



पाणी वाटप : एक जागतिक समस्या

अश्विन खांडेकर

सहायक प्राध्यापक, भूगोल विभाग
मनोहरभाई पटेल कला व वाणिज्य महाविद्यालय,
सालेकसा, जि. गोंदिया

प्रस्तावना -

सूर्यमालेतील पृथ्वी हा असा एकमेव ग्रह आहे, ज्यावर सजिवसृष्टी आढळून येते. पृथ्वीवरील सजिव पर्यावरणाचा एक भाग आहे. पृथ्वीच्या सजिवा अंतर्गत मानव, पशुपक्षी, वनस्पती, पाने फुले, झाडे झुडपे यांच्या अस्तित्वासाठी पाणी हे बहुमोल साधन आहे. जे अनुतनीकरणीय संसाधनाच्या रूपात पृथ्वीवर आढळून येते. सजिवांची मूलभूत गरज म्हणून पाण्याकडे पाहिले जाते. सर्वप्रथम नदी किनाऱ्यावर विकसित होणाऱ्या मानवी संस्कृतीने बुद्धीच्या जोरावर झपाट्याने विकास केला. गंगा व यमुना नद्यांच्या सभोवताल आर्य संस्कृती तर सिंधु संस्कृती ही सिंधु नदीच्या खोऱ्यात विकसित झाली. नाईल नदी समिप ईजिप्शियन, व्हॉ - हॅंग - व्हॉ व सिकियांग नदी खोऱ्यात चिनी संस्कृतीने विकास केला. स्थिर जीवनासाठी मानवाने शेती नद्यांच्या सानिध्यात केली.

सजिव व निर्जिव अशा दोन्ही घटकांच्या जडणघडणीत पाण्याची भूमिका अनन्यसाधारण आहे. पाण्याशिवाय जीवन जगण्याची कल्पना करणे म्हणजे सूर्याला कवेत घेण्यासारखे अशक्यप्राय आहे. भूपृष्ठावर पाण्याचे साठे मर्यादित आहेत. अफाट लोकसंख्या वाढीच्या अमर्याद गरजा यामुळे विकसनशिल व अविकसित देशांमध्ये पाण्याच्या वाटपावर ताण पडल्याचे दिसून येते. जागतिक समस्येमध्ये पाणी वाटपाची समस्या प्रकर्षाने जाणवते. भारतातही पाण्याची समस्या विविध नद्या, धरणे, जलाशये याद्वारे पाहावयास मिळते. कृषी क्षेत्रातील पाण्याची निकड, औद्योगिकरण, उद्योगधंदे, व्यवसाय आणि भूमितीय स्वरूपात वाढणारी लोकसंख्या यांच्या आवश्यकतेसाठी नैसर्गिक पाण्याची कमतरता होतांना दिसते. पर्यावरणातील नैसर्गिक पाण्याचा वापर मर्यादित करून स्वतःच्या हक्काचा विचार सोडणे व भावी पिढी सुखकर जगण्यासाठी पर्यावरणाला निकोप ठेवणे आज अत्यंत महत्वाचे झाले आहे.

पाणी व मागणी असमानता -

पृथ्वीपृष्ठावर जमिन व पाणी यांचे वाटप असमान स्वरूपात दिसून येते. तसेच पाण्याची मागणी व वापर यामध्ये देखील विविधता पाहावयास मिळते. पृथ्वीवर ७१ टक्के पाणी व २९ टक्के जमिन अशी विभागणी असली तरी केवळ दोन टक्केच पाणी हे पिण्यायोग्य आहे. उंच पर्वतीय प्रदेश व डोंगराळ भाग हे पाण्याच्या उगमाचे स्थान असून उताराच्या दिशेने प्रवाहित होतांना दिसते. प्रामुख्याने निसर्गाने दिलेले पाणी व मानवाने निर्माण केलेले नियम याआधारे पाणी वाटपाची समस्या गंभीर रूपात दिसून येते. जगामध्ये पाण्याच्या वापराचे प्रमाण, साठवणूकीची पध्दत व आवश्यकता यामध्ये बरीच तफावत दिसून येते.

नदीच्या किनाऱ्यावर प्राचीन संस्कृती विकसित झाल्याचे दाखले आहेत. पण विकासाच्या प्रक्रियेसोबत मानवी वस्त्यांची निर्मिती ही नदी भागाच्या व्यतिरिक्तही होतांना दिसते. मैदानी भाग मानवी जीवनासाठी उपयुक्त असल्याने मानवी वस्त्यांचे समूह मोठ्या प्रमाणात केंद्रित झाले आहे. शहरीकरणात वाढ झाली. नवनवीन शोधामुळे



औद्योगिकरणाची परमोच्च सिमा गाठली, तसतशी पाण्याची गरज ही वाढू लागली. रोजगाराच्या शोधात लोकांचे स्थलांतर वाढल्याने लोकसंख्येच्या वाढणाऱ्या गरजेतही पाण्याची भूमिका महत्वपूर्ण ठरली. पूर आणि दुष्काळ यासारख्या संकटांनी पाण्याच्या समस्येत अधिक वाढ केली. त्यामुळे पाण्याचे व्यवस्थापन कसे करावे हा गंभीर प्रश्न जगापुढे निर्माण झाला. ९८ टक्के पाणी हे क्षारयुक्त स्वरूपाचे असून फक्त २ टक्केच पाणी गोडया स्वरूपाचे आहे. जगामध्ये हे वितरण असमान आढळून येते. पाण्याचे प्रमाण कमी व असमान वितरण हे पाणी समस्या निर्माण होण्याचे कारण असून वाढत्या लोकसंख्येमुळे शेतीवर पडलेला ताण, उद्योगधंदे, दैनंदिन मानवी गरजा उत्तरोत्तर वाढतांनाच दिसतात.

पाणी वाटपाचे जागतिक पडसाद -

प्राथमिक गरज म्हणून पाण्याकडे पाहिले जाते. पृथ्वी या एकमेव ग्रहावरील असणाऱ्या पाण्यावरच संपूर्ण जीवसृष्टी अवलंबून आहे. जागतिक स्तरावर पाणी वाटपाची समस्या आढळून येते. आफ्रिका खंडातील ईजिप्त देश प्राचीन संस्कृतीसाठी परिचित असून उत्तरेतील भूमध्यसागराच्या भागात विसावला आहे. ईथिओपीया आणि सुडान या देशातून वाहणाऱ्या प्रवाहापासून नाईल नदीचा उगम होतो. निरंतर वाहणारा हा प्रवाह वाळवंटी प्रदेशातून जवळपास ७००० किलोमीटरचा प्रवास करतो. वाळवंटात स्थित असलेल्या ईजिप्तमध्ये पावसाचे पाणी कमी स्वरूपात पडते. पडणारे पाणी वाळवंटी प्रदेशातून वाहत असल्याने बाष्पीभवनाच्या प्रक्रियेद्वारे पाण्याचे उपलब्ध प्रमाण कमीच असते. कापूस उत्पादनासाठी ओळख असणारे लगतचे ईथिओपीया व सुडान हे देश पाण्याची गरज नाईल नदीमुळेच पूर्ण करतांना दिसतात. त्यामुळे इजिप्त, सुडान व ईथिओपीया या राष्ट्रांमध्ये आता पाणी वाटपाच्या समस्येने जोर धरला आहे. जागतिक पडसाद याचे तीव्र उमटतांना दिसतात. इ.स. १९५९ ला आस्वान धरणाची उंची वाढवून या पाणी वाटपाच्या समस्येवर उपाय काढण्याचे ठरले. लगतच्या नासर कालव्याचे पाणी ईजिप्त, सुडान व ईथिओपीया या देशांना पूर्विण्यासाठी करार करण्यात आला. त्यानुसार पाण्याची समस्या काहीअंशी आटोक्यात येताच पुन्हा एक संकट आव आणून उभे राहिले. धरणाची उंची वाढली त्यामुळे नाईल नदीने निर्माण केलेल्या त्रिभुज प्रदेशातील भूमध्यसागराच्या लगत पाण्याची क्षमता अधिक झाली. याचा परिणाम म्हणून शेतीचे अतोनात नुकसान झाले. प्रशासन आणि शेतकरी यांच्यात संघर्ष निर्माण झाला. पाणी वाटपाच्या समस्येने जगाचे लक्ष वेधून घेतले. आजही हा प्रश्न अनुत्तरीत आहे.

याशिवाय मध्य पूर्व देशातही पाणी वाटप समस्या निर्माण झाली आहे. ईस्त्राइल व पॅलेस्टाईन या देशांमध्ये पाण्यामुळे वाद निर्माण झाले. जॉर्डन नदीतील पाणी वाटपात दोन्ही देश अडकले आहेत. १९५५ मध्ये या दोन देशात झालेल्या कराराने ८० टक्के पाण्यावर ईस्त्रालय ने मालकी हक्क सांगितले. मोठ्या प्रमाणात वाढणाऱ्या पॅलेस्टाईन च्या लोकसंख्येने पुन्हा पाण्याचा प्रश्न निर्माण केला. उपग्रह सर्वेक्षणातून केलेल्या नासाने गाझा, पॅलेस्टाईन व इस्त्राइल या देशात पाण्याच्या संकटाचे भाकित केले आहे. आशिया खंडात महासत्ता निर्माण करू पाहणाऱ्या चिनमध्ये सर्वाधिक धरणे दिसून येतात. तिबेटवर ताबा मिळवून चीन ने समृद्ध जलस्रोतावर आपले अधिकार मिळविले. ब्रम्हपूत्रा नदीवर उभारण्यात येणाऱ्या धरणामुळे भविष्यात भारत व बांगलादेशात पाण्याचे संकट निर्माण होणारे आहे. २०३० पर्यंत जगामधील भूजलात घसरण होईल, असे संयुक्त राष्ट्रसंघाने सांगितले. जगातील सर्वात मोठे भूजलाचे साठे युरेशिया, आफ्रिका व अमेरिका येथे आढळून येतात. पाण्याचे प्रमाण आता याठिकाणी कमी होताना दिसते. स्थलांतराचे प्रमाणही पाण्याच्या समस्येत मोलाची भर पाडतांना दिसून येते. येमेन येथे २००९ मध्ये पाण्यासाठीच वाद झाला.



पृथ्वीवरील जीवसृष्टी चार अब्ज वर्षाअगोदर निर्माण झाली तेव्हापासून आतापर्यंत पृथ्वीवरील समुद्रातील पाणी व गोडेपाणी यांच्या टक्केवारीत पुढेही बदल झाला नाही. अफाट लोकसंख्या वाढ व त्यानुसार पाण्याची मागणी व वापर यामध्ये लक्षणीय वाढ झाल्याचे दिसते. सीरिया, चीन, पॅलेस्टाईन, इराक, बांग्लादेश, आफ्रिका, अमेरिका या देशातही पाण्याची समस्या प्रकर्षाने जाणवते. पाण्याचा मालकी हक्क, देशा देशातील वाद, स्थलांतराचे वाढते प्रमाण यामुळे पाणी वाटपावर प्रचंड परिणाम होतांना दिसते.

भारतातील पाणी वाटपाची समस्या -

भारताची भौगोलिक स्थिती विभिन्न स्वरूपाची आढळून येते. उत्तरेला उंच पर्वतीय रांगा, विस्तृत पसरलेला मैदानी प्रदेश, देशाची भौगोलिक विविधता सांगणारे पठारी प्रदेश, किनारवर्ती भाग व बेटांचे अस्तित्व अशा बहुरूपत भारत विस्तारलेला आहे. देशात हिमालयीन नद्या व पठारावरून निर्माण होणाऱ्या नद्या अशा स्वरूपाची प्रवाहप्रणाली आढळून येते. हंगामी प्रकारची नदीप्रणाली अधिक प्रमाणात दिसून येते. जगात दुसऱ्या क्रमांकाची लोकसंख्या भारतात आढळते. वाढणारी अफाट लोकसंख्या, कारखाने, उद्योगधंदे, अर्माद गरजा यामुळे पाण्याची विल्हेवाट लावणे अधिकच कठिण झालेले आहे. नैसर्गिक व मनुष्यनिर्मित पाण्याचे वाटप सूयोग्य प्रमाणात न झाल्यामुळे भारतातही पाणी वाटपाची समस्या प्रकर्षाने जाणवते. लोकसंख्या व मागणी या घटकांचा प्रभाव पाणी वाटपावर दिसून येतो. भारतात काही नदी खोऱ्यात पाणी वाटपाची समस्या पाहावयास मिळते.

अ. सिंधू नदीवरील पाणी वाटप -

देशातील प्रमुख नदी म्हणून सिंधू नदीकडे पाहिले जाते. उगमाचा भाग भारतात असला तरी अधिक प्रवाहित होणारा भाग पाकिस्तानात जातो. स्वातंत्र्यानंतर सिंधु व तिच्या उपनद्यावर अनेक धरणाची निर्मिती केली. ज्यामुळे पाण्याचा प्रश्न पाकिस्तान आणि भारत या दरम्यान निर्माण झाला. या प्रश्नाच्या समस्येवर उपाय म्हणून १९६० ला Indus water treaty या कराराद्वारे सतलज, रावी व बियास या नद्यांचे सर्वात जास्त पाणी भारताकडे देण्यात आले. तसेच पाकिस्तानला सिंधू व चिनाब च्या वरील भागाचे सर्वाधिक पाणी देण्याचे ठरले. भारताने भाक्रा नानगल धरणाची निर्मिती सतलज नदीवर केल्याने पाणी वाटपाचा प्रश्न उभा राहिला. पाणी वाटपासाठी २० टक्के पाणी पाकिस्तानात व ८० टक्के पाणी भारतात वापरण्याचे ठरविण्यात आले. सिंधु नदीवरील पाणी वाटपाची समस्या दोन देशातील प्रमुख समस्येपैकी एक असल्याचे दिसते. दोन्ही देशातील वाढणारी लोकसंख्या, उद्योगधंदे यामुळे पाण्याचा प्रश्न अधिकच बिकट झाला आहे.

ब. कावेरी नदीवरील पाणी वाटप -

दक्षिण भारतातील ही प्रमुख नदी आहे. या नदीला दक्षिण भारतातील जीवनवाहिनी असेही संबोधले जाते. कर्नाटकातील कुर्ग जिल्ह्यातून या नदीचा उगम होवून तामिलनाडूच्या कारिकल शेजारील बंगालच्या उपसागरात विलिन होते. कर्नाटक या राज्याला शिवसमुद्रम आणि कृष्णसागर धरणातील पाण्याचा पुरवठा केल्याने अनेक गरजा पूर्ण होण्यास सहकार्य झाले. तामिलनाडूला मेट्टूर धरणाद्वारे पाणी पुरवठा केला जातो. जलनियंत्रणाचे अधिकार कर्नाटकाकडे असल्याने पाणी वाटपाचा प्रश्न १९७० पासूनच सुरु झाला. तामिलनाडूपेक्षा कर्नाटकचा अधिक भाग दुष्काळग्रस्त भागात येतो. यासाठी अधिक पाण्याची गरज अर्थातच कर्नाटकला असायला हवी. हा वाद दोन्ही राज्यात पाणी वाटपाची समस्या म्हणून आजतागायत सुरुच असल्याचे जाणवते.

क. गंगा नदीवरील पाणी वाटप -



देशातील प्रमुख नदीमध्ये गंगा या नदीचा समावेश होतो.गंगोत्री या हिमनदीतून उगम पावणारी ही नदी पश्चिम बंगाल राज्यातील कोलकाता लगत बंगालच्या उपसागरामध्ये विलिन होते.हुगळी या नावाने ती ओळखली जाते. या नदीला येवून मिळणाऱ्या अनेक उपनद्यांनी मैदानी प्रदेशाची निर्मिती केली आहे. प.बंगाल मधून शेजारील बांग्लादेशात ही नदी प्रवाहित होते.फराक्का या धरणाची निर्मिती भारताने आपल्या सिमेच्या आत केल्यामुळे बांग्लादेशात जाणाऱ्या पाण्याचा प्रश्न निर्माण झाला.या दोन देशातील पाणी वाटपाच्या प्रश्नाचे वादात रूपांतर झाल्यावर १९७७ मध्ये एका कराराद्वारे बांग्लादेशाला पाणी देण्याचा निर्णय घेण्यात आला.त्यानुसार दर तीन वर्षांनी या समस्येवर बैठकीद्वारे चिंतन करून दोन्ही देशाला पाणी पुरेशा प्रमाणात वाटण्याचे ठरले.

ड. कृष्णा नदीवरील पाणी वाटप -

कावेरी नदी बरोबरच कृष्णा नदी ही दक्षिण भारतातील महत्वाची नदीप्रणाली आहे. देशातील दुसऱ्या क्रमांकाचे सर्वात मोठे हे खोरे आहे. महाराष्ट्रातून उदयास आलेली ही नदी कर्नाटक राज्यातून प्रवास करून आंध्रप्रदेशातील मछलीपट्टनम लगत बंगालच्या उपसागराला मिळते.कर्नाटकात सर्वात जास्त क्षेत्र या नदीने व्यापले आहे. या नदीवर तीनही राज्यात धरणाची निर्मिती केली आहे. महाराष्ट्रातील उद्योगधंदे वाढण्याचे कारण म्हणजे कोयना धरणामुळे निर्माण झालेली वीज निर्मिती होय.वाढणाऱ्या पाण्याच्या मागणीमुळे कृष्णा नदीतील अधिक पाणी दक्षिण महाराष्ट्रात वापरणे सुरु झाले. त्यामुळे महाराष्ट्र व कर्नाटक या राज्यात पाणी वाटपाचा प्रश्न निर्माण झाला. यासोबत कर्नाटक व आंध्रप्रदेशातही तुंगभद्रा प्रकल्पाद्वारे पुन्हा पाण्याची समस्या निर्माण झाली. या वादाच्या निराकरणासाठी न्यायमूर्ती बच्छावत यांच्या अध्यक्षतेखाली नेमलेल्या समितीने पुढाकार घेतला.१९९६ ला यावर उपाययोजना म्हणून महाराष्ट्र कृष्णा खोरे विकास मंडळाची स्थापना करण्यात आली.

भारतामध्ये अवाढव्य वाढणारी लोकसंख्या, औद्योगिकरण, शेतीची विकास, वाढणाऱ्या अमर्याद गरजा यामुळे पाण्याच्या मागणीत वाढ होतांना दिसते. भारत सरकारने १९९० मध्ये राष्ट्रीय जल मंडळाची स्थापना करून पाण्याचे नियोजन व सुयोग्य अंमलबजावणी यावर कार्य केले. मानवाच्या गरजा उत्तरोत्तर वाढतांना दिसतात.त्यांचा प्रभाव हा पाणी वाटपावर होत आहे. भारतातील पाणी वाटपाची समस्या अनेक राज्यामध्ये प्रकर्षाने जाणवते. पाण्यासाठी राज्या राज्यात संघर्ष दिसून येतो.नर्मदा जलविवाद,अलियार व भिवानी जलविवाद, गोदावरी जलविवाद,बराक नदी जलविवाद अशा अनेक पाणी वाटपाच्या समस्या देशात आढळून येतात. बदलणाऱ्या जीवनशैलीनुसार अनेक क्षेत्रामध्ये पाण्याची मागणी मोठया प्रमाणात देशात पाहायला मिळते. यामुळे राज्या राज्यात नद्यातील पाणी वाटपावरून संघर्ष, विवाद, झगडे निर्माण झालेले आहे. केंद्र सरकारने मध्यस्ती करून या पाणी वाटपाच्या प्रश्नावर उपाययोजना करण्यासाठी अनेक करार व लवादाची निर्मिती केली आहे.

जागतिक स्तरावरील जलाशय विवाद -

जागतिक पातळीवरही पाणी वाटपाची समस्या दिसून येते.पृथ्वीपृष्ठावर पिण्यायोग्य पाण्याची उपलब्धता कमी असून त्यावर अवलंबून असणारे सजीव,उद्योगधंदे व जीवनावश्यक कार्यासाठी पुरेशा प्रमाणात ही निकड भागविली जात नाही. अनेक राज्य आणि देशांच्या सिमा या नदयामुळे ही निर्माण होतांना दिसतात यामुळे सीमांच्या प्रदेशामध्ये असे जलविवाद दिसून येतात. जागतिक स्तरावर डॅन्युब या नदीने बल्गेरिया व रुमानिया या दोन देशांना विभागले आहे. तर रुमानिया व रशिया या देशांची सिमा प्रॅट नदीमुळे तयार झाली आहे. सरोवरामुळेही देशांच्या सिमा निश्चित झालेल्या आहेत. कॉन्स्टन्स हे सरोवर जर्मनी व स्वित्झर्लंड या देशाची सिमा विभागते.तर टांगानिका या सरोवराने युगांडा - केनिया व टांझानिया या आफ्रिकेतील देशांची सिमा निश्चित



केली आहे. हयुरॉन, एरी, ओटॅरियो आणि ग्रेट सूपेरियर सरोवराने उत्तर अमेरिकेतील संयुक्त राज्य अमेरिका व कॅनडा या देशांना परस्परापासून दूर केले. पाण्याच्या वाटपाची समस्या जागतिक स्तरावर नदी व सरोवरांच्या अस्तित्वामुळे निर्माण झाली आहे. सागरीय जलाचे सर्वाधिक प्रमाण असले तरी ते पिण्यायोग्य नसल्याने नदी, सरोवरे व पावसाचे संचित पाणी याद्वारेच जीवन उपयोगी गरजांना पूर्ण केले जाते.

पाणी समस्या व मानवी जीवन -

सजिवांचे जीवन पाण्याशिवाय होवू शकत नाही. पाणी हे जीवन असतांना पाण्याचे योग्य नियोजन करणे महत्त्वपूर्ण आहे. भारत हा खेड्यांचा देश असून शेती हा अर्थव्यवस्थेचा कणा आहे. देशातील जास्तीत जास्त लोकं प्राथमिक व्यवसाय करतांना दिसतात. प्राथमिक व्यवसायाशी निगडित पुरक व्यवसायात देखील अधिक लोकसंख्या गुंतली आहे. मैदानी व पठारी प्रदेशातील भागांना पाण्याची उपलब्धता अधिक असली तरी पाण्याची समस्या गरजेनुसार वाढतांना दिसते. देशातील अधिक नद्या हंगामी स्वरूपाच्या असून देशातील शेती ही कोरडवाहू प्रकारची आहे. अशा भौगोलिक रचनेमध्ये मानवी जीवनाला आवश्यक असणारे पाणी पूरेशा प्रमाणात निकड भागवू शकत नाही. देशातील काही भागात नैसर्गिक तलावांची संख्या अधिक असूनही पाणी मिळणे कठिण होत आहे. कमी पाऊस पडणारे क्षेत्र, उन्हाळा ऋतू, घाटमाथा, वाळवंटी भाग, उंच पर्वतीय प्रदेश अशा भागात पाण्याची समस्या अधिक जाणवते. बहुतेक भागात पाण्याची गरज विहिर व वीजपंप याद्वारे भागविली जाते. मानवाच्या अमर्याद गरजा, प्राकृतिक भिन्नता, अपव्ययता यामुळे पाण्याची समस्या वाढतांनाच दिसते.

पाणी समस्या व उपाययोजना -

वर्तमान व भविष्यकालिन पाण्याचे महत्त्व लक्षात घेता पाण्याचे सूयोग्य संचयन करणे अत्यावश्यक आहे. अतिशय मर्यादित स्वरूपात असणारे पाणी सजिवांसाठी नियोजनबद्ध केल्यास भविष्यातील धोके काही प्रमाणात टाळता येवू शकतील. यासाठी पाझर तलावांची निर्मिती करणे, पुलाखाली कमी उंचीपर्यंत नदीप्रवाह अडवून कोल्हापूरी बंधारा बांधणे, भूमी अंतर्गत बांधाच्या माध्यमातून जमिनीखालील प्रवाहाला अडविणे, भूगर्भाच्या नियमानुसार योग्य अंतरावर विहीरी व कुपनलिकांना तयार करणे, कालवे आणि नळांच्या सहायाने पाणी वितरीत करणे, पाण्याच्या स्वच्छतेसाठी घरगुती उपायाद्वारे जलशुद्धीकरण करणे, त्यासाठी जनजागृतीची मोहिम राबविणे, सार्वजनिक पाणी वितरण क्षेत्राची काळजी घेवून सूयोग्य नियोजन करणे, पाणी अडवा व पाणी जिरवा या योजनेची अंमलबजावणी केल्यास पाण्याची समस्या आटोक्यात आणण्यास मदत होईल. नाहीतर पाणी विकत घेणे व पाण्यासाठी युद्ध होवून सजिवसृष्टी नष्ट होण्यास तसुभरही वेळ लागणार नाही.

संदर्भ :

- सवदी एस.बी. - भारताचा समग्र भूगोल, निराली प्रकाशन, २०१५
- मामोरिया चतुर्भुज - भारताचा भूगोल
- अहिरराव, पेंडसे - पर्यावरण व समाज, य.च.मु. विद्यापिठ नाशिक.
- खतीब - महाराष्ट्राचा भूगोल