्न अवयव आहेत. डोंगराचा पावसाशी, तापमानाशी, जैविक विविधतेशी, नदी बारमाही वाहण्यासाठी, भूजलाच्या स्तराशी, प्रत्यक्ष संबंध आहे. हा अवयव विकासाच्या नावाने कायमचा काढून टाकला जातो व पृथ्वीचे

शरीर विकलांग होते. विज्ञान सर्वकाही करू शकते असे मानणे हे अज्ञान आहे मानवाने विज्ञानाचा पृथ्वीची जडणघडण व जीवसृष्टीसाठी विध्वंसक अवलंब आता पर्यंत केला तो पृथ्वीच्या पातळीवर विचार केला तर हा विध्वंसक प्रयोग पूर्ण अयशस्वी ठरला आहे. पश्चिम घाटाच्या संरक्षित भागाच्या आसपास होणाऱ्या खाणी, वरील बाजूस नदीला अडविणारी धरणे, इतर उद्योग प्रदूषण वीजनिर्मिती केंद्रे इत्यादींमुळे पूर्ण पश्चिम घाट त्यातील संरक्षित भागांसह उध्वस्त होईल, हीच गोष्ट आता हिमालयात व विशेषतः ईशान्य भारतातील सदाहरित जंगलाबाबत घडत आहे.

कोणत्याही द्रुतगती मार्गाच्या किंवा महामार्गाच्या बांधणीपूर्वीचे त्या परिसराचे व विशाल भूभागाचे चित्र आणि बांधणीनंतरचे चित्र पाहिले तरी हे स्पष्ट होईल. रस्त्यांच्या बांधणीनंतर काही काळातच आसपासचे जंगल नष्ट झालेले व डोंगर बोडके झालेले किंवा नष्ट झालेले दिसतात. मात्र आपण पृथ्वीवरील जेष्ठ जीव आहेत व पृथ्वी आपल्या अनिर्बंध उपभोगासाठी आहे असा दुराभिमान बाळगणारी आधुनिक माणसे या दृश्यामुळे जराही विचलित होत नाहीत.

औद्योगिकरण, शहरीकरण, एकाचवेळी कार्बन डाय ऑक्साईड व इतर, वातावरण बदल व तापमानवाढ घडवणाऱ्या वायुंची निर्मिती करते व त्याचवेळी हे वायु शोषून घेऊन आपणाला जंगलांचा नाश घडवते.

डिसेंबर मध्ये 'पॅरिस' येथे युनोतर्फे

जगातील सर्व १९६ देशांच्या प्रमुखांची परिषद झाली. सर्व देशांच्या तर्फे होणाऱ्या 'पॅरिस कराराच्या दस्तवेजात म्हटले की, 'वातावरणातील बदल हे तातडीचे, अत्यंत धोकादायक स्वरूपाचे अपरिवर्तनीय स्वरूप धारण करीत असलेले संकट आहे. सर्व मानवजातीने सहकार्याने व एकत्र प्रतिसाद देऊन कार्बन उत्सर्जन कमी करण्याचा प्रयत्न करणे जरूरीचे आहे".

'सर्व देशांनी, वर्षिक कार्बन उत्सर्जन सन २०२० पर्यंत कमी करण्यासाठी घेतलेल्या प्रतिज्ञेच्या अंमलबजावणीतील त्रुटीची गाभीर्याने दखल घ्यावी. उद्योगपूर्व काळाच्या (१७५०) तुलनेत तापमानात २० सेंची वाढ होऊ नये आणि झालेली वाढ १.५ सें पर्यंत कमी करावी अशारितीने गाभीर्याने प्रयत्न करावे."

करारातील वरील भाग वाचून मानवजातीच्या जबाबदारीची जाणीव होईल

नासाचे माजी संचालक डॉ. जेम्स हॅनसेन यांच्या 'स्टॅलर्स ऑफ माय ग्रँडचिल्ड्रन' या ग्रंथात त्यांनी म्हटले आहे की, सध्या होत असलेली वातावरणातील कार्बनची वाढ अभूतपूर्व व अत्यंत चिंताजनक आहे. सध्या दर वर्षी ६०० कोटी टन कार्बनची वाढ होत आहे पृथ्वीवर आतापर्यंत आलेल्या सर्वात वेगवान उष्णयुगात साडेसहा कोटी वर्षापूर्वी, कार्बनच्या वाढीचा वेग दहा हजार वर्षांत ३०० कोटी टन असा होता. सध्या आपण त्या उष्णयुगाच्या तुलनेत एका वर्षात वीस हजार वर्षे ओलांडत आहोत" दि. १२ मे २०१३ रोजी वातावरणातील कार्बनने ४०० पीपीएम (१ पीपीएम ३०० कोटी टन) ही धोक्याची पातळी ओलांडली आहे. साधारण १२ मे २०२३ पर्यंत २० पीपीएमची वाढ होईल. या काळात

तापमानवाढ अनियंत्रित होऊ शकते असा तज्ञांचा अंदाज आहे. याचा अर्थ पृथ्वीवर आणिबाणीची स्थिती आहे. अहवाल म्हणत आहेत की कार्बन उत्सर्जन शून्यावर आणण्यासाठी गरज आहे कारण एकदा वातावरणात गेलेला कार्बन एक हजार वर्षे टिकतो.

हॅनसेन यांनी मुखपृष्ठावर ठळक अक्षरात छापले आहे की, वातावरणातील हा बदल महाविस्फोटक स्वरूपाचा आहे, ही मानवजातीला वाचण्याची शेवट संधी आहे तापमानवाढ अनियंत्रित झाल्यास या शतकात मानवजात व पृथ्वीवरील बहुतांश जीवसृष्टी नष्ट होईल.

हॅनसेन पान क्र १७१ र म्हणतात की, जनतेची समज आणि वैज्ञानिक सत्य यात प्रचंड दरी आहे. आता कुठे थोड्यासा जनतेला तापमानवाढीची जाणीव होत आहे. मात्र त्याच वेळी यासंबंधीत शास्त्रज्ञांना ज्यांना ते काय व कशाबद्दल बोलत आहेत याची माहिती आहे, ते समजून चुकले आहेत की पृथ्वीची वातावरणीय व्यवस्था कडेलोट्याच्या क्षणाला पोहचली. पृथ्वीचे तापमान हजारो वर्षे १५ सें. या पातळीत स्थिर होते. याला प्रमुख कारण कार्बन डायऑक्साईड व तत्सम उष्णता रोखून धरणाऱ्या वायूंचे वातावरणातील अत्यल्प प्रमाण कोट्यावधी वर्षांत वनस्पतीसृष्टीने प्रकाश संश्लेषणाच्या प्रक्रियेने कार्बन रिचवला. माणसाने यंत्र आणले व ऊर्जा स्रोतांच्या वापरामुळे अत्यंत अल्प काळात हा कार्बन पुन्हा जाळून वातावरणात सोडला इ. सन १७५० मध्ये वातावरणातील कार्बनचे प्रमाण २८० पीपीएम होते (पीपीएम पार्ट पर मिलियन दर दशलक्ष भागांतील प्रमाण) आता ते वाढून ४०६ पीपीएम झाले आहे.

या वाढलेल्या कार्बनने सरासरी तापमान सुमारे १.८ सें. वाढले आहे.

या वाढलेल्या तापमानामुळे वातावरण आणि महासागरातील विशिष्ट अभिसरण पद्धती मोडली आहे. त्यामुळेच मान्सूनचे चक्र बिघडले, वेळापत्रक उरले नाही. कधीही पाऊस पडू लागला धुवांवरील व पर्वतांवरील बर्फाची, तसेच तलाव, विहिरी, नद्या इत्यादींच्या पाण्याची वेगाने वाफ होत आहे. ही वाफ आकाशात नियमितपणे कोठेही पसरते आणि थंडावा मिळाल्यावर तिचे मुसळधार पावसात किंवा बर्फवृष्टीत रूपांतर होते.

पृथ्वीवरील प्रजननाचे ऋतुचक्राशी नाते आहे ते मोडले आहे. धान्य हा देखील यातील वनस्पतीच्या प्रजननाचा तापमानाशी, पावसाळी, भूजलाशी

औद्योगिकरणामुळे जंगल व सागरातील हरितद्रव्य नष्ट होत आहे. याचा अर्थ औद्योगिकरण व शहरीकरण थांबवले नाही तर मानवजातीचा विनाश व मरण अटळ आहे. सर्व पूर्वग्रह व आवडी निवडीच्या कल्पना ताबडतोब दूर सारणे आवश्यक आहे. जीवनशैली ही जीवनापेक्षा महत्त्वाची नाही. जीवनाचा दर्जा ही सापेक्ष कल्पना आहे. दहा हजार वर्षांत कृषियुगातील जीवनाचा दर्जा आणि औद्योगिक काळातील जीवनाचा दर्जा यावर चर्चितचर्चण करण्याची ही वेळ नाही, आधी जीवन राखणे महत्त्वाचे आहे.

वातावरणाशी, जमिनीतील ओलावा किंवा बाष्पाशी जोडलेला घटक आहे. म्हणून अन्न उत्पादन घटत आहे. कीड व इतर सूक्ष्मजीव वाढत आहेत व त्यांना आटोक्यात आणणारे इतर कीटक व पक्षी माणसाने नष्ट केले आहेत. जंगलांना लागणाऱ्या वणव्यांबाबत

युनोने निर्माण केलेल्या विशेष यंत्रणेच्या सचिव ख्रिस्तियाना फग्युनेस यांनी तीन वर्षांपूर्वी अतिधोक्याचा इशारा दिला. त्या म्हणाल्या ही भावी विनाशाची नांदी आहे. मानवजातीकडे कार्बन उत्सर्जन थांबविण्यासाठी आता फार वेळ उरलेला नाही. वेळीच प्रभावी कृति केली नाही तर जीवनाचे सर्व मार्ग येत्या दशकभरात बंद होतील.

गेल्या महिन्यात सागरातील वाढत असलेल्या पातळीबाबत युनोचा अहवाल आला. त्यानुसार पृथ्वीवर वाढत असलेल्या पाणी पातळीमुळे फक्त भारतात सन २०५० पर्यंत ४ कोटी लोक बाधित होतील. मुंबई व कलकता ही शहरे बुडतील. याचा अर्थ कोट्यावधी माणसांचे स्थलांतर करावे लागेल.

दोन वर्षांपूर्वी प्रशांत महासागरातील हवाई विद्यापिठाच्या अहवालात पृथ्वीवरील वेगवेगळ्या टप्प्यातील तापमान वाढीच्या परिमाणांची माहिती दिली गेली. त्याप्रमाणे मुंबई व चेन्नई ज्या पट्ट्यावर आहेत. तेथील शहरांमध्ये राहणे २०३४ सालापासून अदृश्य होईल. माणसे शहरे सोडू लागतील सन २०२० पासून म्हणजे फक्त ४ वर्षांनंतर ही स्थिती विषवृत्तावरील शहरांबाबत निर्माण होणार आहे.

जर जगाने येत्या काही वर्षांत आपल्या ऊर्जाविषयक धोरणात क्रांतिकारक बदल केला नाही, तर आपण परत फिरण्याचा बिंदु वा क्षण ओलांडला असेल.

पान क्र १७३ वर ते म्हणतात, धोरण ठरविणारांनी हे समजून घ्यावे की, जर त्यांना आपल्या पुढील पिढ्यांना जीवन देण्याच्या अवस्थेत हा ग्रह हवा असेल तर कोळशासारखे प्रदुषणकारी खनिज ऊर्जास्रोत पृथ्वीच्या पोटातच राहू द्यावे.

आपण हे समजून घ्यायला हवे की, येत्या फक्त दहा वर्षांत खनिज इंधनांना प्रदूषणरहित ऊर्जास्रोतांचा पर्याय देणे शक्य नाही. याचा अर्थ ज्या गोष्टींसाठी खनिज इंधने वापरली जात आहेत त्या गोष्टी थांबवल्या पाहिजेत. युनोच्या आंतरराष्ट्रीय अभ्यास गटाच्या, तापमानवाढीवर शिक्कामोर्तब करणारा २००७ सालातील अहवाल व इतर अभ्यासांप्रमाणे उद्योग, वीजनिर्मिती, बांधकाम (सीमेंटस्टील इ), वाहतूक (मोटर व इतर वाहने), रासायनिक, यंत्राधारित आधुनिक शेती ही पाच कारणे कार्बन उत्सर्जनास जबाबदार आहेत. याद्वारे होणाऱ्या औद्योगिकरणामुळे जंगल व सागरातील हरितद्रव्य नष्ट होत आहे. याचा अर्थ औद्योगिकरण व शहरीकरण थांबवले नाही तर मानवजातीचा विनाश व मरण अटळ आहे. सर्व पूर्वग्रह व आवडी निवडीच्या कल्पना ताबडतोब दूर सारणे आवश्यक आहे. जीवनशैली ही जीवनापेक्षा महत्वाची नाही. जीवनाचा दर्जा ही सापेक्ष कल्पना आहे. दहा हजार वर्षांत कृषियुगातील जीवनाचा दर्जा आणि औद्योगिक काळातील जीवनाचा दर्जा यावर चर्चितचर्चण करण्याची ही वेळ नाही, आधी जीवन राखणे महत्वाचे आहे. जान हे तो जहान है

अशावेळी अर्थव्यवस्थेचा बाऊल करणे हे मनोरूग्णाची स्थिती दाखवते. ही अर्थव्यवस्था व अर्थशास्त्र कधीही तर्क शुद्ध व वैज्ञानिक नव्हते. पृथ्वीला जीवनाची धारणा करण्याची क्षमता मिळवून देणारी जडणघडण, वातावरण, तापमान यांचे या अर्थशास्त्रात कधीही महत्त्व वाटले नाही. पाऊस पाडणारे, नद्या वाहत्या ठेवणारे डोंगर व जंगल ठोक राष्ट्रीय उत्पादन (जीडीपी) या संकल्पनेत महत्वाचे नव्हते. ज्या क्षणी हे जंगल तोडून लाकूड आणि डोंगर तोडून खनिजे, दगड

इत्यादी बाजारात विकले जाते त्याक्षणी जीडीपी वाढतो. 'जीडीपी' ही काही गोष्टींच्या, वस्तुंच्या विक्रीची किंमत आहे. ते, निसर्गात ज्याअर्थाने सृजन होते त्या अर्थाने उत्पादन नाही, याचाच अर्थ जीडीपीची वाढ म्हणजे पृथ्वीचा नाश आहे.

चलन हे विनिमयाचे साधन या मर्यादित रहायला हवे ज्या गोष्टींचा विनिमय व्हावयाचा त्यांना महत्त्व हवे या सर्व गोष्टी पृथ्वीच्या जडणघडणीतून आणि जैविक विविधतेतून येतात. मात्र अर्थशास्त्राने भारावलेल्या गेल्या दोन-तीन शतकातील आधुनिक माणवांना याचे भान नाही. यामुळे चलन छापले जात राहिले. विनाशाचे सत्र सुरू राहिले देशोदेशीची सरकारे या पाश्चत्यांच्या अर्थव्यवस्थेच्या प्रभावामुळे चलन छापतात व बाजारात उतरवतात. कर्मचाऱ्यांना मोठे वेतन देतात. त्यामुळे क्र. वाढून पर्यायाने उत्पादन व अर्थव्यवस्था घोडदौड करते अशी धारणा बाळगतात. मात्र प्रत्यक्षात या प्रक्रीयेत पृथ्वीचे लचके तोडले जातात, भूमी, जल व वातावरण यातील बदल पूर्ववत करणे कठिण असते. प्रदुषित होते. वातावरण बदलते पृथ्वी तापते. चलन छापले जाऊ शकते, परंतु जैविक विविधता, तापमान, वातावरण ग्रह आहे. पृथ्वी नोकरी देण्यासाठी वा उद्योग चालवण्यासाठी नाही. आपल्या शरीरात निसर्गाच्या कोट्यावधी वर्षे चाललेल्या प्रयोगशाळेने निर्माण केलेल्या, डोळ्यांनी दिसूही न शकणाऱ्या शोकडो कोटींच्या संख्येने असणाऱ्या सूक्ष्मतम पेशीमधील घटक यांच्या तुलनेत मानवाने निर्माण केलेला मोटार विभाग अथवा अन्य कोणतीही कृत्रिम वस्तु क्षुद्र ठरेल. 'मान्सून' हवा, मोटार नको, पाणी हवे पैसा नको, अस्तित्व हवे, अर्थव्यवस्था नको.

आपल्या देशाची संस्कृती सर्व भूतमात्रांचा विचार करते. देशाचा स्वातंत्र्य लढा सत्याच्या व नीतीच्या पायावर अहिंसेने लढला गेला. त्याला अनासक्तीची साधेपणाची बैठक होती. या देशाने कृषियुगात अन्न, वस्त्र, निवाऱ्याची तरतूद कल्पकतेने व शहाणपणाने डोंगर, जंगल, नदी सागरास जराही धक्का न देता केली. ते शहाणपण, ऊर्जाचा वापर न करणारा चरखा, जगाला मार्ग दाखवू शकतो. इंद्रियाचा, मनाच्या कधी न शमणाऱ्या कामनाचे रूप ओळखून, पाश्चात्यांप्रमाणे त्यांची पूर्ती करण्याला भारतीयांनी स्वातंत्र्य मानले नव्हते. उलट त्यापासून मुक्त होण्यास स्वातंत्र्य मानले म्हणूनच भारतीय संस्कृती चिरंतन टिकली. पृथ्वीवर कधीही निर्माण झाले नव्हते. अशा संकटाचे आपण साक्षीदार आहोत. आज पृथ्वीवरील जीवन चिरंतन टिकावे म्हणून स्वेच्छेने साधेपणा स्वीकारणारी भारतीय शेती संस्कृती मार्गदर्शक ठरेल.

जंगलातील प्राणिमात्र व वृक्षांच्या जागी आपण आहोत अशी मानवाने कल्पना करावी मग या प्राणिमात्रांच्या जंगल रूपी घरातून प्रचंड वेगाने जाणारी प्राणघातक वाहने, रस्त्यांमुळे पाणवठ्याच्या जागांपर्यंत पोचता न येणे या संकटाची कल्पना करावी.

■■■

लेखक पर्यावरण क्षेत्रातील अग्रणी कार्यकर्ते आणि अभ्यासक आहेत.

भारतीय अर्थव्यवस्थेतील पाणीपुरवठ्याची भूमिका

प्रा. रामलिंग कुंडलिक नाळे



अर्थव्यवस्थेचा विकास होण्यासाठी शेती विकास ही काळाची गरज आहे. शेती विकास ज्या विविध घटकावर अवलंबून आहे त्यामधील पाणीपुरवठा हा सर्वात महत्वाचा घटक आहे. पाणीपुरवठ्यानंतर बी-बियाणे, रासायनिक खते, कीटकनाशके इत्यादी घटक महत्वाचे आहेत. याशिवाय पाणीपुरवठा उद्योगासाठी व उपभोगातील विविध प्रक्रियेसाठी आवश्यक आहे. पाणीपुरवठ्याचे महत्व सांगताना अर्थशास्त्रज्ञ सर चार्ल्स म्हणतात, “भारतात पाणीपुरवठा सर्वस्व आहे, पाणीपुरवठा सोन्यापेक्षा ही मूल्यवान आहे.”

भारत हा शेतीप्रधान देश आहे. शेतीवर अवलंबून असणारी लोकसंख्या ५५ टक्के आहे. शेतीच्या विकासावर भारतीय अर्थव्यवस्थेचा विकास अवलंबून असल्यामुळे शेती विकास करणे हे भारतीय अर्थव्यवस्थेतील प्रत्येक घटकाचे प्रमुख लक्षण असावयास हवे. परंतु तशी परिस्थिती देशातील कोणत्याही घटकाकडे नाही. सरकारकडून यासंदर्भात विविध योजना जाहीर केल्या जातात, परंतु त्यांची अंमलबजावणी योग्य पद्धतीने होत नाही. शेतकरी आपल्या तुटपुंज्या भांडवलावर शेती करू शकत नाही, जे शेतकरी शेती करतात ते उदरनिर्वाहाचे साधन म्हणून शेती करतात. समाज हा प्रमुख घटक आहे की जो शेतीला व शेती करणाऱ्या व्यक्तीस कमी लेखतो. त्यामुळे शेती विकास हा अर्धवट राहतो.

भारतीय अर्थव्यवस्था ही शेती अर्थव्यवस्था असून ती विकसनशील अर्थव्यवस्था /ग्रामीण अर्थव्यवस्था आहे. या अर्थव्यवस्थेचा विकास होण्यासाठी शेती विकास ही काळाची गरज आहे. शेती विकास ज्या विविध घटकावर अवलंबून आहे त्यामधील पाणीपुरवठा हा सर्वात महत्वाचा घटक आहे. पाणीपुरवठ्यानंतर बी-बियाणे,

रासायनिक खते, कीटकनाशके इत्यादी घटक महत्वाचे आहेत. याशिवाय पाणीपुरवठा उद्योगासाठी व उपभोगातील विविध प्रक्रियेसाठी आवश्यक आहे. पाणीपुरवठ्याचे महत्व सांगताना अर्थशास्त्र सर चार्ल्स म्हणतात, भारतात पाणीपुरवठा सर्वस्व आहे, पाणीपुरवठा सोन्यापेक्षा ही मूल्यवान आहे. प्रा. चेस्टर च्या मते, “भारतीय शेतीचा प्रश्न केवळ पाणी, पाणी व पाणीच आहे.” तर प्रा. डॉ. व्हॉल्कर म्हणतात, भारतीय शेतकऱ्यांच्या पाणी व खते या दोन प्रमुख गरजा आहेत. यावरून पाणीपुरवठ्याचे महत्व लक्षात येते.

पाणीपुरवठा म्हणजे काय ?

साधारणपणे पाणीपुरवठा म्हणजे कोरडवाहू क्षेत्र पाण्याखाली आणणे होय किंवा शेती उत्पादन वाढविण्यासाठी शेतीस कृत्रिम पाणीपुरवठा करणे म्हणजे पाणीपुरवठा होय.

पाणीपुरवठ्याची भूमिका

शेती व्यवसायातील प्रमुख घटक म्हणून पाणीपुरवठ्याकडे पाहिले जाते. शेती हा भारतीय अर्थव्यवस्थेतील सर्वात मोठा उद्योग आहे. परंतु शेती हा मान्सूनचा जुगार आहे. आजही भारताची ५५ शेती पावसावर अवलंबून आहे.त्यादृष्टिने विचार करता भारतीय अर्थव्यवस्थेत पाणीपुरवठा/जलसिंचनाची भूमिका महत्वाची आहे.

- १) पावसाचा अनियमितपणा
भारतात जून ते सप्टेंबर या चार महिन्यात ९० टक्के पाऊस पडतो. तो कधी जास्त तर कधी कमी, कधी कधी अतिजास्त तर कधीकधी अत्यंत कमी पडतो. त्यामुळे पाणीपुरवठा आवश्यक आहे.
- २) पर्जन्याचे असमान वितरण
भारतात सर्वत्र असमान पाऊस पडतो. भारतात सर्वात जास्त पाऊस आसाम राज्यात चिरापूंजी येथे ५०० ते ६०० इंच पाऊस पडतो तर राजस्थान राज्यात मरुभूमी येथे सर्वात कमी म्हणजे ५ ते १० इंच पाऊस पडतो. त्यामुळे भारतात पाणीपुरवठा महत्वाचा समजला जातो.
- ३) अनेक पीके
पाणीपुरवठा असलेल्या ठिकाणी तीन ते चार पीके घेतली जातात. त्यामुळे शेती उत्पादन वाढून शेतकऱ्यांचे उत्पन्न वाढण्यास मदत होते.
- ४) शेती उत्पादकता वाढते
शेती उत्पादकता वाढणेसाठी पाणी हा घटक महत्वाचा आहे. पाणीपुरवठा असलेल्या शेती क्षेत्रात एकूण उत्पादनाचे प्रमाण जादा राहते.
- ५) पडीत जमीन लागवडीखाली येते
पाणीपुरवठा सोई असलेल्या शेती क्षेत्रात उत्पादन वाढविण्यासाठी पडीत जमिनी लागवडीखाली येतात. त्यातून उत्पन्न वाढून राहणीमान वाढण्यास मदत होते.
- ६) मानवी हानी थांबते
पाणीपुरवठा योजना अस्तित्वात आणण्यासाठी नद्यावर धरणे बांधली जातात. त्यामुळे महापुरांचे प्रमाण कमी होवून मानवी हानी थांबण्यास मदत होते.

- ७) सरकारचे उत्पन्न वाढते.
पाणीपुरवठा योजनांच्या माध्यमातून शेतकऱ्यांना जे पाणी उपलब्ध होते त्याची पाणीपट्टी (पाणी किंमत) शेतकऱ्यांकडून घेतली जाते. त्यातून सरकारचे उत्पन्न वाढते.
भारतासारख्या विकसनशील देशात पाणीपुरवठा हा विविध दृष्टिने महत्वाचा आहे. या योजनामुळे शेतकऱ्यांचा आर्थिक कायापालट होतो. तसेच रोजगार वृद्धी, तंत्रवैज्ञानिक घटक वापरात वाढ, वाहतूक दळणवळण क्षेत्राचा विकास, मासेमारी, अन्नपुरवठा, कच्चा माल, किंमत स्थैर्य इत्यादी दृष्टिकोनातून पाणीपुरवठा योजनांचे महत्त्व सांगितले आहे.
- पाणीपुरवठ्याचे मार्ग**
भारतीय शेती उत्पादन वाढविण्याच्या दृष्टिने पाणीपुरवठ्याच्या योजना/मार्ग महत्वाची भूमिका पार पाडीत आहेत हे आपणास पुढील तक्ता क्रमांक १ च्या साहाय्याने स्पष्ट करता येईल.
तक्ता क्र. १

वर्ष - (२०११)

अ.नं	पाणीपुरवठ्याचे मार्ग	एकूण पाणीपुरवठ्यात शेकडा प्रमाण
१	विहीरी	५२ टक्के
२	सिंचन विहीर	४ टक्के
३	तलाव	७ टक्के
४	कलवे	३२ टक्के
५	उपसा.जलसिंचन	४ टक्के
६	तुषार जलसिंचन व इतर	१ टक्के
	एकूण	१०० टक्के

(आधार - इंडियन इकॉनॉमी रुदर दत्त- सुंदरम-२०१०)

तक्ता क्र. १ वरून पाणीपुरवठा साधनात विहीरीचा पाणीपुरवठा सर्वात जास्त म्हणजे ५२ टक्के असून ३२ टक्के पाणीपुरवठा कालव्याच्या मार्गातून होतो. तुषार जलसिंचन मधून फक्त १ टक्का पाणीपुरवठा होतो आहे. याचा अर्थ

आपल्या देशात अद्यापही पाणीपुरवठा योजनांचा विकास झालेला नाही. कारण पाणीपुरवठ्याची आधुनिक साधने वापराचे प्रमाण नगण्य आहे, असे दिसून येते.

प्रकार

भारतीय अर्थव्यवस्थेत शेतीस पाणीपुरवठा विविध साधनातून होतो. त्याचे वर्गीकरण पुढील पद्धतीने केले जाते.

अ) मोठे प्रकल्प

ज्या योजनांचा खर्च ५ कोटी रुपयापेक्षा जास्त व ओलित क्षेत्र १०,००० हेक्टर पेक्षा जास्त असेल तेव्हा त्यांना मोठे प्रकल्प म्हणतात.

ब) मध्यम प्रकल्प

ज्या योजनांचा खर्च १ कोटी रुपये ते ५ कोटी रुपये व ओलित क्षेत्र २ ते १०,००० हेक्टर पर्यंत असते तेव्हा त्यांना मध्यम प्रकल्प म्हणतात.

क) लहान प्रकल्प

ज्या योजनांचा खर्च १ कोटी रुपयापेक्षा कमी व ओलित क्षेत्र २,००० हेक्टर पेक्षा कमी असते तेव्हा त्यास लहान प्रकल्प म्हणतात.
पाणीपुरवठ्याच्या साधनांचे वरीलप्रमाणे वगबकरण केले जाते.

पाणीपुरवठ्याची प्रगती

भारतात १९५०-५१ ते २००६-०७ या कालावधीत मोठे, मध्यम व लहान प्रकल्पांची संख्या पुढील तक्ता क्र. २ मध्ये स्पष्ट केली आहे.

तक्ता क्र. २

अ.नं.	वर्ष	मोठे व मध्यम प्रकल्प	लहान प्रकल्प	एकूण क्षेत्र
१	१९५०-५१	१० द.ल.हे.	१३ द.ल.हे.	२३ द.ल.हे.
२	१९९०-९१	३० द.ल.हे.	४८ द.ल.हे.	६८ द.ल.हे.
३	१९९७-९८	३३ द.ल.हे.	५८ द.ल.हे.	९१ द.ल.हे.
४	२००१-०२	४३ द.ल.हे.	७१ द.ल.हे.	११४ द.ल.हे.
५	२००६-०७	६२ द.ल.हे.	१०३ द.ल.हे.	१६५ द.ल.हे.

(आधार - इंडियन इकॉनॉमी रुदर दत्त- सुंदरम-२०१०)

वरील तक्ता क्र. २ वरून १९५०-५१ ते २००६-०७ काळातील पाणीपुरवठ्याची प्रगती लक्षात येते. त्यानुसार १९५०-५१ मध्ये मोठ्या व मध्यम प्रकल्पाखाली १० द.ल.हे. क्षेत्र ओलिताखाली होते ते २००६-०७ मध्ये ६२ द.ल.हे. पर्यंत वाढले आहे. लहान प्रकल्पाखाली १९५०-५१ मध्ये १३ द.ल.हे. क्षेत्र ओलिताखाली होते. २००६-०७ मध्ये हे क्षेत्र १०३ द.ल.हे. पर्यंत वाढले आहे. याचा अर्थ आपल्या देशात लहान प्रकल्पाची संख्या जास्त आहे. कारण या प्रकल्पांतर्गत एकूण ओलित क्षेत्र पाहिल्यास ते मोठ्या व मध्यम प्रकल्पापेक्षा जास्त आहे.

पाणीपुरवठ्याच्या समस्या

भारतात पाणीपुरवठा योजनांतर्गत ज्या योजना सुरू केल्या जातात त्यांचा कालावधी खूप मोठा आहे. त्यामुळे त्याचेवरील खर्चाचे प्रमाण वाढत जाते. पाण्याचा अपव्यय मोठ्या प्रमाणात होतो. त्यातून रोगांचा प्रादुर्भाव वाढत जाऊन शेती उत्पादकता घटते. जमिनीची धूप, बदलती पीक पद्धती, सदोष व्यवस्थापन, प्रचंड भांडवल, पिकफेर

पालटाचा अभाव, वाढता भांडवली खर्च, कर्जबाजारीपणा, मानवी जीवास धोका, राज्यांतर्गत संघर्ष इत्यादी समस्या या योजनात दिसून येतात.

उपाय

भारतात पाणीपुरवठा हे सर्व क्षेत्रांच्या तुलनेत महत्वाचे आहे. पाण्याचा वापर काटकसरीने करण्यासाठी जे जे प्रयोग करणे आवश्यक आहे ते सर्व प्रयोग करून त्यांची अंमलबजावणी होणे महत्वाचे आहे.

- १) पाणी व्यवस्थापन कार्यक्षम करणे अत्यंत महत्वाचे आहे.
- २) वाराबंदी कार्यक्रमाची अंमलबजावणी करणे.
- ३) चर्चासत्राचे नियोजन ग्रामीण भागात करणे.
- ४) प्रभावी शासकीय धोरण आखणे आवश्यक आहे.
- ५) पीकांची पाण्याची गरज पाहून पाणी द्यावे.
- ६) पाणी पाळ्यामध्ये देणे गरजेचे आहे.
- ७) पाण्याचा साठा होण्यासाठी उपकालवे बांधणे.
- ८) शेतीपर्यंत पाणी देणे आवश्यक आहे.
- ९) शेततळी वाढविण्यासाठी सरकारने अनुदान वाढविणे
- १०) तलावातील गाळ काढणे व पाझर तलावाची संख्या वाढविणे. वरील उपायांची अंमलबजावणी

करण्यासाठी सरकार, समाज, व इतर पातळीवरून प्रयत्न होणे अत्यंत आवश्यक आहे.

“पाणीपुरवठा योजना” वृद्धिंगत होण्यासाठी ‘पाणी अडवा-पाणी जिरवा’ पाझर तलाव, शेततळी, जलपुनर्भरण योजना इत्यादीचा अवलंब होणे गरजेचे वाटते. कमी खर्चातील लहान-लहान प्रकल्प झाल्यास निश्चितपणे त्याचा फायदा शेतकऱ्यांना होईल.

■■■

लेखक सरूड, ता. शाहुवाडी, जि. कोल्हापूर येथील श्री शिव-शाहू महाविद्यालयात व्यावसायिक अर्थशास्त्र विभागाचे प्रमुख आहेत.

email: ramlingnale@gmail.com



विकास समर्पित
मासिक

योजना

नियमित वाचा,
वर्गणीदार व्हा.

योजना

जुलै, २०१६ ७३

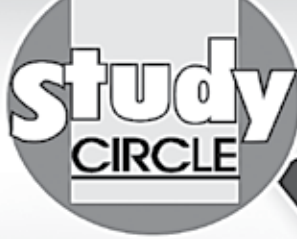
२६ वर्षे

२६ केंद्रे

३,००,००० विद्यार्थी

१,२०,००० ऑफिसर्स

संचालक : डॉ. आनंद पाटील (महाराष्ट्रातील स्पर्धा परीक्षा चळवळीचे प्रणेते)



MPSC-UPSC

PSI-STI-ASST

BANK

RRB

SSC

संपूर्ण फौंडेशन कोर्स



- MPSC पूर्व व मुख्य परीक्षा
- PSI-STI-ASST पूर्व व मुख्य परीक्षा
- बँक क्लेरिकल परीक्षा
- बँक पीओ परीक्षा
- रेल्वे रिक्रूटमेंट बोर्ड परीक्षा
- स्टाफ सिलेक्शन कमिशन परीक्षा
- मुलाखत मार्गदर्शन
- शारीरिक चाचणीची पूर्व तयारी
- पोलीस भरती व जिल्हा निवड मंडळाच्या परीक्षा
- UPSC-MPSC Prelims (GS+CSAT)

कालावधी
८ महिने

सदर कोर्स
स्टडी सर्कलच्या
सर्व केंद्रावर
उपलब्ध

आजच प्रवेश घ्या

संपर्क : स्टडी सर्कल : १०१, १०२, पहिला मजला, डेक्कन विहार, भवानी शंकर रोड,
दादर (प.) मुंबई - २८. फोन : २४३२५८२७, २४३६२६५६

पुणे	: २४४८६२४५/२४४९०६१९	ठाणे	: ६५२५१९४९
कोल्हापूर	: ६६१६८३०/९७६५४०६४०६/९२७२२००४६३	कल्याण	: ०२५१६४५७७२२/८०९७०१२००१
सोलापूर	: ९८९००१७५७२/२३१००५०	नेरुळ	: ८६५२०८१४३४
औरंगाबाद	: २३४४५८४/९९६०५०६४१७	वाशी	: ९९६९०२००९१/०२२-६००२१९७६
नागपूर	: २४५२७६३/९८९०८६८३२८	वसई	: ०२५०-६०५१४४३/८०८७०११४४३
नाशिक	: २२३२९४७	पनवेल	: ८६५५७१२७७७
अहमदनगर	: ९८२२२७२२९२	इस्लामपूर	: ८८८८८७३३३४

www.studycircle.guru • studycircledlp@gmail.com

स्टडी सर्कल... एक प्रभावी अभ्यास चळवळ

योजना

७४ जुलै, २०१६

आई-वडिलांनी अभ्यासलेले अन् मुलांच्या हाती सोपविलेले,
३० वर्षांचा इतिहास असलेले **के'सागरिय संदर्भ..**

स्पर्धा परीक्षा पुस्तकांसंदर्भात योग्य मार्गदर्शन
करू शकणारे सुविद्य अभ्यासू विक्रेते...

सर्व स्पर्धा परीक्षांची सर्व प्रकाशनांची
सर्व पुस्तके असणारी महाराष्ट्रातील दोन स्वतंत्र दालने-

ही सगळी तर के'सागरचीच पुस्तके
आम्ही तर तीच अभ्यासतो! पण,
आम्ही ती विद्यार्थ्यांना सुचवीत नाही,
असे का ? का ?



कारण आम्ही
क्लासेसमध्ये
त्यातूनच शिकवतो ना!

K'Sagar's हाऊस ऑफ बुक्स

'दुर्गा चेंबर्स', ३९/१ बुधवार पेठ,
अप्पा बळवंत चौक,
जोगेश्वरी मंदिराशेजारी, पुणे-४११ ००२.
☎ ९९२३९०६५००/८०८७७२२२७७
☎ (०२०) २४४८३१६६

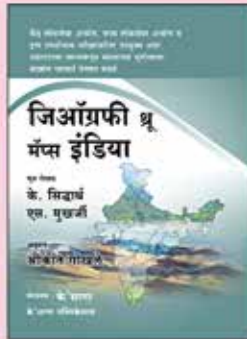
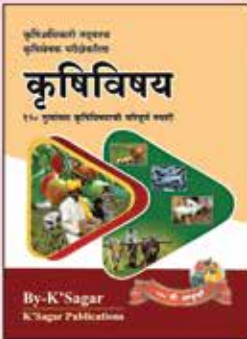
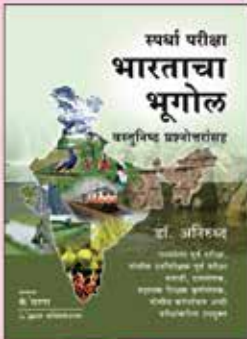
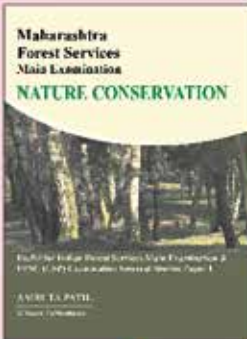
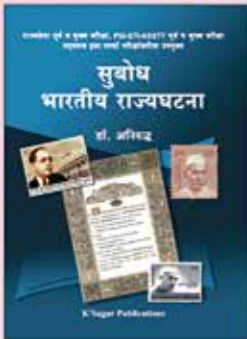
आज
अधिकारी असलेल्या
प्रत्येकांन अभ्यासलय
के'सागर!

K'Sagar बुक सेंटर

'नूतन क्लासिक', नारायण पेठ,
नू. म. वि. प्राथमिक शाळेसमोर,
अप्पा बळवंत चौक, पुणे-४११ ००२.
☎ ९८२३१२१३९५/९५४५५६७८६२/६३
☎ (०२०) २४४५३०६५

सूट
२०%
ते
५०%

के'सागरिय पुस्तके अभ्यासा म्हणजे
क्लासेसच्या टेस्ट सेरिजनधील
सर्व प्रश्नांची उत्तरे तर तुम्हाला देता येतीलच पण
आयोगाची प्रश्नपत्रिकाही तुम्ही सहज सोडवाल!



K'Sagar आयोगाच्या वाढत्या काठिण्यपातळीनुसार अन् प्रश्नांच्या नव्या धर्तीनुसार रचना केलेले संदर्भ

Opinion of some Successful Students UPSC 2015-16

Dr. Siddheshwar Bondar
(Rank - 124)



“सर, माझ्या अभ्यासाची सुरुवात झाली तुमच्यापासून व शेवटही झाला तुम्ही घेतलेल्या mock interview ने. सर आज निर्विवादपणे सांगू इच्छितो की, तुम्ही आमच्या अभ्यासादरम्यान सदैव आमच्याबरोबर होता. तुम्हाला एवढ्या सगळ्या गोष्टी एकट्याने उत्साहाने करीत असतांना पाहून आमचाही उत्साह द्विगुणीत होत होताच, तुम्ही खरच या क्षेत्रातील One Man Army आहात. Thank You Sir!

आपल्या संस्थेतून भविष्यात असंख्य 'भगीरथ' निर्माण होवोत, ही सदिच्छा! ”

Omkareshwar Kanchangire
(Rank - 820)



“रंजन सर म्हणजे प्रत्यक्ष ज्ञानमुर्ती, मार्गदर्शनाबरोबर जिद्द, चिकाटी...!

रंजन सरांनी घेतलेल्या mock interview मध्ये सरांकडून मला फार मोलाचे मार्गदर्शन लाभले. सरांनी दिलेल्या tips आणि clues मुळे माझ्या interview च्या मार्कांमध्ये निर्णायक वाढ झाली. सरांच्या सर्व पुस्तकांमुळे अभ्यासाला योग्य दिशा मिळाली हे निश्चित.

Bhagirath IAS Academy हा UPSC ची तयारी करणाऱ्यांसाठी एक मैलाचा दगडच आहे असे मला वाटते. पुढच्या वाटचालीसाठी Bhagirath IAS Academy ला माझ्याकडून खूप खूप शुभेच्छा...! ”



Yogesh Patil (Rank - 836)

“मुख्य परीक्षा पास झाल्यानंतर शेवटच्या आणि महत्वाच्या 'मुलाखती' च्या लढाईत पहिल्यांदा रंजन सरांना भेटून मुलाखतीची दिशा स्पष्ट करून घेतली, आणि त्याच प्रमाणे मुलाखतीची तयारी केली.

माझा सर्वात पहिला mock interview सुध्दा सरांनीच घेतला. सरांनी विचारलेल्या प्रश्नापैकी बरेच प्रश्न मला UPSC च्या मुलाखतीत जसेच्या तसेच विचारण्यात आले उदा: goods and service tax, छंदाबद्दलचे प्रश्न इत्यादी. विशेष व्यावसायिक दृष्टीकोन न ठेवता तळमळीने, मनापासून विद्यार्थ्यांना यश मिळावे म्हणून रंजन कोळंबे सरांचे प्रयत्न खरच मनाला भावतात, मग तो विद्यार्थी Academy चा असो किंवा नसो.

UPSC चा मराठीतून अभ्यास करणारा प्रत्येक विद्यार्थी हा सरांची सर्व पुस्तके अभ्यासतोच. मी माझ्या UPSC च्या या प्रवासात तर रंजन सरांच्या अर्थशास्त्र, विज्ञान तंत्रज्ञान, भारताचा इतिहास, भारताची राज्यघटना आणि Environmental studies या सर्व पुस्तकांची अक्षरशः पारायणे केली आहेत. रंजन सरांच्या मार्गदर्शनामुळे असेच अनेक विद्यार्थी यशस्वी होवोत हीच इच्छा !!! ”



Sanghmitra Khobragade
(Rank - 832)

“final list मध्ये माझे नाव असल्यामुळे मला अत्यानंद झाला. मला मिळालेल्या यशाचे संपूर्ण श्रेय माझ्या कुटूंबियांना

आणि सरांनी केलेल्या मार्गदर्शनास जाते. कोळंबे सरांच्या सर्व पुस्तकांचा मला माझ्या अभ्यास प्रवासात खूप फायदा झाला. specially economics साठी MPSC च्या interview साठी केलेल्या मार्गदर्शनाचा मला UPSC साठी सुद्धा प्रचंड फायदा झाला.

त्याबद्दल मी Bhagirath IAS Academy चे मनापासून आभार मानते. ”

UPSC Foundation Batch 2016-17 Prelim + Mains + Interview

Batch Starts 1 July 2016 | Batch Time 8:00 am to 10:00 am

By: Ranjan Kolambe & Bhagirath Team

Bhagirath
IAS Academy
UPSC • MPSC

मंत्री हाईटस्, २ रा मजला, शनिवार पेठ, पुणे - ३०.
फोन नं. : 020-64013450 | 9970298197 | 7378406920
Web : www.bhagirathacademy.com
E-mail : bhagirathacademypune@gmail.com
Facebook : Bhagirath IAS Academy

Editor - Umesh Ujgare

Printed and Published by Dr. (Ms) Sadhana Rout, Additional Director General (I/C), on behalf of Publication Division and Printed at Onlooker Press, 16, Sassoon Dock, Mumbai - 400 005. Phone : 22183544/2939

Published at - B-701, Kendriya Sadan, C.B.D. Belapur, Navi Mumbai - 400 614.

Posted at - Mumbai - Patrika Channel Sorting Office, GPO, Mumbai - 400 001.