A brief review of the Hydrology and Hydraulics report for the Mula-Mutha Riverfront Development Project

Argha Banerjee[#§], Radhika Mulay[§], Tresa Mary Thomas[#1]
[#]Earth and Climate Science, IISER Pune, Pune 411008, Maharashtra, India
[§]Center for Water Research, IISER Pune, Pune 411008, Maharashtra, India
Date: 29-04-2025

Summary

- Climate-change effects not considered.
- Flood levels underestimated.
- World-class scientific expertise present in city institutes must be utilised.

Context

The Mula-Mutha Riverfront Development Project (RFD), also known as Pune River Rejuvenation Project, is an initiative by the Pune Municipal Corporation, Pimpri Chinchwad Municipal Corporation, and Pune Cantonment Board. It involves the construction of a 2×44 km long embankment aimed at beautification, flood control, and creation of a promenade along the Mula, Mutha, and Mula-Mutha river banks within the city limits[(1)]. This is a brief, independent review of the hydrology and hydraulics analysis done for the Mula-Mutha Riverfront Development Project. The review concentrates on key scientific aspects related to climate change and the hydrology of the catchment.

Climate Resilience

River flood management often considers a 100-year return period flood, which is statistically likely to occur once in a century. However, under a changing climate, such floods are expected to recur multiple times in the 21st century across South Asia, and concurrent socio-economic growth will exacerbate the flood damages by a factor of 20[(2)]. The magnitude, duration, and spatial extent of extreme precipitation events will also increase over India in the coming decades[(3)]. A threefold rise in extreme precipitation has already been reported over central India during the period 1950-2015[(4)].

While the precise increase in the flood levels and flood frequency at the scale of the city are challenging to predict, it is imperative to consider significantly higher design floods anticipating such changes, and ensure the city's flood resilience. The RFD report fails to address these critical concerns, and may not prepare the city for the unexpectedly high flood levels due to climate change. This can be remedied by extensive consultation with the world-class experts in climate and hydrology in institutes like IMD, IITM, IISER Pune, etc. that are present in the city.

[1] All the authors contributed equally to the report. They can be reached at argha@iiserpune.ac.in , radhika.mulay@acads.iiserpune.ac.in , and tresamarythomas@acads.iiserpune.ac.in

Environmental Sustainability

The plan proposes a replacement of 240 hectares of greenery, largely with concrete[(5)], without any serious evaluation of the carbon footprint associated with the infrastructure development. It is unclear if the damage to the ecosystem during the construction phase has been assessed. Additionally, the Environmental Impact Assessment report should be independently reviewed by scientists and experts in the city working in the relevant fields.

Large-scale construction activity at the Mula-Ramnadi confluence (Photo by Banerjee, 03/04/2025).

Underestimation of Flood Levels

The RFD report estimates the extreme precipitation and the associated flood discharge by making some reasonable assumptions. Surprisingly, the RFD design team did not use their own estimates, and instead relied on the estimates from the Irrigation Department, Pune for their final design, which are 20–30% lower than the former[(6)]. A recent Maharashtra Engineering Research Institute (MERI) report came up with significantly higher flood discharge estimates than those suggested by the Irrigation Department[(7)].

The extreme monsoonal rain can lead to floods, when the river levels and the storage in dams are already high. This was not considered in the RFD estimates of flood levels. It may be prudent to consider the combined effects of the average monsoon discharge and the discharge due to the extreme rainfall. In addition, a strong gradient in the rainfall from the Western Ghats to Pune, together with the sparse network of hydrometeorological stations in this catchment, makes all the above flood estimates inherently uncertain.

All the above facts point to a possibly serious underestimation of the flood levels in the RFD design. A comprehensive and scientific analysis of the existing station-level data of precipitation and discharge is necessary to assess that. The world-class scientific expertise present in the city must be utilised to do so.

मुळा-मुठा नदीकाठ विकास प्रकल्पासाठीच्या जलविज्ञान अहवालाचा संक्षिप्त आढावा

अर्घा बॅनर्जी[#§], राधिका मुळे[§], ट्रेसा मेरी थॉमस[#2]

पृथ्वी व हवामान विज्ञान विभाग, IISER पुणे, ४११००८, महाराष्ट्र, भारत

§ पाणी संशोधन केंद्र, IISER पुणे, ४११००८, महाराष्ट्र, भारत
तारीख: २९-०४-२०२५

सारांश

- हवामान बदलाचे परिणाम विचारात घेतले गेले नाहीत.
- पूराची पातळी कमी लेखली आहे.
- शहरातील संस्थांमध्ये असलेल्या जागतिक दर्जाच्या वैज्ञानिक ज्ञानचा वापर केला पाहिजे.

संदर्भ

मुळा-मुठा नदीकाठ विकास प्रकल्प (RFD), ज्याला पुणे नदी पुनरुज्जीवन प्रकल्प म्हणूनही ओळखले जाते, हा पुणे महानगरपालिका, पिंपरी चिंचवड महानगरपालिका आणि पुणे कॅन्टोन्मेंट बोर्ड यांचा एक उपक्रम आहे. यामध्ये शहराच्या हद्दीत मुळा, मुठा आणि मुळा-मुठा नदीकाठचे सौंदर्यीकरण, पूर नियंत्रण आणि लोकविहारासाठी तयार करण्याच्या उद्देशाने २×४४ किमी लांबीची तटबंदी बांधण्याचा उपक्रम आहे.[१] मुळा-मुठा नदीकाठ विकास प्रकल्पासाठी केलेल्या जलविज्ञान विश्लेषणाचा हा एक संक्षिप्त, स्वतंत्र आढावा आहे. हा आढावा हवामान बदल आणि पाणलोट क्षेत्राच्या जलविज्ञानाशी संबंधित प्रमुख वैज्ञानिक पैलूंवर केंद्रित आहे.

हवामान बदलला सामोरे जायची तयारी **(climate resilience)**

नदीच्या पूर व्यवस्थापणेसाठी शंभर वर्षांच्या पूर परतीच्या कालावधीचा विचार केला जातो. असा पूर सांख्यिकीयदृष्ट्या शतकातून एकदा येण्याची शक्यता असते. तथापि, बदलत्या हवामानामुळे २१ व्या शतकात असे पूर अनेक वेळा दक्षिण आशियामध्ये येण्याची शक्यता आहे ज्यामुळे पूराने होणारे सामाजिक-आर्थिक नुकसान २० पटीने वाढेल.[२] येत्या काही दशकांत भारतात अतिवृष्टीच्या घटनांची तीव्रता, कालावधी आणि व्याप्ती देखील वाढणार आहे.[३] १९५०-२०१५ या कालावधीत मध्य भारतात अतिवृष्टीच्या प्रमाणात तिप्पट वाढ

---

[2] सर्वलेखकांनी या अहवालात समान योगदान दिलेआहे. त्यांच्याशी पुढील ई-आयडीवर संपर्क साधता येईल: argha@iiserpune.ac.in , radhika.mulay@acads.iiserpune.ac.in , tresamarythomas@acads.iiserpune.ac.in. या लेखाचा मराठी अनुवाद राधिका मुळे यांनी केला आहे.

झाल्याचे सर्वज्ञात आहे.[४]

शहरातील पूर पातळी आणि पूर वारंवारतेच्या वाढीचा अचूक अंदाज लावणे आव्हानात्मक असले तरी, हवामान बदलामुळे येऊ शकणाऱ्या मोठ्या पूराची दखल शहराची पूर विसर्गप्रणाली आखताना लक्ष्यात घेणे अत्यावश्यक आहे. RFD अहवाल या महत्वाच्या बाबींचा विचार करत नाही आणि हवामान बदलामुळे अनपेक्षितपणे होणाऱ्या मोठ्या विसर्गासाठी शहराला तयार करू शकत नाही. शहरात असलेल्या IMD, IITM, IISER-Pune इत्यादी संस्थांमधील हवामान आणि जलविज्ञानातील जागतिक दर्जाच्या तज्ञांशी व्यापक सल्लामसलत करून यावर उपाय करण्यात यावा.

पर्यावरणीय शाश्वतता **(environmental sustainability)**

या प्रकल्पामध्ये २४० हेक्टरच्या हरित भागावर काँक्रीटचे बांधकाम करण्याचा प्रस्ताव आहे; यामुळे होणाऱ्या कार्बन फूटप्रिंटचे कोणतेही योग्य मूल्यांकन केले गेलेले नाही.[५] बांधकाम प्रक्रियेत परिसंस्थेला (इकोसिस्टिम) झालेल्या नुकसानाचे मूल्यांकन केले गेले आहे की नाही हे स्पष्ट नाही. या संदर्भातील पर्यावरणीय प्रभाव मूल्यांकन (EIA) अहवालाचे स्वतंत्र परीक्षण शहरातील शास्त्रज्ञ आणि तज्ञांकडून होणे अपेक्षित आहे.

मुळा-रामनदी संगमावर मोठ्या प्रमाणात होणारे बांधकाम *(छायाचित्र: बॅनर्जी, ०३/०४/२०२५)*

पूर पातळीचे कमी अंदाज

RFD अहवालात काही वाजवी गृहीतके वापरून अतिवृष्टी आणि त्यासंबंधित पूर विसर्गाचा अंदाज लावला आहे. RFD कृती समितीने स्वतःच्या अहवालातील अंदाज न वापरता, पाटबंधारे विभाग, पुणे यांचे अंदाज वापरले आहेत, जे RFD अहवालापेक्षा २०-३०% नी कमी आहेत![६] महाराष्ट्र अभियांत्रिकी संशोधन संस्थेच्या (MERI)

अहवालात पाटबंधारे विभागाने सुचविलेल्या अंदाजापेक्षा लक्षणीयरीत्या जास्त पूर विसर्गाचा अंदाज वर्तवला आहे.[७]

पावसाळ्यात जेंव्हा नदीची पातळी आणि धरणांमधील पाणीसाठा आधीच जास्त असतो तेव्हा अतिवृष्टीमुळे महापूर येण्याची शक्यता असते. RFD अहवाल या दोन्हींचा एकत्रित विचार पूराची पातळी ठरवण्यासाठी करत नाही. RFD अहवालात सरासरी पावसाळी विसर्ग आणि महापूरा दरम्यान होणारा विसर्ग यांचे एकत्रित परिणाम विचारात घेणे आवश्यक आहे. याव्यतिरिक्त, पश्चिम घाटापासून पुण्यापर्यंतचे कमी होणारे पर्जन्यमान (rainfall gradient) आणि या पाणलोट क्षेत्रातील जल-हवामान केंद्रांच्या कमी संख्येमुळे वरील सर्व पूर विसर्गाचा अंदाज बांधणे मूलतः अनिश्चित आहे.

वरील सर्व बाबी लक्षात घेतल्या तर RFD अहवालामध्ये पूर पातळी कमालीची कमी लेखली गेल्याची शक्यता दर्शावितात. अपेक्षित पूर पातळी ठरवण्यासाठी सध्या अस्तित्वात असणाऱ्या हवामान केंद्रांच्या पर्जन्यमान आणि विसर्गाच्या नोंदींचे व्यापक आणि वैज्ञानिक विश्लेषण करणे आवश्यक आहे. हे करण्यासाठी शहरात असलेल्या जागतिक दर्जाच्या वैज्ञानिकांच्या ज्ञानचा वापर केला पाहिजे.

References

1. Pune River Rejuvenation Project, Detailed Project Report - Draft, Annexure 2 - Hydrology and Hydraulics. 25 January 2018. Last accessed on 22 January 2025.
2. Best, 2019: Anthropogenic stresses on the world's big rivers. *Nature Geoscience*, 12.1, 7-21.
3. Konda and others, 2024: Temporal and spatial aggregation of rainfall extremes over India under anthropogenic warming. *Scientific Reports*, 14, 12538.
4. Roxy and others, 2017: A threefold rise in widespread extreme rain events over central India. *Nature Communications*, 8, 1, 708.
5. Pune River Rejuvenation Project, Detailed Project Report - Draft, Chapter 5, 25 January 2018. Last accessed on 22 January 2025.
6. Pune River Rejuvenation Project, Detailed Project Report - Draft, Table 7, Ch 3.3, Annexure 2 - Hydrology and Hydraulics, 25 January 2018. Last accessed on 22 January 2025.
7. Khairnar, 2025: Environmental activists call attention to MERI report, urge immediate action. Hindustan Times.