

शैक्षणिक संदर्भ अंक १४५ (डिसेंबर २०२३ - जानेवारी २०२४)

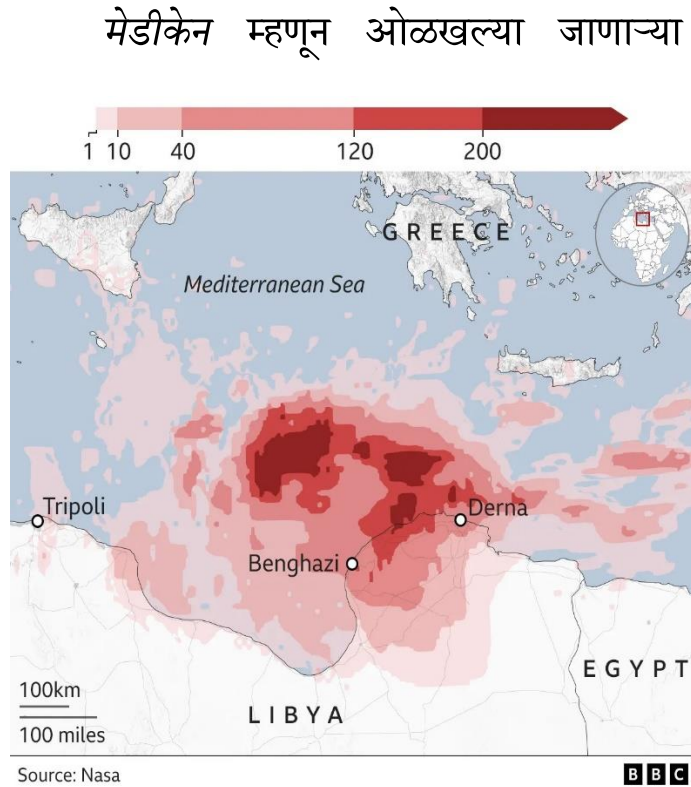
# लिबियातील पूर संकट : पुराचे सर्वसमावेशक विश्लेषण

लेखक : डॉ विवेक शिळीमकर

# लिबियातील पूर संकट : पुराचे सर्वसमावेशक विश्लेषण

लेखक : डॉ विवेक शिळीमकर

रविवारी, १० सप्टेंबर २०२३ रोजी लिबियाला धडकलेल्या डॅनियल वादळामुळे तेथे मुसळधार पाऊस पडला.



लिबियाच्या राष्ट्रीय हवामान केंद्राने

देखील म्हटले आहे. बाजूच्या आकृतीमध्ये डॅनियल वादळामुळे ९ सप्टेंबर ते ११ सप्टेंबर

या ३ दिवसांच्या कालावधीत कोणत्या भागात किती (मि.मी.) पाऊस झाला असेल, याचा उपग्रहाने निरीक्षण केलेल्या माहितीवरून केलेला अंदाज दाखवला आहे. पण प्रत्यक्षात जमिनीवर पडलेल्या पावसाचे प्रमाण खूप जास्त होते.

भूमध्यसागरातील वादळांना 'मेडिकेन' या सामान्य नावाने संबोधले जाते.

**Mediterranean-Hurricane** या इंग्रजी शब्दापासून मेडिकेन (Medicane) हा शब्द प्रचलित झाला. १० सप्टेंबर २०२३ रोजी लिबियासह तीन देशांना भूमध्यसागरीय डॅनियल वादळाने कसे प्रभावित केले हे प्रस्तावनेत स्पष्ट केले आहे.

या वादळाचा सर्वात मोठा फटका बसला तो आफ्रिकेतल्या लिबिया देशातल्या डेरना या शहराला. डेरना शहरात ४०० मि.मी. पाऊस पडला आणि १० सप्टेंबरला मोठ्या प्रमाणात पूर आला. पुरामुळे डेरना शहरातील जवळजवळ ११,००० पेक्षा जास्त लोकांचा मृत्यू झाला. २६ जुलै २००५ रोजी मुंबईमध्ये डेरना शहरामध्ये पडलेल्या पावसापेक्षा



स्रोत :- Planet Labs PBC (२ सप्टेंबर आणि १२ सप्टेंबर), BBC

<https://www.bbc.com/news/world-africa-66799518>

दुपटीपेक्षा जास्त पाऊस पडला (९११ मि.मी.) होता, पण तरी मृतांचा आकडा १००० च्या आसपास होता. यामुळे त्वरित प्रश्न उद्भवतो: डेरनामध्ये एवढा पूर कशामुळे आला असेल?

### लिबियामध्ये पूर कशामुळे आला याचा सारांश

घटक	माहिती
वादळ	१० सप्टेंबर २०२३ रोजी लिबियासह तीन देशांना भूमध्यसागरीय वादळाने प्रभावित केले.
भौगोलिक परिस्थिती	डेरना शहर, डेरना नावाच्याच नदीच्या खोऱ्यात वसलेलं असल्याने, तेथे पूर येण्याची शक्यता विशेषतः होती.
कमकुवत बंधारे	डेरनाजवळील प्रत्येकी २३० फूट उंचीचे दोन बंधारे वादळाच्या प्रभावामुळे कोसळले.

### भौगोलिक परिस्थिती

डेरना शहराच्या उत्तरेला भूमध्यसागर आणि दक्षिणेला जेबेल अख्दार नावाची डोंगररांग आहे. जेबेल अख्दार या अरेबिक शब्दाचा, मराठीत अर्थ हिरवेगार डोंगर असा होतो. त्यामुळे अशा नावाच्या एकापेक्षा जास्त डोंगर रांगा उत्तर आफ्रिकेत, जिथे भरपूर पाऊस पडतो, तिथे आहेत. डेरना शहर अशाच हिरव्यागार डोंगर रांगेतून वाहणाऱ्या 'डेरना' नावाच्याच नदीच्या खोऱ्यात वसलेलं आहे. डॉनिअल वादळाने या डोंगर रांगेत भरपूर पाऊस पाडला, डोंगररांगात झालेल्या जोरदार पावसाचे पाणी डोंगरांनी डेरना नदीतून शहराच्या दिशेने वळवले.

**कमकुवत बंधारे :** डोंगरांनी डेरना नदीतून शहराच्या दिशेने वळवलेले पाणी, नदीवर असलेल्या दोन बंधाऱ्यांत साठले. शहरापासून १४ किलोमीटर जेबेल अख्दार डोंगरांच्या जवळ असलेल्या अबू मन्सोर बंधाऱ्यामध्ये ८० कोटी घनफूट / २२.६५ अब्ज लिटर / ०.८ टीएमसी (thousand million cubic) एवढे पाणी साठवून ठेवायची क्षमता होती. तर शहराजवळ असलेल्या डेरना बंधाऱ्याची क्षमता ५ कोटी घनफूट / १.५ अब्ज लिटर / ०.०५ टीएमसी एवढी होती. जसा पाऊस



स्रोत: गुगल अर्थ

वाढला तसे, पावसाच्या पाण्याने अबू मन्सोर बंधारा (पहिला बंधारा) भरला, पाणी बंधाऱ्यांवरून वाहू लागले आणि बंधारा फुटला. २२.५ अब्ज लिटर पाणी डेरना शहराच्या दिशेने वाहिले आणि डेरना बंधारा (दुसरा बंधारा) देखील फुटला आणि डेरना शहरात पूर आला.

२२.५ अब्ज लिटर वाचताना खूप मोठा आकडा वाटतो पण महाराष्ट्रातल्या धरणांबरोबर या आकड्याची तुलना केल्यावर खरंच हे आकडे किती लहान आहेत याची कल्पना येईल. खालील टेबलमध्ये महाराष्ट्रातली धरणे आणि त्यांची क्षमता दर्शवली आहे. ते आकडे वाचल्यावर सहाजिक प्रश्न पडतो की, जर पाणी एवढे कमी होते तरी बंधारे फुटले कसे?

## महाराष्ट्रातली धरणे आणि त्यांची क्षमता

धरण	पाणी साठवण्याची क्षमता (अब्ज लिटर/टीएमसी)
खडकवासला	५५.२/१.९४
वरसगाव	२६१/९.२२
भाटघर	६७२.५/२३.७५
कोयना	२९८१/१०५.२७

हे दोन्ही बंधारे चिकणमाती, खडक आणि मातीपासून बांधलेले होते. यामध्ये सिमेंट कुठेच वापरलेले नव्हते. शहराला अचानक येणाऱ्या पुरापासून वाचवणे हे दोन्ही बंधाऱ्यांचे उद्दिष्ट होते, आणि ही त्या परिसरात सामान्य गोष्ट आहे. बंधाऱ्यांच्या मागे साचलेल्या त्या पाण्याचा उपयोग खाली येणाऱ्या पिकांच्या सिंचनासाठी केला जात असे. शहराला वारंवार पूर आले होते, दोन्ही बंधाऱ्यांची अनेक वर्षे देखभाल केली गेली नव्हती त्यामुळे दोन्ही बंधारे जीर्ण झाले होते.

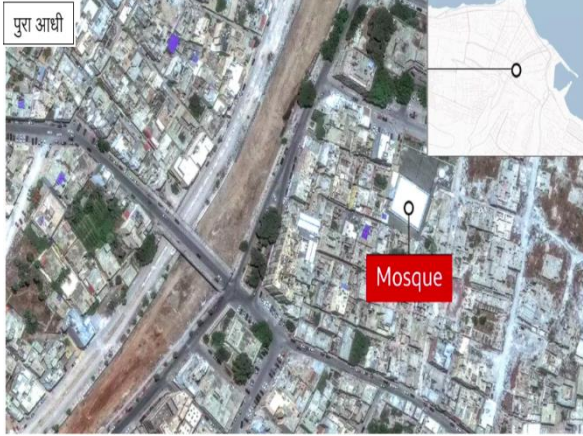
१९८६ मध्ये या प्रदेशात आलेल्या जोरदार वादळात बंधाऱ्यांचे मोठे नुकसानही झाले आणि एका दशकाहून अधिक काळानंतर लिबियन सरकारने दोन्ही बंधाऱ्यांच्या केलेल्या अभ्यासात त्यांच्या संरचनेत भेगा आणि तडे असल्याचे दिसून आले. मात्र त्यानंतरही बंधाऱ्यांमध्ये सुधारणा किंवा सिमेंटचे धरण बांधले गेले नाही. परिणामी अपेक्षेपेक्षा मोठ्या पावसामुळे बंधारे फुटले आणि शहरात पूर आला. पुरामुळे बऱ्याच इमारती पडल्या, पुराच्या

पाण्याच्या लोंढ्यात जे काही आले ते सर्व भूमध्यसागरात वाहून गेले. भूमध्यसागरातील वादळांमुळे जे काही नुकसान आजपर्यंत झाले आहे, त्यात डॅनियल वादळाने सर्वात जास्त नुकसान आणि मनुष्यहानी केली. डेरना शहराची उपग्रहाने टिपलेली पुरा आधीची आणि नंतरची छायाचित्रे पाहिल्यावर याची कल्पना येईल.



स्रोत : Planet Labs PBC (२ सप्टेंबर आणि १२ सप्टेंबर), BBC

<https://www.bbc.com/news/world-africa-66799518>



स्रोत : Planet Labs PBC (२ सप्टेंबर आणि १२ सप्टेंबर), BBC

<https://www.bbc.com/news/world-africa-66799518>

## बदलत्या हवामानाशी जुळवून घेण्यासाठी करावे लागणारे बदल

लिबियाच्या हवामानावर उष्ण रखरखीत सहाराचे वर्चस्व आहे, परंतु हा भाग भूमध्य



अबू मन्सोर बंधारा  
(पुराने बंधारा फुटण्याआधीचा फोटो)  
स्रोत : गुगल अर्थ

समुद्राच्या किनारपट्टीवर असल्यामुळे त्याची तीव्रता कमी आहे. भूमध्यसागरीय किनाऱ्याजवळ असल्यामुळे या प्रदेशाचे हवामान थंड हिवाळ्यात पावसाचे आणि उन्हाळ्यात कोरडे अशा प्रकारचे आहे. सर्वात उष्ण महिने जुलै आणि ऑगस्ट आहेत. पावसाचे प्रमाण इकडे कमी असल्याकारणामुळे कदाचित बंधारे

भक्कम बांधण्याकडे त्यांच्या सरकारचा कल नसावा. त्या बंधाऱ्यांमधून हवे तेव्हा पाणी सोडण्याची देखील व्यवस्थित सोय नव्हती.

बदलत्या हवामानात चक्रीवादळांची संख्या आणि तीव्रता दोन्ही वाढत असल्याचे बऱ्याच संशोधनातून पुढे आले आहे. फक्त मेडिकेनवर शास्त्रज्ञांनी केलेल्या संशोधनात सुद्धा हीच गोष्ट समोर आली आहे, की मेडिकेनची तीव्रता वाढत्या तापमानात वाढत जाणार आहे. त्याचेच वास्तविक उदाहरण आणि परिणाम डॅनिअल वादळाने दाखवून दिले. बदलत्या हवामानात अशा घटना अजून घडणार, हे लक्षात घेऊन विकासकामे करणे आता गरजेचे झाले आहे. चिकणमाती, खडक आणि मातीपासून बनवलेले बंधारे या हवामानात तग धरू शकणार नाहीत.



धरणांचा उपयोग शेतीच्या सिंचनासाठी आणि वीज निर्मितीसाठी तर सर्वत्र स्वीकार्य आहे. मात्र धरणांची, पूर नियंत्रणात आणण्याची भूमिका नेहमीच दुर्लक्षित झाली आहे. डेरनासारख्या शहरात जिथे डोंगर शहराकडे पाणी वळवतात, अशा ठिकाणी चांगल्या गुणवत्तेची धरणे असणे फार गरजेचे आहे. चांगल्या गुणवत्तेच्या सिमेंट आणि खडकाच्या धरणांतून पाणी हवे तेव्हा सोडता येईल अशी सोय असेल, तेव्हा पडणाऱ्या पावसाच्या प्रमाणाचा अंदाज घेऊन पाणी धरणांतून सोडता येईल आणि पूरसदृश्य परिस्थिती रोखता येईल. या शिवाय, पावसाच्या अंदाजाचे तंत्र सुधारणे, ही सुद्धा तितकीच किंवा त्याहीपेक्षा जास्त महत्त्वाची बाब आहे. पाऊस किती पडणार आहे, याचा आधीच अंदाज आल्यास धरणांमधून पुरेसा विसर्ग आधीच करून जसा पाऊस पडेल तसा धरणात पुन्हा पाण्याचा संचय करून किंवा कमी प्रमाणात पाण्याचा विसर्ग सतत चालू ठेवल्यास पूर परिस्थितीला नक्कीच आळा घालता येतो.

§§§

---

लेखक : डॉ. विवेक शिलिमकर, पुणे विद्यापीठातून हवामानशास्त्रात पदव्युत्तर पदवी, होक्काईदो विद्यापीठात पीएच. डी, इन्फ्रा क्लाऊड टेक्नोलॉजी प्रा. लि. येथे कार्यरत.

इ-मेल : [vivek.shilimkar@gmail.com](mailto:vivek.shilimkar@gmail.com)

**(कळीचे शब्द:- डॅनियल वादळ, मेडीकेन, डेरना शहर, अबू मन्सोर बंधारा, हवामान बदल, भौगोलिक परिस्थितीचा परिणाम, कमकुवत बंधारे)**

## शैक्षणिक संदर्भ द्वैमासिकाविषयी

२०१८ सालापासून 'शैक्षणिक संदर्भ' या इ-अंकातील दर आठवड्याला एक लेख व दर दोन महिन्यांनी आठ लेखांचा एकत्रित एक अंक असे इमेल आणि व्हॉट्सॅपच्या माध्यमातून आपल्यापर्यंत आम्ही नियमित पोहोचवत आहोत. आम्ही करत असलेला हा प्रयास किती वाचकांना आवडतो/ उपयोगी पडतो याबद्दल आम्हाला जाणून घ्यायला आवडेल.

- आपल्याला आमचे लेख व अंक नियमित मिळतात का ?
- आपण दरमहा किती लेख वाचता ?
- त्यातील किती लेख आवडतात ?
- त्यावर आपण कधी प्रतिक्रिया, सूचना दिली आहे का ?

याबद्दल आम्हाला [sandarbh.marathi@gmail.com](mailto:sandarbh.marathi@gmail.com) या इमेलवर जरूर कळवा.

आमच्या [www.sandarbhsociety.org](http://www.sandarbhsociety.org) या वेबसाईटला जरूर भेट द्या. जुने अंक त्यावर पीडीएफ स्वरूपात उपलब्ध आहेत. वाचू शकता, डाऊनलोड करू शकता.

या उपक्रमासाठी आपली ऐच्छिक देणगी संदर्भ सोसायटीकडे खालील अकाउंटमध्ये जमा करू शकता, केल्यानंतर वरील इ-पत्त्यावर तशी मेल करा.. अधिक माहिती वेबसाइटवर उपलब्ध आहे.

इ-पेमेंट : Sandarbh Society

Account No.: 20047006634

Bank of Maharashtra, Mayur Colony, Pune

IFS Code: MAHB0000852

संपादक मंडळ, शैक्षणिक संदर्भ व विश्वस्त मंडळ, संदर्भ सोसायटी