GOVERNMENT OF INDIA
MINISTRY OF JAL SHAKTI
DEPARTMENT OF WATER RESOURCES,
RIVER DEVELOPMENT & GANGA REJUVENATION

ANNUAL REPORT
2021-22

CENTRAL WATER AND POWER RESEARCH STATION

KHADAKWASLA, PUNE-411024
INDIA

ANNUAL REPORT 2021-22

GOVERNMENT OF INDIA
MINISTRY OF JAL SHAKTI
DEPARTMENT OF WATER RESOURCES,
RIVER DEVELOPMENT & GANGA REJUVENATION
(http://jalshakti-dowr.gov.in)

CENTRAL WATER AND POWER RESEARCH STATION
PUNE

VISION

- To be a world class centre of excellence in research on hydraulic engineering and allied areas; which is responsive to changing global scenario and need for sustaining and enhancing excellence in providing technological solutions for optimal and safe design of water resources structures.

MISSION

- To meet the country's need for basic & applied research in water resources, power sector and coastal engineering with world-class standards
- To develop competence in deployment of latest technologies by networking with the top institutions globally, to meet the future needs for development of water resources projects in the country effectively
- To disseminate information, build skills and knowledge for capacity-building and mass awareness for optimization of available water resources

MAJOR FUNCTIONS

- Undertaking specific research studies relating to development of water resources, power and coastal projects
- Consultancy and advisory services to Central and State Governments, private sector and other countries
- Disseminating research findings and promoting/assisting research activities in other organizations concerned with water resources projects
- Contributions to Bureau of Indian Standards and International Standards Organization
- Carrying out basic and applied research to support the specific studies
- Contribution towards advancements in technology through participation in various committees at National and State Levels

MAIN HIGHLIGHTS/ ACHIEVEMENTS (2021-22)

A. UNDERTAKING SPECIFIC RESEARCH STUDIES RELATING TO DEVELOPMENT OF WATER RESOURCES, HYDRO POWER AND COASTAL PROJECTS

Applied research in water resources, hydropower and coastal engineering as one of the chief mandates of CWPRS, at any given time, on an average about 150 site specific studies are in progress at the Research Station under the seven major disciplines namely viz., River Engineering, River and Reservoir Systems Modelling, Reservoir and Appurtenant Structures, Coastal and Offshore Engineering, Foundation and Structures, Applied Earth Sciences & Instrumentation, Calibration and Testing Services. CWPRS completed 97 projects and conducted 29 Training Programmes and conferences during the year 2021-22. A few important ones are briefly described below:

I. MATHEMATICAL MODEL STUDIES TO SAFELY PASS FLOOD IN RIVER GHAGGAR IN THE STATES OF HARYANA AND PUNJAB

The issue of Ghaggar River flooding has been under active discussion since last three decades. The Ghaggar Standing Committee (GSC) was constituted by MoJS, DoWR, RD&GR with Member (RM, CWC) as a Chairman of the committee. During the 28th meeting of GSC, it was decided to conduct purpose driven mathematical model study for the entire basin for managing floods in River Ghaggar and the study was entrusted to CWPRS, Pune. CWPRS had carried out the studies after receipt of required geometrical and hydrological data using the mathematical model and the main conclusions of the studies are as below:

- The computed high flood levels have exceeded the top levels of existing banks/ embankments at many places, thereby causing flooding of country side.
- The river is experiencing reduction in width at bankfull stage as one travels downstream.
- The widening of reach from Sarola Syphon to Khanauri aqueduct to 90 m wherever the width of river is less than 90 m will result in reduction in the flood level to the tune of about 3.49 m, while there is increase in flood level to the tune of about 0.28 m only elsewhere.
- As per the different case studies conducted, it is opined that widening of the channel ranging from 60 m to 90 m is necessary wherever needed to minimize the HFL's rising beyond 2 m along left and right over banks for the entire reach from Nada sahib bridge to ottu weir.

II. HYDRAULIC MODEL STUDIES FOR BANK PROTECTION OF RIVER GANGA NEAR BHAGALPUR, BIHAR

River Ganga in the plains exhibit meandering properties thereby the flow migrates from one bank to other bank along the flood plains. Due to the migration of channels in the flood plain, people residing at the river banks experience heavy damages to the life and properties whenever the flooding occurs. During the 124th meeting of the Advisory Committee for consideration of techno-economic viability of Irrigation, Flood Control and multipurpose project of Central Water Commission (CWC) held on 16.10.2014 in New Delhi, discussed anti-erosion measures for different sites in the reach of about 25 km upstream to 35 km downstream of Vikramshila Setu near Bhagalpur. It was advised to get the model studies done by CWPRS, Pune. In view of this, the Chief Engineer, Water Resource Department (WRD), Bhagalpur requested CWPRS to conduct physical model studies of river Ganga near Bhagalpur

for the said reach. CWPRS carried out the hydraulic model studies on mobile bed model having horizontal scale of 1:550 and vertical scale of 1:70 for the reach of 25 km upstream to 35 km downstream of Vikramshila Setu. Based on the studies, following conclusions and recommendations were made:

- The maximum velocity of 3.85 m/s and maximum discharge intensity of 57.92$m^3/s/m$ was recorded near the nose of spurs in the reach Ismailpur/Bindtoli. Immediate strengthening of the existing embankments and spurs are very much essential and was recommended.
- Present satellite imagery indicates the bifurcation of channel near Ismaipur/Bindoli reach forming a huge shoal in between. This shoal may pose danger to the existing embankment/spurs during floods resulting from the chute channel formations over the shoal.
- The protection works in the form of stone filled Gabion crates along with other components such as toe wall, geofabric filter along with RCC porcupine screens near the banks were also suggested.
- The satellite imagery analysis from year 1990 to 2021 indicated that there is a bright chance of activation of bypass channel along Kahalgaon side in the near future depending on the quantum of discharge and its frequency.

III. ADDITIONAL HYDRAULIC MODEL STUDIES FOR MODIFIED APPROACH CHANNEL WITH UPSTREAM GUIDE BUND AND MODIFIED SPILLWAY CHANNEL OF POLAVARAM IRRIGATION PROJECT, ANDHRA PRADESH

Polavaram Irrigation Project is a multipurpose project located on Godavari River in West Godavari district of Andhra Pradesh. The project is envisages irrigation benefits to 7.2 lakh acres in Andhra Pradesh. In addition to irrigation benefits, generation of Hydroelectric Power with installed capacity of 960 MW and water supply for industries in Visakhapatnam. Project design flood is estimated as 3.6 million cusecs and Probable Maximum Flood is estimated as 5.0 million cusecs, which is required to be passed through spillway comprising of 48 spans of size 16 m (W) x 20 m (H). The FRL of reservoir is El. 45.72 m and gross storage capacity at FRL is 194 TMC with a live storage capacity of 75.20 TMC. Hydraulic model studies on 1:140 scale 3-D Comprehensive model are in progress since 2017. Technical reports No. 5576 of March 2018 based on original design of 660 m wide approach channel and 760 m long curved guide bund and No. 5707 of May 2019 based on modified 200 m wide approach channel without guide bund recommended for further modifications in layouts of approach channel and guide bund. Subsequently five other alternatives, viz., approach channels with 200 m, 250 m, 350 m, 450 m and 450 m wide at narrow section in combination with 145 m long curved guide bund, 250 m long straight guide bund, 300 m long curved guide bund, 400 m long curved guide bund and 500 m long straight guide bund respectively were studied and results are incorporated in this report. Studies indicated that the layout with 450 m wide approach channel at narrow section with 500 m long straight guide bund provided satisfactory flow conditions in front of spillway, in the vicinity of guide bund and in the approach channel hence, the design of same layout was recommended for adoption. Probable Maximum flood (PMF), 141583 m^3/s could be passed at Reservoir Water Level (RWL) El. 44.95 m 106187 m^3/s, 84950 m^3/s, 70792 m^3/s and 35396 m^3/s could be passed at RWL EL. 41.8 m, El. 39.8 m, El. 38.28 m and El. 34.38 m respectively for all gates in open condition, showing marginal improvement in discharging capacities due to modified approach channel with predominant straight forward approach flow conditions. Layout of 500 m long straight Guide bund does not create violent swirling flows along the left flank of the spillway and velocities along left flank reduced. Along dam axis, maximum velocities of 1 m/s, 4 m/s and 3.1 m/s were observed for 60% PMF and 4 m/s, 5.5 m/s and 4 m/s for PMF condition, along left, centre and right

flanks of spillway respectively, for ungated operation of spillway. The gap between dump hill and G-hill needs to be plugged to prevent high transverse velocity flows along the guide bund. The gap between Paidipaka hill and dump hill needs to be plugged to prevent high transverse velocity flows entering the approach channel. The dump hill comprises overburden material and may be thoroughly strengthened to prevent erosion due to seepage and piping.

IV. MATHEMATICAL MODEL STUDIES FOR SIMULATION OF FLOW OVER SPILLWAY AERATOR (PHASE II) USING COMPUTATIONAL FLUID DYNAMICS (CFD) SOFTWARE 'FLOW-3D' FOR SUBANSIRI LOWER H. E. PROJECT, ARUNACHAL PRADESH/ASSAM

Subansiri Lower Project is located on river Subansiri on the border of the states of Arunachal Pradesh and Assam. The spillway is designed for a maximum outflow flood of 35,000 m^3/s at MWL El. 208.25 m. The spillway design consists of three different chutes named as S4 to S7, S3 & S8 and S1-S2 & S9 with varying slope ending in ski-jump buckets having invert elevations at El. 108 m, 118 m and 125 m. The present report discusses the studies carried out for Phase II condition for design of aerator with 40 ramp angle and ramp height 0.56 m at 27 m downstream of dam axis for spillway profiles S4 to S7 and S3 & S8. The studies were carried out for gate openings 10%, 30%, 50% and 70% at reservoir water levels 190 m and 205 m for assessing the performance of spillway aerator. The mathematical models developed for S4 to S7 and S3 & S8 were validated well with the physical model results. For spillway profiles S4 to S7 and S3 & S8, the pressures were acceptable over spillway surface for all the ranges of gate openings at FRL El. 205 m and RWL El. 190 m. Addition of ramp over 2.5 m offset helped in improving the pressure values over the spillway surface. The lowest value of cavitation index was calculated as 0.24 which is just above the critical cavitation index of 0.2. Air entrained by the aerator does not travel with the flow throughout spillway length for higher gate openings for spillway profiles S4 to S7 and S3 & S8. The tendency of air bubbles is to travel upward due to buoyancy resulting in reduced air concentration along the spillway surface. This may cause cavitation along spillway surface. Due to large length of the spillway, it is recommended to provide second aerator along the spillway profile so as to minimize the possibility of cavitation along spillway.

V. PHYSICAL AND NUMERICAL MODEL STUDIES FOR SINGLE TUNNEL SPILLWAY OF PAKAL DUL H. E. PROJECT, J&K

Pakal Dul (Drangdhuran) H.E. Project located on River Marusudar, a tributary of River Chenab envisages construction of 167 m high Concrete Faced Rock-fill Dam. It is proposed to provide a surface spillway and two low-level horse-shoe shaped tunnel spillways with a discharging capacity of 4000 m^3/s and 3530 m^3/s respectively at MWL El. 1703 m. The "Physical and Numerical Model Studies for Single Tunnel Spillway of Pakal Dul H. E. Project, J&K, 1:25 Scale 3-D Comprehensive Model" had been proposed to carry out. Numerical studies were carried out to simulate the flow through tunnel spillways for original as well as all the three Alternatives of aerator design. In the absence of physical model studies, it was not possible to carry out validation of numerical model studies mentioned above. However, results of the numerical studies show that even after the provision of aerators, cavitation indices have not been improved but the air concentration was found to be above 10% for all the alternatives with aerators. The air-water mixture (air concentration more than 4-8%) would be effective in absorbing the pressure shocks caused by cavitation (Chanson H., 1992). Also, after the second aerator, air concentration was found higher for alternative-III. Since this air-water mixture is effective at absorbing the pressure shocks caused by cavitation, there is no risk of significant cavitation damage for all the alternatives with aerators. Considering the site-specific requirement of flushing/ sluicing operation, there is a possibility of chocking of the aerator groove with sediment or water

which may affect the performance of the aerator as provided in Alternative I and II design. Therefore, the Alternative – III design of aerators seems to be a better alternative, although the final design would be suggested after validation with physical model results. Hence, it is opined that the Alternative-III Aerator system which shows better air-water characteristics and unobstructed hydraulic performance may be adopted for physical model studies for validation purposes. The exact number of aerators and other related geometrical details of the aerator system, locations and extent of heightening of tunnel roof, etc. would be finalized after testing the same on CFD model and validation of CFD results on 1:25 scale physical model of Tunnel Spillway.

VI. DESK STUDIES FOR FLOOD ESTIMATION AND EVAPORATION LOSSES FOR RIVER REJUVENATION AND DEVELOPMENT FOR PAWANA AND INDRAYANI RIVERS IN PCMC, MAHARASHTRA

Pimpri-Chinchwad Municipal Corporation (PCMC), Maharashtra has a proposal of River Rejuvenation and Development (RRD) project for Pawana and Indrayani rivers, which are flowing through the Pimpri-Chinchwad cities with an objective to transform the rivers into an asset for the resident of the area. Regarding this, PCMC engaged HCP Design Planning & Management Private Limited (HCPDPM), Ahmedabad to carry out the task. In turn, HCPDPM requested CWPRS to undertake the studies for flood estimation and evaporation losses for RRD for Pawana and Indrayani rivers. Accordingly, CWPRS carried out the study for HCPDPM. CWPRS procured the rainfall data of Lonavala, Vadgaon Maval, Alandi and Pune rain gauge stations and surface climate data of Pune from IMD, Pune and river flow data of Pimple Gurav (Pawana river) and Nighoje (Indrayani river) gauging stations from WRD, GoM, Nashik. In addition, the SoI Toposheets and cross sectional data of rivers from HCPDPM was collected and used. EVA of daily rainfall for four rain gauge stations was carried out by using Generalized Extreme Value distribution to estimate 1-day extreme rainfall for different return periods. The point rainfall for Pawana and Indrayani catchments was computed using Theissen Weights. For estimation of Peak Flood Discharge (PFD) at different locations of interest of Pawana and Indrayani rivers, rational formula or synthetic unit hydrograph method was adopted wherever applicable. By using the Muskingum routing method, the estimated PFD at Pawana and Indrayani rivers were moderated upto upstream boundary of PCMC with addition of contributed flows from tributaries and free catchments. The estimated 100-year return period PFD at three locations viz., Tukaram dam, Paper Mill dam and proposed barrage of Pawana river were 3759.62 m^3/s, 3979.40 m^3/s and 4387.79 m^3/s respectively. Likewise, the 100-year return period PFD was estimated at Barrage-A of Indrayani river as 6395.07 while 6633.06 m^3/s for Barrage-B, 7478.18 m^3/s for Barrage-C, 7602.02 m^3/s for Barrage-D, 7832.61 m^3/s for Barrage-E and 8273.15 m^3/s for Barrage-F. The flood frequency analysis of river flow data was not carried out due to inadequate length of data. By using the surface climate data, evaporation losses in the PCMC study reach was estimated by adopting Carl Rohwer and Mayer methods. The water losses due to evaporation from the water body i.e., reservoirs in PCMC region during non-monsoon period (October of previous year to May of current year) could be 1101.2 and 1156.4 mm for observed and estimated evaporation respectively. Likewise, the water losses from the lake during monsoon period viz., June to September are 404.5 and 371.0 mm for observed and estimated evaporation respectively. The mean annual water loss in water body could be 1505.7 and 1527.4 mm based on observed data and estimated evaporation. From the analysis, it was noticed that the Carl Rohwer method could be considered for estimation of lake evaporation in absence of observed data for the PCMC study area. The results of flood estimation and evaporation losses presented in the study would be helpful to HCPDPM to carry out the works regarding RRD project of Pawana and Indrayani rivers.

VII. PHYSICAL MODEL STUDIES FOR WAVE TRANQUILITY TO ASSESS THE EFFECT OF VIZHINJAM INTERNATIONAL SEAPORT, KERALA ON THE EXISTING FISHING HARBOUR

The Vizhinjam is situated in Thiruvananthapuram district of Kerala state. The location at Vizhinjam Port is fully exposed to incident waves from the Arabian Sea with maximum significant waves of up to 4.0m H_s from the quadrant South to WNW. The length of the proposed VISL breakwater is 3.1 km extending into the sea of which an initial breakwater length of about 810 m has already been constructed. On the west of the proposed port, there already exists a fishing harbour with about 300m length of Southern breakwater (Leeward breakwater) and 520 m length of Northern breakwater or seaward breakwater. The VISL has proposed construction of a 140 m long mole to create an additional fishing berth of about 500 m length alongside the port breakwater. The VISL approached CWPRS to study the effects of construction of seaport breakwater and mole on the wave hydrodynamics aspects of the existing fishing harbour and to assess the suitability of new fishing harbour and 140 m long mole from the considerations of wave tranquillity and to suggest remedial measures, if any. The wave tranquillity limit for fishing operation at berths had been considered as 0.30m and 0.6-0.7 m at the entrance. After analyzing the observed wave data collected by NIOT, it was found that the incident waves from South to West quadrant are most predominant in South-West monsoon season. Based on the analysis of observed wave data, the predominant incident wave directions South (H_s 1.5 m), SSW (H_s 2.5 m) and WSW (H_s 3.0 m) were adopted for the physical wave model studies.

CWPRS has conducted physical wave model studies at scale of 1:120 (G.S.) for three predominant directions i.e. South, SSW and WSW initially for the following scenarios / conditions:

- Pre-project scenario with only the existing fishing harbour in place.
- Existing scenario with fishing harbour and 810 m length of seaport breakwater.
- Proposed Scenario with only full length of seaport Breakwater and existing fishing harbour.
- Proposed scenario with existing fishing harbour with full length of seaport breakwater and 140 meter long proposed mole.
- Proposed scenario of Remedial Measure – 1: Full seaport breakwater in place and an extension of 150 meters to the seaward breakwater of the existing fishing harbour in same alignment.
- Proposed scenario of Remedial Measure – 2: Full seaport breakwater in place and an extension of 270 m at 45° to the seaward breakwater of existing fishing harbour.

For the first scenario wave heights at the entrance of fishing harbour and inside exceeded the permissible limits. For the second scenario, the wave heights at the entrance of fishing harbour and inside still exceed the permissible limits for this condition. For the third scenario, the problems would be faced for about 56 days at the entrance and for about 50 days inside the harbour due to exceedance of permissible limits for these three directions. For the fourth scenario, the wave heights at the entrance of fishing harbour and inside exceed the permissible limits due to reflections from breakwater and mole structure, in particular for WSW and SSW incident waves. For the fifth scenario the wave heights at the entrance of fishing harbour and inside would remain within permissible limits and there would not be any problems for the fishing vessels throughout the year. For the sixth scenario the wave heights at the entrance of fishing harbour and inside would remain within permissible limits. More width of about 180m would be available at the main entrance and additional shelter area for maneuvering of fishing boats to get into the fishing harbour safely.

VIII. MATHEMATICAL MODEL STUDIES TO ASSESS THE IMPACT OF PROPOSED CAPITAL DREDGING ON TIDAL HYDRODYNAMICS OF NEARBY AREA OF PROPOSED PORT AT VADHAVAN

The Government of India (GOI) has a proposal to develop a major Greenfield, all-weather port at Vadhavan through a joint venture between Jawaharlal Nehru Port (JNP) working under Ministry of Surface Transport, GOI and Maharashtra Maritime Board (MMB) of Government of Maharashtra (GoM). The location of proposed port is at Lat. 19° 55.8′ N, Long. 72° 39.6′ E in Dahanu Taluka, Palghar district of Maharashtra state and is at about 110 km north of Mumbai. The JN Port has proposed to develop this port on the seaward side of headland at Vadhavan by construction of breakwater, various berths, liquid terminals, long trestle approach and reclaiming land. The area of proposed port is of about 175 Sq. km. The Expert Appraisal Committee (EAC) of MoEF&CC, New Delhi has recommended the project for the grant of TOR with conditions to carry out various additional studies. Based on this, JN Port referred the additional studies to assess the impact of proposed capital dredging on the flow field in the nearby area of proposed port at Vadhavan for Phase-I & Master Plan layouts. The finalized master plan layout includes 10.3 km long breakwater, offshore reclamation of about 1262 Ha., shore connected reclamation of about 222 Ha. and dredged area of about 1210 Ha. with dredged depths of 22 m and 19.5 m below CD in approach channel & dredged area respectively. The Phase-I layout consists of reduction in offshore reclamation area (970 Ha.) and dredged area of about 981 Ha. keeping the breakwater and shore connected reclamation same. The depths to be maintained in approach channel, dredged area will be 20 m and 17.5 m below CD respectively while in berth pockets, it is 19.5 m below CD. The hydrodynamic studies carried out using well calibrated model to assess the impact of capital dredging for finalised Phase-I & Master Plan layouts on the flow field (water level, currents) of nearby area of proposed port at Vadhavan reveal that the variation in current strength is less than 0.45% during non-monsoon as well as monsoon seasons at all 15 locations. The variation in water levels for Phase-I layout is less than 0.050% for all locations along the shoreline, mouth and inside the Dahanu creek as well as in the harbour area for both non-monsoon as well as monsoon seasons for existing bathymetry and design dredged depths in dredge area, berth pocket & in approach channel conditions. Similarly, for master plan layout wherein depth below CD of 19.5 m in dredge/berth pocket area & 22 m in approach channel were considered, the variation in water levels is less than 0.030% during both seasons at all 15 locations. Thus, studies conducted reveal that there is practically no impact of proposed capital dredging in Phase-I & Master Plan layouts of port development on the tidal hydrodynamics of shoreline, Dahanu creek as well as in the harbour area of proposed port at Vadhavan.

IX. DESK AND WAVE FLUME STUDIES FOR THE DESIGN OF PROTECTION STRUCTURE/ BREAKWATER WITH ACCROPODETM II ARMOUR UNITS TO THE PROPOSED MAIN DAM OF KALPASAR PROJECT IN GUJARAT

The Kalpasar Project envisages building a 30 km long dam across the Gulf of Khambat in India for establishing a huge fresh water coastal reservoir for irrigation, drinking and industrial purposes. In this regard, Kalpasar department approached CWPRS to conduct various model studies for development of this project. The project with 30 km long sea dam will have the capacity to store 10,000 million cubic meters (Mcum) fresh water, equating to 25% of Gujarat's average annual rainwater flow, from the rivers of Saurashtra region namely Narmada, Mahi, Dhadhar, Sabarmati, Limbdi-Bhagovo, and two other minor rivers. A road link will also be set up over the dam, greatly reducing the distance between Saurashtra and South Gujarat. The proposed project would create world's largest freshwater lake in marine environment and construction of the main "Kalpasar dam" across Gulf of Khambat and another Bhadbhut barrage on Narmada River. The detailed Desk and Wave flume studies for the design cross-sections of protection structure/breakwater to the proposed main

dam considering the maximum Design Water Level (DWL) of +8.765 m w. r. to MSL and maximum Significant Wave height (H_s) of 8.1 m have been conducted with AccropodeTM II patent blocks recommended by Kalpasar Department. In the present report, the details of desk studies carried out to evolve the conceptual design cross-sections of protection structure/breakwater at various bed levels considering the different design wave heights and the detailed wave flume studies with AccropodeTM II armour units have been described. The section is designed and evolved for different bed level of the protection structure/breakwater from +/- 5 m to - 25 m. In present studies section consists of 14 m^3 (33.6 t) AccropodeTM II in the armour layer with 1:1.33 slope on sea side and 2 to 4 t stones in the armour with 1:1.5 slope on lee side. The top of the crest slab is fixed at el. + 17.5 m level with a parapet top at el. +19.0 m. A clear carriage way width of 10 m is provided on the crest slab.

X. ANALYSIS AND INTERPRETATION OF POWER HOUSE INSTRUMENTATION DATA FOR THE PERIOD JANUARY 2020 TO DECEMBER 2020, INDIRA SAGAR H.E. PROJECT, M.P.

Indira Sagar multipurpose Project consists of a Power House of 1000 MW capacity and 92 m high concrete gravity dam across Narmada river in Madhya Pradesh. The Sub-Surface Power House consists of eight conventional Francis Turbine units of 125 MW Capacity. During the construction many vibrating type instruments such as Reservoir Water Level Meter, Uplift Pressure Meters, Pore Pressure Meters, Joint Meters, Temperature Meters, Strain Meters, Stress Meters etc., have been installed at various pre-selected locations by M/s Encardiorite Systems, Lucknow under the supervision of Project Authority. Data from all the installed instruments are recorded by Project Officials on weekly basis and is sent to CWPRS for analysis and interpretation in the form of frequency square. Erroneous and inconsistent data from some instruments have not been analysed and hence not included in the report. The parameters namely Uplift Pressure and Pore Pressure have been plotted with time period, Tail Race Channel Water Level and Reservoir Water level. Other parameters such as, Temperature, Strain, Vertical Stress etc. have been studied and plotted with respect to time period and Reservoir Water level. The water level shown by automatic water level recorder in Tail Race Channel is normal and always fluctuating due to wave action generated in Tail Race Channel. The reservoir water level has been taken as dam reservoir water level. The uplift pressure measured by two Uplift Pressure Meters are less than the theoretically estimated value. The pore pressure shown by Pore Pressure Meters installed at higher elevation than peak Tail Race Channel water level, may be due to saturation of surrounding rock mass due to reservoir water level which has been verified during recent site visit. Pore pressure may be reduced by drilling relief holes upto sufficient depth at upstream of Power House structure. Although some Joint meters initially show very high differential settlements, has not contributed any physically noticeable distress in the structure. Data for considerable period of time is required to be studied before commenting on safety aspect of Power House structure. The trend of graphs of all temperature meters is cyclic in nature indicating normal behaviour of Power House structure. The measured compressive, tensile strains and vertical stress remain within compressive and tensile capacity of concrete and show cyclic behaviour.

XI. LABORATORY STUDIES TOWARDS CEMENTITIOUS GROUT MATERIAL MIX DESIGN FOR CONTROLLING SEEPAGE THROUGH DAM BODY OF DHAMNI DAM, SURYA MAJOR PROJECT, PALGHAR, MAHARASHTRA

Dhamni dam of Surya Major Project is a masonry gravity dam constructed across Surya River (Tributary of Vaitarna River) in Vikramgad Tal, Palghar district of Maharashtra. Surya Project area falls in Palghar (earlier Thane) district which forms a part of North Konkan Region which lies between the Sahyadri hills in the East and the Arabian Sea in the West. The height of Dhamni dam above deepest foundation level is 58.08 m while the length at top of the dam is 623 m. The work of the dam

construction has been completed in the year 1990. Due to ageing distresses in the form of heavy seepage and leaching of mortar have been observed in the galleries of the dam as well as on downstream face throughout the height and along the full length of the dam. As per the suggestions of the Expert Committee, it has been decided to carryout cementitious grouting of Dhamini dam after obtaining the mix design from CWPRS, Pune. The cementitious grout mix has been designed based on extensive laboratory and masonry model studies conducted at CWPRS, Pune to improve mass density, impermeability as well as strength characteristics of the masonry dam. Extensive laboratory studies have been carried out for assessing the suitability of cementitious grout system by varying the ratio of ingredients such as cement, fly ash, silica fume, admixture, water etc. and conducting various tests such as flowability test- Marsh cone time of afflux, pH value, bleeding potential, jellification time, dispersion in water, compressive strength etc. After finalization of grout mix design, masonry blocks of size 1 m x 1 m x 1 m have been constructed with lean cement mortar and grouted with designed grout mix. Various tests such as NDT tests and water loss tests have been carried out during pre and post-grouting stage to study the improvement in quality of masonry. The test results indicated significant improvement in mass density, impermeability and strength parameters of the casted masonry blocks and accordingly finalized cementitious grout mix designs has been recommended to the Project Authority. The dam has been grouted using design mix grout in two stages from top, downstream face and inspection gallery at an effective spacing of 1.5 m c/c. Significant reduction in seepage has been observed as reported by the Project Authorities after carrying out dam body grouting and shotcreting at upstream face, thereby confirming the efficacy of repair treatment and methodology as suggested by CWPRS. The remaining seepage could have been further reduced if upstream face of the dam got exposed fully and treated with shotcrete.

XII. SEISMIC HAZARD ASSESSMENT OF NORTH AND NORTH EAST INDIA

Seismic Hazard Assessment of North and North East India has been carried out for the region above latitude 24.5° N using Probabilistic and Deterministic Seismic Hazard Assessment for a regular grid interval of 0.1° x 0.1°. The area of the study contains 14591 grid points. The seismogenic source has been formulated with two schemes, namely, Uniform Ariel Seismicity (layered polygonal) and Smooth Gridded Seismicity. The average values of PGA and PSA from both the models have been considered for the final hazard estimation. Global, regional and layer-specific (corresponding to hypocentral depths) GMPEs have been considered to compute the horizontal component of PGA and spectral amplitudes at periods 0.2 sec and 1 sec. Combination of a number of GMPEs with appropriate weight factor have been used for each seismo-tectonic province after checking their suitability against recorded earthquakes. The vertical components of the same are taken as two third of the horizontal components. Hazard estimation for 2% and 10% probabilities of exceedance in 50 years having return period of 2475 years and 475 years respectively has been carried out. The PGA and spectral amplitudes at periods 0.2 sec and 1 sec can be used to develop the target response spectra for 5% damping ratio. Design acceleration time histories and design response spectra for various damping ratios can be derived from the target response spectra.

XIII. SEDIMENTATION SURVEY OF KADANA DAM, KADANA VILLAGE, DISTRICT-MAHISAGAR, GUJARAT

Kadana Dam is constructed across the Mahi River near Kadana village in Mahisagar district of Gujarat state, about 140 km from Ahmedabad city of Gujarat state. The project is designed and constructed to cater the needs of water supply for irrigation, hydro power generation, flood control and fishery development. The project authority decided to evaluate the actual available storage capacity and estimate the siltation deposit in the reservoir by Bathymetric survey. This would help the project authority for utmost utilization and proper planning of distribution of water supply for irrigation and

drinking purpose beside hydro power generation. It also includes finding out the possible methods to enhance the dam water storage capacity by means of siltation removal from the reservoirs. The sedimentation in reservoir is one of the prime concerns in today's reducing water resources potential. The life span of the reservoir is determined by the rate of sedimentation, which gradually reduces the useful storage capacity of the reservoir. There are many methods presently used for estimation of silt viz. stream flow analysis, Integrated Bathymetry Survey (IBS), Satellite Remote Sensing (SRS), empirical methods and mathematical models. Among all the methods, Integrated Bathymetric Survey is the only direct measurement method, in which the location and the depth information are directly logged for sediment estimation. However, each methodology has their own advantage as per the site conditions. Central Water & Power Research Station, CW& PRS Pune, had taken up the hydrographic survey to estimate the reservoir storage capacity and other parameters such as sedimentation, area elevation curve etc. Accordingly, the hydrographic survey was conducted during 28th October – 03rd January 2021 by using single beam dual frequency (210 KHz and 33 KHz) echo-sounder; Differential Global Positioning System in beacon correction was done. The studies were conducted using Integrated Bathymetry system (IBS) at FRL of 127.70 m RL. Reservoirs located on the upstream of dams in sediment laden rivers infill with time, which reduces the storage capacity of reservoirs. This study focused on the reservoir sedimentation assessment and loss in storage in Kadana Dam. A multi frequency acoustic system with frequencies of about 33 KHz and 210 KHz was used to determine the reservoir bed level. Data processing was performed using Hypack Software. The sub bottom survey data were analyzed using MATLAB and Sonaz Wiz Software. The results show that the present gross storage capacity at FRL 127.7 m is 1243.58 MCM. The designed gross storage at FRL 127.7 m is 1543 MCM. Therefore, it is observed that a loss of 19.40% in gross storage at FRL of 127.7 m. It is also observed that an annual rate of silt is 2.73 ham/100 sq. km/year.

XIV. PERFORMANCE TEST ON 115 MW TURBINE UNIT No. 6 AT SALAL POWER STATION OF NATIONAL HYDRO POWER CORPORATION (NHPC), JAMMU & KASHMIR

The Salal Hydro Electric Power Station of National Hydro Power Corporation (NHPC) is situated in Reasi district of Jammu & Kashmir and has been in operation since 1995. The power station consists of six numbers of Francis type hydro turbine units each of 115MW capacity and the combined units feed a total of 700MW to the Northern Electric Grid. Central Water &Power Research Station (CWPRS), Pune had conducted the performance efficiency test on all the six turbine units during 2004-06 with old runners. These six turbine units of 115MW each were originally commissioned for a rated head of 94m/94.5m. But in due course of time the available head of these turbine units have been 85m and the units were operating on off design condition resulting in loss of energy and performance. NHPC decided to improve the performance of turbine unit by replacing the runner of all six units to operate at maximum available head on the dam. The replacement of the turbine runner work has been awarded to M/s Voith Hydro (India) Pvt. Ltd , Noida, UP in September 2014. The work of replacement of the turbine with same generator on 6th unit was completed in April 2017 and as part of contract M/s Voith Hydro(I) Pvt. Ltd was to demonstrate fulfillment of guaranteed turbine efficiency through the output of the coupled generator Unit. M/s Voith Hydro (I) Pvt. Ltd. approached CWPRS on 2016 to check the performance test of Turbine Unit no. 6 after renovation. The performance of the turbine was undertaken at three load points of 80, 90 and 100% of the rated MW load and at the head of 85m by varying the flow from 112m^3/s to 118m^3/s. The efficiency of the turbine was also found by running various combinations of parallel generators numbering 1 to 6. It was found that the rated efficiency of the turbine unit no. 6 lies between 92.5% to 94.9% for delivering outputs from 94 MW to 117.5 MW. Thus the upgraded turbine unit no. 6 was giving better output than the guaranteed efficiency of 94% with rated net head of 85m.

XV. PERFORMANCE TEST OF 4 X 75 MW HYDRO POWER PLANT, UKAI DAM FOR GUJARAT STATE ELECTRICITY CORPORATION LIMITED

Chief Engineer, GSECL, Ukai, Gujarat vide his letter No. GSECL/UHPS/EMD-MMD/Performance test/3787 dated 22 May 2020 had required to Central Water and Power Research Station, Pune, (CWPRS) to explore the feasibility of undertaking performance test at Ukai H. E. Project, Ukai, Gujarat. Efficiency evaluation for all the four Kaplan turbine units of Ukai HEP was carried out at two different levels of the reservoir around 102.04-102.11 m and 98.82-99.05 m at site. The flow and pressure measurements were carried out covering the entire operating range of the individual hydro turbines against variation of power output. Measurement of discharge passing through each turbine unit was done using Acoustic Doppler Current Profiler (ADCP), for load variation between 10 MW and 75 MW in steps of 15 MW. From the data recorded it is observed that turbines are operating at net head of 53.14-54.277m, when the Dam RL value is around 102.04-102.11m. At designed load of 75 MW the maximum efficiency (η_{max}) was observed for the range of discharge from 162 m^3/s-170 m^3/s for all units for the reservoir level 102.06m. Similarly, when the reservoir level value is around 98.82-99.05m the turbines are operating at net head of around 50.092-51.010m. At designed load of 75 MW the maximum efficiency (η_{max}) was observed for the discharge varying from 169 m^3/s to 178 m^3/s for individual turbine units. Hence it is better to operate the units as per the above range for different reservoir levels for best performance. Further, recommendations are provided for best operation of the turbine units.

B. TRAINING AND DISSEMINATING RESEARCH FINDINGS

- Participation in Seminars/ Symposia/ Conferences - 74 Nos.
- Training of Personnel's - 759 Nos.
- Trainings /Seminars / Conferences Organized - 29 Nos.
- Reports Submitted - 97 Nos.
- Papers Published (Journals/ Conferences) - 72 Nos.

CONTENTS

FROM THE DIRECTOR'S DESK i

ABOUT THE INSTITUTE iii-iv

PART-I: GENERAL 1-20

- Organizational Set up 3
- Organizational Chart 4
- Budget and Finance 5-6
- Staff Welfare Activities 7
- Vigilance and Disciplinary Cases 8
- RTI Act, Grievance Redressal Mechanism and Citizen's Charter 9-10
- Important Visitors 11-12
- Important Events 13-16
- राजभाषा हिन्दी के प्रगामी प्रयोग से संबंधित प्रमुख गतिविधियाँ 17-20

PART-II: RESEARCH & DEVELOPMENT 21-259

- Background 23
- Major Disciplines 25-34
- List of Technical Reports Submitted 35-41
- River Engineering 43-66
- River & Reservoir Systems Modeling 67-74
- Reservoir and Appurtenant Structures 75-108
- Coastal and Offshore Engineering 109-192
- Foundation and Structures 193-212
- Applied Earth Sciences 213-226
- Instrumentation, Calibration & Testing Services 227-248
- Projects of National Importance 249-259

PART-III: DISSEMINATION OF INFORMATION 261-300

- Papers Published 263-270
- Participation in Seminars/ Conferences/ Workshops 271-273
- Invited Lectures Delivered 274-278
- Technical Committees Meetings Attended 279-283
- Training Programs Attended 284-298
- Training/ Conference /Seminar Organized 299-300

FROM THE DIRECTOR'S DESK

With immense pleasure I am presenting the Annual Report of Central Water & Power Research Station (CWPRS), Pune for the year 2021-22.

CWPRS is an apex R&D organization in the field of hydraulic and allied research in the water and power sector. It was established in 1916 by the then Bombay Presidency as a "Special Irrigation Cell" to modify irrigation practice to meet agricultural requirements. In the year 1951, the organization was renamed as Central Water & Power Research Station (CWPRS) and continues to serve the nation for more than 100 years by fulfilling the mandate of 'Service through Research'. CWPRS provides specialized services in areas like river training and flood control, hydraulic structures, ports and harbours, coastal protection, foundation engineering, construction materials, pumps and turbines, ship hydrodynamics, hydraulic design of bridges, environmental studies, earth sciences, cooling water intakes for thermal/nuclear power plants, etc.

During this financial year 2021-2022, CWPRS executed / carried out 97 Nos. of research studies in the area of Water Resources, Coastal Engineering and Earth Sciences including some important projects like flood control in river Ghaggar in the states of Haryana and Punjab, modified approach channel and spillway channel of Polavaram Irrigation Project, Andhra Pradesh, the design of protection structures to the proposed main dam of Kalpasar Project in Gujarat, wave tranquility studies for Vizhinjam International Seaport, Kerala, etc. CWPRS has been part of Government of India's flagship projects viz. National Hydrology Project (NHP), Dam Rehabilitation and Improvement Project (DRIP) and Coastal Management Information System (CMIS). As a significant mandate of CWPRS, dissemination of knowledge and research findings through research publications, participating in technical events, imparting training programs and delivering invited lectures were accomplished. Training programs were conducted for the benefits of Employees and Students. CWPRS is equipped to play greater role to face the challenges.

I am grateful to the Department of Water Resources, River Development and Ganga Rejuvenation, MoJS for their constant support and providing enough latitude throughout the journey of CWPRS. I am grateful to Governing Council and Technical Advisory Committee for valuable guidance and recommendations in framing key policies towards progress of organization. I would like to extend my thanks to all the Clientele in India and abroad for showing belief and being with CWPRS for all these years. I take this opportunity to appreciate all the scientists of CWPRS and their supporting teams who made us stand out to deliver technically sound and sustainable solutions. Finally, I take this opportunity to express my gratitude to my predecessors for successfully steering CWPRS to this stage with the unique identity.

With a well defined roadmap for the coming years and a clear vision oriented towards transforming CWPRS into centre of excellence, we have an exciting journey ahead. I am delighted to be part of and leading this journey.

Dr. R. S. KANKARA

ABOUT THE INSTITUTE

GENERAL

The Central Water and Power Research Station (CWPRS), Pune, established in 1916 by the then Bombay Presidency as a Special Irrigation District, is the leading national hydraulic research institute under the Ministry of Jal Shakti, Department of Water Resources, River Development and Ganga Rejuvenation (MoJS, DoWR, RD&GR), New Delhi. In its early days of formation, this institute played important role by conducting outstanding research work for the Sukkur Barrage in Sind, the largest irrigation project in the world (1927 to 1932). Recognizing its role in the systematic study of various phases of water flow, including floods, the institution was taken over by the Government of India in 1936. With the dawn of independence, and launching of planned development of water resources of the nation, CWPRS became the principal central agency to cater to the research and development (R&D) needs of hydraulics and allied disciplines for evolving safe and economical designs of hydraulic structures involved in water resources projects, river engineering, power generation and coastal engineering projects. The research activities at CWPRS can be grouped into seven major disciplines as listed below.

- River Engineering
- River and Reservoir Systems Modelling
- Reservoir and Appurtenant Structures
- Coastal and Offshore Engineering
- Foundation and Structures
- Applied Earth Sciences
- Instrumentation, Calibration and Testing Services

Advisory services are offered to the government within the sphere of its activities by participation in various expert committees. The solutions offered by CWPRS are based on the investigations from physical and mathematical models, field investigations coupled with desk studies or from a combination of these. The institution also carries out collection and analysis of field/ prototype data on a variety of engineering, hydraulic and environmental parameters. Disseminating the research findings amongst hydraulic research fraternity, and promoting research activities at other institutions by imparting training to their research manpower, are also undertaken.

Today, as a part of the Ministry of Jal Shakti, Department of Water Resources, River Development and Ganga Rejuvenation (MoJS, DoWR, RD&GR), the mandate of the institution encompasses undertaking specific research studies supported by necessary basic research. Comprehensive R&D support is offered to a variety of projects in fields as diverse as river training and bank protection measures, hydraulic design of bridges and barrages, flood forecasting, dam break analysis, water quality analysis of river and reservoir systems, design of spillways and energy dissipaters, analysis of water conductor and tail race system, optimization of the design and layout of ports and harbours suggesting coastal protection measures based on locally available materials, investigations for foundations of hydraulic structures, analysis of structures subjected to various static and dynamic loads, applied earth sciences studies for the sites of hydro-electric and other projects, calibration of current meters and flow meters, testing of pumps and turbines and instrumentation for dams.

CWPRS campus, situated downstream of Khadakwasla dam in South Westerly part of Pune, occupies an area of about 450 acres, where major research infrastructure available includes water re-circulation system for physical models, workshop, library, computers and communication facilities, auditorium and

housing facilities. CWPRS has been recognized as the regional laboratory of the Economic and Social Commission for Asia and the Pacific (ESCAP) since 1971. The institution, with multi-disciplinary approach in its activities, thus represents unique services available to the country and the ESCAP region.

ORGANIZATIONAL SET-UP

CWPRS is a subordinate office of DoWR, RD&GR. The Director is the Head of the Organization designated as Head of the Department. Additional Director monitors the overall technical activities of the office. The total sanctioned staff strength of CWPRS is 1,085. The research cadre, comprising of Director, Additional Director, Scientist-E, Scientist-D, Scientist-C, Scientist-B, Assistant Research Officer (ARO) and Research Assistant (RA) has a sanctioned strength of 319 personnel. The other supporting staff to the tune of 766 includes technical, auxiliary technical, administration, accounts and ancillary services. The Governing Council (GC), under the Chairmanship of the Secretary, DoWR, RD&GR and the Technical Advisory Committee (TAC) under the Chairmanship of the Chairman, Central Water Commission render advice to the Ministry regarding functioning of CWPRS.

GOVERNING COUNCIL

The GC functions as an overall policy making body for CWPRS under the Chairmanship of the Secretary, DoWR, RD&GR. The GC comprises members from the Finance and Administrative Wings of DoWR, Planning Commission, User Organizations, State Governments and Non-Government Officials. Apart from laying down broad policy guidelines, the GC monitors the overall progress and performance of the institution. Other functions of GC include scrutiny and monitoring of expansion programs, annual and five-year plans, budgetary allocations, creation and abolition of work disciplines, review of manpower requirements and delegation of additional powers.

TECHNICAL ADVISORY COMMITTEE

The TAC, chaired by the Chairman, Central Water Commission, is primarily intended to assist the GC in the matters of R&D and associated technical programs. The Committee, inter alia, scrutinizes and recommends the expansion and research proposals under the five-year plans, suggests programs for training of manpower and provides guidance in formulation of collaborative arrangements and Memoranda of Understanding with other agencies/ institutions.

PART-I

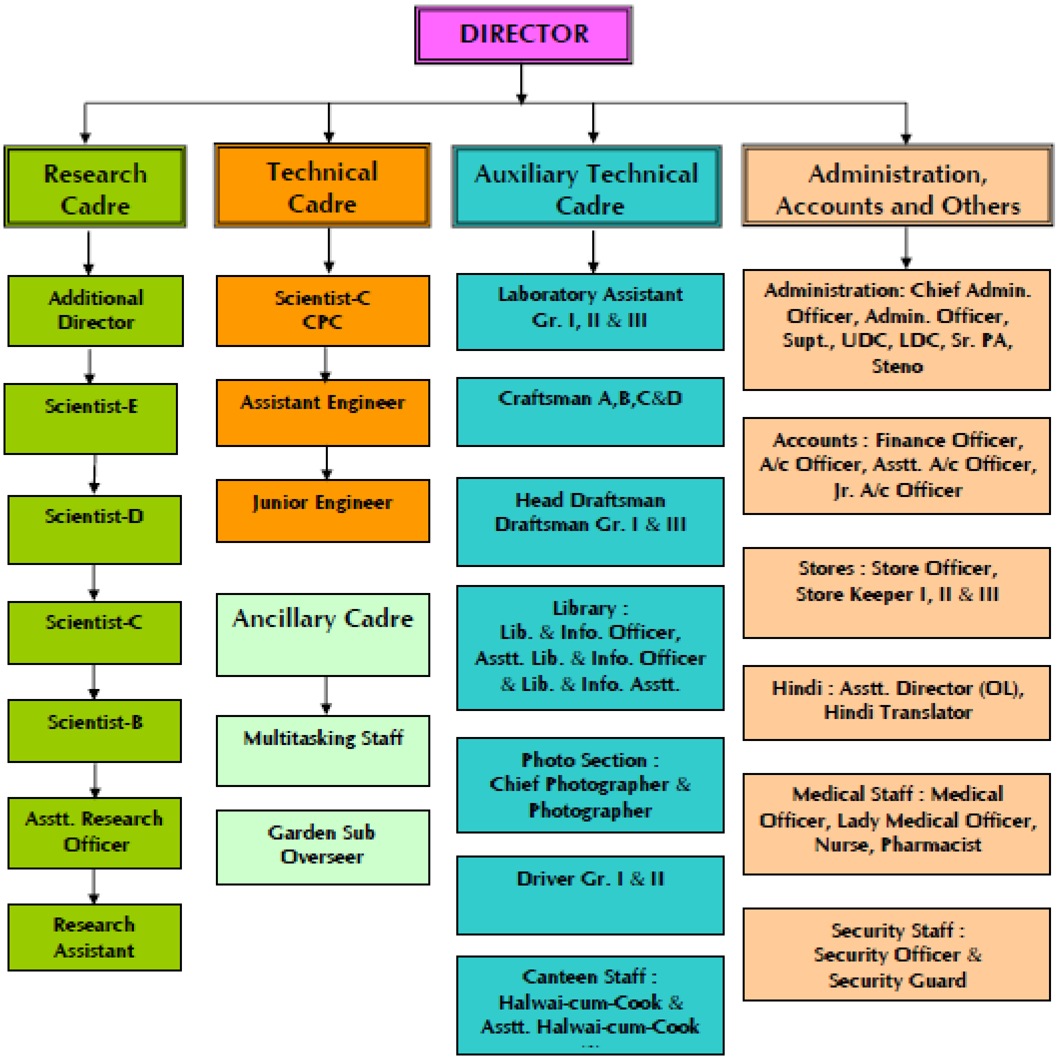
GENERAL

ORGANIZATIONAL SETUP

CENTRAL WATER & POWER RESEARCH STATION

- **GOVERNING COUNCIL (GC)**
  - GC is a policy making body under the Chairmanship of Secretary, DoWR, RD&GR
- **TECHNICAL ADVISORY COMMITTEE (TAC)**
  - TAC under the Chairman, CWC assists the GC in matters of R&D
- **DIRECTOR**
  - Overall technical and administrative Head of the Organization
    - **22 Technical Divisions under 7 Major Disciplines**
      - River Engineering
      - River and Reservoir Systems Modelling
      - Reservoir and Appurtenant Structures
      - Coastal and Offshore Engineering
      - Foundations and Structures
      - Applied Earth Sciences
      - Instrumentation, Calibration & Testing Facilities
    - **Supporting Technical Divisions/ Groups**
      - Random Sea Wave Generation Group
      - Coastal Field Instrumentation Group
      - Remote Sensing Application Group
      - Mechanical Workshop
      - Electrical Section
    - **Administrative, Accounts & Execution**
      - Technical Coordination
      - Administration Section
      - Finance Officer & Bill Section
      - Sc 'C' (CPC)
    - **Major Infrastructure Facilities**
      - Multipurpose Random Wave Basin & Flume
      - Current meter & Flowmeter Calibration Facilities
      - Water Recirculation System & Pump House
      - Local Area Network (LAN)
      - Library & Information System
      - Photography Section
      - Telephone Section
      - Guest House
      - Departmental Canteen

ORGANIZATIONAL CHART



BUDGET AND FINANCE

1. Plan Schemes

The main purpose of Plan Schemes is to develop and strengthen the research infrastructure at CWPRS for serving the nation through research more efficiently and effectively. The following scheme was under implementation at the institution during 2021-22.

Name of the scheme	Final Estimate 2021-22
R&D Programme in Water Sector under MoJS, Dept. of WR, RD&GR– CWPRS component	4.90 Crore

During 2021-22 the following important activities were undertaken under the above-mentioned scheme. R&D in Water Sector, Ministry of Jal Shakti, Department of Water Resources, River Development and Ganga Rejuvenation - R&D in Apex organizations – CWPRS component.

Objectives: Under the Plan scheme "R&D Programme in Water Sector", CWPRS has mainly aimed at strengthening and modernization of its laboratories, instruments, and infrastructure facilities. Other major items include ICT, Training and Dissemination, Basic Research and Mathematical Modelling Softwares etc.

Activities: During 2021-22, with a budget outlay of Rs. 4.90 Cr, major activities undertaken included:

(i) **Infrastructure**: (Rs. 3.17 Cr)

- (Rs. 0.85 Cr) Renovation of different office buildings, hangars and laboratories.
- (Rs. 0.15 Cr) Renovation of Central Workshop.
- (Rs. 0.69 Cr) Renovation and up-gradation of residential quarters and guest house at CWPRS.
- (Rs. 0.57 Cr) Re-carpeting of existing road at Office premises.
- (Rs. 0.27 Cr) Strengthening of compound wall of CWPRS Complex.
- (Rs. 0.27 Cr) Electrical Infrastructure.
- (Rs. 0.37 Cr) Horticulture activities at CWPRS.

(ii) **Machinery & Equipments** (Rs. 0.89 Cr)

- (Rs. 0.24 Cr) ATGS for multipurpose tidal basin.
- (Rs. 0.02 Cr) Servo Control Computerized UTM 100 T.
- (Rs. 0.02 Cr) Abrasion Resistance Meter.
- (Rs. 0.34 Cr) Mike 21 SM & Mike 3 FW Wave Dongle.
- (Rs. 0.22 Cr) CCTV facility for Security Surveillance.
- (Rs. 0.05 Cr) Equipments of Gym facility in Residential Complex.

(iii) **Operating Cost** (Rs. 0.18 Cr):

Expenses for operating cost of electrical usage charges, ICT, expenses towards training and dissemination, basic research, domestic/ foreign travel etc.

2. Non-Plan Budget

The non-plan budget and expenditure details for the year 2021-22 are given below:

Item/ Head	2021-22 (Crore)	
	Final Estimate	**Actual Expenditure**
Salary	79.15	74.99
Non-Salary	05.95	05.18
Total (Gross)	85.10	80.17
Recovery	12.10	11.96
Net	73.00	68.21

STAFF WELFARE ACTIVITIES

1. Minority Welfare

The recruitment of personnel from minority community and representation of minorities in Selection Committees/Boards is monitored in accordance with guidelines issued by the erstwhile Ministry of Welfare (present Ministry of Social justice and empowerment) in March 1990. Five (05) minority officials are appointed at CWPRS during April 2021 to March 2022.

2. Monitoring of Reservation for physically handicapped

Reservation for physically handicapped persons is being done to ensure fulfillment of three percent (3%) quota as stipulated. At present, a total 25 persons with disabilities are working in the Research Station with 03, 07 and 15 in group A, B and C respectively. Benefits earmarked like Transport Allowance, Concessions regarding Recruitment fees, Professional Tax exemptions etc. are provided as per Government instructions. Slope ladders and special washrooms are being provided in Research Station wherever possible.

Group	Position as on 31st March 2022
	PH
A	03
B	07
C	15
Total	25

3. Monitoring of Reservations for SC/ST/OBC

Monitoring of the recruitment of candidates form SC/ST/OBC category is made following the guidelines issued from time to time. Shri. A. V. Mahalingaiah, Scientist 'E' guides the overall matters in this regard as Liaison Officer. A summary of posts filled from SC/ST/OBC categories are given below.

Group	Position as on 31stMarch 2022			
	SC	ST	OBC	UR
A	17	08	23	88
B	28	09	40	110
C	58	30	116	205
Total	103	47	179	403

4. Preservation and Enforcement of Right to Gender Equality of Working Women

There are five members in the committee for Preservation and Enforcement of Right to Gender Equality of Working Women with the composition of the committee as per the guidelines issued by the Honorable Supreme Court of India. Dr. (Smt.) Neena Issac, Scientist 'E' is the Chairperson of the committee. Meetings of the committee are held regularly. No complaints are received during 2021-22.

VIGILANCE AND DISCIPLINARY CASES

The Vigilance/disciplinary cases and related complaints concerning officers and staff of CWPRS, received prompt attention during 2021-22. Break up of vigilance and disciplinary cases in respect of different categories of staff is mentioned below in Tables I & II respectively.

Table –I – Vigilance Cases

Sl. No.	Particulars	Group `A' & `B'	Group `C'
1	No. of cases pending in the beginning of the year	00	00
2	No. of cases added during the year	01	00
3	No. of cases disposed of during the year	00	00
4	No. of cases pending at the end of the year	01	00

Table-II – Disciplinary Cases where the Director, CWPRS, is the Disciplinary Authority

Sl.No.	Particulars	(Categories of officers/staff)		
		Group `A'	Group `B'	Group `C
1	No. of cases pending in the beginning of the year	NA	0	0
2	No. of cases added during the year	NA	01	0
3	No. of cases disposed of during the year	NA	0	0
4	No. of cases pending at the end of the year	NA	01	0

As part of a vigilance awareness programme, Vigilance Awareness Week was observed at Central Water and Power Research Station (CWPRS), Pune, from 26th October to 1st November 2021.

Commencement of Pledge During The Vigilance Awareness Week 2021

Guest Lecture by Dr. M. R. Kadole, Supdt. of Police, CBI, ACB, Pune at CWPRS on 01.11.2021

RTI ACT, GRIEVANCES REDRESSAL MECHANISM AND CITIZEN'S CHARTER

1. RTI Act

Under the provisions of Section 4 (b) of RTI Act 2005, manual giving suo-moto information on CWPRS has been published on the Website www.cwprs.gov.in as a part of implementation of the act. The manual is periodically being updated.

Further, all efforts are being taken to administer and implement the act. The citizens are also given guidance in obtaining information under the act. The names, addresses, and other details regarding the Appellate Authority, Public Information Officer, Transparency Officer and Nodal Officer are given below.

Appellate Authority	Dr. R. S. Kankara Director, CWPRS, Pune 411024 Tel. : 020-24380552; e-mail: director@cwprs.gov.in
Public Information Officer	Shri. Y. N. Srivastava Additional Director, CWPRS , Pune 411024 Tel.:020-24103341; e-mail: srivastava.yn@cwprs.gov.in / ynscwprs@gmail.com
Transparency Officer	Dr. R. S. Kankara Director, CWPRS, Pune 411024 Tel. : 020-24380552; e-mail: director@cwprs.gov.in
Nodal Officer	Shri. Y. N. Srivastava Additional Director, CWPRS, Pune 411 024; Tel.: 020-24103341; e-mail: srivastava.yn@cwprs.gov.in / ynscwprs@gmail.com

The Department of Personnel and Training (DoPT) has launched a web portal "RTI Online" with URL https://rtionline.gov.in/RTIMIS for receiving and processing RTI applications, appeals online, with the facility to align all the Public Authorities (PAs) of Government of India.

As per the directives, CWPRS has aligned with this RTI-MIS online portal of DoPT and started processing of all requests for seeking information under RTI Act, appeals through RTI-MIS portal. All requests which have been received manually are also being processed and disposed off through the RTI-MIS online portal.

As per the requirements of this online RTI-MIS system, user accounts have been created for Nodal Officer (RTI), CPIO, FAA and five Deemed Public Information Officers (DPIOs).

Information on requests and appeals handled under the act during 2021-22 is summarized below.

<table>
<tr><th></th><th>Opening balance as on 1/04/2021</th><th>Received during 2021-22 (including cases transferred to other Public Authority)</th><th>No. of cases transferred to other Public Authorities</th><th>Decisions where requests/ appeals rejected and disposed off</th><th>Decisions where requests/ appeals accepted and disposed off</th></tr>
<tr><td>Requests</td><td>02</td><td>108</td><td>02</td><td>01</td><td>107</td></tr>
<tr><td>First Appeals</td><td>05</td><td>05</td><td>0</td><td>0</td><td>10</td></tr>
<tr><td colspan="6">Amount of Charges Collected (Rs)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Registration fee amount</td><td colspan="2">Additional fee & any other charges</td><td colspan="2">Penalties amount</td></tr>
<tr><td colspan="2">140/-</td><td colspan="2">160/-</td><td colspan="2">Nil</td></tr>
</table>

2. Grievance Redressal Mechanism

A Grievance Cell under the chairmanship of Dr. Jiweshwar Sinha, Scientist-E, functions with the objective of looking into the grievances and for their redressal. The relevant data pertaining to cases handled during 2021-22 is given below:

Grievance cases pending as on 31st March 2021	02
Cases received during 1st April 2021 to 31st March 2022	20
Cases disposed off during 1st April 2021 to 31st March 2022	21
Cases pending as on 31st March 2022	01

The Centralised Public Grievance Redress and Monitoring System (CPGRAMS), the web-based portal that enables an Indian citizen to lodge a complaint from anywhere and anytime directly, has been implemented at CWPRS. Periodical updating of the entries are being carried out and relevant reports are submitted monthly, quarterly, half yearly and yearly.

3. Cititzen's Charter

The Citizen's Charter in respect of CWPRS, formulated by a Task Force specially constituted for the purpose, has been subsequently upgraded/ revised/ modified in pursuance of related instructions/communications from the Ministry from time to time, including the 7-step model for `Sevottam for Citizen Centricity in administration' as per relevant instructions of DARPG. The main components of the Citizen's Charter include: Vision and mission statement, details of business transacted and customers/ clients, service provided by the organization, details of grievances redress mechanism in place and expectations from clients. Presently the Charter is in the process of getting formal approval from MoJS, Dept. of WR, RD&GR.

IMPORTANT VISITORS

Vice Admiral Rajaram Swaminathan, AVSM, NM, DGNP (Mumbai), Cmde Rajnish Verma, Sr. DDG (PLG &TS), Cdr A. R. Kamble, JD (SP), Lt Cdr Sahil Jaiswal visited CWPRS on 07 September 2021

Shri C. G. Kamadkar, Director, Reactor Group, Trombay, Mumbai and Shri N. S. Joshi, Head, HRSS, RRSD, BARC, visited CWPRS on 22 September 2021

Dr. Jayakumar, MD & CEO, Vizhinjam International Seaport Ltd., visited CWPRS on 30 September 2021

Shri R. K. Jagota, Director (Technical), Shri Tashi Dorjee, Chief Engineer (Design), KHEL, Bhutan and Shri Amit Gupta, Senior General Manager along with WAPCOS officials, visited CWPRS during 21-25 November 2021

Visit of Hon'ble Minister of State, MoJS, Shri Prahlad Singh Patel to CWPRS on 23 December 2021 witnessing the model facilities

IMPORTANT EVENTS

Glimpses of "AZADI KA AMRIT MAHOTSAV"

Essay Competition on " Idea of India with strong democratic framework"- 09.04.2021

कवी सम्मलेन तथा विभिन्न विषयों पर व्याख्यान-18.05.2021

गांवों और दूरदराज के क्षेत्रों में इंटरनेट और अन्य सूचना प्रौद्योगिकी की उन्नत प्रौद्योगिकी के बारे में जागरूकता लाने के लिए विविध व्याख्यानों का आयोजन-05.07.2021

मा. श्री. सदाशिव गोविन्द शेलार (पि. आय., हवेली पोलिस स्टेशन) के द्वारा वृक्षारोपण और शिक्षा जनजागृती के माध्यम से अहिंसा के संदेशो को बढ़ावा देने के लिए व्याख्यान-07.10.2021

Glimpses of "AZADI KA AMRIT MAHOTSAV"

Online Lecture by Dr. Swathi Sitagari, Lady Medical Officer (LMO) and Dr. Anupama K. P., Medical Officer (MO) on "Raise Awareness of Health and to Encourage Prevention, Detection and Treatment" – 31.01.2022 and 04.02.2022

Online Lecture by Dr. Suman Sinha on "Life of Shri Bankim Chandra Chattopadhyay"- 07.02.2022

Poster Exhibition on "Discovery by Indian Scientists" at CWPRS - 28.02.2022

COVID-19 Vaccination Camp at CWPRS – 3 and 4 June 2021

"75th Independence Day" Celebration at CWPRS

जल और विद्युत अनुसंधान शाला, खड़कवासला, पुणे में 14 सितम्बर 2021 को हिन्दी दिवस समारोह मनाया गया

The Vigilance Awareness Week observed at CWPRS - 26 Oct. to 01 Nov. 2021

केन्द्रीय जल और विद्युत अनुसंधान शाला, खड़कवासला, पुणे में 73 वां गणतंत्र दिवस मनाया गया

Celebration of “Swachhta Pakhwada” at CWPRS – 16 to 31 March 2022

Celebration of “Women’s Day” at CWPRS - 08 March 2022

राजभाषा हिन्दी के प्रगामी प्रयोग से संबंधित प्रमुख गतिविधियाँ

इस अनुसंधान शाला में कार्यालयीन कामकाज में हिंदी के प्रगामी प्रयोग से संबंधित गतिविधियों के बारे में निम्नानुसार जानकारी प्रस्तुत है:

हिंदी दिवस तथा हिंदी पखवाड़ा :

अनुसंधान शाला में 14 सितम्बर, 2021 को हिंदी दिवस मनाया गया । इस अवसर पर डॉ. गोरख निवृत्ती थोरात, हिंदी सह-आचार्य, सर परशुराम भाऊ महाविद्यालय, पुणे अतिथि के रूप में उपस्थित थे। प्रति वर्ष की भांति इस वर्ष भी हिंदी पखवाड़े के दौरान राजभाषा कार्यान्वयन समिति के मार्गदर्शन में हिंदी निबंध,वाद-विवाद, वार्तालाप, प्रश्नमंच, हिन्दी स्लोगन, हिंदी अंताक्षरी तथा तकनीकी कार्य में हिंदी का प्रयोग आदि प्रतियोगिताओं का आयोजन किया गया। इन प्रतियोगिताओं में संस्था के अधिकारियों एवं कर्मचारियों ने उत्साह से भाग लिया।

भारत सरकार द्वारा लागू 'मूल रूप में हिंदी टिप्पण आलेखन पुरस्कार योजना' अनुसंधान शाला में लागू की गई थी। इन प्रतियोगिताओं में योग्यता प्राप्त अधिकारी एवं कर्मचारियों को मुख्य अतिथि के करकमलों द्वारा नकद पुरस्कार एवं प्रमाणपत्र देकर सम्मानित किया गया।

हिंदी गृह पत्रिका “जलवाणी” का प्रकाशन :

हिंदी दिवस के अवसर पर मुख्य अतिथि के करकमलों द्वारा अनुसंधान शाला की हिंदी गृह पत्रिका “जलवाणी” के अट्ठाईसवें अंक का विमोचन किया गया । अनुसंधान शाला के अधिकारियों एवं कर्मचारियों ने उक्त पत्रिका में विभिन्न विषयों पर लेख लिखकर अपना योगदान दिया है।

तकनीकी/प्रशासनिक हिंदी कार्यशाला का आयोजन :

वार्षिक कार्यक्रम में दिए गए निर्देशों के अनुसार अनुसंधान शाला में दिनांक 30 सितम्बर, 2021 तथा 29 मार्च 2022 को हिन्दी कार्यशालाएँ आयोजित की गई जिसमें अनुसंधान शाला के विभिन्न पदों पर आसीन अधिकारियों/कर्मचारियों ने भाग लिया । प्रशिक्षण कार्यक्रम में संघ की राजभाषा नीति, सरकारी पत्राचार के नमूने, टिप्पण, आलेखन एवं भाषा और वर्तनी के बारे में उपयोगी सामग्री उपलब्ध कराई गई । तकनीकी व्याख्याताओं ने तकनीकी विषयों पर व्याख्यान दिए। आलेख, चित्रों और विडियो के माध्यम से सहज और सरल तरीके से तकनीकी विषयों को हिंदी भाषा में समझाने की कोशिश की । उपस्थितों ने आयोजित तकनीकी एवं प्रशासनिक हिन्दी कार्यशाला में दिए गए विषयों और व्याख्याताओं द्वारा दिए गए व्याख्यानों की अत्यंत सराहना की।

तकनीकी /प्रशासनिक हिंदी कार्यशाला में उपस्थित अधिकारी व कर्मचारी

इस कार्यशाला में व्याख्यान देने वाले व्याख्याताओं के नाम, पदनाम और उनके व्याख्यान के विषय निम्नानुसार थे :

क्र.	नाम व पदनाम	व्याख्यान का विषय
1.	श्री अजय सिंह, सहायक अनुसंधान अधिकारी	IPv4 से IPv6 में रूपांतरण
2.	श्री अनिरूद्ध भारदे, अनुसंधान सहायक	वियर के उपयोग से बाँध के उत्प्लव मार्ग क्षमता में वृद्धि
3.	श्री सुशांत सौरभ, सहायक लेखा अधिकारी	समकालीन हिंदी लेखन - गद्य और पद्य
4.	डॉ. (श्रीमती) सुप्रिया नाथ, अनुसंधान सहायक	नदी संरक्षण और गंगा नदी के संरक्षण के प्रयास
5.	डॉ. दिनेश सिंह, हिंदी प्राध्यापक, हिंदी शिक्षण योजना, पुणे	कार्यालयीन पत्राचार व मानक हिंदी
6.	श्री उग्रसेन सिंह, भूतपूर्व सहायक निदेशक (राजभाषा)	हिंदी में यूनीकोड की सुविधा, गूगल के माध्यम से हिंदी टंकण, हिंदी सोफ़्टवेयर एवं मोबाइल के माध्यम से टंकण

संगणकों में हिंदी साफ्टवेयर :

अनुसंधान शाला के सभी संगणकों में हिंदी सॉफ्टवेयर डलवाए गए हैं जैसे iLeap, ISM Office, ISM Publisher और iTranslator इत्यादि। यूनीकोड आधारित सॉफ्टवेयर ISM V6 नेट वर्ज़न का प्रयोग किया जा रहा है। साथ ही गुगल आधारित यूनीकोड सॉफ्टवेयर का प्रयोग भी किया जा रहा है। हिन्दी कार्यशालाओं के माध्यम से अधिकारियों /कर्मचारियों को प्रशिक्षण दिया जा रहा है।

हिंदी वेबसाइट :

इस अनुसंधान शाला की वेबसाइट www.cwprs.gov.in बनाई गई है जिसमें संस्था के बारे में जानकारी हिंदी में उपलब्ध कराई गई है। इसे समय-समय पर अद्यतन किया जाता है।

अनुसंधान शाला के इन्ट्रानेट पर हिंदी में नेमी प्रपत्र/ मानक मसौदे उपलब्ध कराना :

प्रतिदिन काम आने वाले नेमी क़िस्म के प्रपत्र, मानक मसौदे जैसे आकस्मिक छुट्टी के आवेदन, कार्यग्रहण रिपोर्ट, प्रस्थान रिपोर्ट, प्रभागों/अनुभागों के नाम, मंत्रालयों/विभागों के नाम, छुट्टियों के प्रकार, वर्तनी, संदेश, गृह पत्रिका "जलवाणी", हमेशा प्रयुक्त होने वाले वाक्यांश आदि इन्ट्रानेट पर हिंदी में उपलब्ध कराए गए हैं। साथ ही अनुसंधान शाला द्वारा सभी प्रयोगशालाओं की तकनीकी शब्दावली भी उपलब्ध कराई गई है।

तकनीकी काम में हिंदी का प्रयोग :

अनुसंधान शाला के विभिन्न प्रभागों/अनुभागों द्वारा किए जाने वाले अध्ययनों के आधार पर परियोजना प्राधिकारियों को भेजे जाने वाली तकनीकी रिपोर्टों के सारांश, अग्रेषण पत्र, रिपोर्ट प्रलेख पत्र, सार, प्राक्कलन, विषय सूची आदि मदें अंग्रेजी के साथ हिंदी में भी भेजी जा रही है। इसी क्रम में "हिंदी दिवस" के अवसर पर तकनीकी कार्य का रिकार्ड निर्धारित प्रपत्र में आमंत्रित किया गया था। इस प्रयोजनार्थ गठित की गई मूल्यांकन समिति ने रिकार्ड की जाँच के पश्चात कंक्रीट प्रौद्योगिकी प्रभाग को पुरस्कार के योग्य पाया। इस प्रभाग को "हिंदी दिवस" के अवसर पर मुख्य अतिथि के कर कमलों द्वारा "राजभाषा प्रोत्साहन शील्ड" देकर सम्मानित किया गया।

हिंदी में कार्य के लिए अनुभागों का नामांकन :

निम्नांकित प्रभागों/अनुभागों को कार्य की कुछ मदें हिंदी में करने के लिए विनिर्दिष्ट किया गया है:

क्र.सं.	प्रभाग/ अनुभाग	प्रभाग/ अनुभाग द्वारा हिंदी में किए जाने वाले कार्य
1.	प्रशासन	• "क","ख" और "ग" समूह के कर्मचारियों की सेवा पुस्तिकाओं में प्रविष्टियाँ • छुट्टियों के कार्यालय आदेश • आवधिक वेतन वृद्धि के प्रमाणपत्र • छुट्टी यात्रा रियायत अग्रिम का आदेश • वेतन नियतन के कार्यालय आदेश • सेवा निवृत्ति के आदेश • कर्मचारियों की वरिष्ठता सूची • आवास आबंटन की अग्रता सूची • दौरा अग्रिम के आदेश • कुछ फ़ाइलों में टिप्पण और आलेखन
2.	प्रशासन (नि. औ. स्था.)	• कर्मचारियों की सेवा पुस्तिकाओं में प्रविष्टियाँ • छुट्टियों के कार्यालय आदेश • आवधिक वेतन वृद्धि के प्रमाणपत्र • कर्मचारियों को ज्ञापन • छुट्टी यात्रा रियायत अग्रिम का आदेश • वेतन नियतन के कार्यालय आदेश • सेवा निवृत्ति के आदेश • कर्मचारियों की वरिष्ठता सूची • कुछ फ़ाइलों में टिप्पण और आलेखन
3.	बिल अनुभाग	• द्विभाषी वेतन पर्ची • चिकित्सा अग्रिम के आदेश • चिकित्सा अग्रिम से संबंधित जाँच सूची • दौरा अग्रिम के आदेश
4.	निर्माण तथा क्रय कक्ष	• बेबाकी प्रमाण पत्र • चेकों के अग्रेषण पत्र • प्राप्त हुए भुगतान की पावती
5.	तटीय इंजीनियरिंग के लिए गणितीय प्रतिमानन (संगणक)	• तकनीकी रिपोर्टों के सारांश तथा अन्य कार्यों में यथासंभव हिंदी का प्रयोग
6.	नदी जलगति विज्ञान	• तकनीकी रिपोर्टों के सारांश तथा अन्य कार्यों में यथासंभव हिंदी का प्रयोग • "जलवाणी" में लेख लिखकर कर्मचारियों का योगदान
7.	जल गुणवत्ता विश्लेषण तथा प्रतिमानन	• तकनीकी रिपोर्टों के सारांश तथा अन्य कार्यों में यथासंभव हिंदी का प्रयोग

PART-II

RESEARCH & DEVELOPMENT

BACKGROUND

CWPRS is mainly engaged in project specific research to evolve safe and cost-effective designs of hydraulic structures involved in development of water resources, river engineering, power plants, and coastal engineering projects. Physical and mathematical model studies coupled with field and laboratory experiments are carried out for this purpose in the seven major areas of expertise of CWPRS as follows:

1. River Engineering: River Engineering mainly deals with river training and bank protection works, hydraulic design of barrages and bridges, and location and design of water intakes using morphological studies. Field studies for measuring water and sediment discharge in rivers and canals are also conducted.

2. River and Reservoir Systems Modelling: Hydrologic and meteorologic studies are conducted to estimate extreme values of various parameters such as rainfall, temperature and humidity. Flood estimation and forecast, reservoir sedimentation and water quality studies are carried out using mathematical models and field surveys.

3. Reservoir and Appurtenant Structures: Spillways and Energy Dissipators are studied on physical models. Water conductor systems including head race and tail race channels/tunnels and surge shafts are studied on both physical and mathematical models. Studies are carried out on physical models for desilting basins, sedimentation and flushing through reservoirs, sediment exclusion devices. Sedimentation in reservoirs is also assessed through remote sensing.

4. Coastal and Offshore Engineering: This discipline deals with optimization of location, length and alignment of breakwaters, jetties, berths, approach channel, turning circle etc. for development of ports and harbours. Estimation of siltation in harbours, their disposal and sand bypassing, location of sand trap and hot water recirculation studies are carried out using both physical and mathematical models. Suggesting suitable coastal protection measures based on locally available materials is an important activity of the group.

5. Foundation and Structures: Laboratory and field tests are carried out to determine soil, rock and concrete properties. Mathematical modelling as well as experimental studies are conducted for studying the stability and structural safety of dams and appurtenant structures. Field studies are carried out for assessing the health of hydraulic structures and suggesting suitable repairing measures.

6. Applied Earth Sciences: Seismic surveillance of river-valley projects, assessment of site-specific design seismic parameters, controlled blasting studies for civil engineering construction sites, evaluation of quality of concrete and masonry is done by non-destructive methods and estimation of elastic properties for foundation of massive structures for geophysical methods are the main activities of this group.

7. Instrumentation, Calibration and Testing Services: Hydraulic Instrumentation is used for data collection on physical hydraulic models. Field data collection is carried out on coastal parameters like water level, velocity, wave-height etc. A Random Sea Wave Generation (RSWG) system is used for wave flumes and basins. Dam instrumentation is provided on prototype. Current meter and flow meter calibration facilities are also available, which are used extensively.

This section first gives the list of 97 technical reports submitted during the year, and then presents the summaries of the studies carried out in the above seven disciplines.

MAJOR DISCIPLINES

RIVER ENGINEERING

Areas of Specialization/ Expertise

- **Physical/Mathematical model/Field/ Desk studies for:**
  - Flood control measures
  - Bridges and river training & diversions
  - River morphological studies
  - River training works

Major Projects Studied

- Flood Management Works for River Jhelum
- Protection and restoration of Eastern Kosi Embankment
- Proposed road and railway bridges across River Yamuna
- Bank protection of River Ganga near Bhagalpur, Bihar

Major Clients

- State Government Authorities
- National Highway Authority of India (NHAI)
- Farakka Barrage Project
- National thermal Power Corporation (NTPC)
- Delhi Metro Rail corporation
- Damodar Valley Corporation
- Indian Railways
- Inland Water Ways Authority of India (IWWAI)

Brahmaputra River

Yamuna Channelisation

Scour around Bridge Piers

RIVER AND RESERVOIR SYSTEMS MODELING

Areas of Specialization/ Expertise

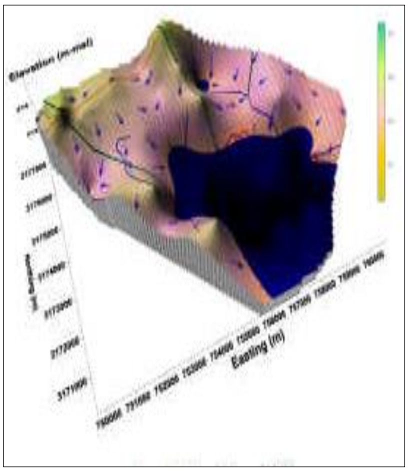
- Rainfall-Runoff and Flood Estimations for River Catchments
- Soil Erosion - Sediment Yield Analysis of River Catchments
- Hydrologic Analysis of Dam Projects
- Flood Forecasting, Extreme Value Analysis (for Peak and Low Flows)
- Water Availability Studies
- Dam Break Flood Analysis
- Determination of Safe Grade Elevation against flooding & Development of Storm Water Drainage System for Power Plants
- Nala Diversion studies
- Physico-chemical analysis, plankton studies
- Mathematical modelling for river and reservoir water quality

Major Projects Studied

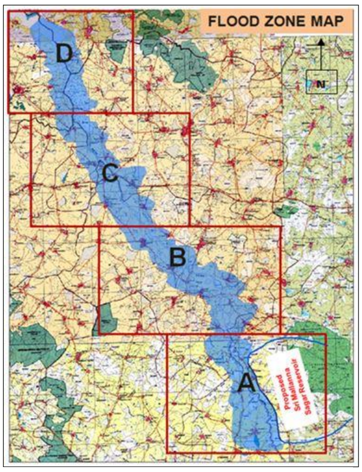
- Morphological and flood routing studies from Sardar Sarovar to Bharuch, Gujarat
- River Front Development -Surat
- Estimation of design discharges of River Alaknanda at Govindghat, Uttarakhand
- Assessment of water quality of Sardar Sarovar and Khadakwasla Dams
- River Rejuvenation of Mutha River flowing through Pune City

Major Clients

- CIDCO, Mumbai
- NPCIL
- WRD, Maharashtra
- Reliance Industries Limited
- Tarapore Atomic Research Station, Maharashtra
- NTPC
- State Irrigation Departments



Inundation Map of RIL



Flood zone inundation map

Plankton Analysis

RESERVOIR AND APPURTENANT STRUCTURES

Areas of Specialization/ Expertise

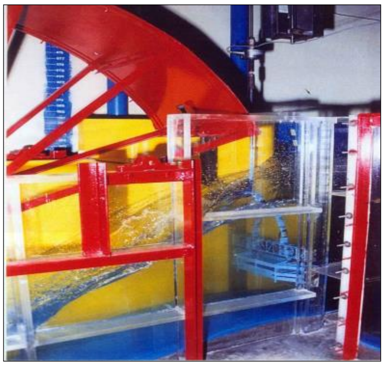
- **Physical and Mathematical Model Studies for**
  - ➢ Spillways and energy dissipaters
  - ➢ Water conductor systems including head race & tail race channels and surge tank
  - ➢ Sluices & outlets
  - ➢ Various types of gates
  - ➢ Sediment transport, flushing of sediments through reservoirs
  - ➢ Sediment control and exclusion devices
  - ➢ Rating of canal structures and discharge measurement in rivers

Major Projects Studied

- Punatsangchu-I and II, Bhutan
- Mangdechhu Project, Bhutan
- Ratle Project, J & K
- Arun-III, Nepal
- Polavaram Project, A. P.
- Teesta IV, Sikkim
- Indira Sagar, M. P.
- Devsari Project, H. P.
- Majuli Island protection Works, Assam
- Kiru, Kwar & Pakal Dul Projects, J & K
- Hirakud Project, Odisha

Major Clients

- NHPC
- WAPCOS
- NJPC
- State Governments
- SJVNL
- CVPP
- Brahmaputra Board



COASTAL AND OFFSHORE ENGINEERING

Areas of Specialization/ Expertise

- **Physical and Mathematical Model Studies for**
  - Port layouts
  - Shoreline Changes
  - Dredging & Disposal
  - Coastal Protection
  - Breakwaters
  - Safe Grade Elevation
  - Ship Navigation
  - Cooling Water Intake & Outfall
  - Tidal Inlets
  - Coastal Ecology

Major Projects Studied

- Mumbai Port
- JNPT
- New Mangalore Port
- Kamarajar Port, Ennore
- Visakhapatnam Port
- Paradeep Port
- Mormugoa Port
- Kandla Port
- Chennai Port
- Cochin Port
- Kolkata port
- Chidambarnar Port, Tuticorin
- Fisheries Harbours
- Vadhavan Port
- Tarapur Atomic Power Station (TAPS)
- Madras Atomic Power Station (MAPS)
- Kudankulam Nuclear Power Plant
- Indira Gandhi Centre for Atomic Research (IGCAR)

Major Clients

- Major Port Trusts
- WAPCOS
- Indian Navy
- Andaman and Lakshadweep Harbour Works (ALHW)
- ONGC
- Maritime Boards of States
- State Fisheries Departments
- CIDCO
- Private companies
- NPCIL

MORMUGAO PORT MODEL

MUMBAI PORT MODEL

FOUNDATION AND STRUCTURES

Areas of Specialization/ Expertise

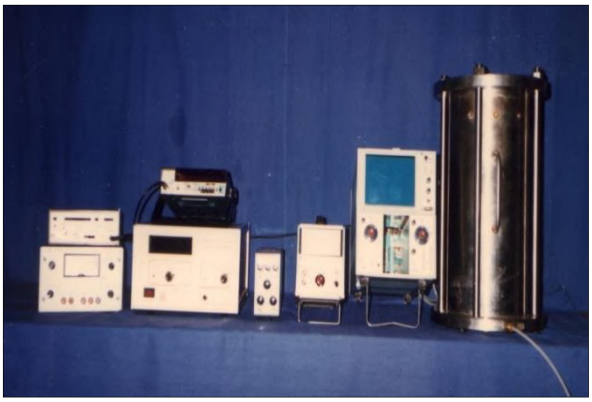
- Analysis and Interpretation of instrument data of concrete gravity dam and power house
- 2D & 3D stability and stress analysis of Gravity dam by FEM
- Measurement of strains on Penstock bifurcation, manifolds, penstock ferrules, water pipe line ferrules etc.
- Assessment of suitability of materials for rehabilitation of distressed hydraulic structures
- Temperature control studies for mass concrete gravity dams
- Stability of slopes and settlement analysis

Major Projects Studied

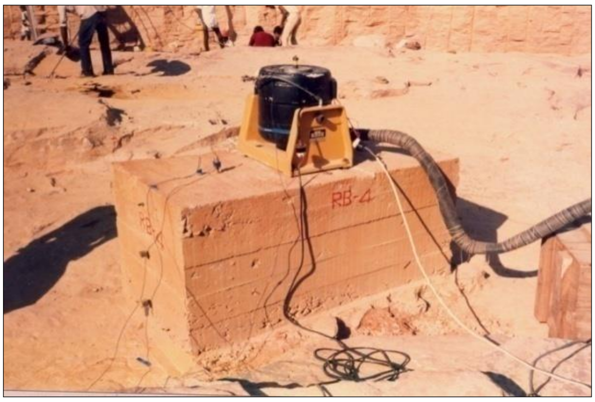
- Temperature and Cooling of Concrete - Polavaram Dam, AP
- Strength and Elastic Properties on Cylindrical Concrete Core - Hirakud Dam, Odisha.
- Epoxy Joint Injection & High Abrasion Resistant Coating - Almatti Dam, Karnataka.
- Dam Instrumentation Data - Indira Sagar Dam, MP
- Strain Measurement - Penstocks Kalinadi H.E. Project, Karnataka.
- Geotechnical stability - Karwar Port, New Mangalore Port, Jigaon Earthen Dam, Maharashtra and Kakinada Port, Andhra Pradesh

Major Clients

- Indira Sagar HE Project, MP
- Kalinadi HE Project, Karnataka
- Temghar Dam, Maharashtra
- Hirakud Dam, Odisha
- SSNNL, Gujarat
- Bhatghar HE Project, Maharashtra
- Kukadi Project, Maharashtra
- Polavaram Project, Andhra Pradesh
- JNPT, Maharashtra
- Karwar Port, Karnataka
- New Mangalore Port, Karnataka
- Jigaon Dam, Maharashtra
- Kakinada Port, Andhra Pradesh



Dynamic Soil Properties Test



Block Vibration Studies

APPLIED EARTH SCIENCES

Areas of Specialization/ Expertise

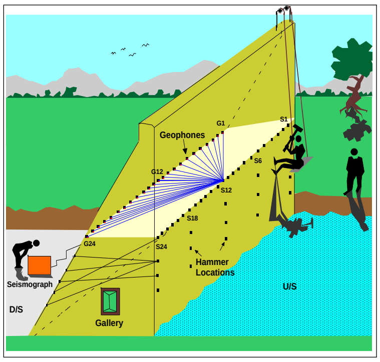
- Site Selection & Installation of Instruments for setting up of Seismological Observatories
- Analysis & Interpretation of Instrument Data (MEQ) for Epicenter Location, Source Parameter & Magnitude Estimation etc.
- Analysis & Interpretation of Data for estimation of Strong Motion Parameters for Peak Ground Acceleration, Response Spectra, Acceleration Time History & Seismic Coefficients
- Estimation of Site Specific Seismic Design Parameters
- Non-destructive tracer and bore hole geophysical logging techniques
- Delineation of seepage zones in hydraulic structures
- Determination of ground water characteristics
- Solutions to problems related to foundation of dam sites, structures of river valley, maritime and nuclear power projects

Major Projects Studied

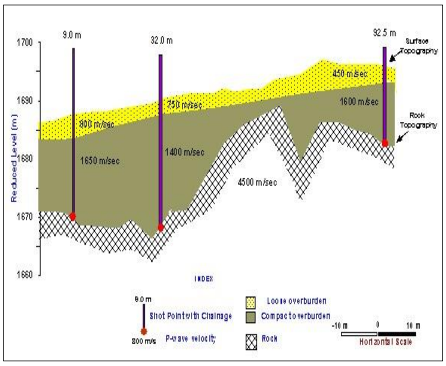
- Microearthquake study - Sawalkote J&K and Tlawng H.E.P., Mizoram
- Seismological studies – Punatsangchhu - I H.E.P., Bhutan
- Analysis & interpretation of seismological data - Indira Sagar Power Station
- Seepage studies, Omkareshwar Dam, MP
- Nuclear density logging and tracer studies, Almatti Dam and Manikdoh Dam
- Seismic topography test - Anjunem Dam, Goa
- Sub-bottom seismic profiling navigational channel for Mazgaon Dock, Mumbai

Major Clients

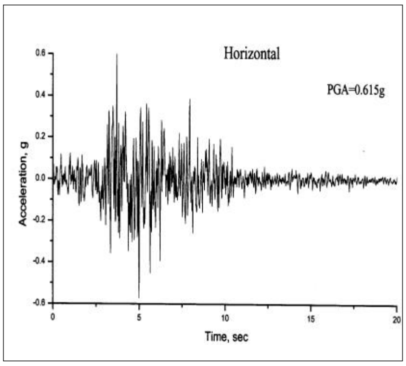
- Govt of Karnataka
- NHDC
- Govt. of Maharashtra
- JKSPDC
- Govt of Mizoram
- WAPCOS
- NHPC
- Mazgaon Dock Ltd., Mumbai
- Govt. of Goa



Assessing Health of Old Dam by Sonic Tomography



Geophysical Investigations



Micro earthquake & strong-motion studies

INSTRUMENTATION, CALIBRATION AND TESTING SERVICES

Areas of Specialization/ Expertise

- Calibration / Testing of turbines, pump sets, flow meters, filter, valves, field tests etc.
- Design, fabrication and installation of ATG and RSWG systems on models
- Hydrographic survey
- Fixing and installation of dam instruments
- Testing and calibration of Current Meters
- Canal Automation Facility

Major Projects Studied

- Installation of Automatic Tide Generation (ATG) system for Tapi physical model at GERI, Gujarat
- Hydrographic survey of Indira Sagar Reservoir, M. P.
- Polavaram Dam Instrumentation, Andhra Pradesh
- Refurbishment of Turbine, Dudhganga Project, Maharashtra

Major Clients

- CWC
- Pump manufacturers
- BWSSB, Bangalore
- SAIL, Bokaro
- NEEPCO
- NHPC
- MAHAGENCO
- NPCIL
- GERI, Govt. of Gujarat
- KOPT, Kolkata
- NHDC, MP
- State Governments

LIST OF TECHNICAL REPORTS SUBMITTED

Sl. No.	Title	Division	Report Number
1.	Mathematical Model Studies for wave tranquillity for proposed Development of Passenger jetty at Janjira, Tal. Murud, District Raigad Maharashtra.	PH-I	5912
2.	Studies for determining in-situ properties of Shirota masonry dam, Tata Power Company, Lonavala, Dist. Pune, Maharashtra.	GE-I	5913
3.	Desk and wave flume studies for the design of protection structure/breakwater with accropode II Armour Units to the proposed main dam of Kalpasar project in Gujarat.	CHS-II	5914
4.	Confidential	PH-II	5915
5.	Mathematical Model Studies for wave transformation and wave propagation for proposed reclamation in Tapi estuary for M/s. Hazira, Gujarat.	MMCE-II	5916
6.	Analysis and Interpretation of Instrumentation data of Power House for the period Jan-2020 to Dec-2020, Indira Sagar H.E. Project, M.P.	SMA	5917
7.	Mathematical Model Studies for simulation of flow over spillway Aerator (Phase-II) using computational fluid dynamics (CFD) software Flow-3D for Subansiri Lower H.E. Project, Arunachal Pradesh/ Assam.	SED	5918
8.	Hydraulic Model Studies for discharging capacity for full and partial gate operation of Arun-3 Dam spillway, Nepal, 1:50 scale 2-D sectional model.	SED	5919
9.	Analysis and Interpretation of Dam Instrumentation Data for the period Jan-19 to Dec-19 for spillway block 13, Indira Sagar Dam, Narmada Nagar, Madhya Pradesh.	SMA	5920
10.	Estimation of Site-Specific Seismic Design parameters for Attappady Valley Irrigation Project, Kerala.	ES	5921
11.	Field Data collection at New Mangalore Port, Panambur, Karnataka.	PH-I	5922
12.	Desk Studies for flood estimation & evaporation losses for River Rejuvenation & Development for Pawana and Indrayani Rivers in PCMC, Maharashtra.	HMET	5923
13.	Mathematical Model Studies for Littoral Drift distribution & Shoreline changes at Kuttiady River mouth, Kottakal, Kerala.	PH-I	5924
14.	Mathematical Model Studies to determine the Littoral Drift movement in the Vicinity of existing New Mangalore Port, Mangalore, Karnataka.	PH-I	5925
15.	Studies for determining in-situ properties of Walwan Masonry Dam, Tata power company, lonavala, Dist. Pune, Maharashtra.	GE-I	5926

Sl. No.	Title	Division	Report Number
16.	Hydraulic Model Studies for discharging capacity for full and partial gate operation of Pakal Dul Dam spillway, J&K, 1:40 Scale 2-D Sectional Model.	SED	5927
17.	Mathematical Model Studies for evolving suitable flood protection works along river Beas and its tributaries from Palchan to Aut, Himachal Pradesh.	RH	5928
18.	Estimation of site specific seismic design Parameters for Selim Hydro Electric Project (SHEP), Meghalaya.	ES	5929
19.	Performance and overload tests of sample submersible pump sets for Irrigation Department, Uttar Pradesh, Lucknow 2020-2021.	HMC	5930
20.	Mathematical Model Studies for Evaluating Hydrodynamics & Sedimentation for Estimating Dredging operation in the port of Mandvi Gujarat for GMB.	MMCE-II	5931
21.	Analysis of past seismological data of Sankosh basin for the period October 2003 to July 2015.	ES	5932
22.	Mathematical model studies for Littoral drift and shoreline changes for providing infrastructure for fishermen at Navabag, Vengurla Dist. Sindhudurg, Maharashtra.	MMCE	5933
23.	Seismic Hazard Assessment of North and North East India under DRIP, CWC, Delhi.	ES	5934
24.	Hydraulic Model Studies for Discharging capacity with full and partial gate operation of Devsari Dam spillway, Uttarakhand 1:40 Scale 2-D Sectional Model.	SED	5935
25.	Mathematical Model Studies for flood mitigation upstream of Nandur-Madhyameshwar Weir on river Godavari, Tal. Niphad, Nashik, Maharashtra.	BE	5936
26.	Physical & Numerical Model Studies for Single tunnel spillway of Pakaldul Dul H.E. Project, J&K, 1:25 Scale, 3-D Comprehensive Model.	SED	5937
27.	Hydraulic Model Studies for additional spillway of Hirakud Dam Odisha, 1:40 Scale, 2-D Sectional Model.	SED	5938
28.	Hydraulic Model Studies for Modified spillway of Kwar H.E. Project, J&K , 1:50 Scale 2-D Sectional Model.	SED	5939
29.	Desk studies on estimation of flood at various Railway bridges of Daund-Kalaburagi Line Doubling Project for Railway Vikas Nigam Ltd. Mumbai.	HMET	5940
30.	Desk studies for protective work of Damaged Stone Embankment due to cyclone Vayu at Coast Guard Jetty in Porbandar for M/s K. K. Construction. Co., Gujarat.	CHS-II	5941
31.	Evaluation of properties of Geotextile Material of geo tubes received from port Division, Sindhudurg, Maharashtra.	GE-II(Soil)	5942

Sl. No.	Title	Division	Report Number
32.	Determining in-situ strength parameters of Bhatsa Masonry dam, Dist. Thane, Maharashtra.	GE-I	5943
33.	Hydraulic model studies for desilting basin for Teesta-VI H.E. project, Sikkim.	SM	5944
34.	Review of hydrologic, hydraulic and flood plain model of canal system for Kochi IURWTS.	HAPT	5945
35.	Mathematical Model studies for Littoral drift and Shoreline changes for Mirya Bay Ratnagiri Maharashtra State.	PH-II	5946
36.	Mathematical Model studies for Hydrodynamics and Siltation for the development of Jetty at Manginapudi for APTDC.	MMCE-II	5947
37.	Mathematical Model Studies for Assessment of wave tranquillity and Shoreline Changes for Development of Jetty at Manginapudi for APTDC.	MMCE-II	5948
38.	Additional Hydraulic Model Studies for Modified approach channel with upstream guide bund and modified spillway channel of Polavaram Irrigation project, Andhra Pradesh, 1:140 Scale 3D Comprehensive Model.	SED	5949
39.	Mathematical model studies to safely pass flood in river Ghaggar in the states of Haryana and Punjab.	RH	5950
40.	In-situ Hydraulic testing of casing inlet pipe for Barapole SHEP of KSEB, Kerala for Kirloskar Brothers Limited, Pune.	HMC	5951
41.	Desk and 2-D wave flume studies for the design of revised breakwater cross-section for the development of port at Vadhavan, Maharashtra.	CHS-II	5952
42.	Desk Studies for the design of coastal protection work for sewage treatment plant at Colaba, Mumbai, Maharashtra.	CHS-I	5953
43.	Hydraulic Model Studies for bank protection works in river Ganga near Bhagalpur, Bihar.	RH	5954
44.	Determination of In-situ density by nuclear borehole logging at Warna Dam, Tal. Shirala, Dist. Sangli, Maharashtra.	IH	5955
45.	Performance test on 115 MW turbine unit no. 6 at Salal Power Station of National Hydro power corporation (NHPC), Jammu & Kashmir.	HMC	5956
46.	Wave transformation studies to access the wave conditions at proposed new fish jetty for Mumbai port.	PH-III	5957
47.	Field data collection for development of jetty at Bhagwati Bunder, Ratnagiri, Maharashtra.	PH-I	5958
48.	Geophysical Investigations to map the existence of concealed cavities if any, at Sripada Yellampally Dam, Peddapally, Telangana.	GP	5959
49.	Sedimentation Survey of Kadana Dam, Kadana Village, Mahi Sagar District, Gujarat.	HI	5960

Sl. No.	Title	Division	Report Number
50.	Mathematical Model Studies to assess littoral drift and shoreline changes due to proposed extension of groynes at Kozhikode, Kerala.	MMCE-II	5961
51.	Witness test of pump sump model studies of Kalisindh Lift Irrigation Scheme Pump House-I for Hydro Modelling & Solutions, Sangli.	HMC	5962
52.	Efficiency Test of Turbine Unit (1No.) at Chiplima Power House of OPGCL, Odhisa for M/s. Voith Hydro Pvt. Ltd., Noida, U.P., India.	HMC	5963
53.	Desk studies for protection of left bank of river Godavari at Purushothapatnam, East Godavari Dist., Andhra Pradesh.	RH	5964
54.	Mathematical Model Studies for wave transformation at proposed coast guard jetty at Okha, Gujarat.	PH-I	5965
55.	Desk and wave flume studies for the extension of breakwater at Campbell Bay, A&N Island.	CHS-I	5966
56.	Field investigation to suggest proper flow measuring installation at the site of Usha Martin Ltd, Ranchi.	HMC	5967
57.	Mathematical Model Studies for tidal Hydrodynamics & Siltation for the revised layout of phase-I and master plan of Vadhavan Port for M/s. J. N. Port.	PH-III	5968
58.	Mathematical Model Studies for identification of dumping ground location for dredged material for M/s. Kokan LNG Private Ltd. (KLPL) at Anjanwel, Ratnagiri, Maharashtra.	PH-I	5969
59.	Mathematical Model Studies to assess the impact of proposed capital dredging on tidal Hydrodynamics of nearby area of proposed port at Vadhavan.	PH-III	5970
60.	Mathematical Model Studies for assessment of wave tranquillity for the development of modified final layout for the proposed port at Vadhavan, Maharashtra.	PH-I	5971
61.	Mathematical Model Studies for the shoreline changes for the proposed development of fishing harbour at Tadadi, Uttar Kannada Dist., Karnataka.	PH-I	5972
62.	Hydraulic Model Studies for downstream surge gallery and tailrace tunnel of Punatsangchhu H.E. Project, Bhutan 1:35 scale 3-D Comprehensive Model.	CSWCS	5973
63.	Surge analysis and suggesting surge protection Device for Pipeline of Bokaro Steel Plant, SAIL, Bokaro.	HMC	5974
64.	Performance test of 4 X 75 MW Hydro Power Plant, Ukai Dam for Gujarat State Electricity Corporation Limited.	HMC	5975

Sl. No.	Title	Division	Report Number
65.	Mathematical Model Studies for the Hydrodynamics and Sedimentation for the proposed Development of Fishing Harbour at Tadadi, Uttar Kannada Dist., Karnataka.	PH-I	5976
66.	Hydraulic Model Studies for Assessment of Scour downstream of Arun-3 Dam Spillway, Nepal ; 1:70 scale 3-D Comprehensive Model.	SED	5977
67.	Studies for the design cross-section of western (main) breakwater extension for the development of fishery harbour at Thengapattinam, Tamil Nadu.	CHS-II	5978
68.	Mathematical model studies for wave tranquillity and shoreline changes due to proposed extension at the Thengapattinam fishing harbour in Kanniyakumari District, Tamil Nadu.	PH-I	5979
69.	Mathematical model studies for simulation of flow over spillway Aerator (Phase-III) using computational fluid Dynamics (CFD) software 'Flow-3D' for Subansiri Lower H.E. Project, Arunachal Pradesh/Assam.	SED	5980
70.	Mathematical model studies for wave tranquillity for the proposed extension of Breakwater at MUS in Car Nicobar.	MMCE-II	5981
71.	Mathematical Model Studies for wave transformation and wave propagation for proposed third stage breakwater extension and wharf at Androth Island, Lakshadweep.	MMCE-II	5982
72.	Physical Model studies for wave tranquillity to assess the effect of Vizhinjam International Seaport, Kerala on the Existing fishing harbour.	PH-I	5983
73.	Mathematical model studies to assess sedimentation in approach channel and to evolve dredging plan for NMPT, Mangalore, Karnataka.	PH-I	5984
74.	Desk studies on flood hydrographs in the Dahanu Creek for Greenfield Vadhavan Port project, Maharashtra.	HMET	5985
75.	Mathematical model studies for wave tranquillity for proposed development of breakwater on eastern side of Minicoy Island, Lakshadweep.	PH-II	5986
76.	Desk and wave flume studies for the design of breakwater/training wall for development of Anjarle fishery harbour at Dapoli, District Ratnagiri, Maharashtra.	CHS-II	5987
77.	Beach data collection and mathematical model studies for shoreline changes due to proposed construction of Breakwater at Anjarle, Taluka Dapoli, District Ratnagiri, Maharashtra.	PH-I	5988
78.	Mathematical model studies for surge analysis of the rising main of Krishna Marathwada LIS-I stage-2 (Sinakolegaon to Sakat M.P.) Osmanabad, Maharashtra.	Pump House	5989
79.	Hydraulic model studies for assessment of scour downstream of Teesta-IV Dam spillway, Sikkim, 1:60 scale 3-D comprehensive model.	SED	5990

Sl. No.	Title	Division	Report Number
80.	Mathematical model studies for tidal hydrodynamics and sedimentation due to proposed breakwater at sea side of eastern side jetty at Minicoy island, Lakshadweep.	MMCE-II	5991
81.	Hydraulic model studies for discharging capacity for full and partial gate operation for orifice spillway of Kiru H.E. project, Kisthwar, J&K-1:50 scale 2D sectional model.	SED	5992
82.	Mathematical Model Studies for hydrodynamics and siltation of the proposed coast guard jetty at Cochin Port, Cochin	PH-II	5993
83.	Desk and Wave Flume Studies for the design of breakwater/training wall for development of fishery harbour at Tadadi, Uttara Kannada District, Karnataka	CHS-II	5994
84.	Field data collection and Mathematical Model Studies for Hydrodynamics and Sedimentation for development of Passenger Jetty at Janjira, Tal. Murud, District Raigad, Maharashtra	PH-I	5995
85.	Mathematical Model Studies for evolving flood protection/anti-erosion measures for Rissa, Soan, Kamlah, Dodar, Guger, Tawari, Kalswai, Gantrailu Khads and their tributaries in Dharampur, Mandi, Himachal Pradesh	RH	5996
86.	Mathematical Model Studies for evolving flood protection/anti–erosion measures for Kalthari and Jabothani Khads in Sarkaghat, Mandi, Himachal Pradesh	RH	5997
87.	Mathematical Model Studies for evolving flood protection/anti-erosion measures for Bakkar, Masot, Janghi, Badohal, Bhoor, Chakdoh Khads and Choo Nallah in Sandhol, Mandi, Himachal Pradesh	RH	5998
88.	Drag Force Measurement on Pontoons for Floating Foot Bridge at Various Submergence levels and Cross Flow Angles for Research and Development Establishment (Engineers), DRDO, Dighi, Pune, Maharashtra	CMC	5999
89.	Hydraulic model studies for desilting chamber of Kholongchhu HEP Bhutan (Report No. 2).	SM	6000
90.	Desk and wave flume studies for the design cross sections for proposed extension of South breakwater & groynes at Paradip Port, Odisha.	CHS-I	6001
91.	Mathematical model studies for Hydrodynamics and Sedimentation for Shiroor, Alvegadde Fishing Harbour, Karnataka.	PH-I	6002
92.	Mathematical model studies for sediment deposition & flushing for Lower Seti HPP, Dist. Tanahu, Nepal.	HAPT	6003
93.	Mathematical model studies for tidal hydrodynamics & siltation for the development of fourth container terminal (Phase-II) at JN Port.	PH-III	6004
94.	Design of cementitious shotcrete mix through laboratory studies for controlling seepage through the upstream face of Dhamni Dam, Surya major Project, Palghar, Maharashtra.	CT	6005

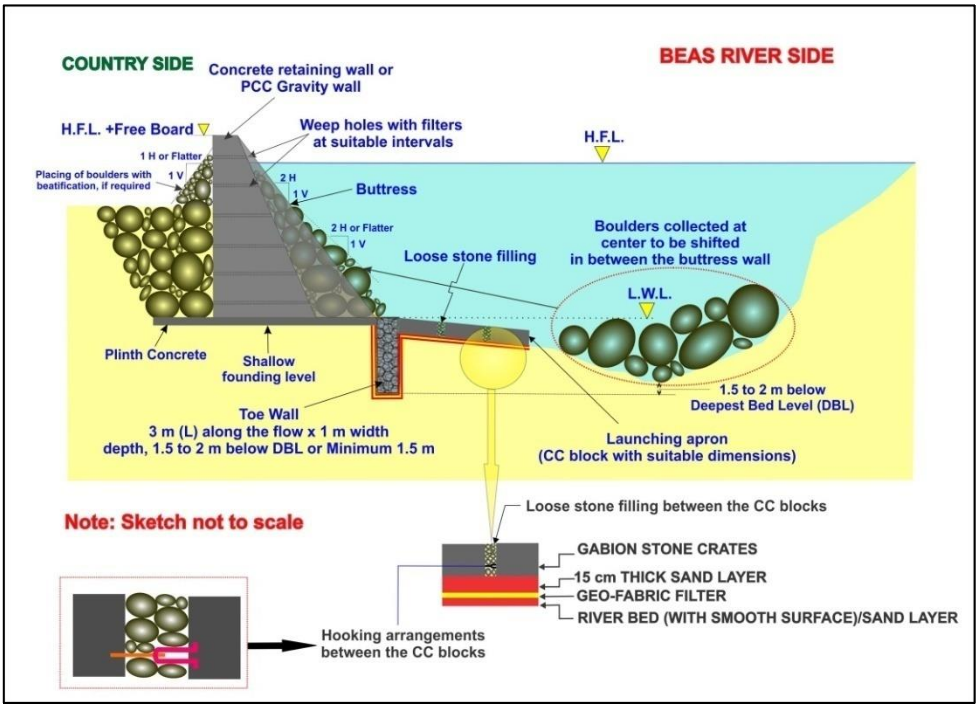
Sl. No.	Title	Division	Report Number
95.	Laboratory studies towards cementitious grout material mix design for controlling seepage of Dhamni Dam, Surya Major Project, Palghar, Maharashtra.	CT	6006
96.	Mathematical model studies to access the variation in existing afflux due to modification in the waterway arising out of strengthening the bridge piers for three railway bridges on Daund-Kalaburagi line doubling project for Railway Vikas Nigam Limited, Mumbai.	RH	6007
97.	Geotechnical studies for seepage and stability analysis of zoned earth dam of Mallannasagar reservoir, Telangana.	GE-II	6008

RIVER ENGINEERING

5928-MATHEMATICAL MODEL STUDIES FOR EVOLVING SUITABLE FLOOD PROTECTION WORKS ALONG RIVER BEAS AND ITS TRIBUTARIES FROM PALCHAN TO AUT, HIMACHAL PRADESH

Frequent cloud bursts and flashy floods resulted in increased risks of landslides, floods and erosion etc., in river Beas. The erosion of banks resulted in loss to the valuable properties, agricultural land, orchard fields, located adjacent to the banks of the river Beas in the said reach. Concerned over the said issues, the Irrigation and Public Health Department, Government of Himachal Pradesh, Division II (Kullu region at Bhunter) had entrusted the work of model studies to CWPRS, Pune for suggesting suitable flood protection works along river Beas and its tributaries from Palchan to Aut.

CWPRS, Pune had carried out 1-D mathematical model study to extract different hydraulic parameters to design suitable river training/anti-erosion measures. Following are the some of the major conclusion and recommendations.



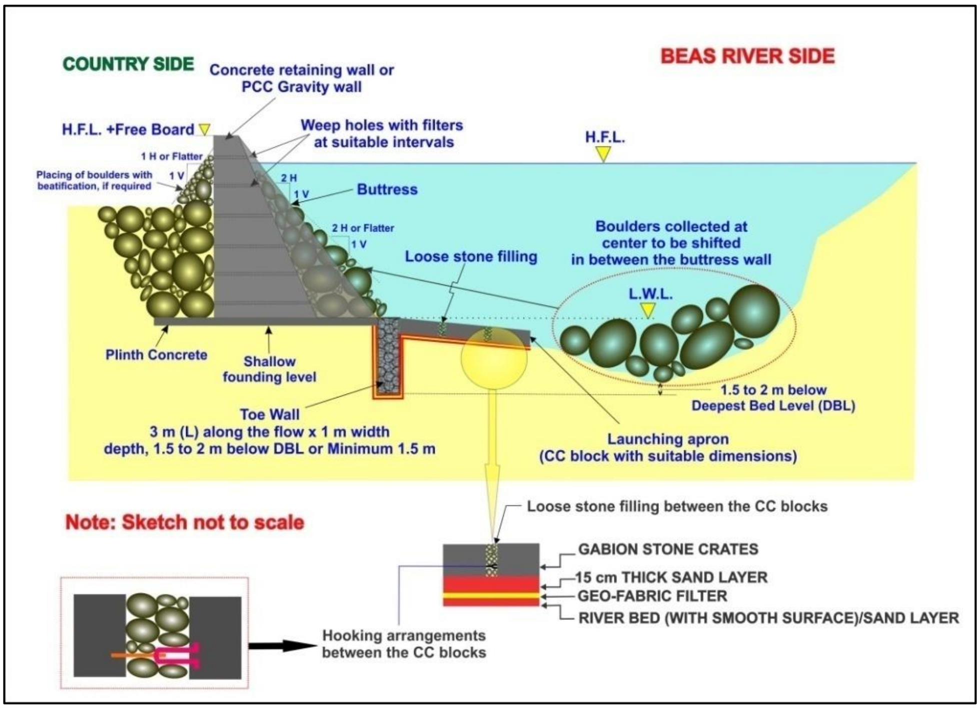
Typical section of concrete retaining/ PCC gravity wall with buttresses for shallow founding levels

- Gabion retaining wall or RCC retaining/ PCC gravity walls were suggested wherever the slope protection works cannot be constructed. Toe wall in gabion crates and launching apron were recommended.
- Structural design of concrete gravity retaining wall was recommended in the vicinity of some important areas such as Akhara Bazar near Kullu, ATC camp, Palchan, etc.
- The protection works of river Beas were suggested to be extended into the tributaries particularly in the vicinity of confluence of river Beas with river Parbati, based on the necessity and site conditions for at least 500 m into the tributaries.
- To control the erosion due to tributary slopes and to maintain the proper flatter bed slopes, intermediate gabion crated walls / check structures of height not more than 0.5 m above the river bed were recommended.

5928- ब्यास नदी और उसकी सहायक नदियों के साथ-साथ पालचन से ऑट, हिमाचल प्रदेश तक उपयुक्त बाढ़ संरक्षण कार्यों के विकास के लिए गणितीय प्रतिमान अध्ययन

बार-बार बादल फटने और तेज बाढ़ के कारण ब्यास नदी में भूस्खलन, बाढ़ और कटाव आदि का खतरा बढ़ गया है। तटों के कटाव के परिणामस्वरूप उक्त क्षेत्र में ब्यास नदी के किनारे स्थित मूल्यवान संपत्तियों, कृषि भूमि, बाग के खेतों को नुकसान हुआ। उक्त मुद्दों से चिंतित, सिंचाई और जन स्वास्थ्य विभाग, हिमाचल प्रदेश सरकार, डिवीजन ॥ (भंटर में कुल्लू क्षेत्र) ने पलचन से ऑट तक ब्यास नदी और उसकी सहायक नदियों के साथ उपयुक्त बाढ़ सुरक्षा कार्यों का सुझाव देने के लिए सी. डब्ल्यु. पी. आर. एस., पुणे को प्रतिमान अध्ययन का काम सौंपा था।

सी. डब्ल्यु. पी. आर. एस., पुणे ने उपयुक्त नदी प्रशिक्षण / कटाव-रोधी उपायों का अभिकल्प करने के लिए विभिन्न जलीय मापदंडों को निकालने के लिए 1-डी गणितीय प्रतिमान अध्ययन किया था। कुछ प्रमुख निष्कर्ष और सिफारिशें निम्नलिखित हैं:



उथले नींव के स्तर के लिए बट्रेस के साथ कंक्रीट रिटेनिंग / पीसीसी गुरुत्वाकर्षण दीवार का विशिष्ट खंड

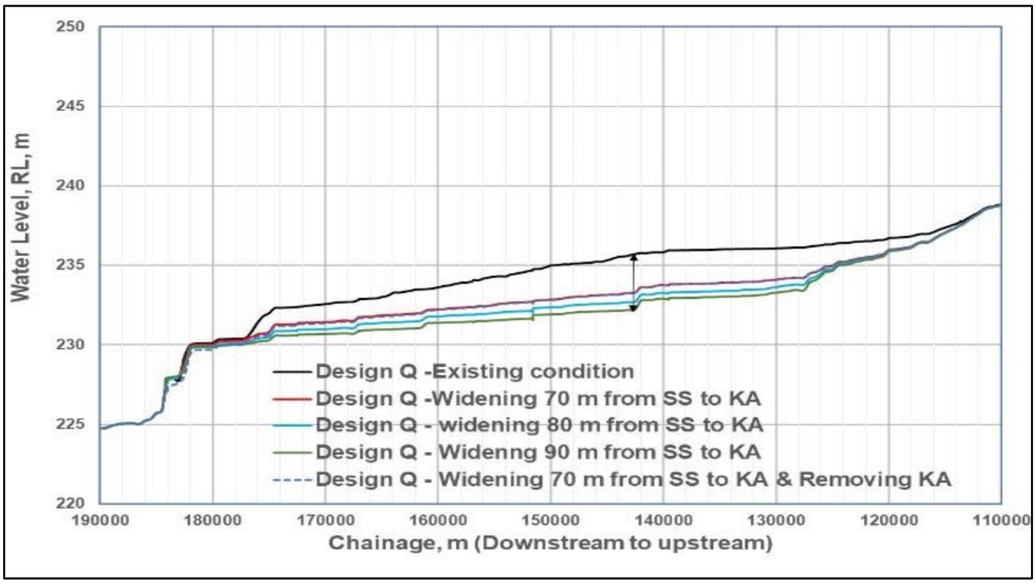
- गेबियन रिटेनिंग वॉल या आरसीसी रिटेनिंग/पीसीसी ग्रेविटी वॉल का सुझाव दिया गया था जहां ढलान संरक्षण कार्यों का निर्माण नहीं किया जा सकता। गेबियन क्रेट में प्रदाग्र दीवार और प्रमोचन अंचल की सिफारिश की गई थी।
- कुछ महत्वपूर्ण क्षेत्रों जैसे कुल्लू के पास अखाड़ा बाजार, एटीसी कैंप, पलचन आदि के आसपास कंक्रीट गरूत्व रिटेनिंग वॉल के संरचनात्मक अभिकल्प की सिफारिश की गई थी।
- साइट की स्थिति और आवश्यकता के आधार पर ब्यास नदी के संरक्षण कार्यों को विशेष रूप से पार्बती नदी के साथ ब्यास नदी के संगम के आसपास सहायक नदियों के भीतर 500 मीटर विस्तार करने का सुझाव दिया गया था।
- सहायक नदी के ढलानों के कारण कटाव को नियंत्रित करने के लिए और उचित समतल तल ढलानों को बनाए रखने के लिए, मध्यवर्ती गेबियन क्रेटेड दीवारों / नदी तल से 0.5 मीटर से अधिक की ऊंचाई की जांच संरचनाओं की सिफारिश की गई थी।

5950- MATHEMATICAL MODEL STUDIES TO SAFELY PASS FLOOD IN RIVER GHAGGAR IN THE STATES OF HARYANA AND PUNJAB

The issue of Ghaggar River flooding has been under active discussion since last three decades. The Ghaggar Standing Committee (GSC) was constituted by MoJS, DoWR, RD&GR with Member (RM, CWC) as a Chairman of the committee. During the 28th meeting of GSC, it was decided to conduct purpose driven mathematical model study for the entire basin for managing floods in River Ghaggar and the study was entrusted to CWPRS, Pune.

CWPRS had carried out the studies after receipt of required geometrical and hydrological data using the mathematical model and the main conclusions of the studies are as below:

- The computed high flood levels have exceeded the top levels of existing banks/ embankments at many places, thereby causing flooding of country side.
- The river is experiencing reduction in width at bankfull stage as one travels downstream.
- The widening of reach from Sarola Syphon to Khanauri aqueduct to 90 m wherever the width of river is less than 90 m will result in reduction in the flood level to the tune of about 3.49 m, while there is increase in flood level to the tune of about 0.28 m only elsewhere.
- As per the different case studies conducted, it is opined that widening of the channel ranging from 60 m to 90 m is necessary wherever needed to minimize the HFL's rising beyond 2 m along left and right over banks for the entire reach from Nada sahib bridge to ottu weir.



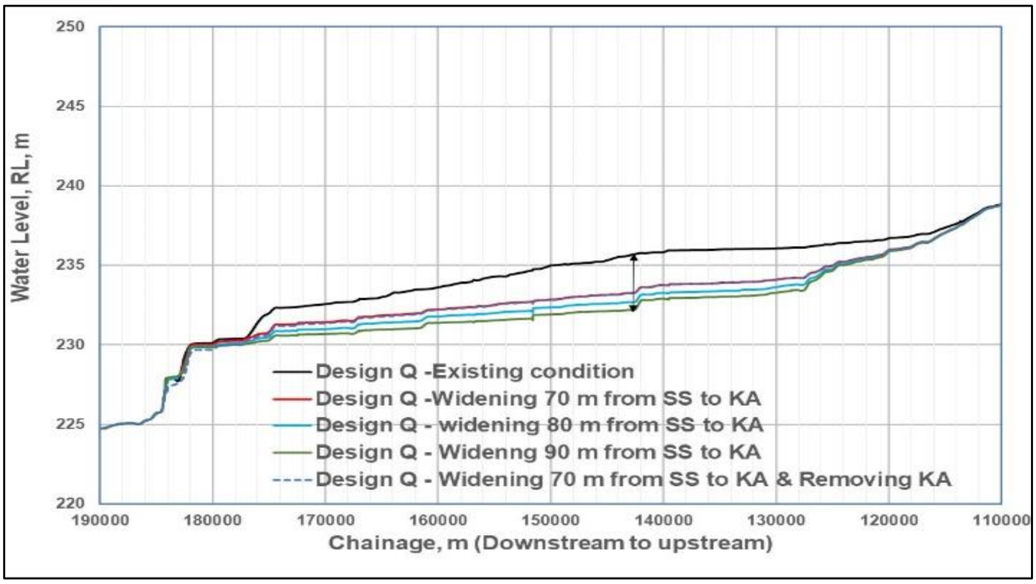
Comparison of water levels by widening the cross section from Sarola syphon (SS) to Khanauri Aqueduct (KA)and removal of KA

5950 - हरियाणा और पंजाब राज्यों में घग्गर नदी में बाढ़ को सुरक्षित रूप से पारित करने के लिए गणितीय प्रतिमान अध्ययन

घग्गर नदी में बाढ़ के मुद्दे पर पिछले तीन दशकों से सक्रिय चर्चा चल रही है। घग्गर स्थायी समिति (जी. एस. सी.) का गठन जल शक्ति मंत्रालय, नदी विकास और गंगा संरक्षण ने सदस्य (आर. एम., सी.डब्ल्यू.सी) के साथ समिति के अध्यक्ष के रूप में किया था। जीएससी की 28वीं बैठक के दौरान घग्गर नदी में बाढ़ के प्रबंधन के लिए पूरे बेसिन के लिए उद्देश्य चालित गणितीय प्रतिमान अध्ययन करने का निर्णय लिया गया और इस अध्ययन को सीडब्ल्यूपीआरएस, पुणे को सौंपने का निर्णय लिया गया ।

सी. डब्ल्यू. पी. आर. एस. ने गणितीय प्रतिमान का उपयोग करके आवश्यक ज्यामितीय और जल वैज्ञानिक डेटा प्राप्त करने के बाद इसका अध्ययन किया था । अध्ययन के मुख्य निष्कर्ष नीचे दिए गए हैं:

- गणना किए गए उच्च बाढ़ का स्तर कई स्थानों पर मौजूदा किनारों/ तटबंधों के शीर्ष स्तरों से अधिक हो गया है, जिससे उक्त क्षेत्रों की ओर से बाढ़ आ गई है ।
- नदी के किनारे के स्तर पर चौड़ाई की कमी का अनुभव हो रहा है, जैसे-जैसे यह नीचे की तरफ जाती है। यह बाढ़ का मुख्य कारण हैं जिसे दूर करने की आवश्यकता है।
- सरोला साइफन से खनौली जलसेतु तक जहाँ पर भी नदी की चौड़ाई 90 मीटर से कम है वहां पर पहुँच को 90 मीटर तक चौड़ा करने से बाढ़ के स्तर में लगभग 3.49 मीटर की कमी आई जबकि अन्य क्षेत्रों में मात्र 0.28 मीटर बाढ़ के स्तर में वृद्धि हुई।
- किए गए विभिन्न मामलों के अध्ययन के अनुसार यह राय है कि नाडासाहिब पुल से ओट्टूवियर की समूर्ण पहुँच के लिए एचएफएल के बाएं तथा दाएं किनारों पर 2 मीटर से अधिक वृद्धि को कम करने के लिए जहाँ आवश्यक हो चैनल को 60 मीटर से 90 मीटर तक चौड़ा करना आवश्यक है।



सरोला साइफन (एसएस) से खनौरी जलसेतु (केए) तक क्रॉस सेक्शन को चौड़ा करके और केए को हटाने के द्वारा जल स्तर की तुलना

5954 - HYDRAULIC MODEL STUDIES FOR BANK PROTECTION OF RIVER GANGA NEAR BHAGALPUR, BIHAR

River Ganga in the plains exhibit meandering properties thereby the flow migrates from one bank to other bank along the flood plains. Due to the migration of channels in the flood plain, people residing at the river banks experience heavy damages to the life and properties whenever the flooding occurs. During the 124th meeting of the Advisory Committee for consideration of techno-economic viability of Irrigation, Flood Control and multipurpose project of Central Water Commission (CWC) held on 16.10.2014 in New Delhi, discussed anti-erosion measures for different sites in the reach of about 25 km upstream to 35 km downstream of Vikramshila Setu near Bhagalpur. It was advised to get the model studies done by CWPRS, Pune. In view of this, the Chief Engineer, Water Resource Department (WRD), Bhagalpur requested CWPRS to conduct physical model studies of river Ganga near Bhagalpur for the said reach.

Typical flow pattern near spurs for discharge of 49323.9 m^3/s

CWPRS carried out the hydraulic model studies on mobile bed model having horizontal scale of 1:550 and vertical scale of 1:70 for the reach of 25 km upstream to 35 km downstream of Vikramshila Setu. Based on the studies, following conclusions and recommendations were made:

- The maximum velocity of 3.85 m/s and maximum discharge intensity of 57.92 $m^3/s/m$ was recorded near the nose of spurs in the reach Ismailpur/Bindoli. Immediate strengthening of the existing embankments and spurs are very much essential and was recommended.
- Present satellite imagery indicates the bifurcation of channel near Ismaipur / Bindoli reach forming a huge shoal in between. This shoal may pose danger to the existing embankment/ spurs during floods resulting from the chute channel formations over the shoal.
- The protection works in the form of stone filled Gabion crates along with other components such as toe wall, geofabric filter along with RCC porcupine screens near the banks were also suggested.
- The satellite imagery analysis from year 1990 to 2021 indicated that there is a bright chance of activation of bypass channel along Kahalgaon side in the near future depending on the quantum of discharge and its frequency.

5954 - बिहार के भागलपुर के पास गंगा नदी के किनारे सुरक्षा के लिए जलीय प्रतिमान अध्ययन

मैदानी इलाकों में गंगा नदी घुमावदार गुणों का प्रदर्शन करती है जिससे प्रवाह, बाढ़ के मैदानों के साथ एक किनारे से दूसरे किनारे पर चला जाता है। बाढ़ के मैदान में चैनलों के विस्थापन के कारण जब भी बाढ़ आती है , नदी के किनारे रहने वाले लोगों को जानमाल की भारी क्षति का अनुभव होता है। नई दिल्ली में 16.10.2014 को आयोजित केंद्रीय जल आयोग (CWC) की सिंचाई, बाढ़ नियंत्रण और बहुउद्देशीय परियोजना की तकनीकी-आर्थिक व्यवहार्यता पर विचार करने के लिए सलाहकार समिति की 124वीं बैठक के दौरान भागलपुर के निकट विक्रमशिला सेतु के 25 किलोमीटर ऊर्ध्वप्रवाह से 35 किलोमीटर अनुप्रवाह तक पहुंच में विभिन्न स्थलों के लिए कटाव रोधी उपायों पर चर्चा की गई। CWPRS, पुणे द्वारा प्रतिमान अध्ययन कराने की सलाह दी गई। इसे देखते हुए जल संसाधन विभाग (WRD) भागलपुर के मुख्य अभियंता ने CWPRS से अनुरोध किया कि उक्त पहुंच के लिए भागलपुर के पास गंगा नदी का भौतिक प्रतिमान अध्ययन कराया जाए।

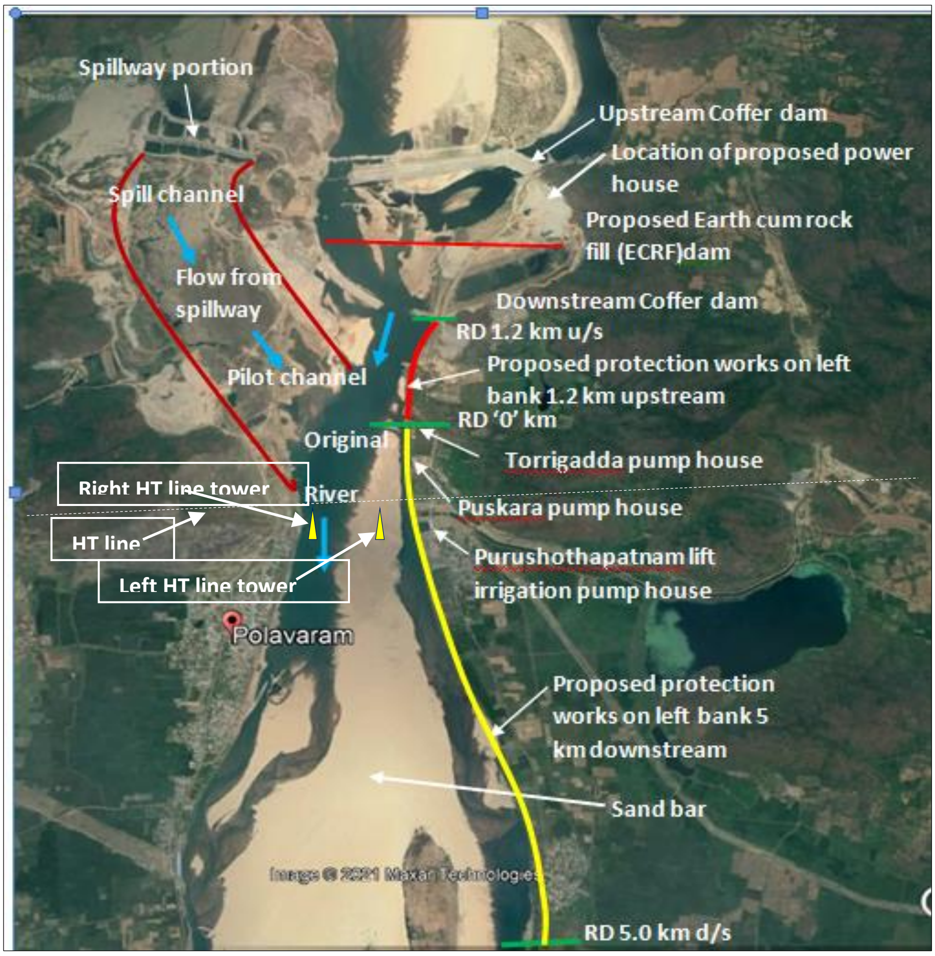
49323.9 m^3/s के निर्वहन के लिए स्पर्स के पास विशिष्ट प्रवाह का स्वरूप

CWPRS ने विक्रमशिला सेतु के 25 किमी ऊर्ध्वप्रवाह से 35 किमी अनुप्रवाह तक पहुंच के लिए 1:550 के क्षैतिज स्केल और 1:70 के ऊर्ध्वाधर स्केल के मोबाइल बेड प्रतिमान पर जलीय प्रतिमान अध्ययन किया। अध्ययनों के आधार पर, निम्नलिखित निष्कर्ष और सिफारिशें की गई थीं:

- इस्माइलपुर/बिंदोली पहुंच में स्पर्स के अग्रभाग के पास अधिकतम वेग 3.85 मीटर प्रति सेकंड और अधिकतम निस्सरण तीव्रता 57.92 घनमीटर प्रति सेकंड प्रति मीटर दर्ज की गई। मौजूदा तटबंधों और स्पर्स को तत्काल मजबूत करना बहुत जरूरी है और इसकी सिफारिश की गई थी ।
- वर्तमान उपग्रह चित्रण इस्माईपुर/बिंदोली पहुंच के पास चैनल के विभाजन को इंगित करती है जो बीच में एक विशाल रुकावट बनाती है । रुकावट के ऊपर ढलान चैनल संरचना के उत्पन्न होने के फलस्वरूप यह रुकावट बाढ़ के दौरान मौजूदा तटबंध / स्पर्स के लिए खतरा पैदा कर सकता है।
- किनारों के पास आरसीसी साही स्क्रीन के साथ-साथ पदाग्र दीवार, जियोफैब्रिक फिल्टर जैसे अन्य घटकों के साथ पत्थर से भरे गैबियन क्रेट के रूप में सुरक्षा कार्यों का भी सुझाव दिया गया था।
- वर्ष 1990 से 2021 तक उपग्रह चित्रण विश्लेषण से पता चला कि निकट भविष्य में कहलगांव की ओर से बाईपास चैनल के सक्रिय होने की उज्ज्वल संभावना है जो निस्सरण की मात्रा और इसकी आवृत्ति के आधार पर अवलंबित है।

5964 - DESK STUDIES FOR PROTECTION OF LEFT BANK OF RIVER GODAVARI AT PURUSHOTHAPATNAM, EAST GODAVARI DISTRICT, ANDHRA PRADESH

The Executive Engineer, Department of Irrigation and Command Area Development (I&CAD), Government of Andhra Pradesh requested CWPRS to conduct studies for evolving suitable bank protection measures along left bank of River Godavari at Purushothapatnam. The flow of river Godavari is diverted due to the construction of dam, through the right side spillway and the discharge from spillway returns back to the river through a pilot channel entering the river from right side. The flow approaches the original channel of river Godavari at critical angles and turn right to flow through the channel. There is possibility of flow eroding the left bank as it takes right turn in the original river channel. In view of this, it is decided to provide the slope protection works on sloping side of earthen bank/ embankment.

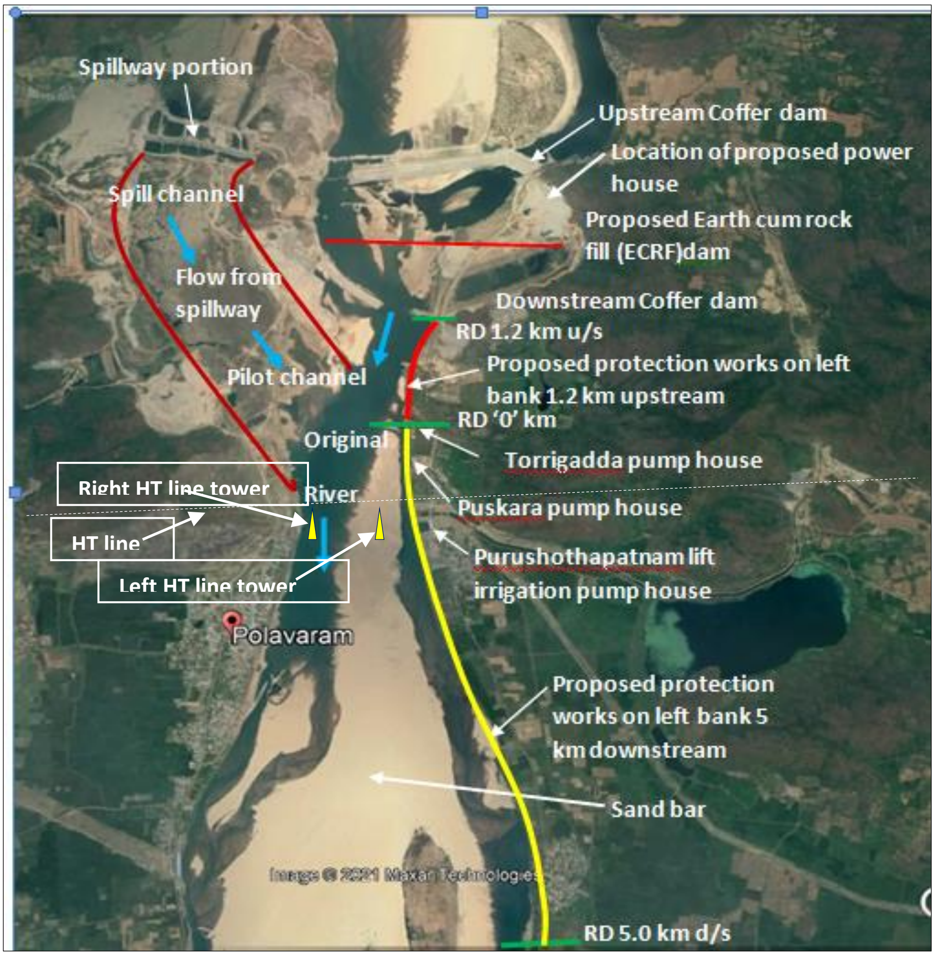


Plan showing study reach near left bank of river Godavari at Purusothapanam

Desk studies were conducted using data submitted by project authorities. The geotechnical analysis of the bank and embankment of height 25 m indicated requirement of the river slope of 1:3 with berms at every 5 m height. River side slope (3:1) needs to be protected against the erosion using slope pitching, supported by toe wall piles along with launching apron. The probable maximum flood (PMF) 1,41,583 m^3/s and corresponding maximum water level (El 31.63 m) obtained on physical model at CWPRS were used for designing the bank protection works along left bank of near study area. The protection works in the form of stone filled wire crates shall be used for protecting the sloping bank and launching apron.

5964 - आंध्र प्रदेश के पूर्वी गोदावरी जिले के पुरुषोत्पत्तनम में गोदावरी नदी के बाएँ तट की सुरक्षा हेतु डेस्क अध्ययन

कार्यकारी अभियंता, सिंचाई और कमान क्षेत्र विकास विभाग (आई एंड सीएडी), आंध्र प्रदेश सरकार ने कें.ज.वि.अ.शा. से पुरुषोत्पत्तनम में गोदावरी नदी के बाएं किनारे के साथ उपयुक्त तट संरक्षण उपायों को विकसित करने के लिए प्रतिमान अध्ययन करने का अनुरोध किया। गोदावरी नदी के प्रवाह को बांध के निर्माण के कारण दाईं ओर उत्प्लव मार्ग के माध्यम से मोड़ दिया जाता है और निस्सरण उत्प्लव मार्ग से एक पथदर्शक वाहिका के माध्यम से नदी में वापस दाहिनी ओर से नदी में प्रवेश करता है। प्रवाह महत्वपूर्ण कोणों पर गोदावरी नदी के मूल वाहिका तक पहुंचता है और वाहिका के माध्यम से बहने के लिए दाएं मुड़ता है। मूल नदी, नाले में दाहिनी ओर मुड़ने के कारण बाएँ किनारे के कटाव की संभावना रहती है। इसे ध्यान में रखते हुए मिट्टी के किनारे/तटबंध के ढलान वाले हिस्से पर ढलान संरक्षण कार्य प्रदान करने का निर्णय लिया गया है।



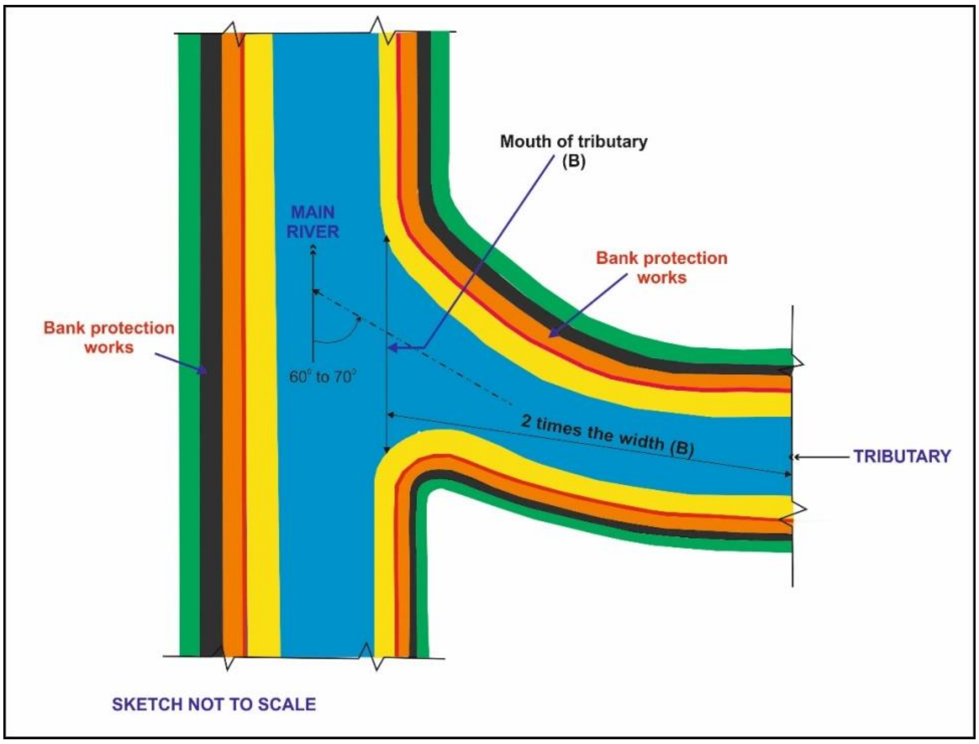
पुरुषोत्पत्तनम में गोदावरी नदी के बाएं किनारे के पास अध्ययन पहुंच दिखाने वाला मानचित्र

परियोजना अधिकारियों द्वारा प्रस्तुत आंकड़े का उपयोग करके डेस्क अध्ययन किया गया। किनारे के भू-तकनीकी विश्लेषण और 25 मीटर ऊंचाई के तटबंध ने प्रत्येक 5 मीटर ऊंचाई पर बर्म के साथ 1:3 नदी के ढलान की आवश्यकता को इंगित किया। नदी किनारे के ढलान (3:1) को प्रमोचन अंचल के साथ-साथ पदाग्र दीवार द्वारा समर्थित ढलान प्रस्तरण का उपयोग करके कटाव से बचाने की आवश्यकता है। कें.ज.वि.अ.शा. में भौतिक प्रतिमान पर प्राप्त संभावित अधिकतम बाढ़ (पीएमएफ) 1,41,583 मी^{3}/से और संगत अधिकतम जल स्तर (ईएल 31.63 मीटर) का उपयोग अध्ययन क्षेत्र के पास गोदावरी नदी के बाएं किनारे के तट संरक्षण कार्यों को अभिकल्पित करने के लिए किया गया है। ढलान वाले किनारे की सुरक्षा के लिए पत्थर से भरे तार के बक्से के रूप में संरक्षण कार्यों का उपयोग किया जाएगा और अध्ययन के परिणामों के अनुसार मिट्टी के तटबंध के प्रमोचन अंचल को अभिकल्पित किया गया है और निर्माण के लिए इसकी सिफारिश की गई है।

5996 - MATHEMATICAL MODEL STUDIES FOR EVOLVING FLOOD PROTECTION / ANTI-EROSION MEASURES FOR RISSA, SOAN, KAMLAH, DODAR, GUGER, TAWARI, KALSWAI, GANTRAILUKHADS AND THEIR TRIBUTARIES IN DHARAMPUR, DISTRICT MANDI, HIMACHAL PRADESH.

The tehsil of Dharampur is located in Mandi district of Himachal Pradesh. It is surrounded by the geographically bordering districts of Kangra and Hamirpur. Frequent cloud bursts and devastating floods in various tributaries/ khads of river Beas in Dharampur result in major losses to private and public property and huge damage to fertile agricultural lands. To safeguard the life and property from the flash floods in this region, the Government of Himachal Pradesh had proposed to protect the river banks by providing suitable river training work. The Jal Shakti division, Dharampur, Government of Himachal Pradesh, had therefore, entrusted the work on model studies to CWPRS, Pune to conduct the studies for evolving flood protection measures for Rissa, Soan, Kamlah, Dodar, Guger, Tawari, Kalswai, Gantrailukhads and their tributaries in Dharampur Tehsil, Mandi District, H.P. The studies were carried out using 1-D mathematical model to route the flood in the tributaries/ sub-tributaries of study area.

Based on the observations made during site inspection and hydraulic parameters extracted from the mathematical model, it was recommended to adopt vertical gabion wall or RCC/ PCC gravity wall or embankments at identified reaches. Launching apron in the form of stone filled gabions was also recommended for the proper support to sloping protection work or vertical gabion wall or PCC/RCC walls. The protection works in the vicinity of confluence of tributaries with the main river was suggested to be streamlined in plan. It is suggested to extend the protection works (either u/s or d/s) properly embedding into the country side (about 5 m) so that the flow does not outflank the protection works. It was also recommended to restore the existing damaged protection works to their original dimensions with addition of nominal width launching apron as per the design.

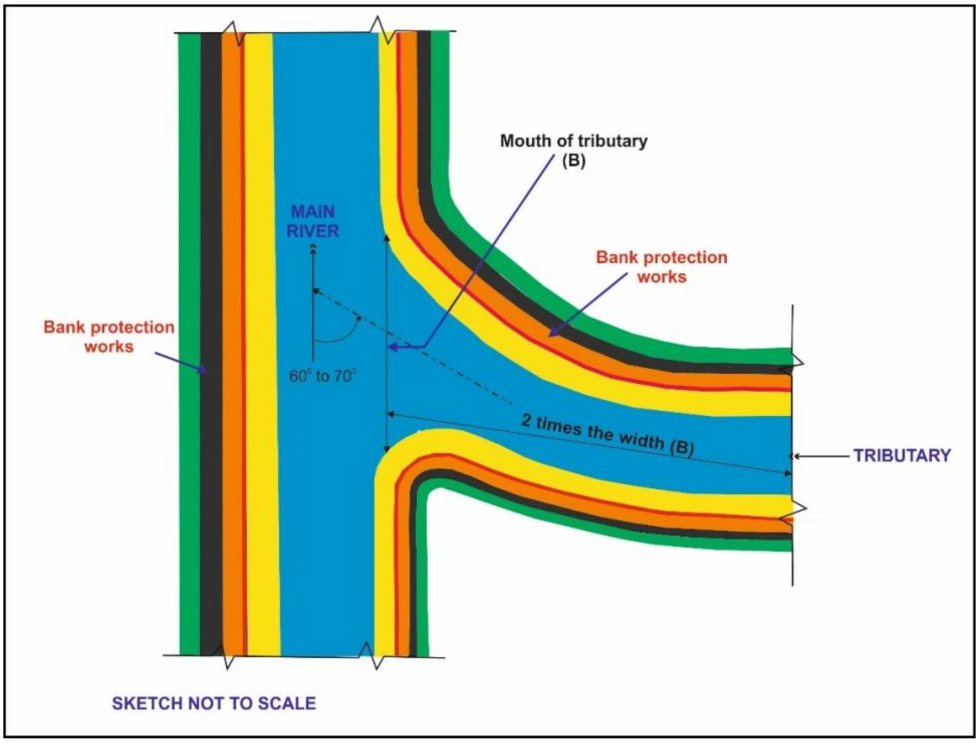


Typical plan showing protection works near confluence of main river with tributaries

5996 - धर्मपुर, जिलामंडी, हिमाचल प्रदेश में रिस्सा, सोआन, कमलाह, डोडर, गुगेर, तवारी, कलस्वाई, गंतराइलुखड और उनकी सहायक नदियों के लिए बाढ़ सुरक्षा / कटाव-रोधी उपायों को विकसित करने के लिए गणितीय प्रतिमान अध्ययन

हिमाचल प्रदेश के मंडी जिले में धर्मपुर तहसील स्थित है। यह कांगड़ा और हमीरपुर सीमावर्ती जिलों से भौगोलिक रूप से घिरा हुआ है। धरमपुर में ब्यास नदी की विभिन्न सहायक नदियों / खड्स में बार-बार बादल फटने और विनाशकारी बाढ़ के परिणामस्वरूप निजी और सार्वजनिक संपत्ति को बड़ा नुकसान होता है और उपजाऊ कृषि भूमि को अत्यंत क्षति पहुँचती है। इस क्षेत्र में अचानक आई बाढ़ से जान-माल की रक्षा के लिए, हिमाचल प्रदेश सरकार ने उपयुक्त नदी प्रशिक्षण कार्य प्रदान करके नदी के किनारों की रक्षा करने का प्रस्ताव रखा था। जल शक्ति प्रभाग, धरमपुर, हिमाचल प्रदेश सरकार ने धरमपुर तहसील, मंडी जिला, हिमाचल प्रदेश में रीसा, सोन, कमला, डोडर, गुगर, तवारी, कलसवाई, गंतराइलुखड और उनकी सहायक नदियाँ के लिए बाढ़ सुरक्षा उपायों को विकसित करने हेतु अध्ययन करने के लिए सीडब्ल्यूपीआरएस, पुणे को प्रतिमान अध्ययन पर काम सौंपा था। अध्ययन क्षेत्र की सहायक नदियों/उप-सहायक नदियों में बाढ़ को रोकने के लिए 1-डी गणितीय प्रतिमान का उपयोग करके अध्ययन किया गया था।

स्थल निरीक्षण के दौरान किए गए प्रेक्षणों और गणितीय प्रतिमान से निकाले गए जलीय मापदंडों के आधार पर, लम्बवत गेबियन दीवार या आरसीसी / पीसीसी गुरुत्वीय दीवार या तटबंधों को चिन्हित स्थानों पर अपनाने की सिफारिश की गई थी। ढलान संरक्षण कार्य या लम्बवत गेबियन दीवार या पीसीसी/आरसीसी दीवारों के उचित समर्थन के लिए पत्थर से भरे गेबियन के रूप में प्रमोचन अंचल करने की भी सिफारिश की गई थी। मुख्य नदी के साथ सहायक नदियों के संगम के आसपास के संरक्षण कार्यों को योजना में सुव्यवस्थित करने का सुझाव दिया गया था। यह सुझाव दिया जाता है कि संरक्षण कार्यों (या तो यू/एस या डी/एस) को विशिष्ट ग्रामीण प्रदेश की तरफ (लगभग 5 मीटर) में ठीक से अंतर्निहित किया जाए ताकि प्रवाह संरक्षण कार्यों से बाहर न हो। मौजूदा क्षतिग्रस्त सुरक्षा कार्यों को अभिकल्प के अनुसार नाममात्र चौड़ाई के प्रमोचन अंचल प्रदान करके उनके मूल आयामों में बहाल करने की भी सिफारिश की गई थी।

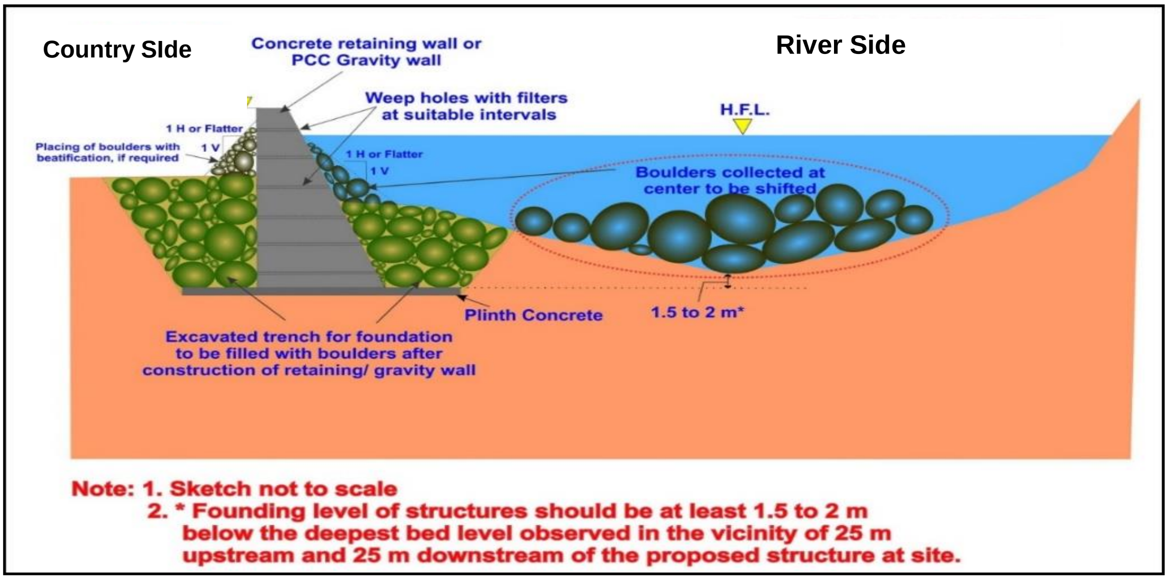


मुख्य नदी के साथ सहायक नदियों के संगम के निकट सुरक्षा कार्यों को दर्शाने वाली विशिष्ट योजना

5997 - MATHEMATICAL MODEL STUDIES FOR EVOLVING FLOOD PROTECTION / ANTI-EROSION MEASURES FOR KALTHARI AND JABOTHANI KHADS IN SARKAGHAT, MANDI, HIMACHAL PRADESH

Frequent cloud bursts and devastating floods in various tributaries/ khads of river Beas in Sarkaghat region result in major losses to private and public property and huge damage to fertile agricultural lands. Medium to large size boulders move along with the flow that get deposited at the center of the river resulting in change of river course and erode the banks. To safeguard the life and property from the flash floods in this region, the Government of Himachal Pradesh had proposed to protect the river banks by providing suitable river training work. The Jal Shakti division, Dharampur, Government of Himachal Pradesh, had therefore, entrusted the work of model studies to CWPRS, Pune to conduct the studies for evolving flood protection measures for Kalthari and Jabothini khads in Tehsil Sarkaghat, Mandi District, H.P. The studies were carried out using 1-D mathematical model to route the flood in the tributaries/ sub-tributaries and to extract different hydraulic parameters along the khads in the study area.

Based on the observations made during site inspection and extraction of different hydraulic parameters from the mathematical model, it was recommended to adopt vertical gabion wall or RCC/ PCC gravity wall or embankments at identified reaches as per site requirements. Launching apron in the form of stone filled gabions was also recommended. In some cases, where the water way is small, the launching apron length of left and right protection works was suggested to be overlapped. The protection works in the vicinity of confluence of tributaries with the main river was suggested to be streamlined in plan. It was also advised to Project authorities to keep watch on the river reach upstream and downstream of the protected reach for future possible attack by the river if any for repairing/ maintaining the disturbed protection works on priority.

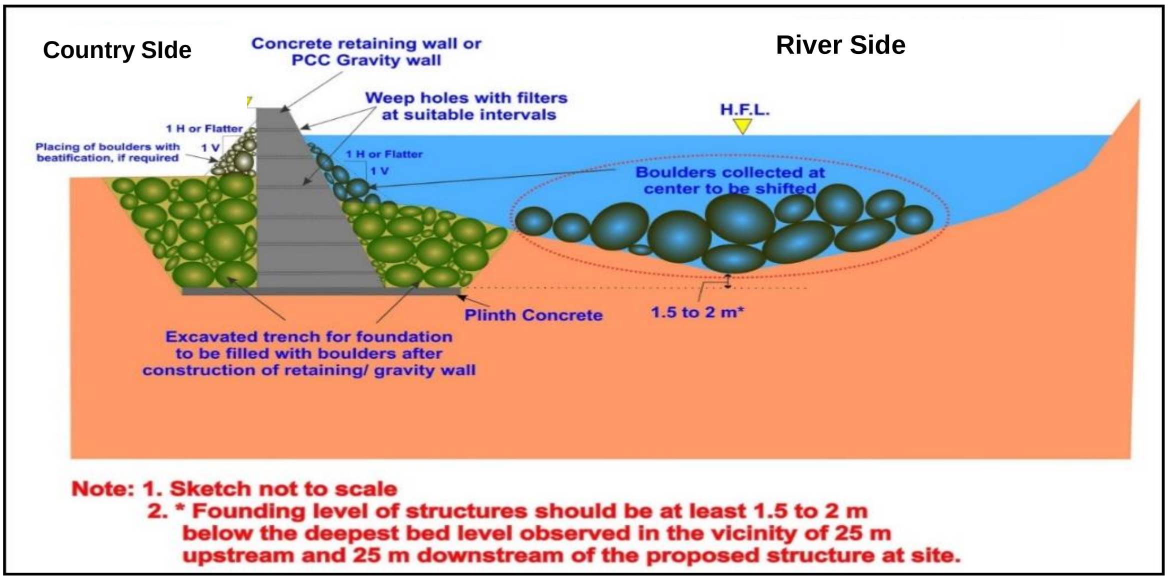


Typical PCC gravity wall protection works

5997 - सरकाघाट, मंडी, हिमाचल प्रदेश में कालथारी और जबोथानी खड्स के लिए बाढ़ सुरक्षा/कटाव-रोधी उपायों को विकसित करने के लिए गणितीय प्रतिमान अध्ययन

सरकाघाट क्षेत्र में ब्यास नदी की विभिन्न सहायक नदियों/ खड्स में बार-बार बादल फटने और विनाशकारी बाढ़ के परिणामस्वरूप निजी और सार्वजनिक संपत्तियों को भारी क्षति पहुँचती है और उपजाऊ कृषि भूमि को भारी नुकसान होता है। मध्यम से बड़े आकार के गोल पत्थर जो प्रवाह के साथ चलते हैं, नदी के केंद्र में जमा हो जाते हैं जिसके परिणामस्वरूप नदी के प्रवाह मार्ग में परिवर्तन होता है एवं किनारो को क्षति पहुंचती है। इस क्षेत्र में अचानक आई बाढ़ से जान-माल की रक्षा के लिए उपयुक्त नदी प्रशिक्षण कार्य प्रदान करके नदी के किनारों की रक्षा करने का प्रस्ताव हिमाचल प्रदेश सरकार ने रखा था। इसलिए, जल शक्ति प्रभाग, धर्मपुर, हिमाचल प्रदेश सरकार ने तहसील सरकाघाट, जिला मंडी, हिमाचल प्रदेश में कालथारी और जबोथिनी खड्स के लिए बाढ़ सुरक्षा उपाय विकसित करने के अध्ययन के लिए सीडब्ल्यूपीआरएस, पुणे को प्रतिमान अध्ययन का कार्य सौंपा था। सहायक नदियों/उप-सहायक नदियों में बाढ़ को दूर करने और अध्ययन क्षेत्र में खड्स के साथ विभिन्न जलीय मापदंडों को निकालने के लिए 1-डी गणितीय प्रतिमान का उपयोग करके अध्ययन किए गए थे।

स्थल निरीक्षण और गणितीय प्रतिमान से विभिन्न जलीय मापदंडों के निष्कर्षण के दौरान किए गए अवलोकनों के आधार पर, साइट आवश्यकताओं के अनुसार पहचाने गए क्षेत्रों में लम्बवत गैबियन दीवार या आरसीसी / पीसीसी गुरुत्वाकर्षण दीवार या तटबंधों को अपनाने की सिफारिश की गई थी। पत्थर से भरे गैबियन के रूप में अंचल प्रमोचन करने की भी सिफारिश की गई। कुछ मामलों में, जहां जल मार्ग छोटा है, बाएं और दाएं सुरक्षा कार्यों की प्रमोचन अंचल लंबाई को ओवरलैप करने का सुझाव दिया गया था। मुख्य नदी के साथ सहायक नदियों के संगम के आसपास के क्षेत्र में संरक्षण कार्यों को योजना में सुव्यवस्थित करने का सुझाव दिया गया था। परियोजना प्राधिकारियों को यह भी सलाह दी गई थी कि वे नदी द्वारा भविष्य में संभावित हमले के लिए संरक्षित पहुंच के प्रतिप्रवाह और अनुप्रवाह तक नदी की पहुंच पर नजर रखें, यदि ऐसा कुछ होता है तो प्रभावित सुरक्षा कार्यों की मरम्मत/रखरखाव प्राथमिकता के आधार पर कराई जाएं।

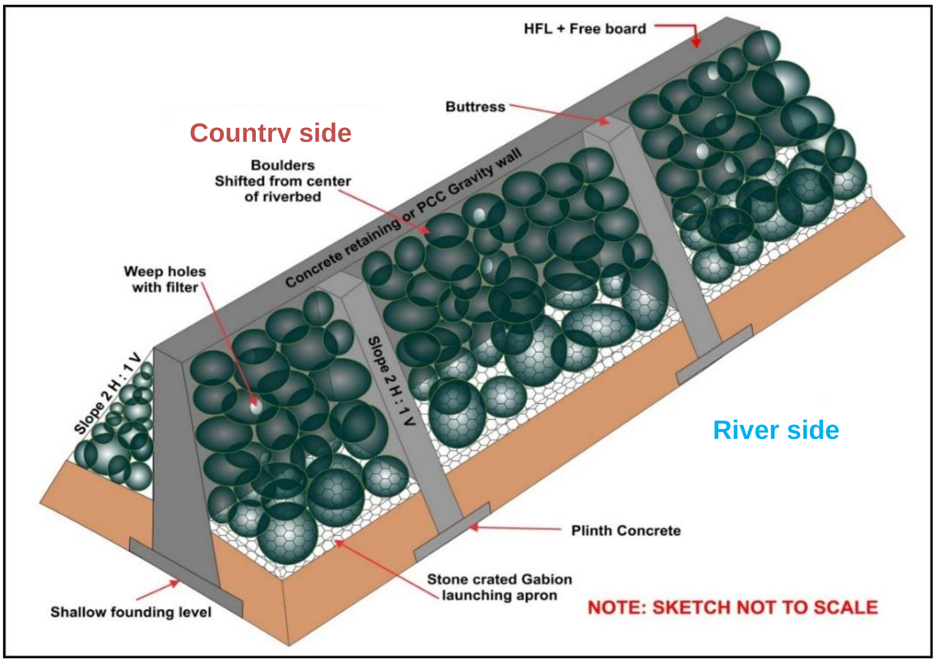


विशिष्ट गुरुत्वीय दीवार का संरक्षण कार्य

5998 - MATHEMATICAL MODEL STUDIES FOR EVOLVING FLOOD PROTECTION / ANTI-EROSION MEASURES FOR BAKKAR, MASOT, JANGHI, BADOHAL, BHOOR, CHAKDOH KHADS AND CHOO NALLAH IN SANDHOL, MANDI, HIMACHAL PRADESH

Sandhole (Sandhol) is comprised of a group of beautiful villages situated on the left bank of river Beas in district Mandi of Himachal Pradesh. Devastating floods, landslides caused by cloudburst and heavy rain result in huge loss of life and property in the vicinity of khads in Sandhole region due to erosion of banks and change in river courses. Deposit of large sized boulders in the waterway of khads further divides the flow resulting in attack of banks. To safeguard the life and property from the flash floods in this region, the Government of Himachal Pradesh had proposed to protect the river banks by providing suitable river training work. The Jal Shakthi division, Dharampur, Government of Himachal Pradesh, had therefore, entrusted the work of model studies to CWPRS, Pune to evolve suitable flood protection measures for Bakkar, Masot, Janghi, Badohal, Bhoor, Chakdoh Khads and Choo Nallah in Sandhol, Mandi District, H.P. The studies were carried out using 1-D mathematical model to route the flood in the tributaries/ sub-tributaries of study area.

Based on the observations made during site inspection and parameters extracted from the mathematical model, it was recommended to adopt vertical gabion wall or RCC/ PCC gravity wall and embankments at identified reaches. Launching apron in the form of stone filled gabions was also recommended for the proper protection to sloping protection work or vertical gabion wall or PCC/RCC walls. Provision of small check bunds to arrest movement of boulders downstream was suggested. The bank protection with adequate free board from at least 100 m upstream to 400 m downstream of the Harsi-Pattan road bridge and 150 m upstream to 100 m downstream of the intake structure in river Beas was also recommended.

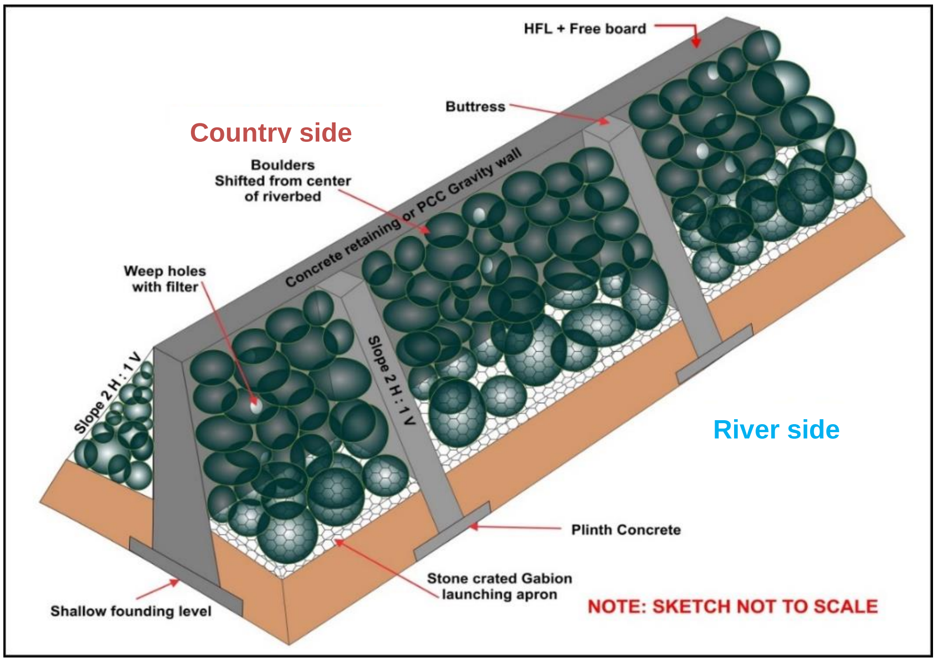


Typical 3D view of concrete retaining/Gravity wall with buttress when founding level is shallow

5998 - हिमाचल प्रदेश के संधोल, मंडी में बक्कर, मसोत, जंघी, बडोहल, भूर, चकदोह खड रेत चू नाला के लिए बाढ़ सुरक्षा / कटाव रोधी उपायों को विकसित करने के लिए गणितीय प्रतिमान अध्ययन

संधोल हिमाचल प्रदेश के जिला मंडी में ब्यास नदी के बाएं किनारे पर स्थित सुंदर गांवों के एक समूह से मिलकर बना है। विनाशकारी बाढ़, बादल फटने और भारी बारिश के कारण भूस्खलन के परिणामस्वरूप किनारों के कटाव और नदी के मार्गों में परिवर्तन के कारण संधोल क्षेत्र में खड़ के आसपास के क्षेत्र में जान-माल का भारी नुकसान होता है। खड्स के जलमार्ग में बड़े आकार के पत्थरों के जमा होने से प्रवाह विभाजित होता है जिसके परिणामस्वरूप किनारों को क्षति पहुँचती हैं। इस क्षेत्र में अचानक आई बाढ़ से जान-माल की रक्षा के लिए हिमाचल प्रदेश सरकार ने उपयुक्त नदी प्रशिक्षण कार्य प्रदान करके नदी के किनारों की रक्षा करने का प्रस्ताव किया है। अतः जल शक्ति प्रभाग, धर्मपुर, हिमाचल प्रदेश सरकार ने संधोल, मंडी जिला, हिमाचल प्रदेश में बक्कर, मासोट, जंघी, बडोहल, भूर, चकदोह खड्स और चू नाला के लिए उपयुक्त बाढ़ सुरक्षा उपाय विकसित करने के लिए सीडब्ल्यूपीआरएस, पुणे को प्रतिमान अध्ययन का कार्य सौंपा है। अध्ययन क्षेत्र की सहायक नदियों/उप-सहायक नदियों में बाढ़ को मार्गस्थ करने के लिए 1-डी गणितीय प्रतिमान का उपयोग करके अध्ययन किए गए थे।

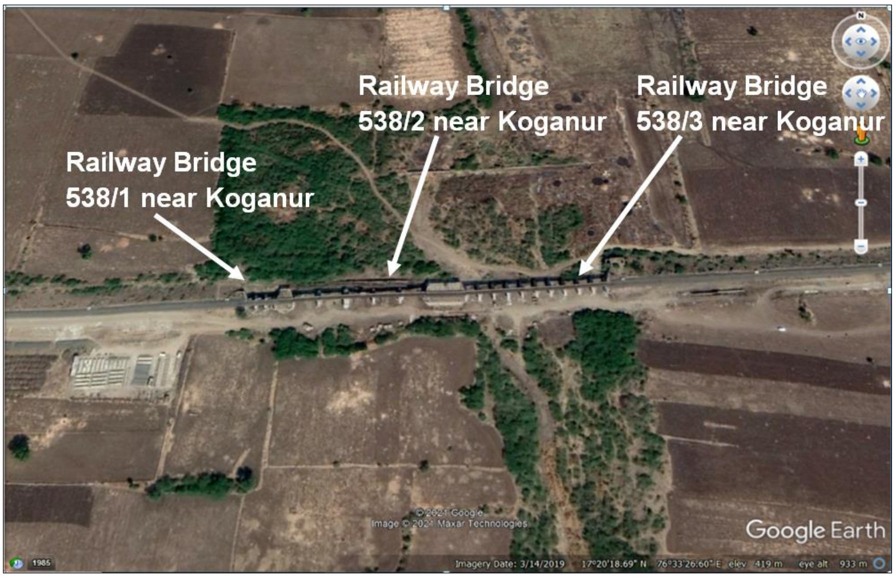
स्थल निरीक्षण के दौरान किए गए निरीक्षणों और गणितीय प्रतिमान से निकाले गए मापदंडों के आधार पर, लम्बवत गैबियन दीवार या आरसीसी / पीसीसी गुरुत्वाकर्षण दीवार और पहचाने गए क्षेत्रों में तटबंधों को अपनाने की सिफारिश की जाती है। पत्थर से भरे गैबियन के रूप में अंचल प्रमोचन करना भी ढलान वाले सुरक्षा कार्य या लम्बवत गैबियन दीवार या पीसीसी / आरसीसी दीवारों के उचित संरक्षण के लिए अनुशंसित है। अनुप्रवाह में गोल पत्थरों की आवाजाही को रोकने के लिए छोटे चेक बंधों के प्रावधान का सुझाव दिया गया है। हरसी-पट्टन सड़क पुल के कम से कम 100 मीटर ऊर्ध्वाधर से 400 मीटर अनुप्रवाह तक पर्याप्त फ्री बोर्ड के साथ किनारे की सुरक्षा और ब्यास नदी में अन्तर्ग्रही संरचना के 150 मीटर ऊर्ध्वाधर से 100 मीटर अनुप्रवाह तक किनारे की सुरक्षा की भी सिफारिश की जाती है।



नींव का स्तर उथला होने पर बट्रेस के साथ कंक्रीट अनुरक्षी /गुरुत्वाकर्षण दीवार का विशिष्ट 3डी दृश्य

6007 - MATHEMATICAL MODEL STUDIES TO ASSESS VARIATION IN EXISTING AFFLUX DUE TO MODIFICATION IN WATERWAY ARISING OUT OF STRENGTHENING THE BRIDGE PIERS FOR THREE RAILWAY BRIDGES ON DAUND-KALABURAGI LINE DOUBLING PROJECT FOR RAILWAY VIKAS NIGAM LIMITED, MUMBAI

M/s Railway Vikas Nigam Limited (RVNL), Central Railway, Mumbai, has executed the Daund-Kalaburagi line doubling project on Mumbai-Chennai route. Under this line doubling work, it has undertaken modifications to the existing bridges 538/1, 2, 3, 553/1 and construction of a new bridge downstream of existing bridge 532/1. These bridges were old and were required to be modified for strengthening by jacketing. The jacketing of bridge piers (538/1, 2, 3 and 553/1) resulted in reduction of actual waterway of the bridges and may result in extra afflux during the passage of flood in these rivers/ nallas. In case of bridge 532/1, a new bridge was constructed downstream of existing bridge. The afflux could increase during floods due to this new bridge. In view of this, the Chief Project Manager, RVNL requested CWPRS), Pune to assess the variation in afflux caused due to modification in the waterway arising out of strengthening of the two bridge piers and construction of a new bridge. Accordingly, CWPRS carried out mathematical model studies.

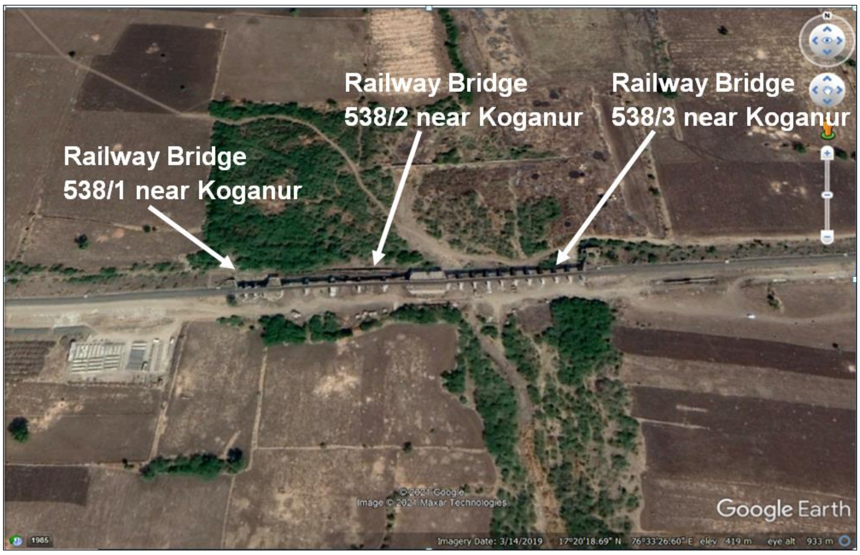


Close view of bridge 538/1,2,3 near village Koganur

The increased afflux due to construction of new bridge downstream of existing bridge RB 532/1 varied from 6 cm to 8 cm for the discharges of 25 years return flood to 100 years return flood. The available free board is 2.4 m for 25 years flood and is 1.95 m for 100 years flood after the construction of new bridge. The increased afflux due to jacketing of bridge piers of RB 538/1, 2, 3 is 1 cm for all the discharges from 25 years return flood to 100 years return flood. The available free board varied from 3.42 m to 3.36 m for RB 538/1, from 2.12 m to 2.17 m for RB 538/2 and from 3.12 m to 3.17 m for RB 538/3 after jacketing the bridge piers for 25 years to 100 years return period discharges. The afflux caused by modification of bridge piers is negligible compared to the vertical clearance (free board) of bridge for safe passage of flood from the railway bridges (RB 538/1, 2, 3).The afflux due to modification of RB 553/1 varies from 5 cm to 6 cm for the discharges of 25 year return flood to 100 year return flood. The available free board varied from 1.89 m to 1.96 m for RB 553/1 after jacketing of bridge piers for 25 years to 100 years return period discharges. The afflux caused by modification of bridge piers is negligible compared to the vertical clearance (free board) of bridge for safe passage of flood from these railway bridges.

6007 - रेलवे विकास निगम लिमिटेड, मुंबई के लिए दौंड- कलबुर्गी लाइन दोहरीकरण परियोजना पर तीन रेलवे पुलों के लिए पुल के पियर्स को मजबूत करने से उत्पन्न जल मार्ग में संशोधन के कारण मौजूदा एफ्लक्स में भिन्नता का आकलन करने के लिए गणितीय प्रतिमान अध्ययन

मेसर्स रेलवे विकास निगम लिमिटेड (आरवीएनएल), मध्य रेलवे, मुंबई ने मुंबई-चेन्नई मार्ग पर दौंड- कलबुर्गी लाइन दोहरीकरण परियोजना को क्रियान्वित किया है। इस लाइन के दोहरीकरण कार्य के तहत, इसने मौजूदा पुलों 538/1, 2, 3 और 553/1 में संशोधन किया है और मौजूदा पुल 532/1 के अनुप्रवाह में एक नए पुल का निर्माण किया है। ये पुल पुराने थे और जैकेटिंग द्वारा सुदृढ़ीकरण के लिए इन्हें संशोधित करने की आवश्यकता थी। पुल स्तंभों (538/1, 2, 3 और 553/1) की जैकेटिंग के परिणामस्वरूप पुलों के वास्तविक जलमार्ग में कमी आई और इसके परिणामस्वरूप इन नदियों/नालों में बाढ़ के गुजरने के दौरान अतिरिक्त बाढ़ आ सकती है। पुल 532/1 के मामले में, मौजूदा पुल के अनुप्रवाह में एक नए पुल का निर्माण किया गया था। इस नए पुल के बनने से बाढ़ के दौरान बाढ़ का पानी बढ़ सकता है। इसे देखते हुए, मुख्य परियोजना प्रबंधक, आरवीएनएल ने कें. ज. वि. अ. शा., पुणे से दो पुल स्तंभों के सुदृढ़ीकरण और एक नए पुल के निर्माण से उत्पन्न जलमार्ग में संशोधन के कारण होने वाले प्रवाह में भिन्नता का आकलन करने के लिए अनुरोध किया। तदनुसार, कें.ज.वि.अ.शा. ने गणितीय प्रतिमान अध्ययन किया।



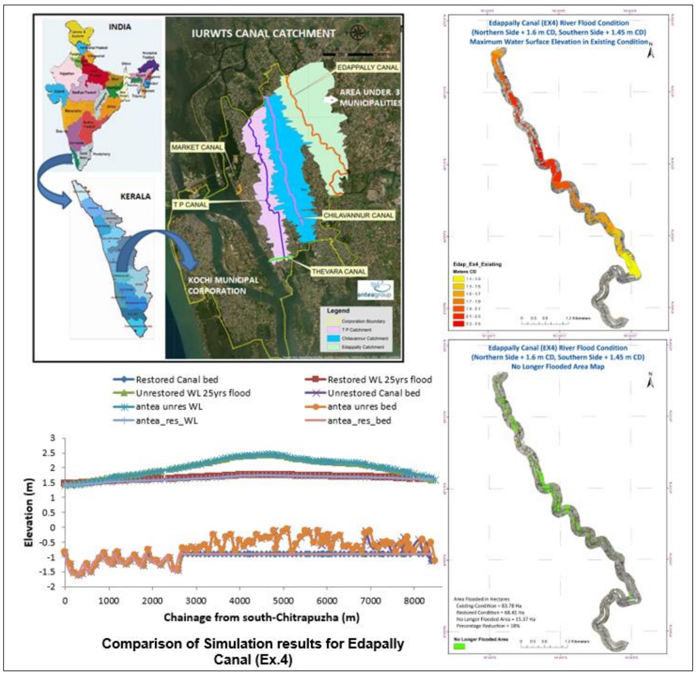
कोगनूर गांव के पास पुल 538/1,2,3 का नज़दीकी दृश्य

मौजूदा मौजूदा पुल आरबी 532/1 के अनुप्रवाह में नए पुल के निर्माण के कारण बढ़ा हुआ प्रवाह 6 सेमी से 8 सेमी तक 25 वर्षों की वापसी बाढ़ से 100 वर्षों की वापसी बाढ़ के निर्वहन लिए भिन्न है। 25 वर्षों की बाढ़ के लिए उपलब्ध फ्री बोर्ड 2.4 मीटर है और नए पुल के निर्माण के बाद 100 वर्षों की बाढ़ के लिए 1.95 मीटर है। आरबी 538/1, 2, 3 के पुल स्तंभों की जैकेटिंग के कारण बढ़ा हुआ प्रवाह 25 वर्षों की वापसी बाढ़ से लेकर 100 वर्षों की वापसी बाढ़ तक सभी निर्वहन के लिए 1 सेमी है। उपलब्ध फ्री बोर्ड आरबी 538/1 के लिए 3.42 मीटर से 3.36 मीटर, आरबी 538/2 के लिए 2.12 मीटर से 2.17 मीटर और आरबी 538/3 के लिए 3.12 मीटर से 3.17 मीटर तक पुल स्तंभों को जैकेट करने के बाद का निर्वहन 25 वर्षों से 100 वर्षों की वापसी अवधि तक भिन्न है। रेलवे पुलों (आरबी 538/1, 2, 3) से बाढ़ के सुरक्षित मार्ग के लिए पुल के फ्री बोर्ड की तुलना में पुल स्तंभों के संशोधन के कारण होने वाला प्रवाह नगण्य है। आरबी 553/1 के संशोधन के कारण प्रवाह, 25 वर्षों की वापसी बाढ़ से 100 वर्षों की वापसी बाढ़ के निर्वहन के लिए 5 सेमी से 6 सेमी तक भिन्न है। आरबी 553/1 के लिए उपलब्ध फ्री बोर्ड 1.89 मीटर से 1.96 मीटर तक 25 वर्षों से 100 वर्षों की वापसी अवधि के निर्वहन के लिए पुल स्तंभों की जैकेटिंग के बाद भिन्न है। इन रेलवे पुलों से बाढ़ के सुरक्षित मार्ग के लिए पुल के लंबवत निकासी (फ्री बोर्ड) की तुलना में पुल पियर्स के संशोधन के कारण होने वाला प्रवाह नगण्य है। रेलवे पुलों (आरबी 538/1, 2, 3) से बाढ़ के सुरक्षित मार्ग के लिए पुल के ऊर्ध्वाधर निकासी (फ्री बोर्ड) की तुलना में पुल के पियर्स के संशोधन के कारण होने वाला प्रवाह नगण्य है।

5945 - REVIEW OF HYDROLOGIC, HYDRAULIC AND FLOOD PLAIN MODEL OF CANAL SYSTEM FOR KOCHI IURWTS

The Integrated Urban Regeneration and Water Transport Studies (IURWTS), project, Kochi which has been in progress since July 2018 is a comprehensive and visionary project of the Govt. of Kerala to address many of the social woes faced by city residents and businesses within the catchment limits of the project. The IURWTS intends the use of waterways to build urban resilience in the city and seeks to restore a number of primary canals to provide possibilities for mass water transport. The Govt. of Kerala (GoK), India has engaged Kerala Metro Rail Ltd (KMRL) as the Special Purpose Vehicle (SPV) for implementing the IURWTS project. M/s AnteaGroup was selected as the General Consultant by the KMRL to assist in the planning, design, cost estimation, tendering and implementation stage of the project. The IURWTS study is focused on five main drainage canals namely Edappally Canal (11.23 Km), Chilavanoor Canal (9.88 Km), Thevara-Perandoor canal (11.15Km), Thevara canal (1.41km) and Market canal (0.66 Km). The hydrologic, hydraulic and flood plain model of canal system for Kochi IURWTS was submitted to Central Water and Power Research Station (CWPRS), Pune, by M/s Antea Group for review and validation.

Initially the models along with all the input data (topographic, rainfall and water levels at canal boundaries) were submitted for checking and validation. CWPRS thoroughly checked the methodology, input data, boundary conditions and model parameters adopted for the model simulations. CWPRS had some observations on the model parameters and based on that and site inspection modifications were suggested to be incorporated in the model. The modified model and study report after complying the changes were again submitted to CWPRS by M/s Aneta group. It was observed that all changes suggested were incorporated in the model and study report. The methodology adopted for the study in respect of rainfall analysis, flood hydrograph generation, use of mathematical models for flood routing are acceptable. Rainfall analysis results and generation of flood hydrograph using HEC-HMS model and flood routing using HEC-RAS under unsteady condition for all the three canals along with the required width for mitigating the design flood are acceptable. Flood inundation maps were prepared based on the results obtained from simulations for all the conditions and the maps generated are acceptable.

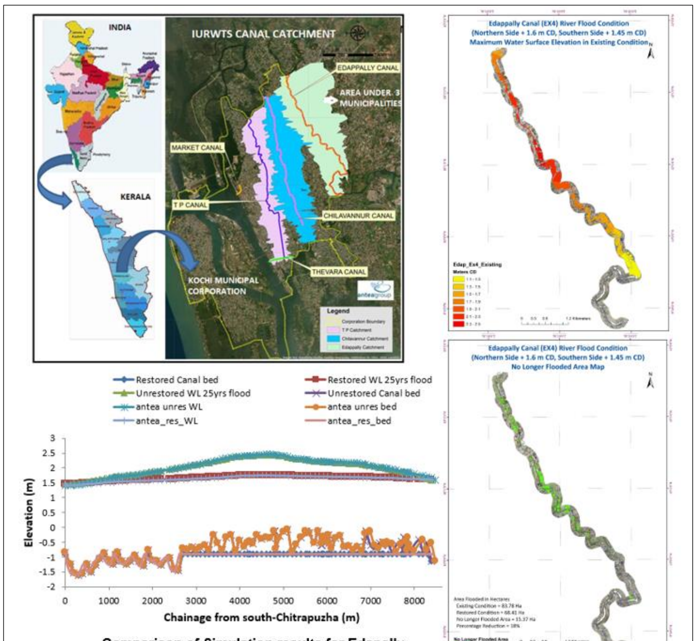


Comparison of Simulation results for Edapally Canal (Ex.4)

5945 – कोच्चि आईयूआरडब्ल्यूटीएस के लिए नहर प्रणाली के जल विज्ञान, जलीय और बाढ़ समतल के प्रतिमान की समीक्षा

एकीकृत शहरी उत्थान और जल परिवहन अध्ययन (आईयूआरडब्ल्यूटीएस), परियोजना, कोच्चि जो जुलाई 2018 से प्रगति पर है, केरल सरकार की एक व्यापक और दूरदर्शी परियोजना है जो जलग्रहण सीमा के भीतर आने वाले शहर के निवासियों और व्यवसायों के सामने आने वाली कई सामाजिक समस्याओं को दूर करती है। आईयूआरडब्ल्यूटीएस शहरी समस्याओं का सामना करने के लिए जलमार्गों के उपयोग का इरादा रखता है और बड़े पैमाने पर जल परिवहन के लिए संभावनाएं प्रदान करने के लिए कई प्राथमिक नहरों को बहाल करना चाहता है। केरल सरकार (GoK), भारत ने IURWTS परियोजना को लागू करने के लिए केरल मेट्रो रेल लिमिटेड (KMRL) को विशेष प्रयोजन वाहन (SPV) के रूप में प्रवृत्त किया है। परियोजना की योजना, अभिकल्प, लागत अनुमान, निविदा और कार्यान्वयन चरण में सहायता करने के लिए केएमआरएल द्वारा मेसर्स एंटिया ग्रुप को सामान्य सलाहकार के रूप में चुना गया था। IURWTS अध्ययन पांच मुख्य जल निकासी नहरों पर केंद्रित है, जैसे कि एडापल्ली नहर (11.23 किमी), चिलवनूर नहर (9.88 किमी), थेवारा-पेरंदूर नहर (11.15 किमी), थेवारा नहर (1.41 किमी) और मार्केट नहर (0.66 किमी)। कोच्चि आईयूआरडब्ल्यूटीएस के लिए नहर प्रणाली के जल विज्ञान, जलीय और बाढ़ समतल के प्रतिमान की समीक्षा और सत्यापन के लिए मैसर्स एंटिया ग्रुप द्वारा इसे केंद्रीय जल एवं विद्युत अनुसंधान शाला (सीडब्ल्यूपीआरएस), पुणे को प्रस्तुत किया गया था।

प्रारंभ में सभी इनपुट डेटा (नहर की सीमाओं पर स्थलाकृतिक, वर्षा और जल स्तर) के साथ प्रतिमान, जाँच और सत्यापन के लिए प्रस्तुत किए गए थे। सीडब्ल्यूपीआरएस ने प्रतिमान अनुकरण के लिए अपनाई गई कार्यप्रणाली, इनपुट डॉटा, सीमा की स्थिति और प्रतिमान मापदंडों की अच्छी तरह से जाँच की। सीडब्ल्यूपीआरएस के पास प्रतिमान मापदंडों पर कुछ निरीक्षण थे और उसके आधार पर तथा साइट निरीक्षण संशोधनों को प्रतिमान में शामिल करने का सुझाव दिया गया था। मैसर्स एंटिया ग्रुप द्वारा संशोधित प्रतिमान और अध्ययन रिपोर्ट, परिवर्तनों का पालन करने के बाद सीडब्ल्यूपीआरएस को फिर से प्रस्तुत की गई थी। यह देखा गया कि सुझाए गए सभी परिवर्तनों को प्रतिमान और अध्ययन रिपोर्ट में शामिल किया गया था। वर्षा विश्लेषण, बाढ़ जलालेख निर्माण, बाढ़ मार्ग के लिए गणितीय प्रतिमान के उपयोग के संबंध में अध्ययन के लिए अपनाई गई पद्धति स्वीकार्य है। वर्षा विश्लेषण के परिणाम और एचईसी-एचएमएस प्रतिमान का उपयोग करते हुए बाढ़ जलालेख का निर्माण और अभिकल्प बाढ़ को कम करने के लिए आवश्यक चौड़ाई के साथ सभी तीन नहरों के लिए अस्थिर स्थिति के तहत एचईसी-आरएएस का उपयोग करके बाढ़ मार्ग स्वीकार्य हैं। सभी स्थितियों के लिए अनुकरण से प्राप्त परिणामों के आधार पर बाढ़ के नक्शे तैयार किए गए थे और बनाए गए नक्शे स्वीकार्य हैं।



Comparison of Simulation results for Edapally Canal (Ex.4)

6003 - MATHEMATICAL MODEL STUDIES FOR SEDIMENT DEPOSITION AND FLUSHING FOR LOWER SETI HPP, DIST. TANAHU, NEPAL

The WAPCOS Ltd has requested CWPRS, Pune to carry out mathematical model study for Lower Seti HPP, Nepal. The project is located on Seti river, a tributary of Trishuli river. The project is planned as a run off the river scheme with 31 m high dam. Morphodynamic simulations for predicting reservoir sedimentation were performed using the 1D numerical model HEC RAS. Simulation studies were carried out to observe the long-term trend of sediment deposition in the reservoir. The simulations were carried out for different reservoir operating conditions, viz., FRL and MDDL. Simulations indicated that the reservoir is getting filled with sediment in about 6 years from when operated at FRL. The reservoir is getting filled with sediment in about 4 monsoon seasons when operated at MDDL. Subsequently simulations were carried out for condition that Lower Seti reservoir is operating in tandem with Upper Seti reservoir. The reservoir is getting filled with sediment in about 24 years for MDDL operating condition since sediment load is coming only from Madi river and balance catchment area. The reservoir is getting filled with sediment in about 30 years for FRL operating condition.

Steady state simulations were performed for the four river discharges of 500, 1000, 1500 and 2000 m^3/s to compute the velocity profiles by maintaining downstream water level at MDDL and FRL. The simulations were also carried out for the discharges of 207 m^3/s and 248.4 m^3/s. Simulations indicated that when the reservoir is operated at MDDL and FRL, the average velocity upto 2 km from dam axis is about 0.15 m/s for the discharge of 500 m^3/s which is order of required velocity ranges in the desilting basins. The simulations were also carried out for the discharges of 207 m^3/s and 248.4 m^3/s. Simulations indicated that the average velocity upto 7 km and 10 km from dam axis is in the range of 0.20 m/s when the reservoir is operated at MDDL and FRL.

Additional studies were carried out to simulate the integrated flushing operation of Upper and Lower Seti reservoirs. The sediment deposition profile after 30 years of reservoir operation indicated that the almost all sediment deposited in Lower Seti reservoir is getting flushed out during the annual flushing operation. The simulations indicated that with integrated flushing of Upper Seti and Lower Seti reservoir the live storage capacity of Lower Seti reservoir can be sustained.

The velocity profiles obtained from the simulations indicated that the velocity of 0.2 m/s prevail upto a distance of about 3.5 km from dam axis for the discharge of 207m^3/s after thirty years of reservoir operation. It can be observed from the velocity profiles that reservoir can function as desilting basin even after 30 years of operation if periodic annual flushing is carried out.

6003- निचली सेती जलविद्‌युत परियोजना, जि. तनाहु, नेपाल के लिए तलछट गाद और प्रक्षालन का गणितीय प्रतिमान अध्ययन

वाप्कोस लिमिटेड ने सी. डब्ल्यू. पी. आर. एस., पुणे से निचली सेती एच. पी. पी., नेपाल के लिए गणितीय प्रतिमान अध्ययन करने का अनुरोध किया । यह परियोजना त्रिशूली नदी की सहायक नदी सेती नदी पर स्थित है। इस परियोजना की योजना 31 मीटर ऊंचे बांध के साथ अपवाह नदी योजना के रूप में बनाई गई है। 1डी संख्यात्मक प्रतिमान HEC-RAS का उपयोग करके जलाशय अवसादन की पूर्वानुमान के लिए रूपात्मक गतिकी अनुकृति का अध्ययन किया गया। जलाशय में तलछट के जमाव की लंबी अवधि की प्रवृत्ति का निरीक्षण करने के लिए अनुकृति अध्ययन किए गए। विभिन्न जलाशय परिचालन स्थितियों, जैसे FRL और MDDL के लिए अनुकृति अध्ययन किए गए थे। अनुकरण ने दर्शाया कि जलाशय FRL में संचालित होने से लगभग 6 वर्षों में तलछट से भर रहा है और MDDL में संचालित होने पर लगभग 04 मानसून मौसमों में जलाशय तलछट से भर रहा है। बाद में इस स्थिति के लिए अनुकरण किया गया कि निचला सेती जलाशय ऊपरी सेती जलाशय के साथ मिलकर काम कर रहा है। MDDL परिचालन की स्थिति के लिए जलाशय लगभग 24 वर्षों में तलछट से भर रहा है क्योंकि तलछट भार केवल माडी नदी और शेष जलग्रहण क्षेत्र से आ रहा है। FRL परिचालन की स्थिति के लिए जलाशय लगभग 30 वर्षों में तलछट से भर रहा है।

MDDL और FRL में अनुप्रवाह जल स्तर को बनाए रखते हुए वेग प्रोफाइल की गणना करने के लिए 500, 1000, 1500 और 2000 घनमीटर प्रति सेकंड के चार नदी निर्वहन के लिए स्थिर स्थिति अनुकरण का प्रदर्शन किया गया। 207 घनमीटर प्रति सेकंड और 248.4 घनमीटर प्रति सेकंड के निस्सारन के लिए भी अनुकरण किए गए। अनुकरण ने संकेत दिया कि जब जलाशय MDDL और FRL में संचालित होता है, तो बांध की धुरी से 2 किमी तक का औसत वेग 500 घनमीटर प्रति सेकंड के निर्वहन के लिए लगभग 0.15 मीटर प्रति सेकंड होता है जो कि गाद निकालने वाले बेसिनों में आवश्यक वेग रेंज का क्रम है। अनुकरण ने संकेत दिया कि जब जलाशय MDDL और FRL में संचालित होता है, तो बांध की धुरी से 7 किमी और 10 किमी तक का औसत वेग 0.20 मीटर प्रति सेकंड की सीमा में होता है।

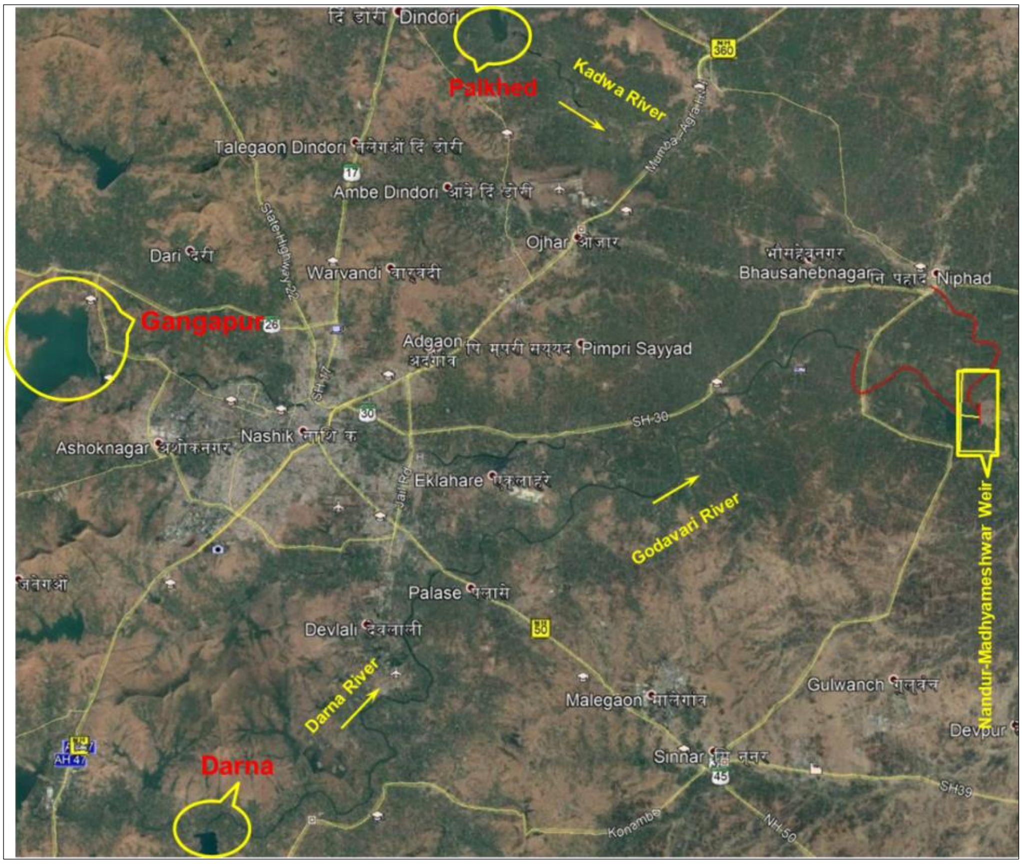
ऊपरी और निचले सेती जलाशयों के एकीकृत फ्लशिंग संचालन का अनुकरण करने के लिए अतिरिक्त अध्ययन किए गए। जलाशय के संचालन के 30 वर्षों के बाद तलछट जमाव प्रोफाइल ने संकेत दिया कि निचले सेती जलाशय में जमा लगभग सभी तलछट वार्षिक फ्लशिंग ऑपरेशन के दौरान बाहर निकल रही है। अनुकृति ने संकेत दिया कि ऊपरी सेती और निचले सेती जलाशय के एकीकृत फ्लशिंग के साथ निचले सेती जलाशय की सक्रिय संचयन क्षमता को बनाए रखा जा सकता है।

अनुकृति से प्राप्त वेग रूपरेखा ने संकेत दिया कि जलाशय संचालन के तीस वर्षों के बाद 207 घनमीटर प्रति सेकंड के निर्वहन के लिए बांध अक्ष से लगभग 3.50 किमी की दूरी तक 0.25 मीटर प्रति सेकंड का वेग प्रबल होता है । वेग रूपरेखा से यह देखा जा सकता है कि यदि आवधिक वार्षिक फलशिंग किया जाता है तो जलाशय 30 वर्षों के संचालन के बाद भी निस्सारन बेसिन के रूप में कार्य कर सकता है ।

5936-MATHEMATICAL MODEL STUDY FOR FLOOD MITIGATION UPSTREAM OF NANDUR-MADHYAMESHWAR WEIR ON RIVER GODAVARI, TAL. NIPHAD, NASHIK, MAHARASHTRA

Water resources department, Government of Maharashtra has undertaken the modifications to improve the discharge capacity of Nandur-Madhymeshwar pick up weir at confluence of Godavari and Kadwa rivers near Nandur village in the district of Nasik. The Nandur-Madhymeshwar pick up weir was constructed at Nandur in the year 1911 to divert discharge into Godavari right and left bank canals. Modification to N-M weir was carried out from 2000-2001 and completed in 2010 by providing 8 gates in the weir at lower level. It was informed that villages on the bank of Godavari upstream of the weir always experienced frequent floods. It was reported that people from local villages and their representatives demanded of construction of additional radial gates. Therefore, mathematical model studies were carried out to predict the changes in the flow conditions in the upstream of Nandur-Madhymeshwar weir and flood levels near villages on the bank of Godavari to suggest suitable measures for flood mitigation.

Two dimensional mathematical model is developed using HEC-RAS-2D, by reproducing 22 km reach of River Godavari and 10km reach of Kadwa river in upstream of Nandur-Madhymeshwar weir and 5 km reach downstream of it i.e. total reach of about 27 km. The studies were conducted with existing conditions along with Nandur-Madhymeshwar weir and with modifications in the weir as well as in the Godavari river channel. Water levels and velocities are computed for different range of flood hydrographs. It is observed that provision of extra number of gates in N-M weir does not reduce flood submergence period at Saykheda and adjoining villages. However, widening of Godavari channel and provision of extra gates along with existing gates of N-M weir causes reduction of flood levels at Saykheda and adjoining villages. However the river reach under study being a RAMSAR site, proper environmental clearances are necessary for undertaking any measures causing modifications in the flow conditions.

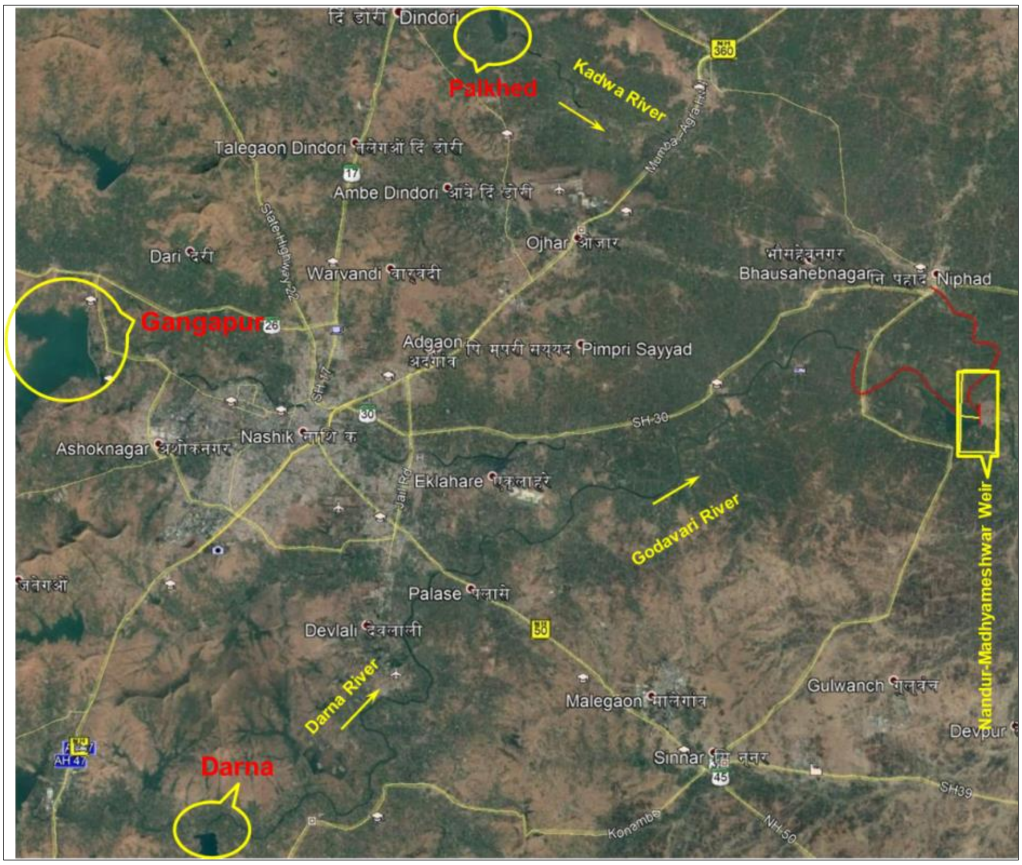


Index map of Nandur-Madhyameshwar weir along with Godavari and Kadwa rivers

5936-गोदावरी नदी, ता. निफाड, नासिक, महाराष्ट्र पर नांदुर-मध्यमेश्वर बँधारा के ऊपर बाढ़ शमन के लिए गणितीय प्रतिमान अध्ययन

जल संसाधन विभाग, महाराष्ट्र सरकार ने नासिक जिले के नांदुर गाँव के पास गोदावरी और कदवा नदियों के संगम पर नादुर-मध्यमेश्वर जल ग्रहण बँधारा निर्वहन क्षमता के संशोधन का कार्य शुरू किया। नांदुर- मध्यमेश्वर जल ग्रहण बँधारे का निर्माण नंदुर में 1911 में गोदावरी दाएं और बाएं किनारे की नहरों में निस्सरण को मोड़ने के लिए किया गया था। निचले स्तर पर बँधारे में 8 फाटकों को निजीकृत करके 2000-2001 से 2010 तक एन-एम बँधारे का संशोधन किया गया था । यह बताया गया कि गोदावरी नदी के बँधारा के ऊपर तट पर बसे गाँवों में हमेशा बाढ़ का अनुभव होता है। यह बताया गया कि स्थानीय गांवों के लोगों और उनके प्रतिनिधियों ने अतिरिक्त वक्राकार द्वार के निर्माण की मांग की। इसलिए, परियोजना अधिकारियों ने बाढ़ के शमन के लिए उपयुक्त उपाय सुझाने के लिए गोदावरी के तट पर स्थित नादुर- मध्यमेश्वर जल ग्रहण बँधारा और गांवों के प्रवाह की स्थिति में बदलाव का पूर्वानुमान करने के लिए गणितीय प्रतिमान अध्ययन किया है।

नांदुर- मध्यमेश्वर जल ग्रहण बँधारा के ऊपर गोदावरी नदी की 22 किलोमीटर प्रतिप्रवाह और कदवा नदी की 10 किलोमीटर प्रतिप्रवाह से 5 किलोमीटर अनुप्रवाह तक का कुल 27 किलोमीटर विस्तार 2-D HEC-RAS का उपयोग करते हुए दो आयामी गणितीय प्रतिमान का अध्ययन किया गया । नादुर- मध्यमेश्वर जल ग्रहण बँधारा के मौजूदा स्थितियों और जल ग्रहण बँधारा के साथ-साथ गोदावरी नदी नहर में परिवर्तन का अध्ययन किया गया था । बाढ़ हाइड्रोग्राफ की विभिन्न श्रेणियों के लिए जल स्तर और वेग की गणना की जाती है। यह देखा गया है कि एन-एम बंधारे में फाटकों की अतिरिक्त संख्या के प्रावधान से आसपास के गाँवों की बाढ़ में डूबने की अवधि कम नही होती है । इन अध्ययनों के विश्लेषण के आधार पर, गोदावरी नदी नहर का चौड़ीकरण और नांदुर-मध्यमेश्वर के मौजूदा द्वार के साथ अतिरिक्त द्वार के प्रावधान उपयुक्त हैं । हालांकि अध्ययन के तहत नदी विस्तार RAMSAR स्थल में आता है, प्रवाह की स्थिति में कोई भी संशोधन करने के लिए उचित पर्यावरणीय मंजूरी आवश्यक है।



गोदावरी और कदवा नदियों के साथ नांदुर- मध्यमेश्वर बँधारे का मानचित्र

RIVER & RESERVOIR SYSTEMS MODELING

5923 - DESK STUDIES FOR FLOOD ESTIMATION AND EVAPORATION LOSSES FOR RIVER REJUVENATION AND DEVELOPMENT FOR PAWANA AND INDRAYANI RIVERS IN PCMC, MAHARASHTRA

Pimpri-Chinchwad Municipal Corporation (PCMC), Maharashtra has a proposal of River Rejuvenation and Development (RRD) project for Pawana and Indrayani rivers, which are flowing through the Pimpri-Chinchwad cities with an objective to transform the rivers into an asset for the resident of the area. Regarding this, PCMC engaged HCP Design Planning & Management Private Limited (HCPDPM), Ahmedabad to carry out the task. In turn, HCPDPM requested CWPRS to undertake the studies for flood estimation and evaporation losses for RRD for Pawana and Indrayani rivers. Accordingly, CWPRS carried out the study for HCPDPM.

CWPRS procured the rainfall data of Lonavala, Vadgaon Maval, Alandi and Pune rain gauge stations and surface climate data of Pune from IMD, Pune and river flow data of Pimple Gurav (Pawana river) and Nighoje (Indrayani river) gauging stations from WRD, GoM, Nashik. In addition, the SoI Toposheets and cross sectional data of rivers from HCPDPM was collected and used.

EVA of daily rainfall for four rain gauge stations was carried out by using Generalized Extreme Value distribution to estimate 1-day extreme rainfall for different return periods. The point rainfall for Pawana and Indrayani catchments was computed using Theissen Weights. For estimation of Peak Flood Discharge (PFD) at different locations of interest of Pawana and Indrayani rivers, rational formula or synthetic unit hydrograph method was adopted wherever applicable. By using the Muskingum routing method, the estimated PFD at Pawana and Indrayani rivers were moderated upto upstream boundary of PCMC with addition of contributed flows from tributaries and free catchments. The estimated 100-year return period PFD at three locations viz., Tukaram dam, Paper Mill dam and proposed barrage of Pawana River were 3759.62 m^3/s, 3979.40 m^3/s and 4387.79 m^3/s respectively. Likewise, the 100-year return period PFD was estimated at Barrage-A of Indrayani river as 6395.07 m^3/s while 6633.06 m^3/s for Barrage-B, 7478.18 m^3/s for Barrage-C, 7602.02 m^3/s for Barrage-D, 7832.61 m^3/s for Barrage-E and 8273.15 m^3/s for Barrage-F. The flood frequency analysis of river flow data was not carried out due to inadequate length of data.

By using the surface climate data, evaporation losses in the PCMC study reach was estimated by adopting Carl Rohwer and Mayer methods. The water losses due to evaporation from the water body i.e., reservoirs in PCMC region during non-monsoon period (October of previous year to May of current year) could be 1101.2 and 1156.4 mm for observed and estimated evaporation respectively. Likewise, the water losses from the lake during monsoon period viz., June to September are 404.5 and 371.0 mm for observed and estimated evaporation respectively. The mean annual water loss in water body could be 1505.7 and 1527.4 mm based on observed data and estimated evaporation. From the analysis, it was noticed that the Carl Rohwer method could be considered for estimation of lake evaporation in absence of observed data for the PCMC study area. The results of flood estimation and evaporation losses presented in the study would be helpful to HCPDPM to carry out the works regarding RRD project of Pawana and Indrayani rivers.

5923 - पीसीएमसी, महाराष्ट्र के तहत इंद्रायणी और पवना नदी के लिए बाढ़ का अनुमान और नदी कायाकल्प और विकास के लिए डेस्क अध्ययन

पिंपरी-चिंचवड़ नगर निगम, महाराष्ट्र के पास पवना और इंद्रायणी नदियों के लिए नदी कायाकल्प और विकास परियोजना का एक प्रस्ताव है, जिसके तहत पिंपरी-चिंचवड शहरों से होकर बहने वाली नदियों को उस क्षेत्र के निवासियों के लिए एक परिसंपत्ति के रूप में बदलने का उद्देश्य है। इस बारे में पिंपरी-चिंचवड़ नगर निगम ने एचसीपीए डिजाइन प्लानिंग एवं मैनेजमेंट प्राइवेट लिमिटेड, अहमदाबाद को इस कार्य को करने की जिम्मेदारी दी है। बदले में एचसीपीए डिजाइन प्लानिंग एवं मैनेजमेंट प्राइवेट लिमिटेड, अहमदाबाद ने कें.ज.वि.अ. शाला से पवना और इंद्रायणी नदियों के कायाकल्प और विकास के लिए बाढ़ के अनुमान और वाष्पीकरण के कारण होने वाले नुकसान के अनुमान के लिए अध्ययन करने का अनुरोध किया है। तदनुसार कें.ज.वि.अ. शाला ने एचसीपीए डिजाइन प्लानिंग एवं मैनेजमेंट प्राइवेट लिमिटेड के लिए अध्ययन किया है।

कें.ज.वि.अ. शाला ने लोनावाला, वडगांव मावल, आलंदी और पुणे वर्षा मापी स्टेशनों के वर्षा डेटा और भारत मौसम विज्ञान विभाग, पुणे से पुणे के सतही जलवायु डेटा और पिंपले गुरव (पवना नदी) और निघोजे (इंद्रायणी नदी) के नदी प्रवाह डेटा को डब्ल्यूआरडी, जीओएम, नासिक से प्राप्त किया। इसके अलावा, एचसीपीडीपीएम से नदियों के एसओआई टोपोशीट और क्रॉस सेक्शनल डेटा एकत्र किया गया और उनका उपयोग किया गया।

विभिन्न वापसी अवधियों के लिए 1-दिवसीय चरम वर्षा का अनुमान लगाने के लिए सामान्यीकृत चरम मान वितरण का उपयोग करके चार वर्षा-मापी स्टेशनों के लिए दैनिक वर्षा का ईविए किया गया। अध्ययन क्षेत्र के भीतर स्थित वर्षा-मापी स्टेशनों के थेसेन वेट का उपयोग करके पवना और इंद्रायणी आवाह क्षेत्र के लिए बिंदु वर्षा की गणना की गई थी। उपयुक्त विधि द्वारा पवना और इंद्रायणी नदियों के विभिन्न स्थानों पर चरम बाढ़ निस्सरण के आकलन के लिए, उपयुक्त यथा तर्कसंगत फार्मूला या सिंथेटिक यूनिट हाइड्रोग्राफ विधि का इस्तेमाल किया गया है। मस्किंगम राउटिंग विधि का उपयोग करके, पवना और इंद्रायणी बांधों पर अनुमानित चरम बाढ़ निस्सरण को PCMC की ऊर्ध्व प्रवाह सीमा के साथ संतुलित किया गया। इसके अतिरिक्त सहायक और मुक्त आवाह से योगदान प्रवाह को भी जोड़ा गया है। तीन स्थानों पर अर्थात तुकाराम बांध, पेपर मिल बांध और पवना नदी के प्रस्तावित बैराज में अनुमानित 100 वर्ष की वापसी अवधि चरम बाढ़ निस्सरण क्रमशः 3759.62, 3979.40 और 4387.79 घनमीटर/सेकंड थी। इसी तरह, इंद्रायणी नदी के बैराज-ए में 100 वर्ष की वापसी अवधि चरम बाढ़ निस्सरण का अनुमान 6395.07, जबकि बैराज-बी के लिए 6633.06, बैराज-सी के लिए 7478.18, बैराज-डी के लिए 7602.02, बैराज-ई के लिए 7832.61 घनमीटर/सेकंड और बैराज-एफ के लिए 8273.15 घनमीटर/सेकंड लगाया गया था। डेटा की अपर्याप्त लंबाई के कारण नदी के प्रवाह डेटा की बाढ़ आवृत्ति का विश्लेषण नहीं किया गया था।

सतही जलवायु डेटा का उपयोग करके, पीसीएमसी अध्ययन पहुंच में वाष्पीकरण नुकसान का अनुमान कार्ल रोवर और मेयर विधियों को अपनाकर लगाया गया था।जल निकाय से वाष्पीकरण के कारण पानी की कमी अर्थात् गैर-मानसून अवधि के दौरान पिंपरी-चिंचवड़ नगर निगम क्षेत्र में जलाशयों में (पिछले वर्ष के अक्टूबर से इस वर्ष के मई तक) क्रमशः अवलोकित वाष्पीकरण 1101.2 मिमी और अनुमानित वाष्पीकरण 1156.4 मिमी हो सकता है। इसी तरह मानसून की अवधि के दौरान झील से पानी की कमी, जून से सितंबर तक अवलोकित और अनुमानित वाष्पीकरण के लिए क्रमशः 404.5 और 371.0 मिमी है। अवलोकित आंकड़ों और अनुमानित वाष्पीकरण के आधार पर जल निकाय में औसत वार्षिक जल हानि 1505.7 और 1527.4 मिमी हो सकती है। विश्लेषण से, यह देखा गया कि अवलोकित डेटा के अभाव में झील के वाष्पीकरण के आकलन के लिए कार्ल रोवर विधि को पिंपरी-चिंचवड़ नगर निगम क्षेत्र के अध्ययन के लिए इस्तेमाल किया जा सकता है । अध्ययन में प्रस्तुत बाढ़ अनुमान और वाष्पीकरण के नुकसान के परिणाम एचसीपीए डिजाइन प्लानिंग एवं मैनेजमेंट प्राइवेट लिमिटेड के लिए पवना और इंद्रायणी नदियों के नदी कायाकल्प विकास परियोजना के कार्यों को पूरा करने में सहायक होंगे।

5940 - DESK STUDIES ON ESTIMATION OF FLOOD AT VARIOUS RAILWAY BRIDGES ON DAUND-KALABURAGI LINE DOUBLING PROJECT FOR RAILWAY VIKAS NIGAM LIMITED, MUMBAI

M/s Railway Vikas Nigam Limited (RVNL), Central Railway, Mumbai, which is one of public sector under the Ministry of Railways, is executing the Daund-Kalaburagi line doubling project on CSMT Mumbai-Chennai route. Regarding this, RVNL requested Central Water and Power Research Station (CWPRS), Pune to estimate the flood at different locations of Daund-Kalaburagi line viz., (i) Bennesirur Halla catchment up to Railway Bridge (RB) 532/1 (ii) Amarja River up to RB 538 and (iii) Hatkunda Nalla catchment up to RB 553/1. Accordingly, the Hydrometeorology division of CWPRS has carried out flood estimation studies.

Daily rainfall data for the study area was collected from the project authority and the same was used for Extreme Value Analysis (EVA) of rainfall. In addition, the SRTM-DEM data of the study region was downloaded from United States Geological Survey Portal and SoI Toposheets were used for delineation of catchments. EVA of daily rainfall for Afzalpur, Aland and Kalaburagi rain-gauge stations was carried out by adopting Extreme Value Type-I (EVI), 2-parameter Log Normal (LN2) and Log Pearson Type-3 (LP3) distributions to estimate the 1-day extreme rainfall for different return periods. Based on the diagnostic test using root mean squared error, the LP3 distribution was identified as better suited for EVA of rainfall. By using the Theissen weights, the weighted rainfall at different sections of railway bridges were estimated. From these values, it was found that the 25-year (yr), 50-yr, 75-yr and100-year return period weighted rainfall using LP3 for RB 532/1 catchment were 163.4 mm, 196.2 mm, 218.3 mm and 235.4 mm respectively. For Amarja River up to RB 538, the weighted rainfall is computed as 157.7 mm, 176.8 mm, 187.7 mm and 195.5 mm. Likewise, for RB 553/1 catchment, the rainfall was computed as 125.5 mm, 135.0 mm, 140.3 mm and 143.9 mm.

By using these weighted rainfall values, the Peak Flood Discharge (PFD) for different return periods were computed by adopting rational formula and Synthetic Unit Hydrograph (SUH) method. The estimated PFD for 25-yr, 50-yr, 75-yr and 100-yr return period at RB 532/1 catchment are 742.05 m^3/s, 892.99 m^3/s, 994.70 m^3/s and 1073.39 m^3/s respectively. For Amarja River up to RB 538, these values are computed as 2156.20 m^3/s, 2192.85 m^3/s, 2197.42 m^3/s and 2228.73 m^3/s respectively. Likewise, the PFD for RB 553/1 catchment was computed as 103.69 m^3/s, 113.18 m^3/s, 118.54 m^3/s and122.20 m^3/s respectively.

The results of EVA of rainfall, PFD using rational formula and SUH method presented in the study could be used for carrying out the task related to the proposed Daund-Kalaburagi line doubling project.

5940 - रेलवे विकास निगम लिमिटेड, मुंबई के लिए दौंड-कालाबुरागी लाइन दोहरीकरण परियोजना पर विभिन्न रेलवे पुलों पर बाढ़ के आकलन पर डेस्क अध्ययन

मैसर्स रेलवे विकास निगम लिमिटेड, मध्य रेलवे, मुंबई रेल मंत्रालय के तहत सार्वजनिक क्षेत्र में से एक है, जो छत्रपति शिवाजी महाराज टर्मिनस, मुंबई-चेन्नई मार्ग पर दौंड-कालाबुरागी लाइन दोहरीकरण परियोजना पर कार्य कर रहा है। इस बारे में रेलवे विकास निगम लिमिटेड ने कें.ज.वि.अ. शाला, पुणे से अनुरोध किया कि वह दौंड-कालाबुरागी लाइन के विभिन्न स्थानों पर बाढ़ का अनुमान लगाने का अध्ययन करे। जैसे, (I) बेन्निसिर हल्ला को रेलवे ब्रिज (RB) 532/1 (ii) अमेजा नदी RB 538 तक और (iii) हल्कुंडा नाला कैचमेंट RB 553/1 तक । तदनुसार, कें.ज.वि.अ. शाला, पुणे के जल मौसम विज्ञान विभाग ने बाढ़ आकलन का अध्ययन किया है।

अध्ययन क्षेत्र के लिए दैनिक वर्षा डेटा परियोजना प्राधिकरण से एकत्र किया गया था और उसी का उपयोग वर्षा के चरम मूल्य विश्लेषण (EVA) के लिए किया गया था। इसके अलावा, अध्ययन क्षेत्र के SRTM-DEM डेटा को यूनाइटेड स्टेट्स जियोलॉजिकल सर्वे पोर्टल से डाउनलोड किया गया था और SoI टोपोशीट का उपयोग अपवाह क्षेत्र के चित्रण के लिए किया गया था। विभिन्न वापसी अवधि का 1-दिन की चरम मूल्य वर्षा का अनुमान लगाने के लिए अफजलपुर, अलंद और कलाबुरगी के वर्षा-मापी स्टेशनों का चरम मान टाइप-1 (EVI), 2-पैरामीटर लॉग नॉर्मल (LN2) और लॉग पियर्सन टाइप-3 (LP3) को अपनाकर EVA वितरित किया गया। रूट मीन स्क्वेयर्ड एरर का उपयोग कर नैदानिक परीक्षण के आधार पर, LP3 वितरण को वर्षा के EVA के लिए बेहतर अनुकूल के रूप में पहचाना गया था। थिएसेन वेट्स का उपयोग कर के रेलवे पुलों के विभिन्न वर्गों पर भारित वर्षा का अनुमान लगाया गया था। इन मूल्यों से यह पाया गया कि RB 532/1 अपवाह क्षेत्र के लिए LP3 का उपयोग करते हुए 25, 50, 75 और 100-वर्ष की वापसी की अवधि में वर्षा 163.4 मिमी, 196.2 मिमी, 218.3 मिमी और 235.4 मिमी थी। अमरजा नदी RB 538 तक के लिए भारित वर्षा की गणना 157.7 मिमी, 176.8 मिमी, 187.7 मिमी और 195.5 मिमी के रूप में की जाती है। इसी तरह RB 553/1 अपवाह क्षेत्र के लिए भारित वर्षा की गणना 125.5 मिमी, 135.0 मिमी, 140.3 मिमी और 143.9 मिमी की गई।

इन भारित वर्षा मूल्यों का उपयोग करके अलग-अलग वापसी अवधि के लिए चरम बाढ़ निस्सरण की तर्कसंगत सूत्र और सिंथेटिक यूनिट हाइड्रोग्राफ (SUH) विधि को अपनाकर गणना की गई थी। बाढ़ आकलन अध्ययनों के परिणामों से यह पाया गया कि RB 532/1 अपवाह क्षेत्र में 25, 50, 75 और 100- वर्ष वापसी की अवधि के लिए अनुमानित चरम बाढ़ निस्सरण क्रमशः 742.05 घनमीटर/सेकंड, 892.99 घनमीटर/प्रति सेकंड, 994.70 घनमीटर/सेकंड और 1073.39 घनमीटर/सेकंड हैं। अमरजा नदी RB 538 तक के लिए, इन मूल्यों की गणना क्रमशः 2156.20 घनमीटर/सेकंड, 2192.85 घनमीटर/सेकंड, 2197.42 घनमीटर/सेकंड और 2228.73 घनमीटर/सेकंड के रूप में की जाती है। इसी तरह, RB 553/1 अपवाह क्षेत्र के लिए चरम बाढ़ निस्सरण की गणना क्रमशः 103.69 घनमीटर/सेकंड, 113.18 घनमीटर/सेकंड, 118.54 घनमीटर/सेकंड और122.20 घनमीटर/सेकंड के रूप में की गई थी।

बारिश के EVA, तर्कसंगत फॉर्मूला और अध्ययन में प्रस्तुत SUH पद्धति का उपयोग करने वाले चरम बाढ़ निस्सरण के परिणामों का इस्तेमाल प्रस्तावित दौंड-कालाबुरागी लाइन दोहरीकरण परियोजना से संबंधित कार्य को पूरा करने के लिए किया जा सकता है।

5985 - DESK STUDIES ON FLOOD HYDROGRAPHS IN THE DAHANU CREEK FOR GREENFIELD VADHAVAN PORT PROJECT, MAHARASHTRA

M/s Jawaharlal Nehru Port Trust (JNPT) proposed to develop a modern all weather port at Vadhavan, Dahanu in Palghar district in association with Maharashtra Maritime Board (MMB), Government of Maharashtra. Regarding this, JNPT approached CWPRS to carry out the studies on flooding and related impact on various control areas of Vadhavan port project in Dahanu creek during the cyclonic storm as well as heavy downpours as per the recommendations of the Expert Appraisal Committee (EAC) of MoEFCC. Accordingly, the Hydrometeorology Division (HMET) of CWPRS has carried out flood estimation at various locations of Dahanu creek for the proposed Vadhavan port project. For this purpose, JNPT provided daily rainfall data of IMD Dahanu rain-gauge station and bathymetry and topography survey of study area. NRSC-DEM, SoI Toposheets and bathymetry/topography were used for delineation of catchments.

EVA of daily rainfall for Dahanu site was carried out by adopting Extreme Value Type-I (EVI), 2-parameter Log Normal (LN2) and Log Pearson Type-3 (LP3) distributions to estimate 1-day extreme rainfall for various frequencies for two Scenarios viz., (i) rainfall occurred during cyclonic conditions for the past 50-years (yr) and (ii) observed rainfall for the past 50-yr. The D-index analysis indicated that the EVI distribution is better suited for Scenario-1 whereas LP3 for Scenario-2. For Scenario-1, the 25- yr, 50-yr and 100-yr return period design rainfall depth was estimated as 135.9, 161 and 185.9 mm respectively, whereas these values were 388.9, 450.4 and 517 mm respectively for Scenario-2.

The Peak Flood Discharge (PFD) at six different locations of the study area was estimated by adopting rational formula and Synthetic Unit Hydrograph (SUH) approach. From the results of rational method, for Scenario-1, the 25-yr return period PFD at locations D and F are estimated are 66.12 and 86.54 m^3/s, whereas for Scenario-2, these values are 189.21 and 247.64 m^3/s. Likewise, the 50-yr return period PFD at D and F locations were estimated as 78.33 and 102.52 m^3/s for Scenario-1 while 219.13 and 286.81 m^3/s for Scenario-2. Also, the estimated 100-yr return period PFD at the respective locations were computed as 90.44 and 118.38 m^3/s for Scenario-1 whereas 251.53 and 329.22 m^3/s for Scenario-2.

By adopting the SUH approach, the estimated 25-yr return period PFD at locations A, B, C and E were 139.25, 113.32, 255.07 and 232.10 m^3/s respectively for Scenirio-1, whereas 407.57, 331.06, 749.71 and 682.59 m^3/s respectively for Scenario-2. Likewise, 50-yr return period PFD at these locations were estimated as 165.87, 134.92, 304.14 and 276.79 m^3/s respectively for Scenario-1. For Scenario-2, the 50-yr return period PFD computed at these locations were 472.80, 383.99, 864.94 and 792.10 m^3/s respectively. Similarly, the 100-yr return period PFD estimated for the above-said locations were 192.28, 156.35, 352.82 and 321.13 m^3/s respectively for Scenaio-1, whereas for Scenario-2, the 100-yr PFD estimated as 543.43, 441.31, 1000.15 and 910.69 m^3/s respectively.

The results presented in the technical report could be used for assessing the impact of cyclonic storms/ heavy downpours on flooding in the important/ control areas of the proposed Greenfield Vadhavan all-weather port project at Dahanu.

5985 - ग्रीनफील्ड वधावन बंदरगाह परियोजना, महाराष्ट्र के लिए दहानू क्रीक में बाढ़ हाइड्रोग्राफ पर डेस्क अध्ययन

मेसर्स जवाहरलाल नेहरू पोर्ट ट्रस्ट (जेएनपीटी) ने महाराष्ट्र सरकार के महाराष्ट्र समुद्री बोर्ड के साथ मिलकर पालघर जिले के वधावन, दहानु में एक आधुनिक बारहमासी बंदरगाह विकसित करने का प्रस्ताव रखा। इस बारे में, MoEFCC की विशेषज्ञ मूल्यांकन समिति की सिफारिशों के अनुसार जवाहरलाल नेहरू पोर्ट ट्रस्ट ने चक्रवाती तूफान के दौरान दहानु क्रीक में वधावन बंदरगाह परियोजना के विभिन्न नियंत्रण क्षेत्रों पर बाढ़ और संबंधित प्रभाव के अध्ययन के लिए कें.ज.वि.अ. शाला से संपर्क किया। तदनुसार कें.ज.वि.अ. शाला के जल मौसम विज्ञान विभाग ने प्रस्तावित वधावन बंदरगाह परियोजना के लिए दहानू क्रीक के विभिन्न स्थानों पर बाढ़ का अनुमान लगाया है। इस उद्देश्य के लिए जवाहरलाल नेहरू पोर्ट ट्रस्ट ने भारत मौसम विज्ञान विभाग, दहानु वर्षा मापी स्टेशन के दैनिक वर्षा डेटा और अध्ययन क्षेत्र के बेथीमेट्री और स्थलाकृति सर्वेक्षण प्रदान किया। NRSC-DEM, SoI टोपोशीट और बेथीमेट्री /स्थलाकृति का उपयोग जलग्रहण क्षेत्रों के परिसीमन के लिए किया गया था।

दहानू परिदृश्य के लिए दैनिक वर्षा का ईवीए चरम मान टाइप-1 (ईवीआई), 2-पैरामीटर लॉग नॉर्मल (एलएन 2) और लॉग पियरसन टाइप -3 (एलपी 3) वितरण का उपयोग विभिन्न आवृत्तियों के लिए 1-दिवसीय चरम वर्षा का अनुमान लगाने के लिए किया गया था। दो परिदृश्य अर्थात (i) पिछले 50-वर्षों (yr) के लिए चक्रवाती स्थितियों के दौरान हुई वर्षा और (ii) पिछले 50-वर्षों में हुई वर्षा देखी गई। डी-इंडेक्स विश्लेषण ने संकेत दिया कि ईवीआई वितरण परिदृश्य-1 के लिए बेहतर है, जबकि परिदृश्य-2 के लिए एलपी 3। परिदृश्य-1 के लिए, 25-वर्ष, 50-वर्ष और 100-वर्ष की वापसी अवधि डिज़ाइन वर्षा गहराई का अनुमान क्रमशः 135.9, 161 और 185.9 मिमी था, जबकि ये मान परिदृश्य-2 के लिए क्रमशः 388.9, 450.4 और 517 मिमी था।

अध्ययन क्षेत्र के छह अलग-अलग स्थानों पर चरम बाढ़ निस्सरण का अनुमान तर्कसंगत सूत्र और सिंथेटिक यूनिट हाइड्रोग्राफ दृष्टिकोण को अपनाकर लगाया गया था। तर्कसंगत पद्धति के परिणामों से परिदृश्य-1 के लिए स्थानों डी और एफ पर 25 वर्ष की वापसी अवधि चरम बाढ़ निस्सरण का अनुमान 66.12 और 86.54 घनमीटर/सेकंड है, जबकि परिदृश्य-2 के लिए ये मान 189.21 और 247.64 घनमीटर/सेकंड हैं। इसी तरह डी और एफ स्थानों पर 50 वर्ष की वापसी अवधि चरम बाढ़ निस्सरण का अनुमान 78.33 और 102.52 घनमीटर/सेकंड परिदृश्य-1 के लिए, जबकि 219.13 घनमीटर/सेकंड और 286.81 घनमीटर/सेकंड परिदृश्य-2 के लिए अनुमानित किया गया है। इसके अलावा, संबंधित स्थानों पर अनुमानित 100 वर्ष की वापसी अवधि चरम निस्सरण की गणना परिदृश्य-1 के लिए 90.44 और 118.38 घनमीटर/सेकंड व परिदृश्य-2 के लिए 329.22 और 251.53 घनमीटर/सेकंड के रूप में अनुमानित की गईं।

एसयूएच के दृष्टिकोण को अपनाने पर ए, बी, सी, और ई स्थानों पर अनुमानित 25 वर्ष की वापसी अवधि का चरम बाढ़ निस्सरण क्रमश: 139.25, 113.32, 255.07 और 232.10 घनमीटर/सेकंड था, जबकि परिदृश्य-2 के लिए क्रमश: 407.57, 331.06, 749.71 और 682.59 घनमीटर/सेकंड अनुमानित था। इसी तरह परिदृश्य-1 के लिए इन स्थानों पर 50 वर्ष का वापसी अवधि चरम बाढ़ निस्सरण क्रमश: 165.87, 134.92, 276.79 और 304.14 घनमीटर/सेकंड अनुमानित था, इसी तरह परिदृश्य-2 के लिए इन स्थानों पर 50 वर्ष का वापसी अवधि का चरम बाढ़ निस्सरण क्रमश: 472.80, 383.99, 864.94 और 792.10 घनमीटर/सेकंड अनुमानित था। इसी तरह परिदृश्य-1 के लिए इन स्थानों पर 100 वर्ष की वापसी अवधि चरम बाढ़ निस्सरण क्रमश: 543.43, 441.31, 1000.15 और 910.69 घनमीटर/सेकंड अनुमानित था। इसी तरह, उपरोक्त स्थानों के लिए अनुमानित 100-वर्ष की वापसी अवधि चरम बाढ़ निस्सरण परिदृश्य-1 के लिए क्रमशः 192.28, 156.35, 352.82 और 321.13 घनमीटर/सेकंड था, जबकि परिदृश्य-2 के लिए 100-वर्ष चरम बाढ़ निस्सरण का अनुमान क्रमशः 543.43, 441.31, 1000.15 और 910.69 घनमीटर/सेकंड अनुमानित था।

तकनीकी रिपोर्ट में प्रस्तुत परिणामों का उपयोग दहानू में प्रस्तावित ग्रीनफील्ड वधावन बारहमासी बंदरगाह परियोजना के महत्वपूर्ण/नियंत्रण क्षेत्रों में बाढ़ पर चक्रवाती तूफान/भारी बारिश के प्रभाव के आकलन के लिए किया जा सकता है।

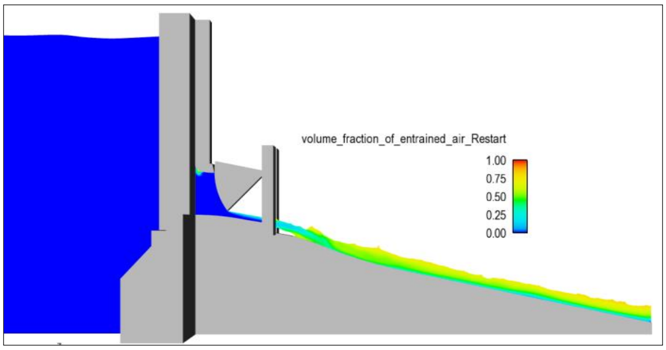
RESERVOIR & APPURTENANT STRUCTURES

5918 - MATHEMATICAL MODEL STUDIES FOR SIMULATION OF FLOW OVER SPILLWAY AERATOR (PHASE II) USING COMPUTATIONAL FLUID DYNAMICS (CFD) SOFTWARE 'FLOW-3D'FOR SUBANSIRI LOWER H. E. PROJECT, ARUNACHAL PRADESH/ASSAM

Subansiri Lower Project is located on river Subansiri on the border of the states of Arunachal Pradesh and Assam. The spillway is designed for a maximum outflow flood of 35,000 m^3/s at MWL El. 208.25 m. The spillway design consists of three different chutes named as S4 to S7, S3 & S8 and S1-S2 & S9 with varying slope ending in ski-jump buckets having invert elevations at El. 108 m, 118 m and 125 m.

The present report discusses the studies carried out for Phase II condition for design of aerator with 4^0 ramp angle and ramp height 0.56 m at 27 m downstream of dam axis for spillway profiles S4 to S7 and S3 & S8.The studies were carried out for gate openings 10%, 30%, 50% and 70% at reservoir water levels 190 m and 205 m for assessing the performance of spillway aerator. The mathematical models developed for S4 to S7 and S3 & S8 were validated well with the physical model results. The flow conditions in mathematical and physical model are shown below.

For spillway profiles S4 to S7 and S3 & S8, the pressures were acceptable over spillway surface for all the ranges of gate openings at FRL El. 205 m and RWL El. 190 m. Addition of ramp over 2.5 m offset helped in improving the pressure values over the spillway surface. The lowest value of cavitation index was calculated as 0.24 which is just above the critical cavitation index of 0.2. Air entrained by the aerator does not travel with the flow throughout spillway length for higher gate openings for spillway profiles S4 to S7 and S3 & S8. The tendency of air bubbles is to travel upward due to buoyancy resulting in reduced air concentration along the spillway surface. This may cause cavitation along spillway surface. Due to large length of the spillway, it is recommended to provide second aerator along the spillway profile so as to minimize the possibility of cavitation along spillway surface.



Flow conditions in mathematical model

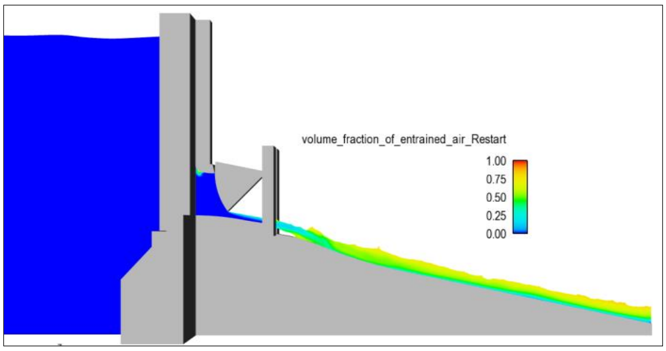
Flow conditions in physical model

5918 – सुबनसिरी लोअर बाँध, अरुणाचल प्रदेश / असम के अधिप्लव के वातक पर प्रवाह के अनुकरण के लिए (चरण–II) CFD सॉफ्टवेयर 'फ्लो-3डी' के प्रयोग से गणितीय प्रतिमान अध्ययन

सुबनसिरी लोअर परियोजना अरुणाचल प्रदेश और असम राज्यों की सीमा पर सुबनसिरी नदी पर स्थित है। अधिकतम 35000 मीटर घन प्रति सेकंड की बाढ़ के लिए अधिकतम जल स्तर उन्नयन 208.25 मीटर पर अधिप्लव को अभिकल्पित किया गया है। अधिप्लव के अभिकल्प में फिसलन कूद बाल्टी में अलग-अलग ढलान के साथ तीन अलग-अलग प्रवणिका (chutes) हैं, जिनके नाम S4 से S7, S3 & S8 और S1-S2 & S9 है और जिनका अपवृत उन्नयन (invert elevations), 108 मीटर, 118 मीटर तथा 125 मीटर पर है।

इस रिपोर्ट में अधिप्लव रूपरेखा S4 से S7 और S3 से S8 के चरण–II स्थिति के लिए बांध अक्ष के 27 मीटर अनुप्रवाह पर 4 डिग्री ढलान (ramp) कोण और 0.56 मीटर ढलान (ramp) ऊचाई के साथ वातक के अभिकल्प के परिणामों की परिचर्चा की गई है। अधिप्लव पर वातक के प्रदर्शन का आकलन करने के लिए जलाशय जल स्तर 190 मीटर और 205 मीटर पर 10%, 30%, 50% और 70% द्वार खोल कर अध्ययन किया गया। S4 से S7 और S3 और S8 के लिए विकसित गणितीय मॉडल भौतिक मॉडल परिणामों के साथ अच्छी तरह से मान्य थे। गणितीय और भौतिक प्रतिमान अध्ययन में प्रवाह अवस्था चित्र 1 और 2 में प्रदर्शित की गई है।

अधिप्लव रूपरेखा S4 से S7 और S3 से S8 के लिये, पूर्ण जलाशय स्तर उन्नयन 205 मीटर और जल स्तर उन्नयन 190 मीटर पर द्वार खोलने की सभी स्थितियों के लिए अधिप्लव सतह पर दबाव स्वीकार्य था। 2.5 मीटर खसके (offset) पर ढलान (ramp) को जोड़ने से अधिप्लव सतह के ऊपर दबाव के मान को बेहतर बनाने में मदद मिली। कोटरन अनुक्रमणिका के न्यूनतम मानो की गणना 0.24 की गई जो कि क्रांतिक मान 0.20 से ठीक ऊपर है। धार का अलगाव बिंदु कम द्वार विवृत के लिए सबसे दूर था और ज्यादा द्वार विवृत के लिए कम था। S4 से S7 और S3 से S8 अधिप्लव की सतह में अधिकतम द्वार विवृत के लिए वातक द्वारा प्रवेश की गयी वायु पूरे अधिप्लव लम्बाई के साथ नहीं चलती है। वायु के बुलबुलों की प्रवृत्ति उत्प्लावकता (buoyancy) के कारण ऊपर की ओर जाने की होती है जिसके परिणामस्वरूप अधिप्लव की सतह के साथ वायु की सांद्रता कम हो जाती है। यह अधिप्लव की सतह पर कोटरन का कारण हो सकता है। अधिप्लव की बड़ी लंबाई को ध्यान में रखते हुए, अधिप्लव की सतह में कोटरन की संभावना को कम करने के लिए दूसरा वातक प्रदान करने की सिफारिश की है।



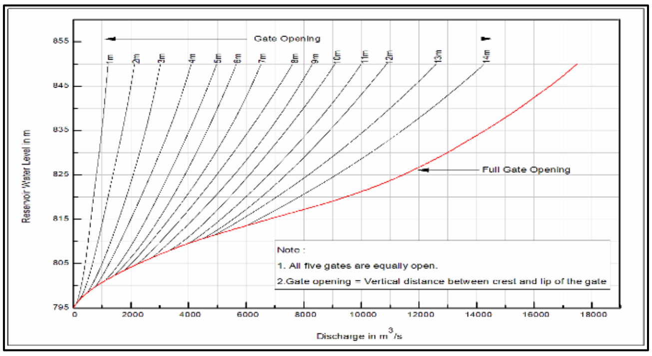
गणितीय प्रतिमान अध्ययन में प्रवाह अवस्था

भौतिकीय प्रतिमान अध्ययन में प्रवाह अवस्था

5919 - HYDRAULIC MODEL STUDIES FOR DISCHARGING CAPACITY FOR FULL AND PARTIAL GATE OPERATION OF ARUN- 3 H. E. PROJECT, NEPAL

Arun-3 H. E. Project has been contemplated as a run-of-river scheme, located on Arun River, a principal tributary of Kosi river in Eastern Nepal. The spillway is designed to pass the design discharge of 15710 m^3/s (PMF of 8880 m^3/s plus GLOF of 6830 m^3/s) through 5 orifice openings of size 9 m wide x 14.85 m high with crest level at El. 795 m. An underground power house has been provided on the left bank of the river with an installed capacity of 900 MW (4x225). A ski-jump bucket with a radius of 60 m, lip angle 270 and invert at El. 783.99 m has been provided for energy dissipation.

Hydraulic model studies were conducted on 1:50 scale sectional model to assess the performance of spillway and energy dissipator with bucket lip angle 40^0, radius 45 m with lip elevation 790.53 m. The results obtained from the studies were reported in CWPRS Technical Report No. 5746 of November 2019. The results for modified design of sluice spillway were reported in CWPRS Technical Report No. 5774 of January 2020. The studies were further carried out to assess the discharging capacity for modified design of spillway with partial and equal opening of all the 5 radial gates for various water levels upto MWL El. 849 m. The gate openings ranged from 1 m to 14 m. The partial gate opening in these studies is taken as the vertical distance of the gate lip above the crest El. 795 m. The design discharge of 15,710 m^3/s could be passed at RWL El. 841.07 m as against MWL El. 849 m through all five spans. The discharge of 17315 m^3/s could be passed at MWL with all five spans in operating conditions. In one gate inoperative condition, the discharge of 13850 m^3/s could be passed at MWL El. 849 m which was more than PMF of 8880 m^3/s. Hence, the discharging capacity of sluice spillway is considered to be adequate. Discharging capacity curves giving discharges passed through the spillway with equal opening of all five gates ranging from 1 m to 14 m for various reservoir levels up to MWL El. 849 m are depicted in Figure. These results would be useful in planning the operation of spillway.



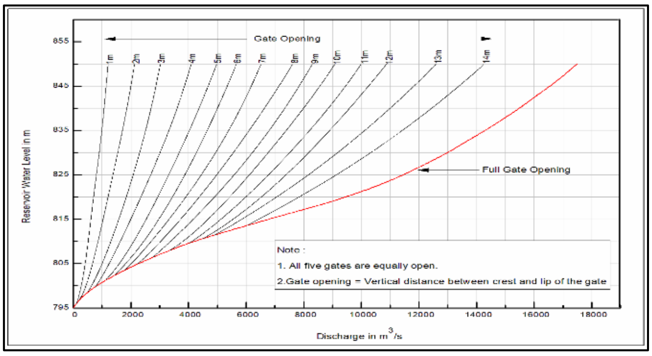
Discharging capacity with full and partial operation of sluice spillway

Performance of spillway and energy dissipator for 25% of design discharge with gated operation of spillway

5919 – अरुण - 3 जलविद्युत परियोजना के अधिप्लव पर पूर्ण और आंशिक द्वार संचालन की निस्सरण क्षमता के लिये जलीय प्रतिमान अध्ययन

अरुण - 3 जलविद्युत परियोजना को अपवाह नदी योजना के रूप में परिकल्पित किया गया है। यह अरुण नदी पर स्थित है, जो की पूर्वी नेपाल में कोसी नदी की एक प्रमुख सहायक नदी है। अधिप्लव् को शिखर 795 मीटर पर पांच 9 मीटर चौड़े x 14.85 मीटर ऊँचे आकार वाले ऑरिफिस रंध्र के माध्यम से 15710 घन मीटर/सेकंड (अधिकतम संभावित बाढ़ (P.M.F.) 8880 घन मीटर/सेकंड और ग्लेशियल लेक विस्फोट बाढ़ 6830 घन मीटर/सेकंड)) के अभिकल्पन निस्सरण के लिये अभिकल्पित किया गया है।

बाल्टी के अभिकल्प 40० ओश्ठ कोण, त्रिज्या 45 मीटर, ओश्ठ उन्नयन 790.53 मीटर के साथ अधिप्लव और उर्जा क्षयकारक के प्रदर्शन का आकलन करने के लिए 1:50 पैमाना द्विमितीय खंडिय प्रतिमान पर जलिय प्रतिमान अध्ययन किये गए। अध्ययनों से प्राप्त परिणाम नवंबर 2019 के सी.डब्लू.पी.आर.एस तकनीकी रिपोर्ट संख्या 5746 में बताए गए थे। स्लूस अधिप्लव के संशोधित अभिकल्प के परिणाम सी.डब्लू.पी.आर.एस की तकनीकी रिपोर्ट संख्या 5774 जनवरी 2020 में दर्शाए गए। अधिकतम जल स्तर 849 मीटर तक विभिन्न जल स्तरों के लिए सभी 5 अरीय जलद्वार (radial gate) के आंशिक और समान विवृत के साथ अधिप्लव के संशोधित अभिकल्प पर निस्सरण क्षमता का आकलन करने के लिए अध्ययन को आगे बढ़ाया गया। द्वार विवृत की श्रेणी 1 मीटर से 14 मीटर तक थी। शिखर उन्नयन 795 मीटर से ऊपर द्वार ओश्ठ तक की ऊर्ध्वाधर दूरी को इस अध्ययन में आंशिक द्वार विवृत लिया गया है। सभी पांच विस्तृतियों की प्रचालन की अवस्था में अधिकतम जल स्तर 849 मीटर पर 17315 घन मीटर/सेकंड निस्सरण किया जा सकता है, और अभिकल्पित निस्सरण 15,710 घन मीटर/सेकंड को जलाशय जल स्तर 841.07 मीटर पर पारित किया जा सकता है। एक द्वार निष्क्रिय होने की अवस्था में अधिकतम जल स्तर 849 मीटर पर 13850 घन मीटर/सेकंड निस्सरण किया जा सकता है जो कि अधिकतम संभावित बाढ़ (P.M.F.) 8880 घन मीटर/सेकंड से अधिक है। इसलिए अधिप्लव की निस्सरण क्षमता को पर्याप्त माना गया है। अधिकतम जल स्तर 849 मीटर तक विभिन्न जलाशय स्तरों के लिए 1 मीटर से 14 मीटर तक के सभी पांच द्वार के समान विवृत के साथ अधिप्लव के माध्यम से निस्सरण पारित करने की निस्सरण क्षमता को वक्रों से चित्र में दर्शाया गया हैं। ये परिणाम अधिप्लव के संचालन की योजना बनाने में उपयोगी होंगे।



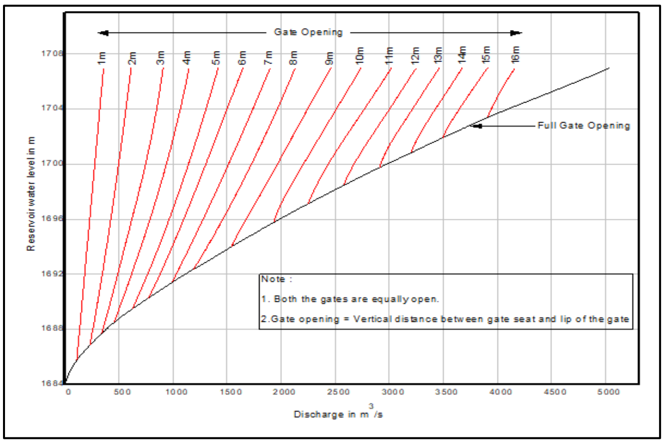
स्लूस अधिप्लव के पूर्ण और आंशिक संचालन पर निस्सरण क्षमता

अधिप्लव पर द्वारयुक्त संचालन में 25% अभिकल्पित निस्सरण के लिए अधिप्लव और ऊर्जा क्षयकारक का प्रदर्शन

5927 - HYDRAULIC MODEL STUDIES FOR DISCHARGING CAPACITY FOR FULL AND PARTIAL GATE OPERATION OF PAKAL DUL DAM SPILLWAY, J&K

Pakal Dul (Drangdhuran) H. E. Project is located on river Marusudar, a tributary of river Chenab. The spillway is designed to surplus the design discharge of 4000 m^3/s at MWL El. 1703 m. A flip bucket of 30 m radius and 30^o lip angle is provided for energy dissipation.

Hydraulic model studies were conducted on 1:40 scale sectional model to assess the performance of spillway and energy dissipator for original design of surface spillway. The results obtained from the studies were reported in CWPRS Technical Report No. 5624 of August 2018. The design of surface spillway was revised to improve the discharging capacity. The design of spillway with trunnion elevation at El. 1695.30 m, bucket invert at El. 1664.837 m and lip elevation at El. 1668.407 m was finally adopted for further studies. The results obtained from the studies were reported in detail in CWPRS Technical Report No. 5695 of April 2019. The studies were further carried out to assess the discharging capacity for modified design of spillway with partial and equal opening of all the two radial gates for various water levels upto dam top El. 1707 m. The gate openings ranged from 1 m to 16 m. The partial gate opening in these studies is taken as the vertical distance of the gate lip above the gate seat El. 1682.719 m. Discharging capacity curves giving discharges passed through the spillway with equal opening of all two gates ranging from 1 m to 16 m for various reservoir levels up to dam top El. 1707 m are depicted in Figure 1. Figure 2 shows the performance of spillway and energy dissipator for gated operation of spillway.



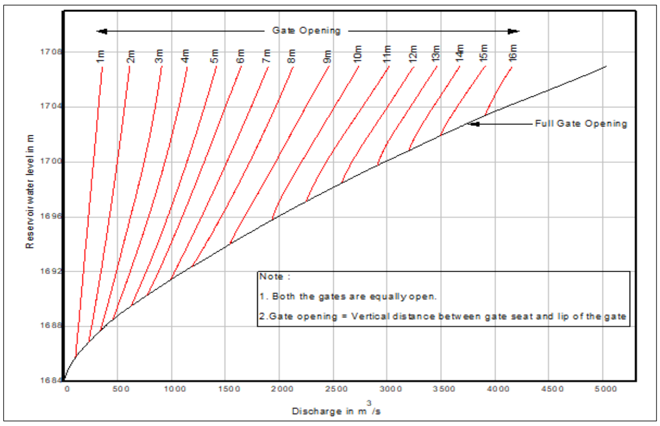
Discharging capacity with full and partial operation of surface spillway

Flow conditions for gated operation of surface spillway

5927 – पाकलदुल बांध, (जम्मू –कश्मीर) के अधिप्लव पर पूर्ण और आंशिक द्वार संचालन की निस्सरण क्षमता के लिये जलीय प्रतिमान अध्ययन, पैमाना 1:40 द्विमितीय खंडीय प्रतिमान

पाकलदुल जलविद्युत परियोजना चेनाब नदी की सहायक नदी मरुसुदर नदी पर स्थित है। अधिप्लव को अधिशेष अभिकल्पन निस्सरण 4000 घन मीटर/सेकंड पर अधिकतम जल स्तर (MWL) 1703 मीटर के लिये अभिकल्पित किया गया है । उर्जा अपव्यय के लिये 30 मीटर त्रिज्या , 30० ओष्ठ कोण (lip angle) की जल फिसलन बाल्टी का उपयोग किया गया है।

सतह अधिप्लव के मूल अभिकल्प के लिये अधिप्लव और उर्जा क्षयकारक के प्रदर्शन का आंकलन करने के लिये 1:40 पैमाना द्विमितीय खंडीय प्रतिमान पर जलीय प्रतीमान अध्ययन किये गये है। अध्ययनों से प्राप्त परिणाम अगस्त 2018 के सी.डब्लू.पी.आर.एस तकनीकी रिपोर्ट संख्या 5624 में बताए गए थे। निस्सरण क्षमता मे सुधार के लिये सतह अधिप्लव के अभिकल्प को संशोधित किया गया था। अंतत: आगे के अध्ययनो के लिये अधिप्लव का अभिकल्पन ट्रूनियन उन्नयन 1695.30 मीटर, अधस्तल (invert) उन्नयन 1664.837 मीटर की जल फिसलन बाल्टी और ओष्ठ उन्नयन 1668.407 मीटर के साथ अपनाया गया । अध्ययनों से प्राप्त परिणामो को अप्रैल 2019 की सी.डब्लू.पी.आर.एस की तकनीकी रिपोर्ट संख्या 5695 में विस्तार से बताया गया था । बांध के ऊपर उन्नयन 1707 मीटर तक विभिन्न जल स्तरो के लिये सभी दो अरीय जलद्वार (radial gate) के आंशिक और समान विवृत के साथ अधिप्लव के संशोधित अभिकल्पन के निर्वहन क्षमता का आंकलन करने के लिये आगे का अध्ययन किया गया। द्वार विवृत की सीमा 1 मीटर से 16 मीटर तक है। इन अध्ययनो में आंशिक द्वार विवृत को द्वार सीट 1682.719 मीटर के ऊपर द्वार ओष्ठ की लम्बवत दूरी के रूप में लिया जाता है । बांध उंचाई उन्नयन 1707 मीटर तक विभिन्न जलाशय स्तरों के लिये सभी दो द्वारो को 1 मीटर से 16 मीटर तक के विवृत के साथ अधिप्लव के माध्यम से निस्सरण पारित करने की निस्सरण क्षमता को वक्रों से चित्र 1 में दर्शाया गया हैं | चित्र 2 अधिप्लव पर द्वारयुक्त संचालन के लिए अधिप्लव और ऊर्जा क्षयकारक का प्रदर्शन दर्शाता है।

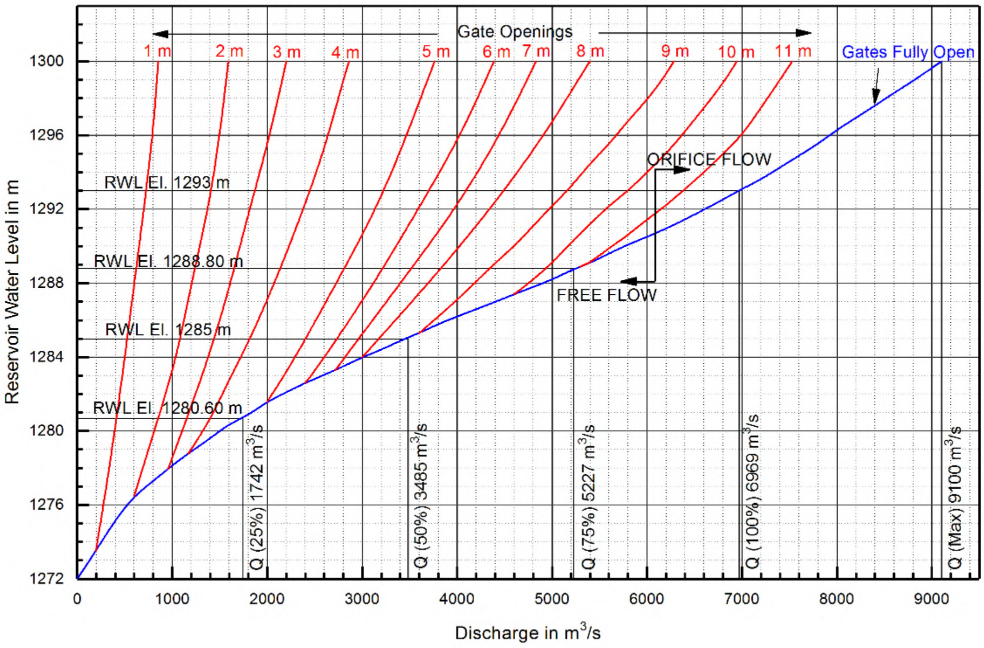


सतह अधिप्लव के पूर्ण और आंशिक संचालन पर निस्सरण क्षमता

सतह अधिप्लव के द्वारयुक्त संचालनके लिये प्रवाह की स्थिति

5935- HYDRAULIC MODEL STUDIES FOR DISCHARGING CAPACITY WITH FULL AND PARTIAL GATE OPERATION OF DEVSARI DAM SPILLWAY, UTTARAKHAND

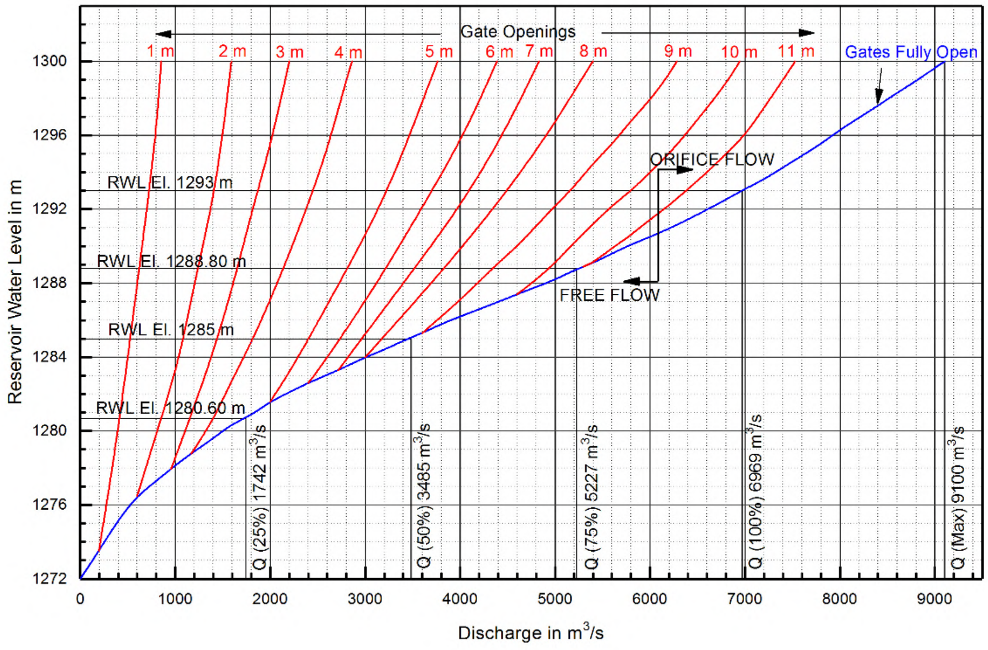
Devsari Hydro-electric Project (DHEP) is a diurnal pondage Run-of-the-river scheme located on River Pinder, near Devsari village in Chamoli district of Uttarakhand. The installed capacity of underground powerhouse is 252 MW. Project envisages the construction of 35 m high and 164.5 m long concrete gravity dam with top El. 1303 m. Sluice spillway has been provided to pass a design flood (PMF) of 6,969 m^3/s at FRL El. 1300 m through 5 orifice openings of size 8.5 m wide x 12.5 m high with crest level at El. 1272 m. The MWL, FRL and MDDL have been fixed at El. 1301 m, 1300 m and 1295 m respectively. Initially, studies were conducted for the original design of spillway with ski jump bucket as energy dissipator which indicated that the performance of ski jump bucket was not satisfactory. Hence, feasibility of providing a horizontal stilling basin type of energy dissipator was explored in view of the high tail water levels. Accordingly, hydraulic model studies were conducted in the existing model for modified design of spillway and energy dissipator (Horizontal stilling basin with apron level 1252.5 m). Taking due cognizance of the observations from the model studies and possibility of deposition of sediment in the stilling basin, it was suggested to raise the stilling basin elevation by about 4 to 5 m with the flatter slope of the end sill so as to facilitate movement of sediment from the stilling basin during the operation of spillway. In view of this, model studies were conducted by raising the basin elevation from 1252.5 m to 1257 m and adopting flatter slope of end sill 1:3 instead of 1:1. The performance of the stilling basin is improved and the hydraulic jump was found to be stable even for minor variation (retrograded) tail water level conditions. The stilling basin with raised elevation was found to be satisfactory for the entire range of discharges. Due to flattening of slope of end sill (1:3), the stilling basin has the self-cleansing potential as it facilitates in flushing out the sediments from the basin. Present report describes the studies conducted to assess the discharging capacity of spillway with partial operation of gates with gate openings ranging from 1 to 11 m from gate seat. These results are provided in the form of graph and table which would be useful to form guidelines for gate operation schedule for the spillway schedule for the spillway.



Discharging Capacity of Spillway with Full and Partial Operation of Gates

5935– देवसारी जलविद्युत परियोजना, उत्तराखंड के पूर्ण और आशिक गेट संचालन के साथ निर्वहन क्षमता के लिए जलीय प्रतिमान अध्ययन

देवसारी जलविद्युत परियोजना, उत्तराखंड एक दिनचर जल संचय रन-ऑफ-द-रिवर परियोजना है, जो उत्तराखंड के चमोली जिले के देवसारी गांव के पास नदी पिंडर पर प्रस्तावित है। भूमिगत पावरहाउस की स्थापित क्षमता 252 मेगावाट है। 164.5 मीटर लंबे कंक्रीट गुरुत्व बांध के ऊपर बाँध उच्च स्तर 1303 मीटर ऊंचाई पर है। 6,969 घन मीटर प्रति सेकंड के डिज़ाइन / संभावित अधिकतम बाढ़ (पीएमएफ) को पास करने के लिए स्लूईस स्पिलवे प्रदान किए गए है, जिसमें एक स्लूईस 8.5 मीटर चौड़ा और 12.5 मीटर ऊंचा हैं। 5 स्लूईस के साथ शिखर स्तर 1272 मीटर ऊंचाई परहैं। अधिकतम जलस्तर, पूर्ण जलाशय स्तर और न्यूनतम जलस्तर 1301 m, 1300 m, और 1295 m पर है। प्रारंभ में, स्की जंप बकेट के साथ ऊर्जा क्षयकारक के रूप में स्पिलवे के मूल डिजाइन के लिए किए गए अध्ययन ने संकेत दिया कि स्की जंप बकेट का प्रदर्शन संतोषजनक नहीं था। इसलिए, उच्च जल स्तरों को देखते हुए एक एक स्थिर बेसिन प्रकार का ऊर्जा विपदाक प्रदान करने की व्यवहार्यता का पता लगाया गया । परिणामस्वरूप, ,1:40 ज्यामितीय समान द्विमितीय प्रतिमान पर संशोधित डिजाइन के लिए उत्प्लव मार्ग क्षैतिज स्थिर बेस बेसिन ऊंचाई 1252.5साथ जलीय प्रतिमान अध्ययन किए गए । ऊर्जा अपव्यय के रूप में क्षैतिज स्थिरता बेसिन के साथ स्पिलवे के लिए किए गए अध्ययनों से यह सुझाव दिया जाता है कि बेसिन ऊंचाई को अभी भी 4 से 5 मीटर तक बढ़ाया जा सकता है। फिर से, बेसिन की ऊंचाई को 1252.5 मीटर से बढ़ाकर 1257 मीटर करके और 1:1 के बजाय 1:3 के अंत की ढलान को अपनाकर मॉडल अध्ययन किये गए। इससे स्टिलिंग बेसिन के प्रदर्शन ने स्पिलवे पर प्रवाह की स्थिति में सुधार देखा गया जिसमें हाइड्रोलिक जंप के सामने के स्थान को स्पिलवे ग्लेशिस पर डाउनस्ट्रीम में स्थानांतरित किया गया । यह उच्च निर्वहन के लिए स्पिलवे शिखा के जलमग्न होने के जोखिम को कम करता है। पूंछ जल स्तर की स्थिति के लिए कूद स्थिर पाया गया । उठाए गए ऊंचाई के साथ शांत बेसिन निर्वहन की पूरी श्रृंखला के लिए संतोषजनक पाया गया. एंड सिल (1:3) के ढलान के चपटे होने के कारण, स्टिलिंग बेसिन में स्वयं-सफाई की क्षमता होती है क्योंकि यह बेसिन से तलछट को बाहर निकालने में सुविधा प्रदान करता है। गेट सीट से 1 से 11 मीटर तक के गेट खोलने वाले फाटकों के आशिक संचालन के साथ स्पिलवे की निर्वहन क्षमता का आकलन करने के लिए किए गए अध्ययनों का वर्णन है। ये परिणाम ग्राफ और तालिका के रूप में प्रदान किए जाते हैं जो स्पिलवे के लिए गेट संचालन अनुसूची के लिए दिशानिर्देश बनाने के लिए उपयोगी होंगे।

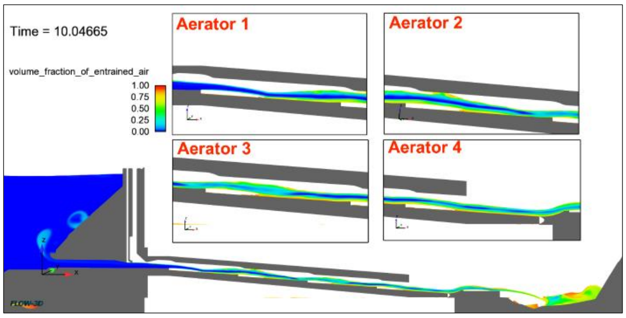


फाटकों के आशिक संचालन के साथ स्पिलवे की निर्वहन क्षमता

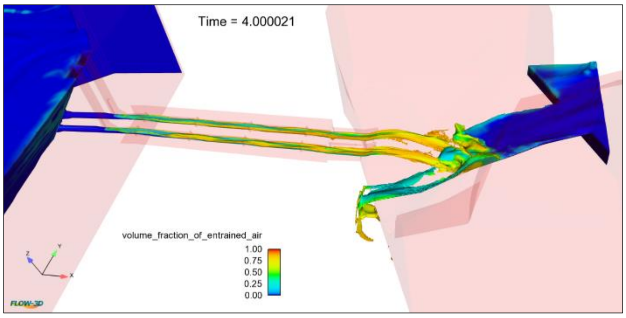
5937- PHYSICAL AND NUMERICAL MODEL STUDIES FOR SINGLE TUNNEL SPILLWAY OF PAKAL DUL H. E. PROJECT, J&K

Pakal Dul (Drangdhuran) H. E. Project located on River Marusudar, a tributary of River Chenab envisages construction of 167 m high Concrete Faced Rock-fill Dam. It is proposed to provide a surface spillway and two low-level horse-shoe shaped tunnel spillways with a discharging capacity of 4000 m^3/s and 3530 m^3/s respectively at MWL El. 1703 m. The "Physical and Numerical Model Studies for Single Tunnel Spillway of Pakal Dul H. E. Project, J&K, 1:25 Scale 3-D Comprehensive Model" had been proposed to carry out.

Numerical studies were carried out to simulate the flow through tunnel spillways for original as well as all the three Alternatives of aerator design. In the absence of physical model studies, it was not possible to carry out validation of numerical model studies mentioned above. However, results of the numerical studies show that even after the provision of aerators, cavitation indices have not been improved but the air concentration was found to be above 10% for all the alternatives with aerators. The air-water mixture (air concentration more than 4-8%) would be effective in absorbing the pressure shocks caused by cavitation (Chanson H., 1992). Also, after the second aerator, air concentration was found higher for alternative-III. Since this air-water mixture is effective at absorbing the pressure shocks caused by cavitation, there is no risk of significant cavitation damage for all the alternatives with aerators. Considering the site-specific requirement of flushing/ sluicing operation, there is a possibility of chocking of the aerator groove with sediment or water which may affect the performance of the aerator as pro- vided in Alternative I and II design. Therefore, the Alternative – III design of aerators seems to be a better alternative, although the final design would be suggested after validation with physical model results. Hence, it is opined that the Alternative-III Aerator system which shows better air-water characteristics and unobstructed hydraulic performance may be adopted for physical model studies for validation purposes. The exact number of aerators and other related geometrical details of the aerator system, locations and extent of heightening of tunnel roof, etc. would be finalized after testing the same on CFD model and validation of CFD results on 1:25 scale physical model of Tunnel Spillway.



Phase diagram for entire flow domain for Alternative - III design

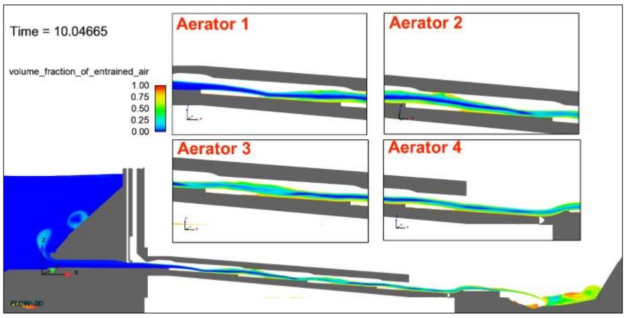


Volume of fraction of entrained air along the centerline of the Tunnel Spillway

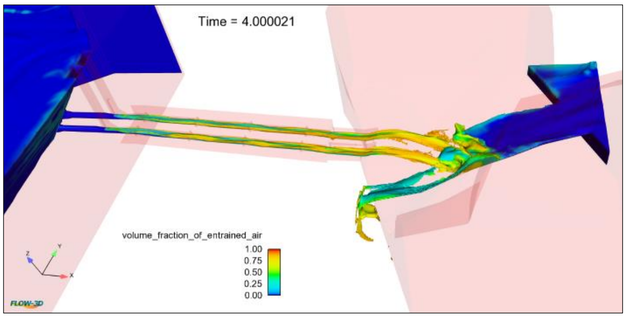
5937–पाकल दुल जलविद्युत परियोजना, जम्मू एवं कश्मीर का एक सुरंग उत्प्लव मार्ग हेतु भौतिकिय एवं संख्यात्मक प्रतिमान अध्ययन

पाकल दुल (द्रंगधुरन) जलविद्युत परियोजना चिनाब नदी की एक सहायक नदी मरुसुदर पर स्थित है , जिसमें 167 मीटर ऊंचे चट्टान भारित कंक्रीट (concrete) सम्मुख बांध के निर्माण की परिकल्पना की गई है । 1703 मी. के पूर्ण भरे जलाशय जल स्तर (FRL) के क्रमशः 4000 घनमीटर प्रति सेकंड और 3530 घनमीटर प्रति सेकंड की निस्सारण क्षमता के साथ एक सतह उत्प्लव मार्ग और दो निम्न स्तरीय हॉर्स-शू (horse-shoe) आकार के सुरंग उत्प्लव मार्ग का प्रावधान किया गया है । "पाकल दुल जलविद्युत परियोजना, जम्मू और कश्मीर, 1:25 स्केल त्रिविमितीय व्यापक प्रतिमान" के लिए एक सुरंग अधिप्लव मार्ग पर जलीय प्रतिमान अध्ययन करने का प्रस्ताव दिया गया था।

मूल और साथ ही वातक डिजाइन के सभी तीन विकल्पों के लिए सुरंग उत्प्लव मार्ग के माध्यम से प्रवाह को अनुकरण करने के लिए संख्यात्मक अध्ययन किए गए थे। भौतिक प्रतिमान अध्ययनों के अभाव में, ऊपर वर्णित संख्यात्मक प्रतिमान अध्ययनों का सत्यापन करना संभव नहीं था। हालांकि, संख्यात्मक अध्ययनों के परिणाम बताते हैं कि वातकों के प्रावधान के बाद भी, कोटरन सूचकांकों में सुधार नहीं हुआ है, लेकिन वातक के साथ सभी विकल्पों के लिए हवा का संकेन्द्रण 10% से अधिक पाया गया। हवा-पानी का मिश्रण (हवा की सांद्रता 4-8% से अधिक) कोटरन (Chanson H., 1992) के कारण होने वाले दबाव के झटके को अवशोषित करने में प्रभावी होगा। इसके अलावा, दूसरे वातक के बाद, वैकल्पिक-III के लिए वायु सांद्रता अधिक पाई गई। चूंकि यह वायु-जल मिश्रण कोटरन के कारण होने वाले दबाव के झटकों को अवशोषित करने में प्रभावी है, इसलिए वातकों के साथ सभी विकल्पों के लिए महत्वपूर्ण कोटरन क्षति का कोई जोखिम नहीं है। फ्लशिंग/स्लुइसिंग ऑपरेशन की साइट-विशिष्ट आवश्यकता को ध्यान में रखते हुए, तलछट या पानी के साथ जलवाहक नाली के बंद होने की संभावना है जो वैकल्पिक-I और II डिजाइन में प्रदान किए गए अनुसार जलवाहक के प्रदर्शन को प्रभावित कर सकता है। इसलिए, वातक का वैकल्पिक - III अभिकल्प एक बेहतर विकल्प प्रतीत होता है, हालांकि भौतिक प्रतिमान परिणामों के सत्यापन के बाद अंतिम अभिकल्प का सुझाव दिया जाएगा। इसलिए, यह माना जाता है कि वैकल्पिक-III जलवाहक प्रणाली जो बेहतर वायु-जल विशेषताओं और अबाधित प्रवाह प्रदर्शन को दर्शाती है, को सत्यापन उद्देश्यों के लिए भौतिक प्रतिमान अध्ययन के लिए अपनाया जा सकता है। वातकों की सही संख्या और जलवाहक प्रणाली के अन्य संबंधित ज्यामितीय विवरण, सुरंग की छत की ऊंचाई और स्थान आदि को संगणकीय द्रव गतिविज्ञान प्रतिमान पर परीक्षण और सुरंग उत्प्लव मार्ग के 1:25 स्केल के भौतिक प्रतिमान पर संगणकीय द्रव गतिविज्ञान परिणामों के सत्यापन के बाद अंतिम रूप दिया जाएगा।



वैकल्पिक-III अभिकल्प के संपूर्ण प्रवाह क्षेत्र के लिए स्थिति रेखाचित्र



सुरंग उत्प्लव मार्ग की मध्य में प्रवेशित वायु के अंश की मात्रा

5938- HYDRAULIC MODEL STUDIES FOR DISCHARGING CAPACITY OF SPILLWAY WITH FULL AND PARTIAL GATE OPERATION FOR ADDITIONAL SPILLWAY OF HIRAKUD DAM, ODISHA

Hirakud Dam is built across river Mahanadi about 15 km upstream of Sambalpur, town in the state of Odisha. It is a Multipurpose Project and is the longest Earthen Dam in Asia. It is a composite dam of Earth, Concrete and Masonry structure. The Main dam has an overall length of about 4.80 km and spans between two hillocks of Lamdungri on the left and Chandlidungri on the right. There are two spillways in the main dam on the left and right sides located on the two channels of the main river. The left spillway of the Hirakud dam has 40 no. of sluice gates and 21 no. of crest gates. The right spillway has 24 no. of sluice gates and 13 no. of crest gates. The total discharging capacity of both the spillways is 42,450 m^3/s. The project was commissioned in the year 1957. The Central Water Commission (CWC) reassessed the Inflow Design Flood with up to date data and revised the design flood to 69,632 m^3/s. In order to safely pass the additional flood of 27182 m^3/s inflow revised design flood, it is proposed to provide two additional spillways, first at the left bank 1st gap dyke of Hirakud Dam near 2nd saddle of Gandhi hillock with 5 nos. of spillway gates of size 15 m x 15 m each to discharge 9122 m^3/s of flood water into the river Mahanadi just downstream of left spillway and another additional spillway at Right dyke with 8 nos. of spillway gates to discharge 13571 m^3/s flood water.

Hydraulic model studies were conducted on 1: 40 scale 2D sectional model for assessing the performance of revised design of energy dissipator and the results of the studies were submitted to the Project Authorities vide Technical Report No. 5743 of October 2019. The present report describes the hydraulic model studies for assessing discharging capacity of revised design of spillway with full and partial gate operation with gate opening ranging from 1 m to 11 m for reservoir water levels up to MWL El. 192.454 m. It was observed that for gate openings beyond 11 m up to 15 m, there was drawdown condition due to which upper nappe of flow was not touching the lip of radial gate. The partial gate opening was considered as the vertical distance from the gate seat El. 176.747 m. The studies indicated that the discharging capacity of spillway was adequate. The partial gate operation results are essential to form the guideline for schedule of gate operation.

Flow condition downstream of spillway for Ungated Operation of Spillway for the Discharge of 9122 m^3/s (100%) at RWL El. 191.45 m

Performance of Stilling Basin for Gated Operation of Spillway for the Discharge of 4561 m^3/s (50%) at FRL El. 192.024 m

5938–हीराकुड बाँध, ओड़ीशा के अतिरिक्त उत्प्लव मार्ग के संशोधित अभिकल्प के लिए पूर्ण और आंशिक द्वार युक्त जल निस्सारण क्षमता के लिए जलीय प्रतिमान अध्ययन

हीराकुड बाँध परियोजना, ओडिशा राज्य के संबलपुर शहर से 15 किमी ऊपर की ओर महानदी नदी पर बनाया गया है। यह एक बहुउद्देश्यीय परियोजना है और एशिया में सबसे लंबा मिट्टी का बाँध है। यह मिट्टी, कंक्रीट और चिनाई संरचना का एक समग्र बाँध है। मुख्य बाँध की लंबाई लगभग 4.80 कि.मी है, जो बाईं ओर लमदुंगरी और दाहिने चंडीलिंगरी की दो पहाडीयों के बीच फैला हुआ है। मुख्य बाँध की बाईं और दाईं ओर दो उत्प्लव मार्ग है जो मुख्य नदी की दो वाहिका पर स्थित है। हीराकुड बाँध के बाएं उत्प्लव मार्ग में 40 स्लूस द्वार एवं 21 शीर्षद्वार है। दाएं उत्प्लव मार्ग में 24 स्लूस द्वार एवं 13 शीर्षद्वार है। दोनों उत्प्लव मार्गो की कुल निस्सारण क्षमता 42,450 घन मीटर प्रति सेकंड है। परियोजना की शुरुवात वर्ष 1957 में हुई। केन्द्रीय जल आयोग ने अद्यतित आंकड़ो से अंतर्वाह अभिकल्प बाढ़ का पुनर्मूल्यांकन किया और अभिकल्प बाढ़ को 69,632 घन मीटर प्रति सेकंड में संशोधित किया। 27,182 घन मीटर प्रति सेकंड अंतर्वाह संशोधित अभिकल्प बाढ़ के अतिरिक्त बाढ़ को सुरक्षित रूप से पारित करने के लिए, दो अतिरिक्त उत्प्लव मार्ग का प्रस्ताव है जिसके अंतर्गत सबसे पहले बाएं किनारे पर हीराकुड बाँध के पहले अंतर तटबंध के पास गांधी पहाड़ी की दूसरी काठी पर 15 मी. x 15 मी. के 5 उत्प्लव मार्ग द्वार प्रस्तावित है जो बाएं उत्प्लव मार्ग के अनुप्रवाह पर 9,122 घन मीटर प्रति सेकंड बाढ़ के पानी को महानदी नदी में निर्वहन करेगा। दूसरा अतिरिक्त उत्प्लव मार्ग दाएं तटबंध पर प्रस्तावित है जिसमे 8 उत्प्लव मार्ग द्वार होंगे जो 13,571 घन मीटर प्रति सेकंड बाढ़ के पानी का निर्वहन करेगा।

1:40 स्केल के द्विमितीय खंडीय जलीय प्रतिमान पर ऊर्जा क्षयकारक के संशोधित अभिकल्प के निष्पादन के आकलन के लिए अध्ययन किए गए और अध्ययनों के निष्कर्षो को अक्टूबर 2019 के तकनीकी रिपोर्ट संख्या 5743 द्वारा परियोजना अधिकारियों को सूचित किया गया। प्रस्तुत रिपोर्ट उत्प्लव मार्ग के संशोधित अभिकल्प पर जल निस्सारण क्षमता हेतु पूर्ण और आंशिक द्वारयुक्त अधिकतम जलाशय स्तर 192.454 मीटर तक 1 मीटर से 11 मीटर तक द्वार खोलकर प्रचालित कर अध्ययन किया गया। यह देखा गया कि 11 मीटर से 15 मीटर तक के द्वार प्रचालन के लिए अपकर्ष की स्थिति देखी गई जिसकी वजह से प्रवाह का ऊपरी आवरण त्रिज्या द्वार के ओष्ठ को छूता नहीं देखा गया। आंशिक द्वार खोलने को द्वार सीट El 176.747 मीटर से लंबवत दूरी के रूप में माना जाता था। अध्ययनों से पाया गया कि उत्प्लव मार्ग की निस्सारण क्षमता पर्याप्त है । इन परिणामों का उपयोग उत्प्लव मार्ग के द्वार प्रचालन अनुसूची के दिशानिर्देश तैयार करने के लिए आवश्यक है।

9,122 घनमी./से (100 %) के निस्सारण एंव जलाशय जलस्तर1 91.45 मी. के लिए उत्प्लव मार्ग के अद्वारिय प्रचालन के लिए अनुप्रवाह में प्रवाह स्थिति

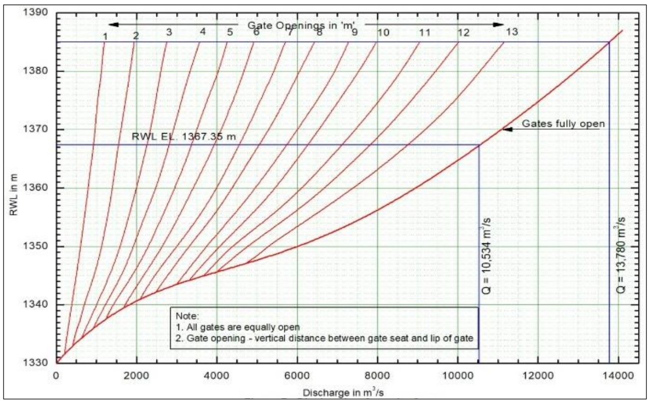
4561 घनमी./से (50 %) के निस्सारण एंव अधिकतम जलस्तर 192.024 मी. के लिए उत्प्लव मार्ग के द्वारिय प्रचालन के लिए शमन कुंड का निष्पादन

5939- HYDRAULIC MODEL STUDIES FOR DISCHARGING CAPACITY WITH FULL AND PARTIAL GATE OPERATION OF MODIFIED SPILLWAY OF KWAR H. E. PROJECT, JAMMU AND KASHMIR, 1:50 SCALE 2-D SECTIONAL MODEL

Kwar Hydroelectric Project (540 MW) is a run-of-river hydro electric project, planned across Chenab River, near Padyarna village in Kishtwar district of Jammu region. The project envisages construction of 109 m high and 195 m long concrete gravity dam across Chenab River. An orifice spillway has been provided to pass a design flood (PMF) of 10,534 m^3/s along with Glacial Lake Outburst Flood (GLOF) of 620 m^3/s through four orifice openings of size 9.5 m wide x 13.8 m high with crest level at El. 1330 m. The FRL/MWL has been fixed at El. 1385 m and MDDL at El. 1372 m. A ski-jump bucket of 38 m radius and 34^o lip angle with pre-formed plunge pool is provided for energy dissipation. Besides orifice spillway, one overflow crest spillway bay of size 9.5 m (W) X 17m (H) has been provided with crest at El. 1368 m for passing surplus flood and floating debris. Four power intakes with sill level at El. 1359.20 m and each gate opening size of 5.65 m X 5.65 m are located on the right side of the dam to carry a design discharge of 145.07 m^3/s per unit with rated design head of 103.1 m and 94.9 m during non-monsoon and monsoon period respectively. An underground power house is proposed to accommodate four units of 135 MW each.

Hydraulic model studies were conducted on original design of spillway on 1:50 scale 2-D sectional model for assessing the performance of spillway and the findings were reported vide Technical Report No. 5741 of October 2019. It was suggested to flatten the spillway profile to reduce the cavitation susceptibility on the spillway profile. Based on the model studies, modification to the breast wall profile was suggested to improve the performance during ungated operation of spillway. Hydraulic model studies were conducted on the revised design of spillway. The findings of the studies were reported vide Technical Report No 5903 of March 2021. The performance of revised design was found to be acceptable.

Studies for discharging capacity with full and partial gate operation were carried out on the revised design of the spillway. Studies indicated that the design discharge of 10,534 m^3/s (PMF) could be passed at RWL El. 1367.35 m with all 4 gates fully open. It was observed that a discharge of 13,780 m^3/s could be passed at FRL El. 1385 m with all four gates fully open as against the design discharge of 10,534 m^3/s. As such the discharging capacity is found to be adequate.



Discharging capacity curve for full and partial gate operation of spillway

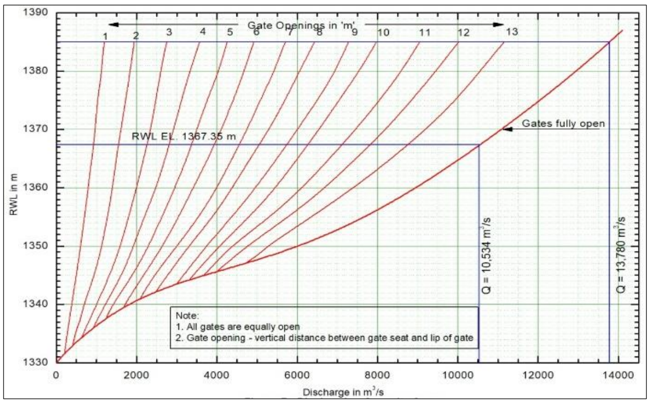
Performance of Spillway with partial gate operation

5939–क्वार जलविद्युत परियोजना, जम्मू और कश्मीर के संशोधित उत्प्लव मार्ग के पूर्ण और आंशिक गेट संचालन के साथ निर्वहन क्षमता के लिए 1:50 स्केल 2-डी अनुभागीय प्रतिमान पर किए गए जलीय प्रतिमान अध्ययन

क्वार जलविद्युत परियोजना (540 मे.वॅ.) एक अपवाह नदी जल विद्युत् परियोजना हैं, जो जम्मू क्षेत्र के किश्तवाड़ जिले के पडियारना गांव के पास, चेनाब नदी पर प्रस्तावित हैं । इस परियोजना के अंतर्गत 109 मी. ऊंचे और 195 मीटर लंबे कंक्रीट के गुरुत्व बाँध का निर्माण होगा। 10,534 घ.मी./से अभिकल्प अधिकतम बाढ़ (PMF) को 620 घ.मी./से. के ग्लेशियल लेक आउटबर्स्ट फ्लड (GLOF) के साथ-साथ 9.5 मीटर चौड़े x 13.8 मीटर ऊंचे चार छिद्रों के माध्यम से 1330 मी. शिखर स्तर के साथ पारित करने के लिए एक छिद्र उत्प्लव मार्ग प्रदान किया गया है। पूर्ण भरे जलाशय स्तर/अधिकतम जल स्तर 1385 मी. पर और अधिकतम उतारकर्ष तल 1372 मी. पर तय किया गया हैं। ऊर्जा क्षयन के लिए 38 मी. त्रिज्या और 340 ओष्ठ कोण की स्की-जंप बकेट पूर्व-निर्मित रोधन कुंड के साथ प्रदान की गई हैं। ओरिफीस उत्प्लव मार्ग के अलावा, अधिशेष बाढ़ और अस्थायी मलबे को पारित करने के लिए एक 9.5 मी. (चौड़ा) x 17 मी. (लंबा) के आकार का उत्प्लव मार्ग प्रदान किया गया हैं जिसका शिखा स्तर 1368 मी. हैं। बांध के दाईं ओर चार उर्जा अंतर्ग्राही स्थित हैं, जिसका स्तर 1359.20 मी.पर हैं। यह प्रणाली अभिकल्प निस्सारण 145.07 घ.मी./से प्रति यूनिट और अभिकल्प शीर्ष 103.1 मी.गैर-मानसून अवधि और 94.9 मी. मानसून अवधि के दौरान निस्सारण ले जाने के लिए दी गई हैं। 135 मे.वॅ. की चार इकाइयों को समायोजित करने के लिए एक का भूमिगत ऊर्जा गृह प्रस्तावित हैं।

1:50 स्केल 2-डी अनुभागीय प्रतिमान पर मुल अभिकल्प के लिए पहले अध्ययन किए गए । इसमें उत्प्लव मार्ग के प्रदर्शन का अध्ययन किया गया और निष्कर्षों की सूचना तकनीकी रिपोर्ट संख्या 5741 अक्टूबर 2019 में दी गई। उत्प्लव मार्ग पर कोटरन संवेदनशीलता को कम करने के लिए उत्प्लव मार्ग को समतल करने का सुझाव दिया गया था। अध्ययनों के आधार पर, मुक्तद्वार संचालन के लिए वक्ष भीत अभिकल्प में सुधार का सुझाव दिया गया था। सुझाव पर आधारित अधिप्लव मार्ग के संशोधित अभिकल्प का अध्ययन किया गया । निष्कर्षों की सूचना तकनीकी रिपोर्ट संख्या 5903, मार्च 2021 में दी गई। संशोधित अभिकल्प का निष्पादन स्वीकार्य पाया गया।

उत्प्लव मार्ग के संशोधित अभिकल्प के पूर्ण और आंशिक गेट संचालन के साथ निर्वहन क्षमता के लिए अध्ययन किया गया । अध्ययनों से संकेत मिलता हैं कि जलाशय जल स्तर 1367.35 मी. पर और सभी 4 गेट पूरी तरह से खुले होने पर 10,534 घ.मी./से (पीएमएफ) का अभिकल्प अधिकतम बाढ़ पारित किया जा सकता हैं। यह देखा गया कि पूर्ण भरे जलाशय स्तर 1385 मी. पर मुक्तद्वार संचालन पर 13,780 घ.मी./से का निस्सारण किया जा सकता हैं। इस लिए निस्सारण क्षमता पर्याप्त पाई गई। वर्तमान रिपोर्ट में गेट सीट स्तर 1329.112 मी. से 1 से 13 मीटर तक के गेट खोलने वाले फाटकों के आंशिक संचालन के साथ उत्प्लव मार्ग की निर्वहन क्षमता का आकलन करने के लिए किए गए अध्ययनों का वर्णन है। ये परिणाम ग्राफ और तालिका के रूप में प्रदान किए जाते हैं जो उत्प्लव मार्ग के लिए गेट संचालन अनुसूची के लिए दिशानिर्देश बनाने के लिए उपयोगी होंगे।



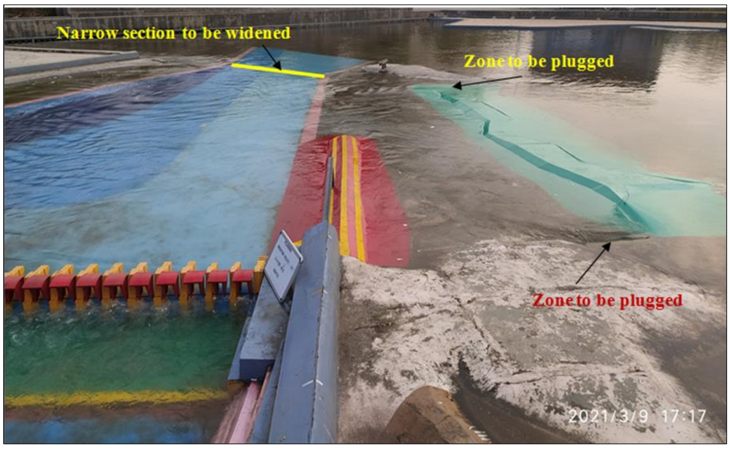
स्लूस अधिप्लव के पूर्ण और आंशिक संचालन पर निस्सरण क्षमता

अधिप्लव मार्ग पर २ मी के द्वारयुक्त संचालन के लिए अधिप्लव और ऊर्जा क्षयकारक का प्रदर्शन

5949- ADDITIONAL HYDRAULIC MODEL STUDIES FOR MODIFIED APPROACH CHANNEL WITH UPSTREAM GUIDE BUND AND MODIFIED SPILLWAY CHANNEL OF POLAVARAM IRRIGATION PROJECT, ANDHRA PRADESH

Polavaram Irrigation Project is a multipurpose project located on Godavari River in West Godavari district of Andhra Pradesh. The project is envisages irrigation benefits to 7.2 lakh acres in Andhra Pradesh. In addition to irrigation benefits, generation of Hydroelectric Power with installed capacity of 960 MW and water supply for industries in Visakhapatnam. Project design flood is estimated as 3.6 million cusecs and Probable Maximum Flood is estimated as 5.0 million cusecs, which is required to be passed through spillway comprising of 48 spans of size 16 m (W) x 20 m (H). The FRL of reservoir is El. 45.72 m and gross storage capacity at FRL is 194 TMC with a live storage capacity of 75.20 TMC.

Hydraulic model studies on 1:140 scale 3-D Comprehensive model are in progress since 2017. Technical reports No. 5576 of March 2018 based on original design of 660 m wide approach channel and 760 m long curved guide bund and No. 5707 of May 2019 based on modified 200 m wide approach channel without guide bund recommended for further modifications in layouts of approach channel and guide bund. Subsequently five other alternatives, viz., approach channels with 200 m, 250 m, 350 m, 450 m and 450 m wide at narrow section in combination with 145 m long curved guide bund, 250 m long straight guide bund, 300 m long curved guide bund, 400 m long curved guide bund and 500 m long straight guide bund respectively were studied and results are incorporated in this report. Studies indicated that the layout with 450 m wide approach channel at narrow section with 500 m long straight guide bund provided satisfactory flow conditions in front of spillway, in the vicinity of guide bund and in the approach channel hence, the design of same layout was recommended for adoption. Probable Maximum flood (PMF), 141583 m^3/s could be passed at Reservoir Water Level (RWL) El. 44.95 m 106187 m^3/s, 84950 m^3/s, 70792 m^3/s and 35396 m^3/s could be passed at RWL EL. 41.8 m, El. 39.8 m, El. 38.28 m and El. 34.38 m respectively for all gates in open condition, showing marginal improvement in discharging capacities due to modified approach channel with predominant straight forward approach flow conditions. Layout of 500 m long straight Guide bund does not create violent swirling flows along the left flank of the spillway and velocities along left flank reduced. Along dam axis, maximum velocities of 1 m/s, 4 m/s and 3.1 m/s were observed for 60% PMF and 4 m/s, 5.5 m/s and 4 m/s for PMF condition, along left, centre and right flanks of spillway respectively, for ungated operation of spillway. The gap between dump hill and G-hill needs to be plugged to prevent high transverse velocity flows along the guide bund. The gap between Paidipaka hill and dump hill needs to be plugged to prevent high transverse velocity flows entering the approach channel. The dump hill comprises overburden material and may be thoroughly strengthened to prevent erosion due to seepage and piping. Photo shows flow conditions in the vicinity of curved guide bund (Q= 141583 m3/s, ungated operation of spillway)

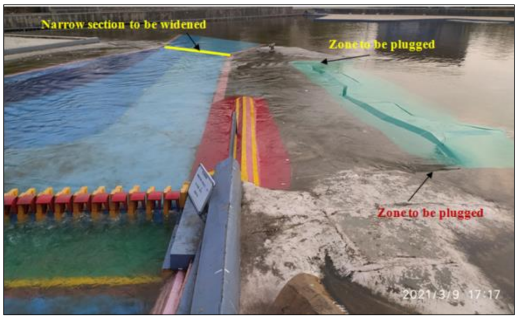


Flow conditions in approach channel and in the vicinity of guide bund (Q= 141583 m^3/s, ungated operation of spillway)

5949–पोलावरम सिंचाई परियोजना, आंध्र प्रदेश के प्रतिप्रवाह पथ-प्रवर्तक बंध सहित संशोधित उपगमन वाहिका और संशोधित उत्प्लव मार्ग वाहिका के लिए जलीय प्रतिमान अध्ययन

पोलावरम सिंचाई परियोजना एक बहुउद्देशीय परियोजना है जो आंध्र प्रदेश के पश्चिम गोदावरी जिले में गोदावरी नदी पर स्थित है। इस परियोजना में आंध्र प्रदेश में 7.2 लाख एकड़ में सिंचाई लाभ की परिकल्पना की गई है। इस परियोजना के तहत सिंचाई लाभों के अतिरिक्त 960 मेगावाट की स्थापित क्षमता सहित जल विद्युत ऊर्जा और विशाखापट्टनम में उद्योगों के लिए पानी की आपूर्ति अंतर्निहित है । परियोजना अभिकल्प बाढ़ 3.6 लाख क्यूसेक के रूप में अनुमानित है और संभावित अधिकतम बाढ़ का अनुमान 5.0 लाख क्यूसेक है, जोकि 16 मीटर (चौड़ाई) x 20 मीटर (ऊंचाई) के 48 स्पैन आकार के उत्प्लव मार्ग के माध्यम से पारित किया जाएगा। जलाशय का पूर्ण जलाशय स्तर 45.72 मीटर है और पूर्ण जलाशय स्तर का कुल संचयन 194 टी.एम.सी है ।

1:140 स्केल के 3-डी व्यापक प्रतिमान पर जलीय प्रतिमान अध्ययन 2017 से किया जा रहा है। 660 मीटर चौड़ी उपगमन वाहिका का मूल अभिकल्प और 760 मीटर लंबे वक्र पथ-प्रवर्तक बंध पर आधारित मार्च 2018 की तकनीकी रिपोर्ट क्रमसंख्या 5576, मार्च 2018 और संशोधित 200 मीटर चौड़ी उपगमन वाहिका और बिना पथ-प्रवर्तक बंध पर आधारित मई 2019 की तकनीकी रिपोर्ट क्रम संख्या 5707 ने उपगमन वाहिका और पथ-प्रवर्तक बंध के अभिन्यास में दुबारा संशोधन करने की सिफारिश की । इस अंतर्गत इनकी पांच वैकल्पिक अभिकल्पों का अध्ययन करके इस रिपोर्ट में समाविष्ट किया गया हैं यानि 200 मीटर, 250 मीटर, 350 मीटर, 450 मीटर और 450 मीटर चौड़ी उपगमन वाहिका के साथ 145 मीटर लंबे घुमावदार पथ-प्रवर्तक बंध, 250 मीटर लंबे पथ-प्रवर्तक बंध, 300 मीटर लंबे घुमावदार पथ-प्रवर्तक बंध, 400 मीटर लंबे घुमावदार पथ-प्रवर्तक बंध और 500 मीटर लंबे सीधे पथ-प्रवर्तक बंध का अध्ययन किया गया और परिणाम इस रिपोर्ट में शामिल किए गए हैं। 450 मीटर चौड़ी उपगमन वाहिका और 500 मीटर लम्बाई का सीधा पथ-प्रवर्तक बंध अभिन्यास का संशोधित अभिकल्प सबसे ज्यादा संतोषजनक पाया गया है और इसलिए इसकी सिफारिश की गई है। यह अभिकल्प उत्प्लव मार्ग के सामने, उपगमन वाहिका में और पथ-प्रवर्तक बंध के इलाके में संतोषजनक प्रवाह अवस्था दिखा रहा है। अध्ययन के अनुसार 44.95 मीटर की जलाशय स्तर पर 141586 घन मीटर प्रति सेकंड की अधिकतम अनुमानित बाढ़, 41.8 मीटर की स्तर पर 106187 घन मीटर प्रति सेकंड; 39.8 मीटर की स्तर पर 84950 घन मीटर प्रति सेकंड, 38.28 स्तर पर 70792 घन मीटर प्रति सेकंड, और 34.38 स्तर पर 35396 घन मीटर प्रति सेकंड पूर्ण खुली फाटक द्वारा पारित किया जा सकता है। यह निस्सारण क्षमता में सीमांत बढ़ोत्तरी के कारण सीधी उपगमन प्रवाह अवस्था मानी जा सकती है। 500 मीटर लंबे सीधे पथ-प्रवर्तक बंध का अभिन्यास उपगमन वाहिका के बाएं किनारे के साथ हिंसक घुमावदार प्रवाह नहीं बनाता है और बाएं किनारे के वेग कम हो जाते हैं। ई.सी.आर.एफ.दिशा से उपगमन वाहिका में आनेवाली पार्श्वप्रवाह को पत्थरों का क्षेपण रोक दे रहा है। अध्ययन के अनुसार बांध अक्ष की रेखा में अधिकतम प्रवाह वेग; बाएं, केंद्र और दाएं में साठ प्रतिशत के अनुमानित अधिकतम बाढ़ के लिए,लगातार 1, 4 और 3.1 मीटर प्रति सेकंड; और अनुमानित अधिकतम बाढ़ के लिए 4, 5.5, 4 मीटर प्रति सेकंड पाया गया है। पथ-प्रवर्तक बंध के साथ उच्च अनुप्रस्थ वेग प्रवाह को रोकने के लिए डंप हिल और जी-हिल के बीच की खाई को भरने की जरूरत है। उच्च अनुप्रस्थ वेग प्रवाह को उपगमन वाहिका में प्रवेश करने से रोकने के लिए पेडिपका पहाड़ी और डंप पहाड़ी के बीच की खाई को भरने की जरूरत है। डंप हिल में अधिभार सामग्री होती है और रिसाव और नाली प्रवाह के कारण कटाव को रोकने के लिए इसे पूरी तरह से मजबूत किया जा सकता है। फोटो घुमावदार पथ-प्रवर्तक बंध के आसपास प्रवाह की स्थिति दर्शाता है (क्यू = 141583 घन मीटर प्रति सेकंड, उपगमन वाहिका का अनगेट ऑपरेशन)।



उपगमन वाहिका में और पथ-प्रवर्तक बंध के आसपास के क्षेत्र में प्रवाह की स्थिति
(क्यू = 141583 घन मीटर प्रति सेकंड, उपगमन वाहिका का अनगेटेड प्रचालन)

5977- HYDRAULIC MODEL STUDIES FOR ASSESSMENT OF SCOUR DOWNSTREAM OF SPILLWAY OF ARUN-3 H.E. PROJECT, NEPAL

Arun-3 H. E. Project contemplated as a run-of-river scheme, located on River Arun, a principal tributary of Kosi River in Eastern Nepal. The project is being implemented by SJVN and Arun-3 Power Development Company (P) Ltd. (SAPDC), a wholly owned subsidiary of SJVN Ltd. The Dam Site is near Num village and Power house site is near Siding Village of Sankhuwashabha District in Nepal. The project is located at Latitude 27°30'N to 27°35'N and Longitude 87°12'E to 87°20'E. The diversion dam is envisaged to be a concrete gravity dam of about 80 m in height with its top level at El. 849 m, FRL El. 845 m and MDDL El. 835 m. The spillway is designed to pass the design outflow flood of 15710 m^3/s (PMF of 8,880 m^3/s plus GLOF of 6,830 m^3/s) through 5 orifice openings of size 9 m wide x 14.85 m high with crest level at El. 795 m. An underground power house has been provided on the left bank of the river with an installed capacity of 900 MW (4 x 225 MW). A ski-jump bucket with a radius of 60 m, lip angle 270 and invert at El. 783.99 m has been provided for energy dissipation. From studies, it was observed that, the deepest scour reached up to El. 760 m at chainage 250 m downstream of dam axis for discharge of 15,710 m^3/s (PMF) passed with gated operation and with ungated operation of spillway, it reached upto El. 0 m at chaiange 0 m. For 75% discharge, with gated and ungated operation the deepest scour depth reached upto El. 765 m at chainage 240 m and El. 766 m at 210 m respectively. For 50% discharge, scour depth reached upto El. 771 m at 220 m and El. 772 mat 200 m for gated and ungated operation respectively. For 25% discharge, scour depth reached upto El. 775 m at 180 m and El. 776 m at chainage 175 m for gated and ungated operation respectively. It is recommended that the bottom elevation of pre-formed plunge pool may be kept at El. 760 m. The apron downstream of bucket lip may be firmly anchored to rockline beneath to avoid undermining of bucket for cascading flows. The downstream end of apron would be the start of upstream slope of plunge pool. The downstream slope of pre-formed plunge pool may be joined to the river bed with appropriate slope. Strengthening of river bank recommended downstream of spillway on the left bank as the return flow swirls in this area may cause hill destabilization which may lead to land slide.

Flow Cond. for Q = 15,710 m^3/s
(Gated operation of Spillway)

Scour d/s of Spillway for Q = 15,710 m^3/s
(Gated operation of Spillway)

5977– अरुण-3 जलविद्युत परियोजना, नेपाल, के उत्प्लव मार्ग के अनुप्रवाह में कटाव के आकलन के लिए जलीय प्रतिमान अध्ययन

अरुण -3 जलविद्‌युत परियोजना एक अपवाह नदी योजना है, जो पूर्वी नेपाल में कोसी नदी की एक प्रमुख सहायक नदी अरुण पर स्थित है। यह परियोजना एसजेवीएन और अरुण-3 पावर डेवलपमेंट कंपनी (पी) लिमिटेड (एसएपीडीसी) द्वारा कार्यान्वित की जा रही है, जो एसजेवीएन लिमिटेड की पूर्ण स्वामित्व वाली सहायक कंपनी है । बांध स्थल नुम गांव के पास है और बिजली घर साइट नेपाल में संखुवाशभा जिले के साइडिंग गांव के पास है। यह परियोजना अक्षांश 27°30'N से 27°35'N और देशांतर 87°12'E से 87°20'E पर स्थित है। परिवर्तन बांध लगभग 80 मीटर ऊँचाई का गुरुत्वाकर्षण बांध है जिसकी ऊंचाई 849 मीटर शीर्ष स्तर के साथ, पूर्ण जलाशय स्तर 845 मीटर और न्यूनतम जलस्तर 835 मीटर पर है। उत्प्लव मार्ग को 15,710 घनमीटर प्रति सेकंड (m^3/s) के अधिप्रवाह बाढ़, 8,880 घनमीटर प्रति सेकंड (m3/s) के संभावित अधिकतम बाढ़ (PMF) और 6,830 घनमीटर प्रति सेकंड (m^3/s) की हिमनदी झील विस्फोट की बाढ़ (GLOF)) को 9 मीटर चौड़े x 14.85 मीटर ऊँचे आकार के 5 छिद्र के माध्यम से पारित करने के लिए अभिकल्पित किया गया है। उत्प्लव मार्ग की शिखर ऊंचाई 795 मीटर पर है। । 900 मेगावाट (4 x 225 मेगावाट) की स्थापित क्षमता के साथ नदी के बाएं किनारे पर एक भूमिगत बिजली घर बनाया गया है। ऊर्जा अपव्यय के लिए 60 मीटर की त्रिज्या, लिप एंगल 270 और 783.99 मीटर स्की जंप बकेट प्रदान की गई है। अध्ययनों से, यह देखा गया है कि, 15,710 घनमीटर प्रतिसेकंड (m3/s) (पीएमएफ) निर्वहन के गेटेड ऑपरेशन के निर्वहन के लिए बांध अक्ष के 250 मीटर अनुप्रवाह में चेनेज पर 760 मीटर की ऊंचाई तक सबसे गहरा कटाव पहुंच गया। 75% निस्सारण के लिए, गेटेड और अनगेटेड ऑपरेशन के साथ, सबसे कटाव गहराई क्रमशः चेनेज 240 मीटर पर El 765 मीटर तक और 210 मीटर पर El. 766 मीटर तक पहुंच गई। 50% निस्सारण के लिए, गेटेड और अनगेटेड ऑपरेशन के लिए कटाव गहराई क्रमशः 220 मीटर पर El. 771 और 200 मीटर पर El. 772 पहुँच गई। 25% निस्सारण के लिए, गेटेड और अनगेटेड ऑपरेशन के लिए कटाव गहराई क्रमशः 180 मीटर पर El. 775 और चेनेज 175 मीटर पर El. 776 पहुँच गई। यह अनुशंसा की जाती है कि पूर्व-निर्मित प्लंज पूल की निचली ऊंचाई को El. 760 मी.पर रखा जा सकता है। बाएं किनारे पर उत्प्लव मार्ग के अनुप्रवाह पर नदीतट को मजबूत करने की सिफारिश की गई है। एप्रन का अनुप्रवाह छोर प्लंज पूल के ऊर्ध्वप्रवाह ढलान की शुरुआत होगी। पूर्व-निर्मित प्लंज पूल के अनुप्रवाह ढलान को उपयुक्त ढलान के साथ नदी के तल से जोड़ा जा सकता है। नदी के किनारे को मजबूत करने की सिफारिश बाएं किनारे पर उत्प्लव मार्ग के बहाव के रूप में की जाती है क्योंकि इस क्षेत्र में वापसी प्रवाह घूमता है जिससे पहाड़ी अस्थिरता हो सकती है और परिणामवश भूस्खलन हो सकता है।

Q = 15,710 घनमीटर प्रति सेकंड के लिए जारी प्रवाह
(उत्प्लव मार्ग के गेटेड ऑपरेशन के साथ)

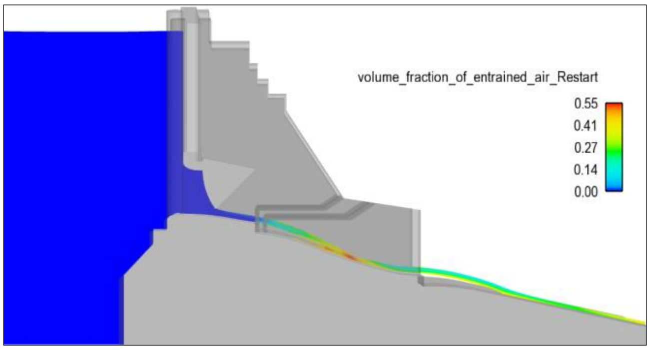
Q = 15,710 घनमीटर प्रति सेकंड के लिए स्पिलवे का परिमार्जन d/s
(उत्प्लव मार्ग के गेटेड ऑपरेशन के साथ)

5980- MATHEMATICAL MODEL STUDIES FOR SIMULATION OF FLOW OVER SPILLWAY AERATOR (PHASE III) USING COMPUTATIONAL FLUID DYNAMICS (CFD) SOFTWARE 'FLOW-3D' FOR SUBANSIRI LOWER H. E. PROJECT, ARUNACHAL PRADESH/ASSAM

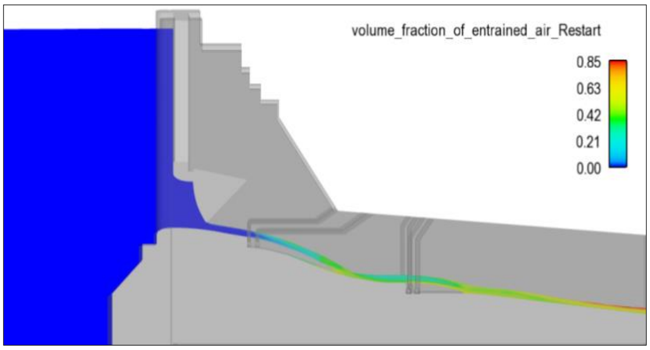
Subansiri Lower Project is located on river Subansiri on the border of the states of Arunachal Pradesh and Assam. The spillway is designed for a maximum outflow flood of 35,000 m3/s at MWL El. 208.25 m. The spillway design consists of three different chutes named as S4 to S7, S3 & S8 and S1-S2 & S9 with varying slope ending in ski-jump buckets having invert elevations at El. 108 m, 118 m and 125 m. R&D work has been taken up to study in detail the complex air water flow phenomena over spillway aerator using Computational fluid dynamics software 'FLOW 3-D'. The studies were carried out for various alternative designs of aerator under three phases. The results obtained from the studies carried out for phase I condition were reported in Technical Report No. 5858, September 2020. The results obtained from the studies carried out for phase II condition were reported in Technical Report No. 5918, April 2021.

The present report discusses the studies carried out for Phase III condition for spillway profiles S4 to S7 and S3 & S8 with provision of two aerators. Studies were carried out for gate openings 10%, 30% and 70% for reservoir water level 205 m. For spillway profiles S4 to S7 and S3 & S8, the pressures were acceptable over spillway surface for gate openings 10 to 70% at FRL El. 205 m.

For spillway profiles S4 to S7 and S3 & S8, air travels along the solid surface after the first aerator till the end of spillway length for the gate openings 10% to 70% at FRL El. 205 m. Photo 1 & 2 shows the phase diagram indicating the volume fraction of entrained air along spillway profiles S4 to S7 and S3 & S8 respectively. The air concentration was found to be more than 10% near solid surface throughout the width of the spillway span. Provision of two aerators helped in maintaining the aerated flow near the solid surface, thus mitigating cavitation damage along the solid surface. Computational Fluid Dynamics software helped to study in detail the complex air-water flow phenomena in terms of pressures, water surface profile, jet lengths and air distribution pattern across the width and depth of the flow along the spillway profiles S4 to S7 and S3 & S8 for gate opening 10% to 70% at FRL El. 205 m with various alternative designs of aerators.



Volume fraction of entrained air along side of spillway span for profiles S4 to S7 at FRL El. 205 m



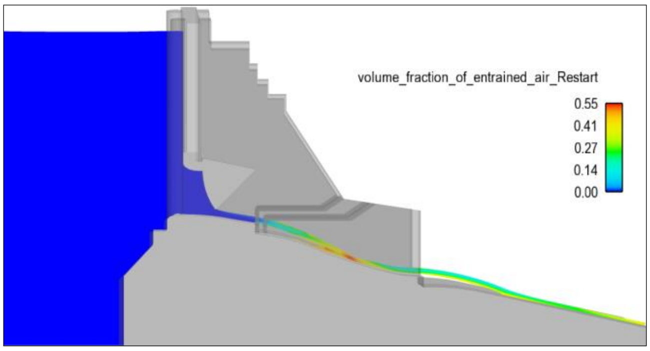
Volume fraction of entrained air along side of spillway span for profiles S3 & S8 at FRL El. 205 m

5980 - सुबनसिरी लोअर जलविद्युत परियोजना, अरुणाचल प्रदेश/ असम के लिए उत्प्लव मार्ग के वातक (चरण–III) पर प्रवाह के अनुकरण के लिए कम्प्यूटेशनल फ्लूड डायनामिक्स (सीएफडी) सॉफ्टवेयर 'फ्लो-3 डी' के प्रयोग से गणितीय प्रतिमान अध्ययन

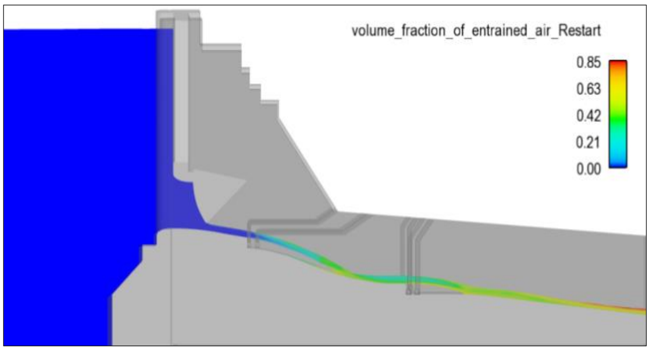
सुबनसिरी लोअर परियोजना अरुणाचल प्रदेश और असम राज्यों की सीमा पर सुबनसिरी नदी पर स्थित है। अधिकतम 35000 घन मीटर प्रति सेकंड की बाढ़ के लिए अधिकतम जलस्तर उन्नयन 208.25 मीटर पर उत्प्लव को अभिकल्पित किया गया है। उत्प्लव के अभिकल्प में स्की जंप बकेट में अलग-अलग ढलान के साथ तीन अलग-अलग प्रवणिका (chutes) हैं, जिनके नाम S4 से S7, S3 & S8 और S1-S2 & S9 है और जिनका अपवृत्त उन्नयन (invert elevations) 108 मीटर, 118 मीटर तथा 125 मीटर पर है। कम्प्यूटेशनल फ्लूड डायनामिक्स (CFD) सॉफ्टवेयर 'फ्लो-3डी' का उपयोग करके उत्प्लव वातक के ऊपर जटिल वायु जल प्रवाह घटना के बारे में विस्तार से अध्ययन करने के लिए अनुसांधान और विकास कार्य किया गया है। वातक के विभिन्न वैकल्पिक अभिकल्पों का अध्ययन तीन चरणों में किया गया। चरण-1 में किए गए अध्ययनों से प्राप्त परिणाम तकनीकी प्रतिवेदन संख्या 5858, सितंबर 2020 में दर्ज किए गए थे। चरण -2 में किए गए अध्ययनों से प्राप्त परिणाम तकनीकी प्रतिवेदन संख्या 5918,अप्रैल 2021 में दर्ज किए गए थे।

वर्तमान प्रतिवेदन में दो वातक के प्रावधान के साथ उत्प्लव रूपरेखा S4 से S7 और S3 एवं S8 के लिए चरण-3 में किए गए अध्ययनों पर चर्चा की गई है। पूर्ण जलाशय जलस्तर 205 मीटर पर 10%, 30% और 70% द्वार खोलकर अध्ययन किया गया। उत्प्लव रूपरेखा S4 से S7 और S3 एवं S8 के लिए , पूर्ण जलाशय स्तर उन्नयन 205 मीटर पर 10 से 70% द्वार खोलने की सभी स्थितियों के लिए उत्प्लव सतह पर दबाव स्वीकार्य था।

उत्प्लव मार्ग रूपरेखा S4 से S7 और S3 & S8 के लिए, पहले वातक के बाद जलाशय जल स्तर 205 मीटर पर 10% से 70% तक सभी द्वार अवस्था के लिए उत्प्लव मार्ग के अंत तक वायु ठोस सतह के साथ प्रगमन करती है। चित्र 1 और 2 उत्प्लव मार्ग रूपरेखा S4 से S7 और S3 & S8 में वायु समावेशन के आयतन अंश के अवस्था रेखाचित्र को दर्शाता है । उत्प्लव मार्ग विस्तृति की पूरी चौड़ाई में ठोस सतह के पास वायु सांद्रता 10% से अधिक पाई गई। दो वातकों के प्रावधान ने ठोस सतह के पास वातित प्रवाह को बनाए रखने में मदद की। इस प्रकार ठोस सतह पर कोटरन क्षति की संभावना को कम किया गया। CFD सॉफ़्टवेयर का उपयोग करके उत्प्लव मार्ग रूपरेखा S4 से S7 और S3 & S8 पर पूर्ण जलाशय जलस्तर 205 मीटर पर 10% से 70% द्वार खोलकर वातकों के विभिन्न वैकल्पिक अभिकल्पों पर दबाव, जल की सतह रूपरेखा, तीव्रधारा लंबाई और प्रवाह की चौड़ाई और गहराई में वायु वितरण पैटर्न के संदर्भ में जटिल वायु-जल प्रवाह घटना का विस्तार से अध्ययन करने में मदद हुई।



पूर्ण जलाशय जलस्तर 205 मीटर पर उत्प्लव मार्ग विस्तृति S4 से S7 रूपरेखा में वायु समावेशन के आयतन अंश का रेखाचित्र



जलाशय जलस्तर 205 मीटर पर उत्प्लव मार्ग विस्तृति S3 & S8 रूपरेखा में वायु समावेशन के आयतन अंश का रेखाचित्र

5990- HYDRAULIC MODEL STUDIES FOR ASSESSMENT OF SCOURDOWNSTREAM OF TEESTA - IV DAM SPILLWAY, SIKKIM

Teesta H. E. Project, Stage-IV is a run-of-the-river scheme located on River Teesta after its confluence with Runchu in Sikkim. The project is a part of the hydropower-rich Teesta cascade between the Teesta-III project on the upstream and the Teesta -V project on the downstream. The project envisages construction of 65 m high (from river bed level) and 197.2 m long concrete gravity dam with top at El. 760 m. The dam comprises of the central spillway and one non-overflow section of 4 blocks on the left and 2 blocks on the right side of the spillway. The breast wall spillway has been provided to pass the design flood of 13,000 m^3/s through 6 orifice openings of size 9 m wide x 14.5 m high with crest level at El. 716 m. The FRL has been fixed at El. 755 m and MDDL at El. 740 m. Radial gates have been provided at the downstream face of breast wall for controlling the outflow discharges. A ski-jump bucket of 35 m radius and 35^0 lip angle with invert at El. 697.0 m and pre-formed plunge pool is provided for energy dissipation. Four power intakes each of 6.5 m Ø with sill level at El. 726 m are located on the right bank to carry a design discharge of 480 m^3/s. An underground powerhouse has been provided with an installed capacity of 520 MW. Hydraulic model studies were conducted on 1:60 scale 3-D comprehensive model on the modified design of spillway on a curved dam axis with subtended angle of 5 degree and shifting the spillway layout by one span towards the left side for assessing the performance of the modified design of spillway, energy dissipator and power intake. The results of the studies were submitted to the project authority vide Technical Report No. 5910 of March 2021.

The present report describes the hydraulic model studies conducted for assessing the maximum depth of scour and scour pattern downstream of spillway. Maximum scour was observed along the right bank as compared to the left bank and centre of the spillway. It was observed that deepest scour reached up to El. 643 m for the chainage from 280 m to 370 m downstream of dam axis for gated and ungated operation of the spillway along the right bank. Therefore,it is recommended that the dressed right bank downstream of ski-jump bucket in the vicinity of pre-formed plunge pool needs to be protected by way of providing concrete cladding to withstand the impact of the ski-jump jet and to avoid undermining of steep hill slopes leading to bank failure. The extent and height of which could be decided based on water surface profiles observed in the model, bulking of water in prototype due to air entrainment and free board between chainage 110 – 400 m downstream of dam axis.

Flow Condition for Gated Operation of Spillway, Q=13000 m^3/s (100%) at FRL El. 755 m

Scour Pattern for Gated Operation of Spillway, Q=13000 m^3/s (100%) at FRL El. 755 m

5990–तीस्ता -IV बांध उत्प्लव मार्ग, सिक्किम के अनुप्रवाह में कटाव के मूल्यांकन के लिए जलीय प्रतिमान अध्ययन

तीस्ता जल विद्‌युत् परियोजना, चरण -IV, सिक्किम एक अपवाह नदी योजना है, जो सिक्किम में रुँचु के साथ अपने संगम के बाद तीस्ता नदी पर स्थित है। यह परियोजना सोपानी तीस्ता के संपन्न जल विद्‌युत् परियोजना का एक भाग है,जो तीस्ता-III परियोजना के उर्ध्व प्रवाह और तीस्ता-V परियोजना के अनुप्रवाह के बीच में स्थित है। इस परियोजना में शिखर स्तर 760 मीटर रखकर, 65 मीटर ऊंचा (नदी के तल स्तर से) और 197.2 मीटर लंबाई वाले कंक्रीट गुरुत्वाकर्षण बाँध के निर्माण की परिकल्पना की गई है । मुख्य उत्प्लव मार्ग और उत्प्लव मार्ग के बाईं ओर 4 तथा दाहीनी ओर 2 अनुत्पलावी अनुभाग के अवरोधों को बाँध में सम्मिलित किया गया है। वक्ष भित्ती उत्प्लव मार्ग से अधिकतम बाढ़ 13,000 घन मी./से निष्कासित करने हेतु 716 मीटर शीर्षस्तर वाली 6 आस्य विस्तृतियाँ बनाई गई है, जिसका आकार 9 मीटर चौड़ा और 14.5 मीटर लंबा है। पूर्ण जलाशय स्तर एवं न्यूनतम जलाशय स्तर क्रमशः 755 मीटर और 740 मीटर पर निश्चित किया गया है। बहिर्वाह निर्वहन को नियंत्रित करने के लिए वक्ष भित्ती के अनुप्रवाह मुख पर रेडियल द्वार प्रदान किए गए हैं। ऊर्जा अपव्यय के लिए 35 मीटर त्रिज्या और 350 ओष्ठ कोण पर El. 697.0 मीटर और पूर्व-निर्मित प्लंज पूल पर एक स्की-जंप बकेट प्रदान की जाती है। El. 726 मीटर पर दहलीज़ स्तर के साथ 6.5 मीटर के चार पावर अंतर्ग्राही 480 घनमीटर/सेकेंड के अभिकल्प निस्सारण को ले जाने के लिए दाहिने किनारे पर स्थित हैं। 520 मेगावाट की स्थापित क्षमता के साथ एक भूमिगत बिजलीघर प्रदान किया गया है। उत्प्लव मार्ग, ऊर्जा अपव्यय और बिजली सेवन के प्रदर्शन का आकलन करने के लिए उत्प्लव मार्ग को वक्रित बांध अक्ष पर 5 डिग्री से घटाए गए कोण के साथ एवं बाईं ओर एक विस्तृति से स्थानांतरित करने के बाद जलीय प्रतिमान अध्ययन 1:60 स्केल 3-डी व्यापक प्रतिमान पर आयोजित किए गए थे और परिणामों को तकनीकी रिपोर्ट संख्या 5910 मार्च 2021 द्वारा परियोजना अधिकारियों को सूचित किया गया।

वर्तमान रिपोर्ट में उत्प्लव मार्ग के अनुप्रवाह पर कटाव की अधिकतम गहराई और उसके स्वरूप का आकलन करने हेतु जलीय प्रतिमान पर अध्ययन किया गया। बाएं तट और उत्प्लव मार्ग के केंद्र की तुलना में दाहिने तट की तरफ़ कटाव की अधिकतम गहराई पाई गई। 13,000 घन मी./से निस्सारण करने पर उत्प्लव मार्ग पर द्वार प्रचालन एवं अप्रचालन की स्थिति में कटाव स्तर बाएँ तट की तरफ़ बांध अक्ष के अनुप्रवाह पर 280 मीटर से 370 मीटर तक श्रृंखला-माप के लिए 643 मीटर पाया गया। इसलिए, यह अनुशंसा की गई कि पूर्व-निर्मित रोधन कुंड के आस-पास स्की-जंप बकेट के अनुप्रवाह में तैयार किए गए दाहिने किनारे को स्की जंप जेट के प्रभाव का सामना करने के लिए और भूस्खलन से बचने के लिए कंक्रीट आवरण प्रदान कर संरक्षित किया जाए। बांध की धुरी से 110 मीटर से 400 मीटर अनुप्रवाह के मध्य में कंक्रीट आवरण की सीमा और ऊंचाई, प्रतिमान में प्रेक्षित पानी की सतह की रूपरेखा, वायु प्रवेश और शीर्षान्तर के कारण आदिप्रारूप में पानी के जमाव के आधार पर तय की जाए।

द्वार प्रचालित मुख्य उत्प्लव मार्ग के लिए प्रवाह की स्थिति
13000 घनमी./से.(100%) , पूर्ण जलाशय स्तर 755 मीटर

द्वार प्रचालित मुख्य उत्प्लव मार्ग के लिए कटाव का स्वरूप
13000 घनमी. /से. (100%) , पूर्ण जलाशय स्तर 755 मीटर

5992- HYDRAULIC MODEL STUDIES FOR DISCHARGING CAPACITY FOR FULL AND PARTIAL GATE OPERATION FOR ORIFICE SPILLWAY OF KIRU H. E. PROJECT, KISHTWAR, J&K

Kiru hydroelectric project is a run-of-river scheme and is located on River Chenab in Kishtwar district of Jammu and Kashmir. The project envisages construction of a 123 m high and 193 m long concrete gravity dam, orifice spillways and overflow crest spillways, an underground Powerhouse with total generation of 624 MW. The orifice spillway consists of 4 spans of 9.0 m width and 12.50 m height with an elliptical bottom profile of breast walls. The crest level of orifice spillway is at EL 1467.5 m and the equation of the downstream bottom profile of spillway crest is a trajectory conforming to a parabola. The energy dissipator provided in the form of ski jump bucket followed by a preformed plunge pool. The orifice and crest spillways are designed a check flood of 10816 m^3/s which consist of Glacial Lake Outburst Flood (GLOF) of 620 m^3/s. Hydraulic model studies were conducted on 1:50 scale 2-D sectional model for assessing the performance of original design of orifice spillway in respect of discharging capacity, water and pressure profiles and performance of ski jump for entire range of discharges. All the experiments were carried out for discharges considering probable maximum flood (PMF) of 10196 m^3/s and Glacial Lake Outburst Flood (GLOF) of 620 m^3/s. The present study does not include studies related to overflow crest spillway.

Based on the studies, the bottom profile of the breastwall was modified to avoid the flow separation**.** With modified bottom profile of breastwall, the original spillway profile was still experiencing significant negative pressures therefore, three alternatives of orifice spillway profile were studied using CFD software. The alternative (3) was found satisfactorily and selected for further studies. With the modified spillway profile the negative pressures on spillway profile was improved and the pressure distribution over the spillway profile was found to be acceptable. The results for modified design of bottom profile of breastwall and modified spillway profile were reported in CWPRS Technical Report No. 5855 of September 2020.

The studies were further carried out to assess the discharging capacity for modified design of orifice spillway with full and partial opening of all the 4 radial gates for various water levels up to FRL El. 1515 m. The gate openings ranged from 1 m to 12 m. The partial gate opening in these studies is taken as the vertical distance of the gate lip above the crest El. 1467.5 m. The results were provided in the form of graphs (x-y plots) and tables which would be useful to form guidelines for gate operation schedules for the orifice spillway.

5992–किरू जलविद्युत परियोजना, किश्तवाड़, जम्मू कश्मीर के छिद्र-उत्प्लव मार्ग के लिए पूर्ण और आंशिक द्वार संचालन के लिए क्षमता निर्वहन हेतु जलीय प्रतिमान अध्ययन

किरू जलविद्युत परियोजना अपवाह नदी परियोजना है और जम्मू और कश्मीर के किश्तवार जिले में चिनाब नदी पर स्थित है। इस परियोजना में 123 मीटर ऊंचे और 193 मीटर लंबे कंक्रीट गुरुत्व बाँध, ऑरिफिस उत्प्लव मार्ग और शिखर अधिप्रवाह उत्प्लव मार्ग और 624 मेगावाट की कुल उत्पादन के साथ भूमिगत बिजलीघर के निर्माण की परिकल्पना की गई है। ऑरिफिस उत्प्लव मार्ग में 9.0 मीटर चौड़ाई और 12.50 मीटर की ऊंचाई की 4 विस्तृतिया हैं जोकि दीर्घ वृत्ताकार वक्ष भित्ति की तल रुपरेखा के साथ प्रदान की गई है। ऑरिफिस उत्प्लव मार्ग का शिखा स्तर El. 1467.5 मीटर पर है और उत्प्लव मार्ग के शिखर के अनुप्रवाह तल की रुपरेखा का समीकरण एक परवलय के अनुरूप प्रक्षेपवक्र है। स्की जंप बकेट के रूप में प्रदान कि गईं ऊर्जा क्षयकारक व्यवस्था एक पूर्वनिर्मित रोधन कुंड के बाद आती है । ऑरिफिस उत्प्लव मार्ग और शिखर अधिप्रवाह उत्प्लव मार्ग के अभिकल्प निस्सारण को 10816 घन मीटर प्रति सेकंड के चेक फ्लड लिए डिजाईन किया गया हैं जिसमें 620 घन मीटर प्रति सेकंड की ग्लेशियल लेक आउटबर्स्ट फ्लड (GLOF) शामिल है। जलीय प्रतिमान अध्ययन यह विसर्जन क्षमता, पानी और दाब रुपरेखा और स्की जंप का प्रदर्शन विसर्जन की पूर्ण सीमा के लिए ऑरिफिस उत्प्लव मार्ग के मूल अभिकल्प के प्रदर्शन का आकलन करने के लिए 1:50 स्केल 2-डी अनुभागीय प्रतिमान पर आयोजित किए गए थे। सभी प्रयोग 10196 घन मीटर प्रति सेकंड की संभावित अधिकतम बाढ़ (PMF) और 620 घन मीटर प्रति सेकंड के ग्लेशियल लेक आउटबर्स्टफ्लड (GLOF) निस्सारण को ध्यान में रखते हुए किए गए थे। वर्तमान अध्ययन में अधिप्रवाह शिखा उत्प्लव मार्ग से संबंधित अध्ययन शामिल नहीं हैं।

अध्ययनों के आधार पर, प्रवाह पृथक्करण से बचने के लिए वक्ष भित्ति की निचली प्रोफ़ाइल को संशोधित किया गया था। वक्ष भित्ति के संशोधित निचली प्रोफ़ाइल के साथ भी मूल उत्प्लव मार्ग प्रोफाइल अभी भी अधिकतम नकारात्मक दबाव का अनुभव कर रहा था, इसलिए सीएफडी सॉफ्टवेयर का उपयोग करके ऑरिफिस उत्प्लव मार्ग प्रोफाइल के तीन विकल्पों का अध्ययन किया गया। विकल्प (3) को संतोषजनक पाया गया और आगे के अध्ययन के लिए चुना गया। संशोधित उत्प्लव मार्ग प्रोफाइल के साथ उत्प्लव मार्ग प्रोफाइल पर नकारात्मक दबाव में सुधार हुआ और उत्प्लव मार्ग प्रोफाइल पर दबाव वितरण स्वीकार्य पाया गया। सितंबर 2020 की सीडब्ल्यूपीआरएस तकनीकी रिपोर्ट संख्या 5855 में वक्ष भित्ति के बॉटम प्रोफाइल और संशोधित उत्प्लव मार्ग प्रोफाइल के संशोधित अभिकल्पना के परिणाम दर्ज किए गए थे।

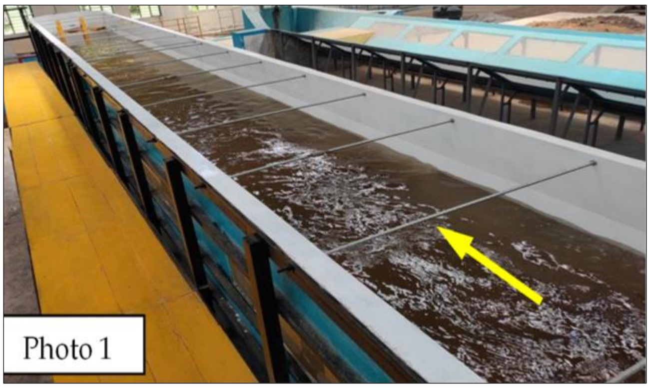
आगे एफआरएल (FRL) El. 1515 मीटर तक के विभिन्न जल स्तरों के लिए सभी 4 रेडियल द्वारों के पूर्ण और आंशिक रूप से खोलने के लिए ऑरिफिस उत्प्लव मार्ग के संशोधित डिजाइन के लिए निस्सारण क्षमता का आकलन करने के लिए अध्ययन किए गए। द्वार के खोलने की सीमा 1 मीटर से 12 मीटर तक थी । इन अध्ययनों में आंशिक द्वार की ओपनिंग को शिखा El. 1515 मीटर के ऊपर द्वार लिप की लंबवत दूरी के रूप में लिया गया है। परिणाम ग्राफ (एक्स-वाई प्लॉट्स) और टेबल के रूप में प्रदान किए गए है जोकि ऑरिफिस उत्प्लव मार्ग के लिए द्वार संचालन हेतु दिशानिर्देश बनाने के लिए उपयोगी होंगे।

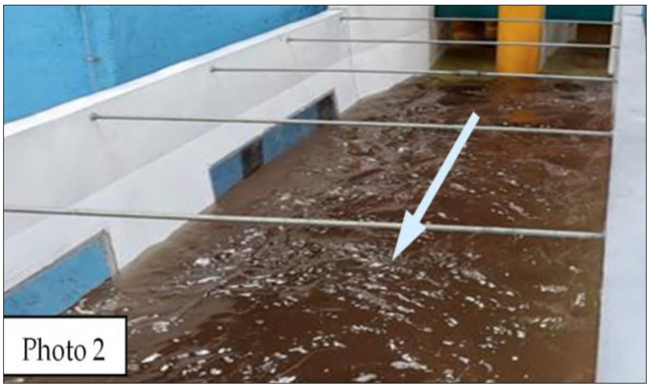
5944- HYDRAULIC MODEL STUDIES FOR DESILTING BASIN OFTEESTA-VI H.E. PROJECT, SIKKIM

The Teesta Stage-VI Hydroelectric Project located in Southern Sikkim is a run off the river scheme with a diversion barrage located about 100 m downstream of L. D. Kazi Bridge at Sirwani. The project has an installed capacity of 500 MW with four units of 125 MW each. The regulation cum diversion structure is proposed to be a barrage comprising of five bays across the river. The head regulator consists of four bays with invert level at El 348.5 m to pass an inlet discharge of 610.65 m^3/s (including 15% flushing discharge of 79.65 m^3/s). Two 225 m long desilting basins of size 25.25 m (W) X 25.57 m (D) and 25.25 m (W) X 23.65 m (D)have been provided for exclusion of sediment size of 0.3 mm and above and maximum sediment concentration of 4000 ppm. Two intake structures are proposed in the downstream of desilting basin to divert the water in to HRT and the rated head is 105.4 m. Tail race tunnel conveys the turbine discharge back to the river. The percentage of coarse, medium and fine sediment is 86%, 10.25% and 3.75%. The model was constructed to a scale of 1:25 G.S. The view of desilting chamber as reproduced in the model is shown in photo 1.

The flow conditions in inlet transition with a bed slope of 1 V: 2.114 H and the performance of outlet transition was found to be satisfactory. View of model showing flow conditions in the vicinity of inlet transition is shown in photo 2. The average velocities observed in desilting basin for three water levels i.e. EL 360 m (FRL), EL 357 m and 354 m (MDDL) are 0.523 m/s, 0.661 m/s and 0.754 m/s respectively and are in close agreement with the values calculated theoretically. While conducting studies, it was observed that size of the flushing tunnel below desilting basin was adequate for efficient transport of settled sediment. No deposition was observed on side slopes of the hoppers of desilting basin. The dunes were accommodated within the settling trench and openings provided in model for flushing of settled sediment were working efficiently. The overall performance of desilting basin was found to be satisfactory during the conduct of experiments.

On the basis of model results and analytical calculations, the settling efficiency for desilting basin works out to be 70.54% for sediment size of 0.3 mm and water level maintained at FRL EL 360 m. The same for water levels of El 357 and El 354 m (MDDL) works out to be 65.29% and 63.45% respectively. The settling efficiency reduces with reduction of water level. Therefore, the water level should be maintained close to FRL during operation of the project.Moreover, desilting basins are generally provided in hydro power projects to remove 90% of the designed size of sediment particle (0.3 mm in the present case) for efficient trouble-free operation of the project. However, the settling efficiency for 0.3 mm particle size is much lower than the desired value of 90%. Therefore, additional steps will have to be taken for protection of turbines and other under water parts from abrasion damage due to high quantity of incoming sediment of size larger than 0.3 mm.





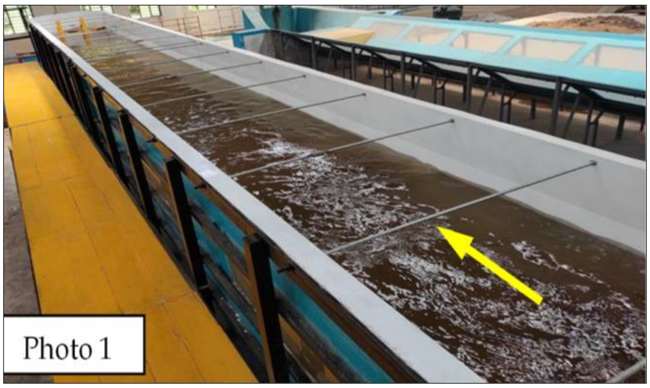
Model in running condition and Flow conditions near inlet transition

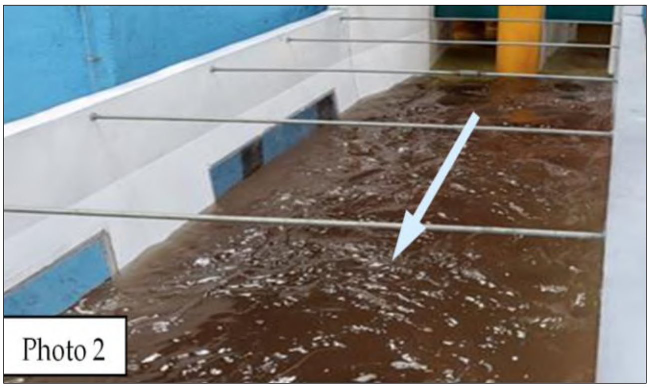
5944–तीस्ता-VI जल विद्‌युत परियोजना,सिक्किम के निस्सादन कुंड के लिए जलीय प्रतिमान अध्ययन

तीस्ता चरण-VI जल विद्‌युत परियोजना दक्षिणी सिक्किम के सिरवानी में एलडी काजी पुल के लगभग 100 मीटर निचले हिस्से में स्थित अपसारित बैराज के साथ एक अपवाह नदी योजना है| परियोजना की स्थापित क्षमता 125 मेगावाट की चार इकाइयों के साथ कुल 500 मेगावाट है| विनियमन सह मोड़ (regulation cum diversion) सरंचना बैराज के रूप में प्रस्तावित है, जिसमें नदी के आरपार पांच जलनिकास-द्वार शामिल हैं | हेडरेगुलेटर में 610.65 मी3/से. (79.65 मी^{3}/से. के 15% फ़्लशिंग निस्सारण सहित) अंतर्ग्राही निस्सारण को पारित करने के लिए El 348.5 मी. तल स्तर पर चार जलनिकास-द्वार हैं| इस परियोजना में 0.3 मिमी. तथा उससे बड़े अवसाद (अधिकतम सांद्रता 4000 पीपीम) को निकालने के लिए 225 मी लम्बे तथा 25.25 मी(चौ) x 25.57 मी(ग) और 25.25 मी(चौ) x 23.65मी(ग) आकार के दो निस्सादन कुंड उपलब्ध हैं | पानी को अभिधार सुरंग(HRT) की ओर मोड़ने के लिए निस्सादन कुंड के अनुप्रवाह में दो अंतर्ग्राही सरंचना प्रस्तावित हैं और निर्धारित शीर्ष 105.4 मीटर है| विसर्जनी सुरंग टरबाइन निस्सारण को वापस नदी में पहुंचाती है| मोटे, मध्यम तथा महीन अवसाद की मात्रा क्रमशः 86%, 10.25% और 3.75% है| यह प्रतिमान 1:25 ज्यामितीय तुल्य स्केल पर बनाया गया| प्रतिमान में पुनरुत्पादित के रूप में गाद निकालने वाले कक्ष का दृश्य फोटो 1 में दिखाया गया है।

1 उर्ध्वाधर : 2.114 क्षैतिज तल ढाल के अंतर्गम संक्रमण में प्रवाह की स्थिति और निर्गम संक्रमण का प्रदर्शन संतोषजनक पाया गया| अंतर्गम संक्रमण के आसपास के क्षेत्र में प्रवाह की स्थिति दिखाने वाले प्रतिमान का दृश्य फोटो 2 में दिखाया गया है। प्रतिमान में यह देखा गया कि निस्सादन कुंड में तीन जल स्तरों El 360 मी. (पूर्ण जलाशय स्तर), El 357 मी. और 354 मी. (न्यूनतम अपकर्ष स्तर) पर औसत वेग क्रमशः 0.523 मी/से., 0.661 मी/से. और 0.754 मी/से. है | यह सैद्धांतिक रूप से गणना किए गए औसत वेग के बहुत नजदीक है| अध्ययन करते समय यह देखा गया की निस्सादन कुंड के नीचे फ़्लशिंग सुरंग का आकार जमे हुए अवसाद के कुशल परिवहन के लिए पर्याप्त था| निस्सादन कुंड के हौपर (hoppers) की पार्श्व ढलानों पर कोई जमाव नहीं देखा गया| निषदित (settled) अवसाद के टीले (dunes) सेटलिंग ट्रेंच के भीतर समायोजित हो रहे थे और निषदित अवसाद के फ़्लशिंग के लिए दिए गये छिद्र कुशलता से काम कर रहे थे| प्रयोगों के संचालन के दौरान निस्सादन कुंड का समग्र प्रदर्शन संतोषजनक पाया गया |

प्रतिमान परिणामों और विश्लेष्णात्मक गणनाओ के आधार पर 0.3 मिमी. आकार के कण के लिए El 360 मी (पूर्ण जलाशय स्तर) के लिए निस्सादन कुंड की अवसाद निकालने की निषदन दक्षता 70.54 प्रतिशत है | El 357 मी. और EL 354 मी. (न्यूनतम अपकर्ष स्तर) के जल स्तर के लिए यह क्रमशः 65.29% और 63.45% है | जल स्तर में कमी के साथ निषदन दक्षता कम हो जाती है | इसलिए परियोजना के संचालन के दौरान जल स्तर पूर्ण जलाशय स्तर के करीब रखा जाना चाहिए | परियोजना के कठिनाई मुक्त कुशल संचालन के लिए अवसाद कण के अभिकल्पित आकार के कण (इस परियोजना में 0.3 मिमी.) को 90% हटाने के लिए जल विद्‌युत परियोजनाओं में आम तौर पर निस्सादन कुंड का प्रयोग किया जाता है | हालांकि, इस परियोजना में 0.3 मिमी. आकार के कण के लिए निषदन दक्षता 90% की वांछित दक्षता से बहुत कम है | इसलिए, टरबाईनों और पानी के अंदर स्थित पुर्जों को 0.3 मिमी. से बड़े आकार के आने वाले अवसाद कणों की उच्च मात्रा के कारण होने वाली घर्षण क्षति से बचाने के लिए अतरिक्त कदम उठाने होंगे |





परिचालित स्थिति में प्रतिमान का दृश्य और अंतर्गम संक्रमण (inlet transition) के समीप प्रवाह स्थिति

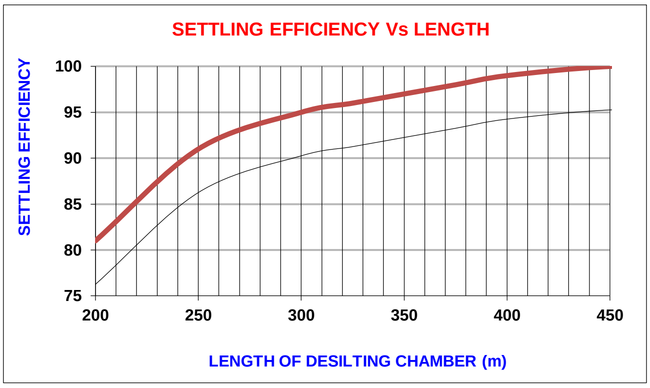
6000- HYDRAULIC MODEL STUDIES FOR DESILTING CHAMBER OF KHOLONGCHHU H.E. PROJECT, BHUTAN

Kholongchhu Hydro Electric Project is located at lower course of Kholongchhu River just before its confluence with Dramengchu (Gongrichu) in Trashiyangtse District of Bhutan. The proposed project is a run-of- the river scheme and envisages utilization of a net head of about 761.53 m. The installed capacity of the project is 600 MW (4x150 MW).Two no. of feeder tunnel of 4.70 m diameter, horse shoe shaped with intake design discharge of 106.8 m^3/s (including 20% flushing discharge) are proposed from power intake to desilting chambers. The proposed desilting chamber arrangement comprises two D-Shaped type desilting chambers of 13.0 m (W) X 18 m (H) x 350 m (L) for exclusion of 90% suspended particles coarser than 0.2 mm size and maximum sediment concentration of 4000 ppm.The model was constructed to a scale of 1:30 G.S. The view of desilting chamber as reproduced in the model is shown in photo 1.

The hydraulic model studies for design discharge were conducted and the Technical Report No. 5898 of March 2021 was submitted. The present studies are carried out for 10% overload discharge of 58.74 m^3/s at power intake and flushing discharge of 9.79 m^3/s. With this 10% overload discharge, the average settling efficiency of the desilting chamber based on analytical method worked out to be 89.29% and on actual experimental basis it was 84.55% for sediment used in the model (difference of 4.74%). An equivalent gradation curve for prototype gives a value of settling efficiency of 98% for 0.2 mm size particles. If the difference of 4.74 % is considered, the settling efficiency of particle size of 0.2 mm works out to be 93.26%. Comparing this higher settling efficiency with 90% as considered during the design, there is a scope for reduction in length of desilting chamber. A prototype settling efficiency curve for various lengths of desilting chamber for 0.2 mm size particle (based on analytical calculations) is prepared as shown in fig 1. From this curve, it is seen that the settling efficiency is 95% for 300 m length of desilting chamber. By applying the difference of 4.74% in analytical and experimental estimation; this settling efficiency works out to be 90.26%. Based on this analysis, the length of desilting chamber may be reduced by 50 m from the proposed designed length of 350 m. Hence, desilting chamber of size 300 m (L) x 13 m (W) x 18 m (H) is adequate for 90% settlement of sediment size of 0.2 mm and above. The model studies with reduced length of desilting chamber of 300 m are under progress. Results of the same would be communicated in due course of time in the final Technical Report.

The inlet transition with a bed slope of 1 V: 2.255 H is adequate for desired flow diffusion and transport of sediment without deposition on its bed. Size of settling trench provided at bottom of desilting chamber is adequate to accommodate the dunes of settled sediment formed between successive openings. Size and spacing of openings connecting main chamber with silt flushing tunnel is adequate in drawing the required flushing discharge for flushing of settled sediment.The settled sediment could be easily transported through silt flushing tunnel below the chamber without any deposition.

View of model looking downstream



Variation of Prototype Settling Efficiency with Length

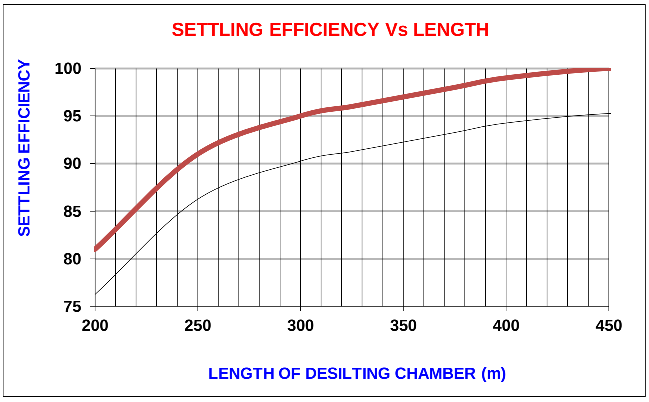
6000– खोलोंगछू जल विद्युत परियोजना, भूटान के निस्सादन कुंड के लिए जलीय प्रतिमान अध्ययन

खोलोंगछू जल विद्युत परियोजना भूटान के त्राशियांग्से ज़िले में ड्रामेंगचु (गोंगरिचु) के साथ संगम से पहले खोलोंगछू नदी के निचले हिस्से में स्थित है। यह एक अपवाह नदी योजना है और इसमें लगभग 761.53 मी. के शुद्ध शीर्ष के उपयोग की परिकल्पना की गई है। परियोजना की स्थापित क्षमता 600 मेगावाट (4x150 मेगावाट) है। विद्युत् अंतर्ग्राही से निस्सादन कुंड तक 106.8 मी3/से. (20% फ्लशिंग निस्सारण सहित) अंतर्ग्राही निस्सारण के लिए दो हॉर्स शू आकार तथा 4.70 मी. व्यास की फीडर सुरंग प्रस्तावित हैं। इस परियोजना में 0.2 मिमी. तथा बड़े 90% निलंबित अवसाद को निकालने के लिए दो 'डी' आकार के निस्सादन कुंड प्रस्तावित हैं। प्रत्येक निस्सादन कुंड का माप 13.0 मी.(चौड़ा) X 18 मी.(ऊंचा) x 350 मी. (लंबा) तथा अधिकतम अवसाद सांद्रता 4000 पीपीएम होगी। यह प्रतिमान 1:30 ज्यामितीय तुल्य स्केल पर बनाया गया। प्रतिमान में प्रतिपादित किए गए निस्सादन कुंड का दृश्य चित्र 1 में दर्शाया गया है।

अभिकल्पित निस्सारण के लिए जलीय प्रतिमान अध्ययन किए गए और मार्च 2021 की तकनीकी रिपोर्ट संख्या 5898 संप्रेषित की गई| वर्तमान अध्ययन विद्युत् अंतर्ग्राही पर 58.74 मी^{3}/से के 10% अधिभार निस्सारण और 9.79 मी3/से के फ़्लशिंग निस्सारण के लिए किए गए हैं। प्रतिमान में प्रयोग किए गए अवसाद के लिए निस्सादन कुंड की विश्लेष्णात्मक विधि द्वारा निकाली गई औसत निषदन दक्षता 89.29% है तथा प्रतिमान में वास्तविक प्रयोगात्मक आधार पर वह 84.55% है (4.74% का अंतर)। आदिरूप के समकक्ष श्रेणीकरण वक्र द्वारा 0.2 मिमी. आकार के कण के लिए निषदन दक्षता 98% है। 4.74% के अंतर को मानते हुए निषदन दक्षता 93.26% होगी। यदि इस निषदन दक्षता को अभिकल्प के समय मानी गई 90% दक्षता से तुलना करें तो निस्सादन कुंड की लम्बाई कम करने की गुंजाइश है। इसके लिए निस्सादन कुंड की विभिन्न लम्बाई तथा 0.2 मिमी आकार के कण के लिए विश्लेषणात्मक गणना पर आधारित आदिरूप निषदन दक्षता वक्र बनाया गया जो रेखा चित्र 1 में दिखाया गया है। इस वक्र से यह पाया गया कि 300मी.लम्बाई के निस्सादन कुंड के लिए निषदन दक्षता 95% है और यदि इसमें 4.74% अंतर लागू किया जाए तो यह निषदन दक्षता 90.26% होगी। इस विश्लेषण के आधार पर निस्सादन कुंड की लम्बाई 350 मी. की अभिकल्पित लम्बाई से 50 मी. कम की जा सकती है। अत: 300 मी (लंबा) x 13 मी (चौड़ा) x 18 मी (ऊंचा) आकार का निस्सादन कुंड 0.2 मिमी और इससे बड़े आकार के अवसाद कणों के 90% निषदन के लिए पर्याप्त है। निस्सादन कुंड की 300 मी.लम्बाई के लिए अध्ययन जारी हैं जिनके निष्कर्ष अंतिम तकनीकी रिपोर्ट द्वारा संप्रेषित किए जाएंगे।

अंतर्गम संक्रमण 1 वी: 2.255 एच के तल ढलान के साथ वांछित प्रवाह विसरण और तल पर जमाव के बिना अवसाद अपवाहन के लिए पर्याप्त है। क्रमिक छिद्रों के बीच में बनने वाले निषदित अवसाद के टिंबो को समायोजित करने के लिए निस्सादन कुंड के नीचे प्रदान किए गए निषदन ट्रेंच का आकार पर्याप्त है। निषदित अवसाद की फ़्लशिंग के लिए आवश्यक फ़्लशिंग निस्सारण को निकालने के लिए छिद्रों का आकार तथा अंतर पर्याप्त है। कुंड के नीचे प्रदान की गई अवसाद फ़्लशिंग सुरंग द्वारा बिना किसी जमाव के निषदित अवसाद आसानी के साथ अपवाहित हो रहा था।

अनुप्रवाह की तरफ का प्रतिमान दृश्य



निस्सादन कुंड की लम्बाई और आदिरूप निषदन दक्षता में विविधता

5973- HYDRAULIC MODEL STUDIES FOR DOWNSTREAM SURGE GALLERY AND TAILRACE TUNNEL OF PUNATSANGCHHU H.E. PROJECT, BHUTAN

Punatsangchhu-II Hydroelectric Project is a run-of-the river project with installed capacity of 1020 MW (6 x 170 MW each) located on the River Punatsangchhu in the Wangdue Phodrang district of Bhutan. The project is being developed by the Punatsangchhu Hydroelectric Project Authority with the engineering and design consultation of M/s WAPCOS Ltd. It consists of a concrete dam, 91 m high from the deepest foundation level and 224.9 m wide at the top. The underground power house is 15 km downstream of the dam located at Kamechu and is designed to operate under the net rated head of 241 m. The total turbine design discharge of 466 m^3/s (77.6 m^3/s X 6 units) flows through six draft tubes into two downstream surge galleries (DSG) named as North DSG and South DSG. The North DSG receives discharge of unit 5 and 6 and South DSG receives discharge of unit 1, 2, 3 and 4. Tailrace tunnel 1 (TRT-1) and tailrace tunnel 2 (TRT-2) of 7.8 m diameter connects North DSG and South DSG respectively to main tailrace tunnel (TRT) of 11.0 m diameter, exit portal of the TRT and TRT outfall structure. Both DSG's are provided with additional surge galleries (ASG) to compensate for lost volume of DSGs due to caving in of overburden during construction. The top and the invert level at TRT outlet are at EL 584 m and EL 573 m. respectively. Normal tail water level is at EL 576.8 m

Hydraulic model studies were conducted on 1:35 scale 3-D comprehensive model for assessing overall behaviour of the tailrace system under steady state and transient conditions, flow conditions at the junction of TRT-1 and TRT-2, measurement of water levels in the North and South DSG, necessity of air vents in ASG and modifications, if any, required at junction of TRT, TRT-1 and TRT-2. Water levels in the North and South DSG and piezometric heads at the entrance of TRT 1 and TRT 2 were observed simultaneously in the model for various combinations of operation of units under the steady state and transient conditions.

The difference in water levels in North and South DSG are observed to range from 0.05 to 3.9 m for various operative conditions. In case of all six units operational, flow from TRT-1 is getting obstructed at the junction due to impinging flow from TRT-2. Reverse flow from North DSG to South DSG and vice versa is also observed in few combinations of operation of units.

The observed initial steady-state water level was 591.35 m for North DSG and 593.65 m for South DSG in case of all six units working. The observed minimum down surge levels in the model was 576.6 m for North DSG and 576.75 m for South DSG in case of load rejection condition (110-0-0%). These minimum surge levels are considerably above the top of TRT-1 and TRT-2. The observed Maximum upsurge levels was 593.05 m for the North DSG and 594.85 m for South DSG for full upsurge condition (66 -110 -110)% when four units of South DSG were working initially. These maximum surge levels are substantially lower than top of North and South DSG. Based on observations of surge oscillations for various boundary conditions, sizes of both North and South DSG are adequate. Air vents provided at the end was found unable to remove air pockets accumulated on the top of ASG.

5973–पुनात्संगचू-II परियोजना, भूटान के अनुप्रवाह प्रोत्कर्ष दीर्घा और विसर्जनी सुरंग के लिए जलीय प्रतिमान अध्ययन

पुनात्संगचू-II जलविद्युत परियोजना 1020 मेगावाट (6 x 170 मेगावाट प्रत्येक) स्थापित क्षमता की एक अपवाह नदी परियोजना है जो भूटान के वांगड्यू फोडरंग जिले में पुनात्सांगछु नदी पर स्थित है। यह परियोजना पुनात्संगचू जलविद्युत परियोजना प्राधिकरण द्वारा मेसर्स वैपकोस लिमिटेड के अभियांत्रिकी और अभिकल्प परामर्श के सहयोग से विकसित की जा रही है। इसमें न्यूनतम नींव स्तर से 91 मीटर ऊंचा और शीर्ष पर 224.9 मीटर चौड़ा एक कंक्रीट बांध है । भूमिगत बिजली घर कमेचु में स्थित बांध से 15 किमी अनुप्रवाह पर है और 241 मीटर के कुल मूल्यांकित जल स्तर के तहत संचालित होने लिए अभिकल्पित है। 466 m^3/s (77.6 m^3/s X 6 यूनिट) का कुल जल चक्र अभिकल्पित प्रवाह छः प्रवात नलिकाओं से होते हुए दो अनुप्रवाह प्रोत्कर्ष दीर्घा (DSG) में प्रवाहित होता है जिन्हें उत्तरी DSG और दक्षिणी DSG नाम दिया गया है। इकाई 5 और 6 का प्रवाह उत्तरी DSG में जाता है जबकि इकाई 1, 2, 3 और 4 का प्रवाह दक्षिणी DSG में जाता है। 7.8 मीटर व्यास की विसर्जनी सुरंग -1 (TRT -1) और विसर्जनी सुरंग -2 (TRT -2) प्रतिप्रवाह में अवस्थित क्रमशः उत्तरी DSG और दक्षिणी DSG को 11.0 मीटर व्यास की मुख्य विसर्जनी सुरंग (TRT), विसर्जनी सुरंग के आउटफॉल संरचना और निकास पोर्टल से जोड़ता है। निर्माण के दौरान अधिभार के गिरने के कारण प्रोत्कर्ष दीर्घा के घनत्व में हुई कमी की भरपाई के लिए दोनों प्रोत्कर्ष दीर्घा को अतिरिक्त प्रोत्कर्ष दीर्घा (ASG) प्रदान किया गया है। विसर्जनी सुरंग का शीर्ष और निम्नतम स्तर क्रमशः 584 मीटर और 573 मीटर पर है। सामान्य पुच्छ जल स्तर 576.8 मी. है।

स्थायी दशा अवस्था और क्षणिक परिस्थितियों में विसर्जनी सुरंग प्रणाली के समग्र व्यवहार का आकलन, विसर्जनी सुरंग -1 और विसर्जनी सुरंग -2 के संगम पर प्रवाह की स्थिति, उत्तरी DSG और दक्षिणी DSG के जल स्तर की माप, अतिरिक्त प्रोत्कर्ष दीर्घा (ASG) में वायु नलिका की आवश्यकता और मुख्य विसर्जनी सुरंग(TRT) का विसर्जनी सुरंग -1 (TRT -1) और विसर्जनी सुरंग -2 (TRT -2) के संगम पर किसी आवश्यक संशोधन के लिए 1:35 पैमाने के 3-डी प्रतिमान पर व्यापक जलीय अध्ययन किया गया। स्थायी दशा अवस्था और क्षणिक परिस्थितियों में इकाइयों के संचालन के विभिन्न संयोजनों के लिए उत्तरी DSG और दक्षिणी DSG में जल स्तर और विसर्जनी सुरंग -1 (TRT -1) और विसर्जनी सुरंग -2 (TRT -2) के प्रवेश द्वार पर जल दबाब को प्रतिमान में एक साथ देखा गया।

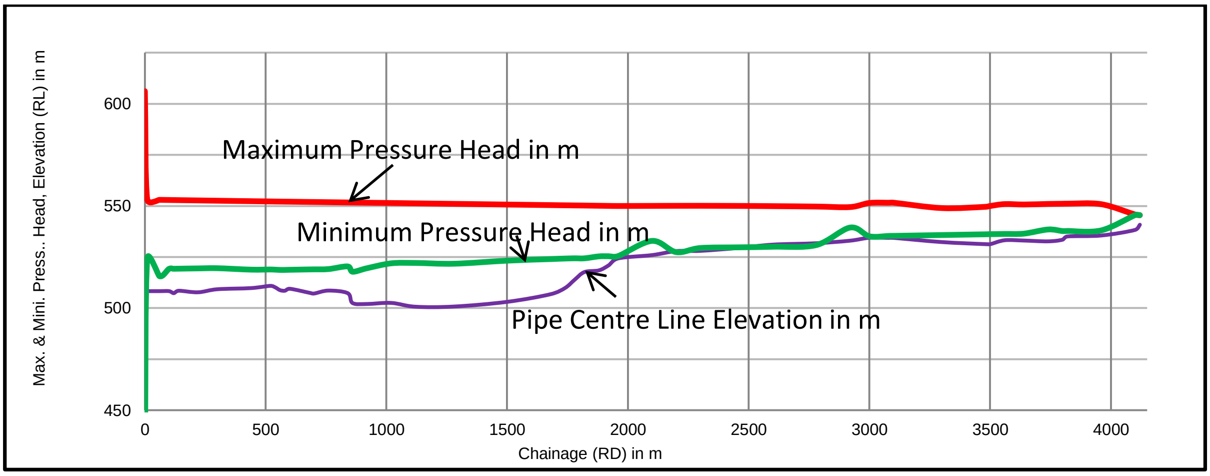
विभिन्न परिचालन स्थितियों के लिए उत्तरी DSG और दक्षिणी DSG के जल स्तर में अंतर 0.05 से 3.9 मीटर के बीच देखा गया । सभी छः इकाइयों के संचालन स्थिति में विसर्जनी सुरंग -2 (TRT -2) के प्रवाह के दबाब से प्रभावित होने के कारण संगम पर विसर्जनी सुरंग -1 (TRT -1) का प्रवाह बाधित होता है। इकाइयों के संचालन के कुछ संयोजनों में उत्तरी DSG से दक्षिणी DSG की तरफ और इसके विपरीत भी प्रवाह देखा गया। सभी छः इकाइयों के संचालन के मामले में देखा गया प्रारंभिक स्थायी दशा अवस्था जल स्तर उत्तरी DSG में 591.35 मी. और दक्षिणी DSG में 593.65 मी. था। भार अग्रहण (110-0-0%) की स्थिति में न्यूनतम अधोप्रोत्कर्ष स्तर उत्तरी DSG में 576.6 मी. और दक्षिणी DSG में 576.75 मी. था। ये स्तर विसर्जनी सुरंग -1 (TRT -1) और विसर्जनी सुरंग -2 (TRT -2) के शीर्ष से काफी ऊपर हैं। पूर्ण भार ग्रहण (66 -110 -110)% स्थिति में अधिकतम ऊर्ध्वप्रोत्कर्ष स्तर उत्तरी DSG में 593.05 मी. और दक्षिणी DSG में 594.85 मी. था जब दक्षिणी DSG की चार इकाइयां शुरू से चालू थीं। ये अधिकतम स्तर उत्तरी और दक्षिणी DSG के शीर्ष की तुलना में काफी कम हैं। विभिन्न सीमा परिस्थितियों में अवलोकित प्रोत्कर्ष दोलनों के आधार पर उत्तरी और दक्षिणी दोनों DSG के आकार पर्याप्त हैं। अतिरिक्त प्रोत्कर्ष दीर्घाओं के अंत में लगाए गए वायु नलिका शीर्ष पर जमा वायु को हटाने में असमर्थ पाए गए।

5989- MATHEMATICAL MODEL STUDIES FOR SURGE ANALYSIS OF KRISHNAMARATHWADA LIFT IRRIGATION SCHEME I STAGE-2 , (SINAKOLEGAON TO SAKAT M.P.) OSMANABAD , MAHARASTRA

Lift Irrigation Scheme I (LIS I) is proposed to utilize 10.41 TMC of water in five stages from Ujani reservoir (stage I) to Kuntalgiri (Stage V) for LIS-I. The present report deals with Krishna Marathwada lift Irrigation Scheme LIS-I, stage-2 at Sinakolegaon to Sakat M.P. is proposed at sinakolegaon dam and this scheme envisages lifting of water from Sinakolegaonpumping to irrigate 546 hectares of land. The distribution point is approximately 4120 m away from the lift point.

The lift irrigation scheme (LIS I) stage 2 consists of pumping water from the sinakolegaon to the delivery chamber comprises a forebay, a sump, a pumping station with three vertical pumping units, three delivery pipes of 1300 mm diameter, one manifold and a rising main of 2360 mm diameter and 4120 m long. The total discharge of thee pumps is 9.16 m^3/s and total static lift from pump sump to the delivery chamber is 48 m. During sudden shut down due to power failure, pumps decelerate rapidly leading to pressure fluctuations due to water hammer. The rising main is required to withstand maximum and minimum pressures.

The maximum pressures varied between 553.08m to 545.49 m and the minimum pressures varied between 524.27 m to 545.49 m in the rising main chainage between 10 m to 4120 m. With the incorporation of nine air valves and 300 m^3 air vessel, the maximum and minimum pressures in the rising main were within the acceptable limit. The plot of pressures along the rising main is shown in the figure.



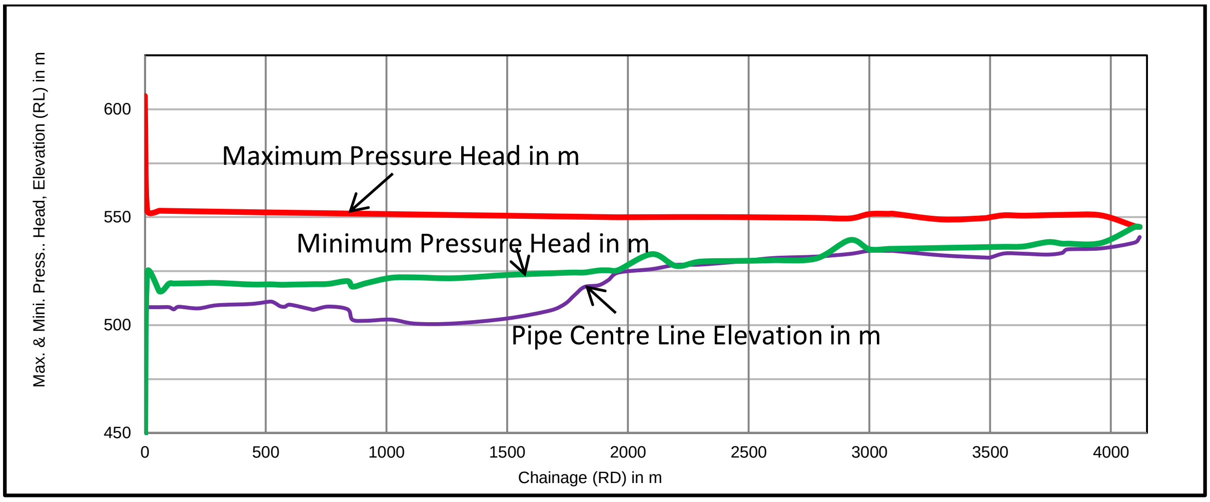
Maximum and Minimum Pressures along the Rising Main with Air Valves – 9Nos. and Air Vessel of 300 m^3 capacity – 1 No

5989–कृष्णा मराठवाड़ा उत्थापन सिंचाई परियोजना –I चरण -2 सिनाकोले गांव से सकट एमपी तक, उस्मानाबाद, महाराष्ट्र के लिए गणितीय प्रतिमान का प्रोत्कर्ष / जल जलाघात विश्लेषण अध्ययन

कृष्णा मराठवाड़ा उत्थापन सिंचाई परियोजना-I के लिए उजनी जलाशय (चरण-I) से कुंतलगिरी (चरण-V) तक पांच चरणों में 10.41 TMC पानी का उपयोग करने का प्रस्ताव है। वर्तमान रिपोर्ट कृष्णा मराठवाड़ा उत्थापन सिंचाई परियोजना-I चरण-2 सिनाकोले गांव से सकट एमपी तक से संबंधित है। यह परियोजना सिनाकोले गांव बांध पर प्रस्तावित है और इस योजना में 546 हेक्टर भूमि की सिंचाई के लिए सिनाकोले गांव से पंपिंग द्वारा पानी उठाने की परिकल्पना की गई है। उत्थापन बिंदु से वितरण बिंदु लगभग 4120 मीटर दूर है।

उत्थापन सिंचाई योजना में एक अग्रताल, एक पंप हौदी, तीन लंबवत पंपिंग इकाइयों का पंपिंग स्टेशन, 1300 मिमी की तीन निकास नलिकाएं, एक बहुमुखी और 2360 मी लंबा 4120 मिमी व्यास का आरोही पाइप शामिल है। तीन पंपों का कुल निस्सरण 9.16 घनमीटर/सेकंड है और पंप हौदी से निकास कक्ष तक कुल स्थिर उत्थापक 48 मीटर है। अचानक बिजली खंडन के दौरान जलाघात के कारण पंप धीमा होने से पानी के दबाव में तेजी से परिवर्तन होता है। आरोही पाइप को अधिकतम और न्यूनतम दबावों का सामना करना पड़ता है।

आरोही पाइप में अधिकतम और न्यूनतम दबावों के आकलन लिए गणितीय प्रतिमान का अध्ययन किया गया। यह विश्लेषण एक जलाघात प्रोग्राम का उपयोग करके किया गया है। यह प्रोग्राम, वायुवाल्व और वायुपात्र के उपयोग से पानी के अधिकतम और न्यूनतम जलाघात दबाव को एक सुरक्षित अभिकल्प सीमा तक कम करने के लिए अनुकूलित करता है। अध्ययन के आधार पर 9 वायुवाल्वों और 300 घनमीटर (श्रृंखला माप 10.0 मी.) क्षमता वाले एक वायुपात्र का सुझाव दिया गया है, जिसमें आरोही पाइप के लिए क्रमशः 553.08 (श्रृंखला माप 10.0 मी.) और 524.27 (श्रृंखला माप 4120 मी.) मीटर के पूर्ण अधिकतम और न्यूनतम दबाव को सीमित करना है। आरोही पाइप में दबाव की आलेख को आकृति में दिखाया गया है।

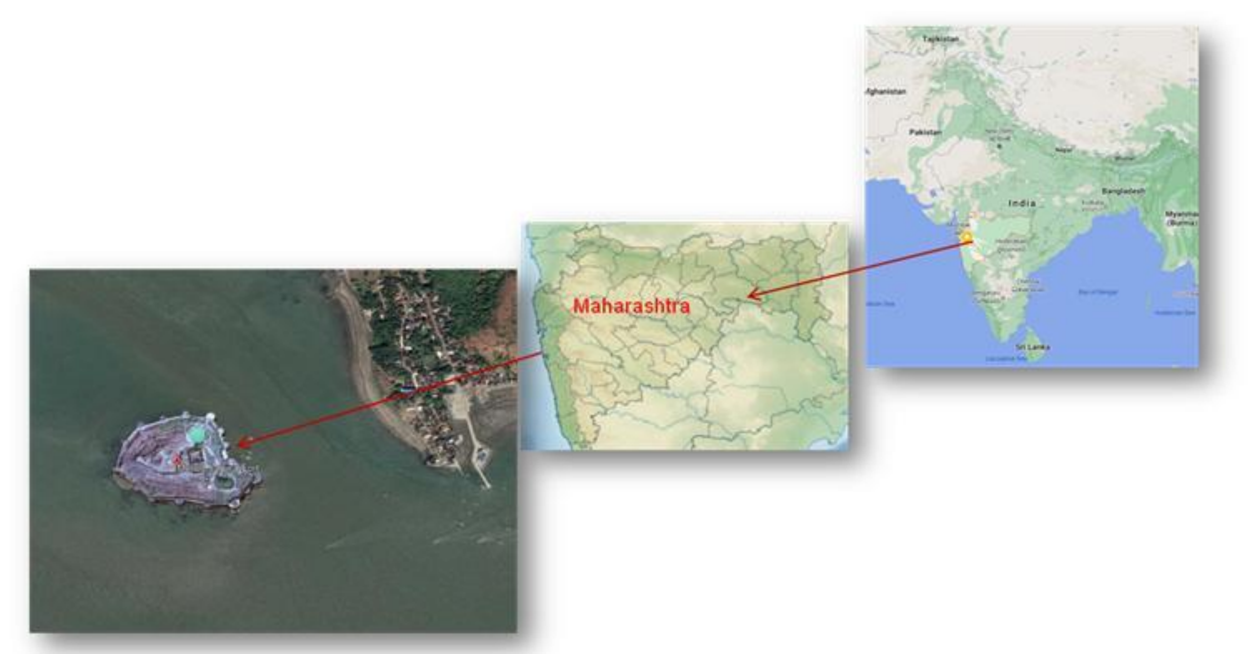


9 वायुवाल्वों और 300 घनमीटर क्षमता वाले एक वायुपात्र के साथ आरोही पाइप के अधिकतम और न्यूनतम दबाव

COASTAL AND OFFSHORE ENGINEERING

5912 - MATHEMATICAL MODEL STUDIES FOR WAVE TRANQUILITY FOR PROPOSED DEVELOPMENT OF PASSENGER JETTY AT JANJIRA, TAL. MURUD, DISTRICT RAIGAD, MAHARASHTRA

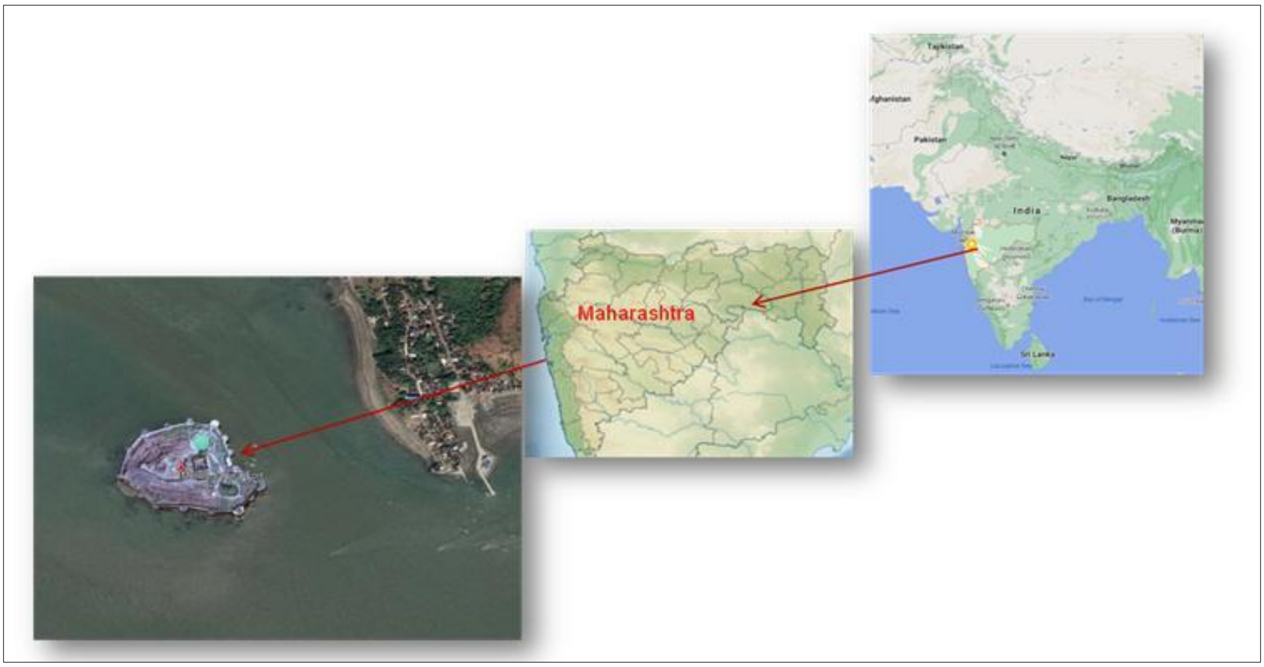
Janjira Fort is situated on an oval–shaped rock off the Arabian Sea coast near the Murud, in Raigad District of Maharashtra at about 165 km south of Mumbai. Janjira is considered one of the strongest Marine forts in India. Maharashtra Maritime Board (MMB) has a proposal for development of Passenger Jetty on the west side of the Janjira fort for operation of passenger ferry boats during the fair weather season. The location is open to Arabian Sea and the significant waves of upto 2.5 – 3.0 m height reach the proposed jetty location. Studies at CWPRS were carried out to assess the suitability of passenger jetty in term of providing required tranquility at jetty. In first step, mathematical model studies for wave transformation of wave height and wave direction from deep water to (-) 6 m using spectral wave model MIKE 21- SW indicated that predominant directions at (-)6 m depth are from the quadrant 247.5^0N to 292.5^0N. One more probable direction NW is also considered for studies corresponding to fair weather season. In second step, wave propagation studies carried out with MIKE21 – BW with existing condition show that the significant wave heights near the proposed Passenger jetty on the west side of Janjira Fort would be much higher than the permissible wave height of 0.3 m and almost 50 percent of operational days would be lost during the working season. An offshore breakwater of length 250 m (Option 1) was evolved at about 3-4 m depth with passenger jetty located on its lee side. The wave propagation studies carried out with MIKE21 – BW indicated that the significant wave heights near the passenger jetty would remain within the permissible limit of 0.30 m throughout the fair weather season for safe embarkation and disembarkation of passengers. With shifted landing point (30 m towards North) and by keeping the length of breakwater same as 250 m (Option 2), adequate wave tranquility would be obtained well for the incident wave directions. It is also recommended that for the selected layout of proposed offshore breakwater structure, the hydrodynamic and siltation studies may also be carried out to assess the modified flow conditions from the considerations of navigation and sedimentation in the basin area near the passenger jetty.



Location Map of Proposed Passenger jetty at Janjira, Maharashtra, India

5912 - महाराष्ट्र के रायगड जिले के मुरुड तालुका में जंजीरा किला के पास यात्री घाट के विकास के लिए तरंग स्थिरता के लिए गणितीय प्रतिमान अध्ययन

जंजीरा किला मुंबई के लगभग 165 किमी दक्षिण में महाराष्ट्र के रायगड जिले में मुरुड के पास अरब सागर तट पर एक अंडाकार आकार की चट्टान पर स्थित है। जंजीरा को भारत के सबसे मजबूत समुद्री किलों में से एक माना जाता है। महाराष्ट्र समुद्री बोर्ड (MMB) ने साफ मौसम के दौरान यात्री फेरी नावों के संचालन के लिए जंजीरा किले के पश्चिम में यात्री घाट के विकास के लिए एक प्रस्ताव रखा है। यह स्थान अरब सागर के लिए खुला है और 2.5 - 3.0 मीटर की ऊँचाई तक की महत्वपूर्ण लहरें प्रस्तावित घाट तक पहुँचती हैं। सीडब्ल्यूपीआरएस में घाट के लिए आवश्यक तरंग स्थिरता की अवधि एवं यात्री घाट की उपयुक्तता का आकलन करने के लिए अध्ययन किए गए थे। पहले चरण में, तरंग की ऊँचाई और गहरे पानी से तरंग दिशा के परिवर्तन के लिए (-) 6 मीटर वर्णक्रमीय तरंग प्रतिमान MIKE 21- SW का उपयोग कर किए गए गणितीय प्रतिमान अध्ययन ने संकेत दिया कि (-) 6 मीटर की गहराई में प्रमुखता से आगमित दिशाएं 247.50 उत्तर से 292.50 उत्तर तक है। साफ मौसम के अध्ययन के लिए एक और संभावित दिशा उत्तर पश्चिम को भी लिया गया है। दूसरे चरण में, MIKE21 BW के साथ किए गए तरंग प्रसार अध्ययन - मौजूदा स्थिति के साथ बताते हैं कि जंजीरा किले के पश्चिम में प्रस्तावित यात्री घाट के पास तरंग ऊंचाई 0.3 मीटर की अनुज्ञेय सीमा से काफी अधिक होगी और काम के मौसम के दौरान लगभग 50 प्रतिशत परिचालन दिन नष्ट हो जाएंगे। 250 मीटर की लंबाई का एक अपतटीय तरंगरोध (विकल्प 1) लगभग 3-4 मीटर की गहराई पर विकसित किया गया था, जिसके किनारे पर यात्री घाट स्थित था। MIKE21- BW के साथ किए गए तरंग प्रसार अध्ययनों ने संकेत दिया कि यात्री घाट के पास तरंग ऊंचाई साफ मौसम के दौरान 0.30 m की अनुज्ञेय सीमा के भीतर रहेगी जोकि यात्रियों आवागमन के लिए सुरक्षित है। एक स्थानांतरित लैंडिंग बिंदु (उत्तर की ओर 30 मी) के साथ और तरंगरोध की लंबाई 250 मीटर (विकल्प 2) के समान रखने से, यात्री घाट के पास सभी आगमित तरंग दिशाओं से पर्याप्त तरंग स्थिरता प्राप्त होगी। साथ ही यह भी सिफारिश की जाती है कि प्रस्तावित अपतटीय तरंगरोध संरचना के चयनित संरेखन के लिए, यात्री घाट के पास बेसिन क्षेत्र में नौकानयन और अवसादन एवं संशोधित प्रवाह की स्थिति का आकलन करने के लिए द्रवगतिकीय एवं अवसादन गणितीय प्रतिमान अध्ययन करने की आवश्यकता है।

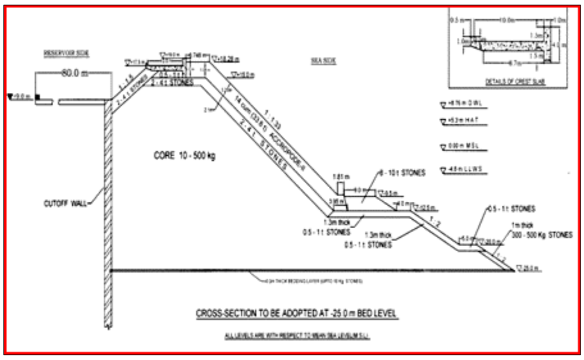


जंजीरा, महाराष्ट्र भारत में प्रस्तावित यात्री घाट का स्थान मानचित्र

5914 - DESK AND WAVE FLUME STUDIES FOR THE DESIGN OF PROTECTION STRUCTURE/ BREAKWATER WITH ACCROPODE™ II ARMOUR UNITS TO THE PROPOSED MAIN DAM OF KALPASAR PROJECT IN GUJARAT

The Kalpasar Project envisages building a 30 km long dam across the Gulf of Khambat in India for establishing a huge fresh water coastal reservoir for irrigation, drinking and industrial purposes. In this regard, Kalpasar department approached CWPRS to conduct various model studies for development of this project. The project with 30 km long sea dam will have the capacity to store 10,000 million cubic meters (Mcum) fresh water, equating to 25% of Gujarat's average annual rainwater flow, from the rivers of Saurashtra region namely Narmada, Mahi, Dhadhar, Sabarmati, Limbdi-Bhagovo, and two other minor rivers. A road link will also be set up over the dam, greatly reducing the distance between Saurashtra and South Gujarat. The proposed project would create world's largest freshwater lake in marine environment and construction of the main "Kalpasar dam" across Gulf of Khambat and another Bhadbhut barrage on Narmada River.

The detailed Desk and Wave flume studies for the design cross-sections of protection structure/breakwater to the proposed main dam considering the maximum Design Water Level (DWL) of +8.765 m w. r. to MSL and maximum Significant Wave height (Hs) of 8.1 m have been be conducted with Accropode™ II patent blocks recommended by Kalpasar Department. In the present report, the details of desk studies carried out to evolve the conceptual design cross-sections of protection structure/breakwater at various bed levels considering the different design wave heights and the detailed wave flume studies with Accropode™ II armour units have been described. The section is designed and evolved for different bed level of the protection structure/breakwater from +/-5 m to -25 m. In present studies section consists of 14 m^3 (33.6 t) Accropode™ II in the armour layer with 1:1.33 slope on sea side and 2 to 4 t stones in the armour with 1:1.5 slope on lee side. The top of the crest slab is fixed at el. +17.5 m level with a parapet top at el. +19.0 m. A clear carriage way width of 10 m is provided on the crest slab.

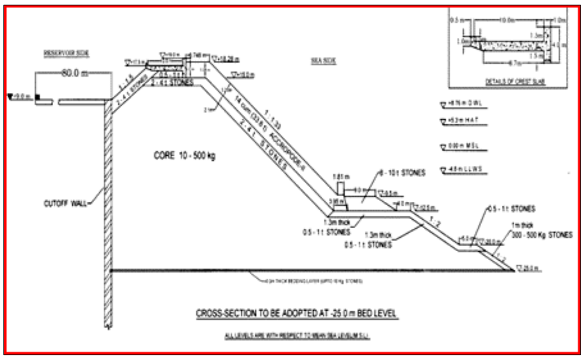


Wave flume studies for the design of protection structure/breakwater for the proposed main dam of Kalpasar Project, Gujarat at -25.0 m bed level during significant wave height (Hs) of 8.1 m at Design Water Level (DWL) of +8.765 m

5914 - कल्पसार परियोजना, गुजरात के प्रस्तावित मुख्य बांध के लिए Accropode™II यूनिट के साथ सुरक्षा संरचना / तरंग रोधक की अभिकल्पना हेतु डेस्क तथा तरंग नलिका अध्ययन

सिंचाई, पीने और औद्योगिक उद्देश्यों के लिए कल्पसार परियोजना एक विशाल ताजे पानी के तटीय जलाशय की स्थापना के लिए भारत में खंबात की खाड़ी में 30 किमी लंबा बांध बनाने की परिकल्पना करती है। इस संबंध में, कल्पसार विभाग ने इस परियोजना के विकास के लिए विभिन्न मॉडल अध्ययन करने हेतु सीडब्ल्यूपीआरएस से संपर्क किया। 30 किमी लंबे समुद्री बांध के साथ परियोजना में 10,000 मिलियन घनमीटर (Mcum) ताजे पानी को भंडारण करने की क्षमता होगी, जो गुजरात के सौराष्ट्र क्षेत्र की नदियों जैसे नर्मदा, माही, धाधार, साबरमती, लिम्बडी-भागोवो और दो अन्य छोटी नदियों के औसत वार्षिक वर्षा जल प्रवाह के 25% के बराबर होगा। बांध के ऊपर एक सड़क संपर्क भी स्थापित किया जाएगा, जिससे सौराष्ट्र और दक्षिण गुजरात के बीच की दूरी बहुत कम हो जाएगी। प्रस्तावित परियोजना से समुद्री पर्यावरण में दुनिया की सबसे बड़ी ताजे पानी की झील और खंबात की खाड़ी के पार मुख्य "कल्पसार बांध" का निर्माण होगा और नर्मदा नदी पर एक और भादभूत बैराज बनेगा।

अधिकतम संरचना जल स्तर (DWL) +8.765 m.w.r. से MSL और 8.1 मीटर की अधिकतम महत्वपूर्ण तरंग ऊंचाई (Hs) को देखते हुए प्रस्तावित मुख्य बांध को संरक्षण संरचना/ तरंगरोधक के अनुप्रस्थ काट की अभिकल्पना के लिए विस्तृत डेस्क और तरंग नलिका अध्ययन, कल्पसार विभाग द्वारा सुझाए गए AccropodeTMII पेटेंट ब्लॉकों के साथ संचालित किया गया है। वर्तमान रिपोर्ट में, विभिन्न अभिकल्पित तरंग ऊंचाइयों पर विचार करते हुए विभिन्न बेड स्तरों पर सुरक्षा संरचना/ तरंगरोधक के वैचारिक अभिकल्पित अनुप्रस्थ काट को विकसित करने के लिए किए गए डेस्क अध्ययनों का विवरण और AccropodeTMII कवच इकाइयों के साथ विस्तृत तरंग नलिका अध्ययन का वर्णन किया गया है। अनुभाग को +/- 5 मीटर से -25 मीटर तक की सुरक्षा संरचना/ब्रेकवाटर के विभिन्न बेड स्तर के लिए डिज़ाइन और विकसित किया गया है। वर्तमान अध्ययन खंड में कवच परत में 14 एम3 (33.6 टन) AccropodeTMII समुद्र के किनारे 1:1.33 ढलान और कवच में 2 से 4 टन पत्थरों के साथ 1:1.5 ढलान के साथ शामिल हैं। शिखा स्लैब का शीर्ष ऊंचाई +17.5 मीटर के स्तर पर तय किया गया है और ऊंचाई +19.0 मीटर पर एक पैरापेट टॉप है। क्रेस्ट स्लैब पर 10 मीटर की एक स्पष्ट कैरिज वे चौड़ाई प्रदान की जाती है।



+8.765 मीटर के अभिकल्पित जल स्तर (DWL) पर 8.1 मीटर की महत्वपूर्ण लहर ऊंचाई (Hs) के दौरान कल्पसार परियोजना, गुजरात के प्रस्तावित मुख्य बांध के लिए -25.0 मीटर बेड स्तर पर सुरक्षा संरचना / तरंगरोध के डिजाइन के लिए तरंग नलिका अध्ययन

5916 - MATHEMATICAL MODEL STUDIES FOR WAVE TRANSFORMATION AND WAVE PROPAGATION FOR PROPOSED RECLAMATION IN TAPI ESTUARY FOR M/S EBTL, HAZIRA, GUJARAT

Essar Bulk Terminals Limited (EBTL), an all-weather, Deep-Draft Terminal is advantageously located on the western shore of Tapi Estuary. Currently the terminal is operating 5 Berths with a total Quay length of 1,450 m with operational draft ranging 12 m to 14 m. The main navigation channel is 7 km long having a depth of 12 m below CD with width of 300 m and turning circle radius of 600 m. The present report discusses the details of the Mathematical model studies carried out to evaluate the wave tranquility, littoral drift and shoreline evolution aspects due to the proposed reclamation at EBTL.

EBTL proposed development of Port City in the Tapi estuary with reclamation of total 5114 ha area. In the original layout the Dumas channel (800 m wide x -14 m deep) on East side of the proposed reclamation ended in the shallow depth i.e., at -5 m depth contour but it has to be extended upto -14 m depth contour which is about 15 km southward in the offshore. It is not advisable for navigation of vessels and sedimentation point of view due to occurrence of cross currents perpendicular to the channel and also the channel passing nearer to Purna river confluence. Hence, the original proposal in consultation with EBTL has been modified by restricting the channel depth to -12 m and extending upto -12 m depth contour in south-west direction into the offshore for hydrodynamic studies with reclamation of 4600 to 5114 ha and the same proposal has been considered for wave tranquility littoral drift and shoreline evolution studies. MIKE21-SW model are used for wave transformation studies and wave tranquility studies for existing condition. MIKE21-BW model are used for wave tranquility studies for proposed condition. LITDRIFT and LITLINE modules of LITPACK are used for Littoral drift and shoreline evolution studies. Considering all the three aspects of wave tranquility, littoral drift and shoreline evolution it can be concluded that the reclamation for port city development is feasible with maintenance dredging and monitoring the changes in the shoreline periodically so that suitable remedial measures can be adopted. Figures (a) and (b) shows the result plots for wave height and Litdrift respectively.

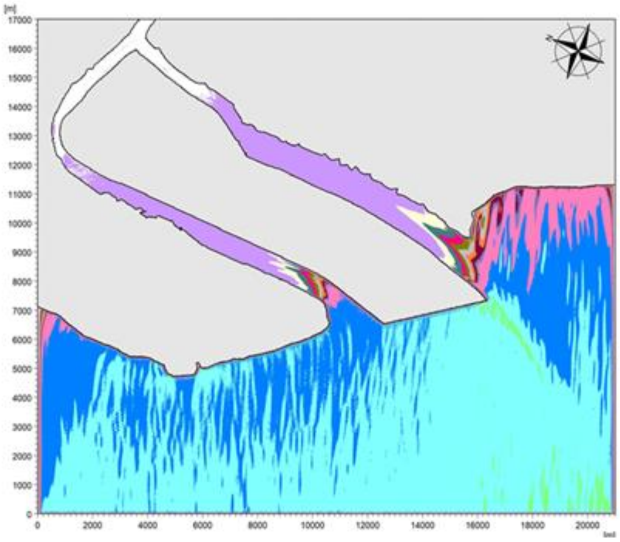


Fig. (a): Significant Wave Height Plot

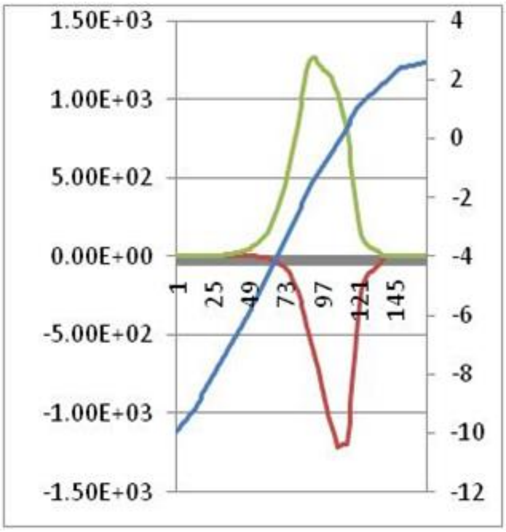
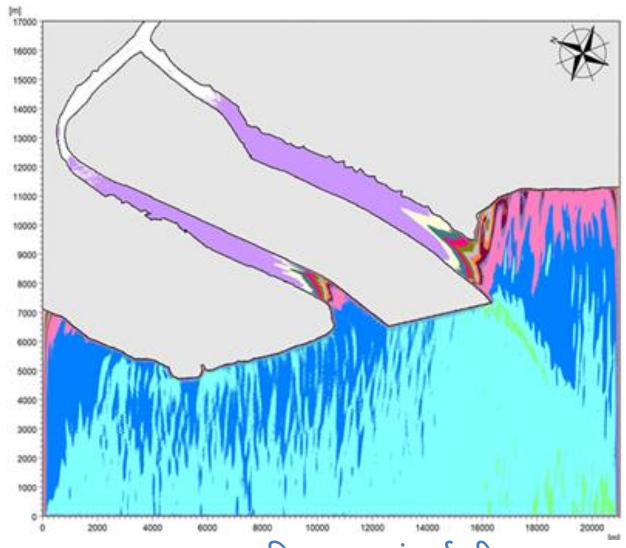


Fig. (b): Litdrift Plot

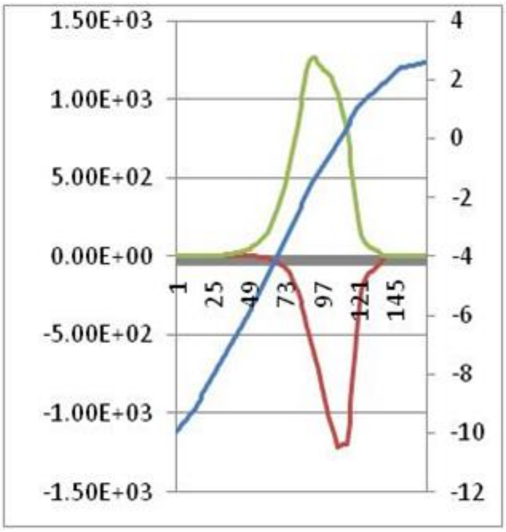
5916 - मैसर्स ईबीटीएल, हजीरा, गुजरात के लिए तापी मुहाना में प्रस्तावित पुनर्ग्रहण के लिए तरंग परिवर्तन और तरंग प्रसार के लिए गणितीय प्रतिमान अध्ययन

एस्सार बल्क टर्मिनल लिमिटेड, सभी मौसम, गहरा प्रवात टर्मिनल लाभप्रद रूप से तापी मुहाना के पश्चिमी तट पर स्थित है। वर्तमान में टर्मिनल 5 बर्थ का संचालन कर रहा है, जिसकी कुल लंबाई 1,450 मीटर है और परिचालन ड्राफ्ट 12 मीटर से लेकर 14 मीटर तक है। मुख्य नौकानयन वाहिका 7 किमी लंबी है, जिसकी गहराई 300 मीटर की चौड़ाई के साथ CD के नीचे 12 मीटर है और 600 मीटर की टर्निंग सर्कल त्रिज्या है। वर्तमान रिपोर्ट ईबीटीएल (EBTL) में प्रस्तावित पुनर्ग्रहण के कारण तरंग स्थिरता, तिरस्थ बहाव और तटरेखा विकास के पहलुओं का मूल्यांकन करने के लिए किए गए गणितीय प्रतिमान के अध्ययन के विवरणों पर चर्चा करता है।

ईबीटीएल ने तापी मुहाना में पोर्ट सिटी के विकास का प्रस्ताव दिया, जिसमें कुल 5114 हैक्टर क्षेत्र का भूमि सुधार शामिल हैं। मूल अभिन्यास में प्रस्तावित सुधार की पूर्व दिशा में डुमास वाहिका (800 मीटर चौड़ा और 14 मीटर गहरा) उथले गहराई में समाप्त होती है, यानी -5 मीटर गहराई समोच्च पर लेकिन इसे 14 मीटर गहराई समोच्च तक बढ़ाया जाना चाहिए और ये अपतटीय में लगभग 15 किमी दक्षिण की ओर है। वाहिका के लंबवत पारधाराओं की घटना और पूर्णा नदी के संगम के निकट से गुजरने वाले वाहिका के कारण जहाजों के वहन और अवसादन की दृष्टि से यह उचित नहीं है। इसलिए, ईबीटीएल के परामर्श से मूल प्रस्ताव को -12 मीटर तक वाहिका की गहराई को सीमित करके और 4600 से 5114 हेक्टर के सुधार के साथ जलगतिक अध्ययन के लिए अपतट में दक्षिण-पश्चिम दिशा में -12 मीटर गहराई समोच्च तक विस्तारित करके संशोधित किया गया है। तरंग स्थिरता, तटीय बहाव और तटरेखा विकास अध्ययन के लिए प्रस्ताव पर विचार किया गया है। MIKE21-SW प्रतिमान का उपयोग मौजूदा स्थिति के लिए तरंग परिवर्तन अध्ययन और तरंग स्थिरता अध्ययन के लिए किया गया है। MIKE21-BW प्रतिमान का उपयोग प्रस्तावित स्थिति के लिए तरंग स्थिरता अध्ययन के लिए किया गया है। लिटपैक के लिटड्रिफ्ट और लिटलाइन मॉड्यूल का उपयोग तटीय बहाव और तटरेखा विकास के अध्ययन के लिए किया गया है। तरंग स्थिरता, तटीय बहाव और तटरेखा विकास के तीनों पहलुओं को ध्यान में रखते हुए, यह निष्कर्ष निकाला जा सकता है कि पोर्टसिटी विकास के लिए सुधार रखरखाव तलमार्जन के साथ संभव है और समय-समय पर होने वाले बदलावों की निगरानी के लिए उपयुक्त उपचारात्मक उपायों को अपनाया जा सकता है। आकृति (ए) और आकृति (बी), क्रमशः लहरऊंचाई, और जल बहाव परिणाम दिखाता है|



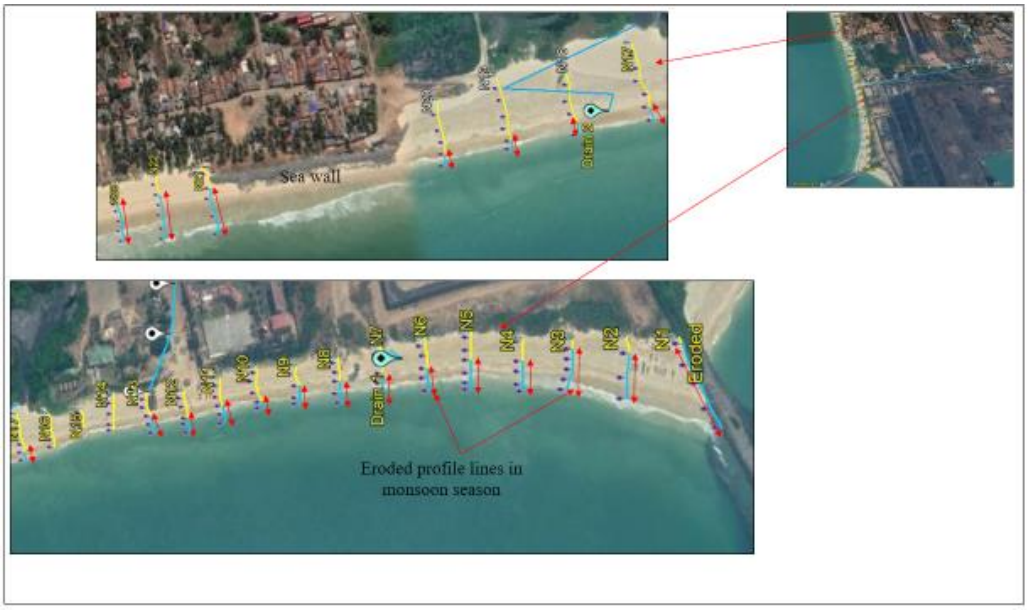
आकृति (ए): लहर ऊंचाई परिणाम



आकृति (बी): जल बहाव परिणाम

5922 - FIELD DATA COLLECTION AT NEW MANGALORE PORT, PANAMBUR, KARNATAKA

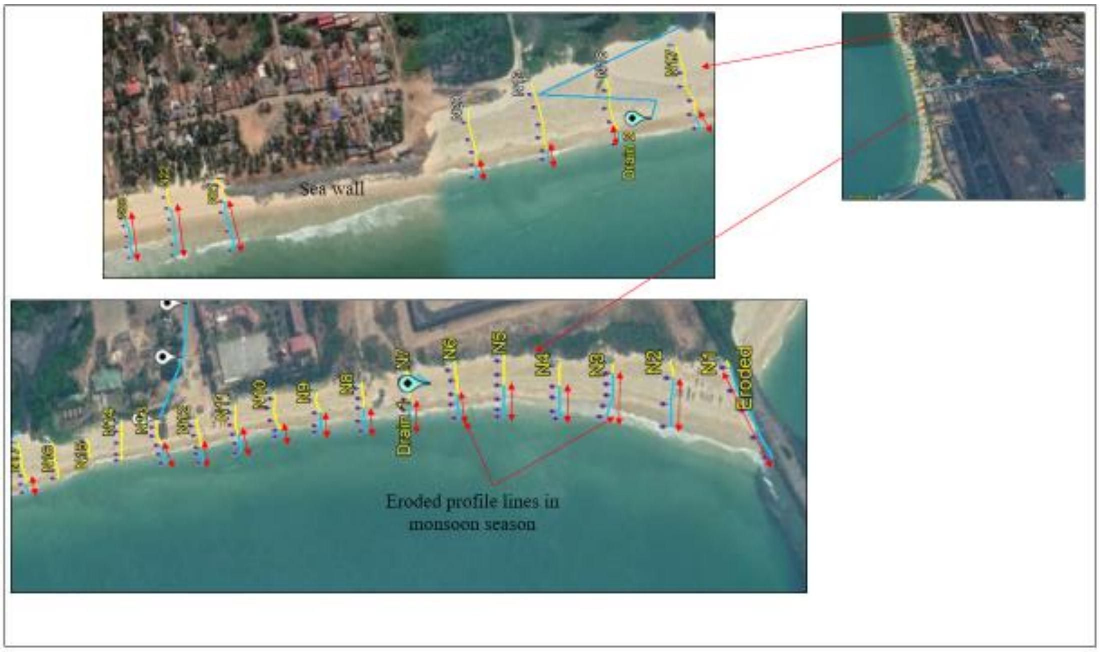
Field data collection was carried out by CWPRS at New Mangalore port for measurement of current, tide, beach surveys and water and bed samples. There is considerable problem of siltation in the approach channel at NMP. These observed data will be used as inputs for the quantitative assessment of siltation in the approach channel and harbour basin of NMP to be done by using the Mathematical Model Studies for maintaining a continuous draft of -15.0 m in the approach channel. CWPRS conducted field data collection at NMP from 18.02.2020 to 25.02.2020 corresponding to non-monsoon season and from 09.09.2020 to 12.09.2020 corresponding to monsoon season. During non-monsoon season, beach surveys on both of the Northern and Southern sides of the harbour, beach sampling, water sampling at salient locations, tidal data at two locations and current data at two locations were measured. During monsoon season, again beach and water sample were collected and beach surveys were carried out. All these samples were tested at CWPRS laboratory. It was observed that during the monsoon season, considerable erosion was noticed both on the North and South side beaches of the port. The quantum of erosion was about 0.97 MCM on the Panambur beach North side and 1.87 MCM on the Tannirbavi South side beach. It was observed that this erosion was different at different locations and may vary in other years also. Tidal data were also analysed which matched reasonable with the tide table data. The current observations using ADCP (Acoustic Doppler Current Profiler) were carried out at the two locations; one at C1 at the tip of the northern breakwater at a depth of -7 m and other C2, at a depth of -10 m adjacent to the approach channel near North breakwater. Current data sampling were taken at every 15 minutes round the clock during the period of observation. Minimum observed current was 0.00 m/s, maximum observed current was 0.288 m/s and average current was 00.074 at location C1. At location C2 minimum current was 0.001 m/s, maximum current was 0.238 m/s and average current was 0.08 m/s. Suspended sediment concentration in non-monsoon season varies from 50 mg/l to 550 mg/l at different locations.



Eroded profile lines in monsoon season at Panambur beach (Northern Beach)

5922 - न्यू मंगलौर पत्तन, पनाम्बुर, कर्नाटक में फील्ड डेटा संग्रह

सीडब्ल्यूपीआरएस द्वारा न्यू मंगलौर बंदरगाह के लिए धारावेग, ज्वार, समुद्रतट सर्वेक्षण, पानी और मिट्टी के नमूनों की माप के लिए फील्ड डेटा संग्रह किया गया था। NMP पर प्रवेश चैनल में गाद की काफी समस्या है। इन अवलोकन किए गए आंकड़ों का उपयोग प्रवेश चैनल में गाद के मात्रात्मक मूल्यांकन के लिए इनपुट के रूप में किया जाएगा और एनपीएमटी के बंदरगाह बेसिन में -15.0 मीटर के निरंतर गहराई को बनाए रखने के लिए गणितीय प्रतिमान अध्ययन का उपयोग किया जाएगा। CWPRS ने गैर-मानसून सीज़न के अनुरूप 18.02.2020 से 25.02.2020 तक और 09.09.2020 से 12.09.2020 तक मानसून मौसम के लिए NMP पर फ़ील्ड डेटा संग्रह किया। गैर-मानसून सीज़न के दौरान, बंदरगाह के उत्तरी और दक्षिणी दोनों किनारों पर समुद्रतट सर्वेक्षण, समुद्रतट नमूना चयन, मुख्य स्थानों पर पानी का नमूना चयन, दो स्थानों पर ज्वारीय डेटा और दो स्थानों पर धारावेग मापा गया। मानसून के मौसम के दौरान, फिर से समुद्रतट और पानी के नमूने एकत्र किए गए और समुद्रतट सर्वेक्षण किया गया। इन सभी नमूनों का परीक्षण CWPRS प्रयोगशाला में किया गया। यह देखा गया कि मानसून के मौसम के दौरान, बंदरगाह के उत्तर और दक्षिण दोनों तटों पर काफी कटाव देखा गया था। कटाव की मात्रा पानमबूर उत्तरी समुद्रतट पर लगभग 0.97 एमसीएम और तनिरबावी दक्षिणी समुद्रतट पर 1.87 एमसीएम थी। यह देखा गया कि यह कटाव विभिन्न स्थानों पर अलग-अलग था और अन्य वर्षों में भी भिन्न हो सकता है। ज्वार के आंकड़ों का भी विश्लेषण किया गया था जो ज्वार की तालिका के आंकड़ों के साथ मेल खा रहा था। एडीसीपी (ध्वनिक डॉपलर करंट प्रोफाइलर) का उपयोग कर वर्तमान पर्यवेक्षण दो स्थानों पर किया गया था; उत्तरी तरंग रोधक की नोक C1 पर -7 मी की गहराई पर और दूसरा C2 अर्थात उत्तरी तरंग रोधक के पास उपगमन वाहिका से सटे -10 मीटर की गहराई पर। अवलोकन की अवधि के दौरान हर 15 मिनट में धारावेग नमूना लिया गया। C1 स्थानपर न्यूनतम मापा गया धारावेग 0.00 मीटर प्रति सेकंड था, अधिकतम मापा गया धारावेग 0.288 मीटर प्रति सेकंड था और औसतन मापा गया धारावेग 00.074 मीटर प्रति सेकंड था। C2 स्थान पर न्यूनतम धारावेग 0.001 मीटर प्रति सेकंड, अधिकतम धारावेग 0.238 मीटर प्रति सेकंड और औसतन मापा गया धारावेग 0.08 मीटर प्रति सेकंड था। गैर-मानसून मौसम में निलंबित तलछट एकाग्रता विभिन्न स्थानों पर 50 मिलीग्राम प्रति लीटर से लेकर 550 मिलीग्राम प्रति लीटर तक भिन्न होती है।

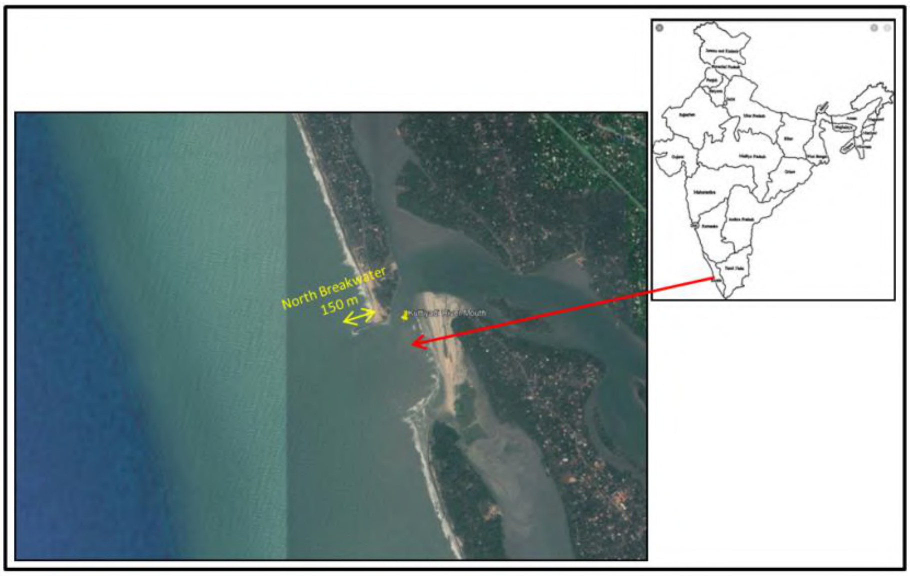


पनम्बूर समुद्रतट (उत्तरी समुद्रतट) पर मानसून के मौसम में खराब हुई प्रोफ़ाइल लाइनें

5924 - MATHEMATICAL MODEL STUDIES FOR LITTORAL DRIFT DISTRIBUTION AND SHORELINE CHANGES AT KUTTIADY RIVER MOUTH, KOTTAKAL, KERALA

Kottakal (Lat11^0 34' 06" N and Long 75^0 35' 22" E) is situated at the confluence of Northern and Southern Backwater and the downstream of the river Kuttiady. It is located at about 40 km south of Mopla bay Fishing Harbour and about 50 km North of Baypore Fishing Harbour on the West Coast of India. A northern breakwater of 150 m length was constructed in the year 2011 and within 3 years, the mouth of the river closed. It was reported that fishermen were facing difficulties in manoeuvring their trawlers /boats through the inlet channel due to depth restrictions around the wide river mouth and wave or current actions near the entrance of the channel. The sand bar is formed mainly due to the contributions from littoral drift and partly due to sediment load of the river. In order to improve the functioning of the natural channel throughout the year, training measures in the form of extension of the existing breakwater and the construction of Southern breakwater are proposed by Irrigation Department of Thiruvananthapuram of Kerala state. The present report discusses the details of the Mathematical model studies carried out to evaluate the littoral drift distribution and shoreline changes aspects due to the recommended extension of Northern breakwater and proposed construction of Southern breakwater.

The MIKE21-SW model is used for wave transformation studies and LITDRIFT and LITLINE modules of LITPACK are used for Littoral drift and shoreline changes studies. The total area covered in model was about 40 km in offshore direction and 60 km along the seashore. A modified layout with Northern breakwater of 375 m length and Southern breakwater of 445 m length has been recommended to avoid choking of inlet due to the littoral movements. In order to assess the impact of seashore connected breakwater on the coastline, LITLINE module of the LITPACK Model was used. The model was run for 1, 5 and 10 years with the proposed layout. It is estimated that shoreline will advance towards sea by 20, 60 and 90 m at North of the breakwater in 1, 5 and 10 years, respectively. At the same time, advancement of shoreline towards sea is also observed near the foot of the Southern breakwater which is of the order of 30, 50 and 75 m in 1, 5 and 10 years respectively. An erosion is also observed beyond seawall which is of the order of 5,10 and 25 m towards south side in 1, 5 and 10 years respectively.

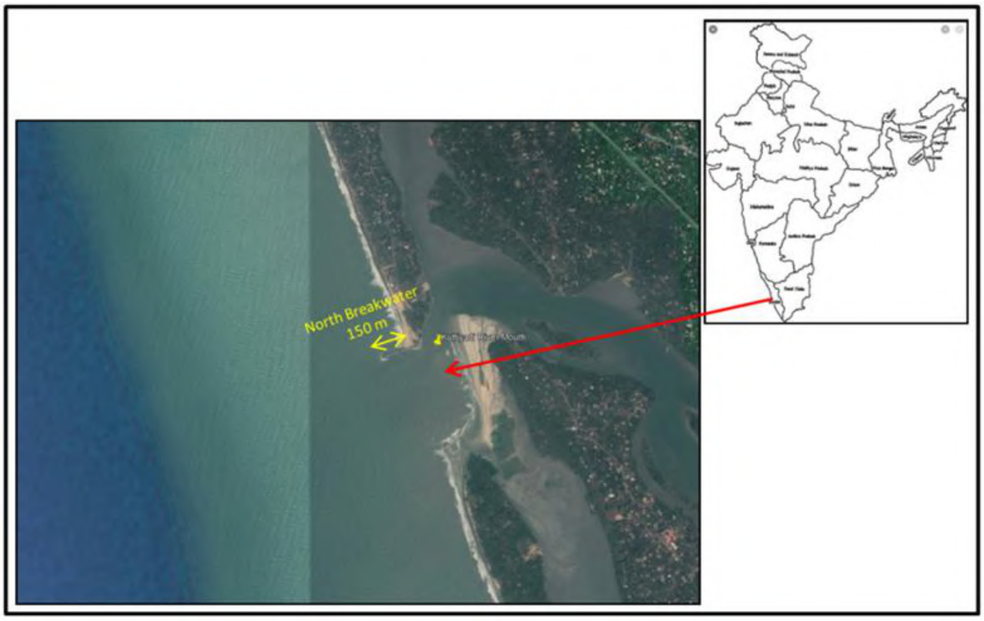


Location map of the site

5924 - कुट्टियाडी नदी का मुहाना, कोट्टकल, केरल में तटीय बहाव वितरण और तटरेखा परिवर्तन के लिए गणितीय प्रतिमान अध्ययन

कोट्टाकल (अक्षांश 11^0 34' 06" उत्तर और लंबा 75^0 35' 22" पूर्व) उत्तरी और दक्षिणी बैकवाटर के संगम पर और कुट्टियाडी नदी के निचले हिस्से में स्थित है। यह भारत के पश्चिम तट पर मोपला बे मत्स्य पालन बंदरगाह से लगभग 40 किमी दक्षिण और बेपोरे मत्स्य पालन बंदरगाह से लगभग 50 किमी उत्तर में स्थित है। 150 मीटर लंबाई का एक उत्तरी तरंग रोधक वर्ष 2011 में बनाया गया था और 3 साल के भीतर, नदी का मुहाना बंद हो गया। यह बताया गया है कि नदी के चौड़े मुहाने में गहराई प्रतिबंध के कारण एवं नदी के चारों ओर लहरों और धाराओं के कारण मछुआरे को अपने जहाज़ों /नावों को प्रवेशमार्ग- से आवागमन में कठिनाइयों का सामना करना पड़ रहा है। रेत की पट्टी मुख्य रूप से तटीय बहाव के योगदान के कारण और आंशिक रूप से नदी के तलछट भार के कारण बनती है। पूरे वर्ष भर प्राकृतिक प्रवेशमार्ग-में कार्य पद्धति को बेहतर बनाने के लिए, केरल राज्य के तिरुवनंतपुरम के सिंचाई विभाग द्वारा मौजूदा उत्तरी तरंग- रोधक के विस्तार और नदी के दक्षिण तट में तरंग- रोधक के निर्माण का प्रस्ताव दिया गया है। प्रस्तुत विवरण में उत्तरी तरंग रोधक के अनुशंसित विस्तार और दक्षिणी तरंग रोधक के प्रस्तावित निर्माण के कारण तटीय बहाव परिवर्तन और तटरेखा में परिवर्तन के मूल्यांकन के लिए किए गए गणितीय प्रतिमान अध्ययन के विवरणों पर चर्चा की गई है।

माइक 21- एसडब्ल्यू प्रतिमान का उपयोग तरंग अध्ययन के लिए किया गया है और लिट पैक के लिटड्रिफ्ट और लिटलाइन मापांक का उपयोग तटीय बहाव और तटरेखा में परिवर्तन के अध्ययन के लिए किया गया है। प्रतिमान में शामिल कुल क्षेत्र अपतटीय दिशा में लगभग 40 किमी और समुद्र के किनारे 60 किमी लिया गया है । 375 मीटर लंबाई के उत्तरी तरंग रोधक और 445 मीटर लंबाई के दक्षिणी तरंग रोधक के साथ एक संशोधित अभिन्यास की सिफारिश की गई है ताकि तटीय गतिविधिया के कारण इनलेट को बंद होने से बचाया जा सके। समुद्र तट से जुड़े तरंग रोधक के समुद्र तट पर प्रभाव का आकलन करने के लिए, लिट पैक प्रतिमान के लिटलाइन मॉड्यूल का उपयोग किया गया था। प्रतिमान को प्रस्तावित अभिन्यास के साथ 1, 5 और 10 साल के लिए चलाया गया था। यह अनुमान लगाया गया है कि तटरेखा क्रमशः 1, 5 और 10 वर्षों में तरंग रोधक के उत्तर में 20, 60 और 90 मीटर तक समुद्र की ओर बढ़ेगी। इसी समय, समुद्र की ओर तटरेखा का विकास दक्षिणी तरंग रोधक के तल के पास भी देखा जाता है जो क्रमशः 1, 5 और 10 वर्षों में 30, 50 और 75 मीटर के क्रम का है। समुद्र की दीवार से परे भी कटाव देखा गया है जो क्रमशः 1, 5 और 10 वर्षों में दक्षिण की ओर 5,10 और 25 मीटर के क्रम का है।



साइट का स्थान मानचित्र

5925 - MATHEMATICAL MODEL STUDIES TO DETERMINE LITTORAL DRIFT MOVEMENT IN THE VICINITY OF EXISTING NEW MANGALORE PORT, MANGALORE, KARNATAKA

New Mangalore Port is the one of the major ports of India. At present, the port is having (-) 15.4 m deep approach channel protected by 770 m long north and south breakwaters. It is seen that siltation in the outer approach channel and the lagoon have been a matter of concern for New Mangalore port. Present breakwaters were, however, intended to prevent direct entry of littoral drift material into the approach channel. NMP plans to maintain a continuous draft of -15.0 m in the channel and a suitable dredging plan is required to be evolved. In view of this, NMPT requested CWPRS to carry out mathematical model studies to determine the littoral drift in the vicinity of the New Mangalore Port. Studies carried out in two stages, in first stage to derive near-shore wave climate (wave height and Direction) at (-) 10 m using spectral wave model MIKE 21-SW. The beach profiles and beach sediment characteristics were adopted as per the field studies conducted by CWPRS during non-monsoon and monsoon seasons. From Wave transformation studies indicates the predominant wave directions at the near shore (-) 10 m depth are from 202.5^0 N to 315^0 N. In second stage carried out the estimation of littoral drift distribution and simulation of shoreline changes using the software LITPACK. Studies indicates that net Littoral transport in the vicinity of NMP in a year is of the order of 0.055 million cum and is towards North and gross transport is of the order of 0.4 million cum. The sediment transport occurs between 1.2 m and (-) 5 m depth contours. Shoreline changes studies indicates with existing north and south breakwater of length 770 m indicate that accretion of 50 m , 84 m, 125 m, 142 m, 144 m and 144 m on of North of Northern Breakwater was seen for 1, 2, 4, 6, 8 and 10 years respectively. After 6 years, the shoreline would stabilize. Accretion of 44 m, 80 m, 126 m, 137 m, 140 m and 140 m was seen on of South of Southern Breakwater for 1, 2, 4, 6, 8 and 10 years respectively. Maximum 34 m erosion on south of Southern Breakwater was observed in 10 years. Overall, it may be concluded that at present the shoreline in the vicinity of the new Mangalore port is almost stable.

Location Map of New Mangalore Port

5925 - मौजूदा न्यू मैंगलोर बंदरगाह, मैंगलोर, कर्नाटक के आसपास के क्षेत्र में तटीय बहाव के आकलन के लिए गणितीय प्रतिमान अध्ययन

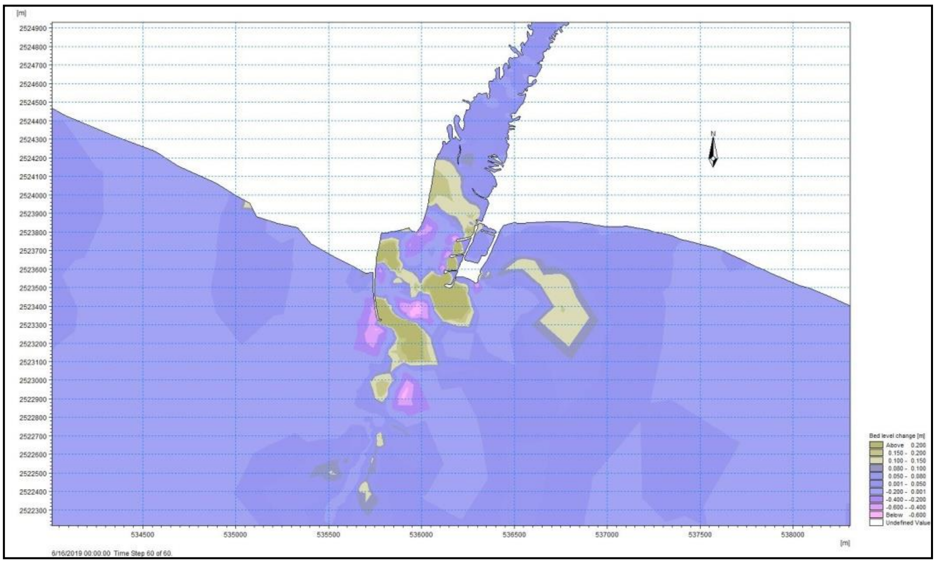
न्यू मैंगलोर बंदरगाह भारत के प्रमुख बंदरगाहों में से एक है। वर्तमान में, बंदरगाह में (-) 15.4 मीटर गहरी उपगमन वाहिका है जो 770 मीटर लंबे उत्तर और दक्षिण तरंगरोध द्वारा संरक्षित है। यह देखा गया है कि बाहरी उपगमन वाहिका और खाड़ी में तलछट जमाव, न्यू मैंगलोर बंदरगाह के लिए चिंता का विषय रहा है। हालाँकि, वर्तमान तरंगरोध का उद्देश्य उपगमन वाहिका में तटीय बहाव सामग्री के सीधे प्रवेश को रोकना था। NMP की योजना चैनल में -15.0 m के निरंतर ड्राफ्ट को बनाए रखने की है और एक उपयुक्त ड्रेजिंग योजना विकसित करने की आवश्यकता है। इसे ध्यान में रखते हुए, एनएमपीटी ने सीडब्ल्यूपीआरएस से न्यू मैंगलोर बंदरगाह के आसपास के क्षेत्र में तटीय बहाव को निर्धारित करने के लिए गणितीय प्रतिमान अध्ययन करने का अनुरोध किया। दो चरणों में किए गए अध्ययन के पहले चरण में स्पेक्ट्रल तरंग प्रतिमान माइक 21-एसडब्ल्यू का उपयोग करके (-) 10 मीटर पर निकट-किनारे तरंग जलवायु (लहर ऊंचाई और दिशा) प्राप्त करने के लिए अध्ययन किया गया। गैर-मानसून और मानसून के मौसम के दौरान सीडब्ल्यूपीआरएस द्वारा किए गए क्षेत्र अध्ययनों के अनुसार समुद्र तट प्रोफाइल और समुद्र तट तलछट विश्लेषण को अध्ययन में शामिल किया गया है। तरंग रूपांतरण अध्ययनों से संकेत मिलता है कि निकट तट पर प्रमुख तरंग दिशाएं (-) 10 मीटर गहराई 202.5^0 उत्तर से 315^0 उत्तर तक हैं। दूसरे चरण में सॉफ्टवेयर LITPACK का उपयोग करके तीरस्थ प्रवाह वितरण और तटरेखा परिवर्तनों के अनुकरण का आकलन किया गया। अध्ययनों से संकेत मिलता है कि एक वर्ष में न्यू मैंगलोर बंदरगाह के आसपास के क्षेत्र में शुद्ध तटवर्ती तटीय परिवहन 0.055 मिलियन घन मीटर के क्रम का है और उत्तर की ओर है तथा सकल परिवहन 0.4 मिलियन घन मीटर के क्रम का है। तलछट परिवहन 1.2 मीटर और (-) 5 मीटर गहराई के बीच होता है। तटरेखा परिवर्तन अध्ययनों से संकेत मिलता है कि मौजूदा उत्तर और दक्षिण तरंगरोध की लंबाई 770 मीटर है, यह दर्शाता है कि उत्तरी तरंगरोध के उत्तर में 50 मीटर, 84 मीटर, 125 मीटर, 142 मीटर, 144 मीटर और 144 मीटर की वृद्धि क्रमशः 1, 2, 4, 6, 8 और 10 वर्ष के लिए देखी गई है। 6 साल बाद, तटरेखा स्थिर हो जाएगी। दक्षिणी तरंग रोधक के दक्षिण में क्रमशः 1, 2, 4, 6, 8 और 10 वर्षों में 44 मीटर, 80 मीटर, 126 मीटर, 137 मीटर, 140 मीटर और 140 मीटर की वृद्धि देखी गई। दक्षिणी तरंगरोध के दक्षिण में अधिकतम 34 मीटर कटाव 10 वर्षों में देखा गया। कुल मिलाकर, यह निष्कर्ष निकाला जा सकता है कि वर्तमान में नए मैंगलोर बंदरगाह के आसपास की तटरेखा लगभग स्थिर है|

न्यू मैंगलोर बंदरगाह का स्थान मानचित्र

5931 - MATHEMATICAL MODEL STUDIES FOR EVALUATING HYDRODYNAMICS AND SEDIMENTATION FOR ESTIMATING DREDGING OPERATION IN THE PORT OF MANDVI GUJARAT FOR GMB

The port of Mandvi is owned and managed by the Gujarat Maritime Board (GMB). Gujarat Maritime Board requested CWPRS to carry out the mathematical model study for evaluating hydrodynamics and sedimentation for estimating dredging operation in the port of Mandvi Gujarat. The computational model considered for tidal flow and sediment simulation covered an area of 12 km x 7 km. The studies were conducted with the existing conditions in the port area. The current was observed to be 0.03 to 0.37 m/s in existing condition. The model was then setup for the proposed condition to remove the approach channel and extend the existing breakwater by 100 m with curve at the tip of the breakwater inclined towards the harbour side. It was observed that there is no cross circulation and no significant change in current velocity near the port area and the current varied from 0.01 m/s to 0.45 m/s.

MIKE 21 ST was used to simulate the sediment pattern in the vicinity of port. The model for existing condition was simulated for a simulation period of 03 months. The sedimentation during different phases of the tide was observed. It was found that minimum siltation is observed around the port area. The siltation pattern with proposed layout is shown in the Figure. The siltation pattern after three months in the port area is of the order of 0.18 m. The Siltation study indicates that siltation will take place at the entrance as well as at the east side of breakwater and erosion will take place in the backside of breakwater. The total quantity of capital dredging would be of the order of 1,92,000 cum. The average loss of depth is around 0.14 m for three months. The maintenance dredging inside the channel would be in the order of 15,400 cum in three months period. Further, it is suggested that maintenance dredging is required to be carried out annually to maintain proper draft for smooth navigation of vessels and the dredging data is to be monitored regularly so as to understand the sedimentation trends and arrive at an economical maintenance dredging quantity.

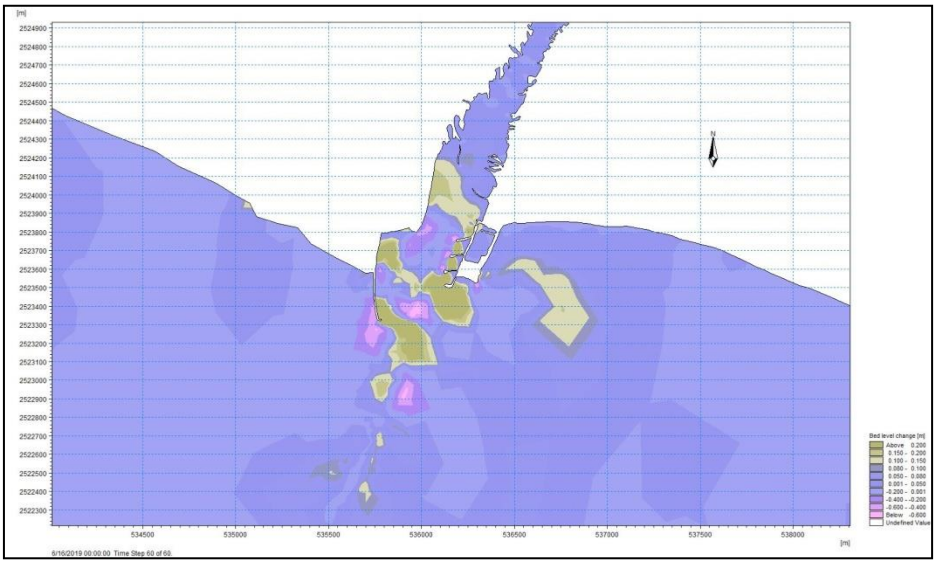


Siltation Pattern (Proposed)

5931 - जीएमबी के लिए मांडवी गुजरात के बंदरगाह में तलमार्जन संचालन के आकलन के लिए जलगतिक और अवसादन के मूल्यांकन के लिए गणितीय प्रतिमान अध्ययन

मांडवी बंदरगाह का स्वामित्व और प्रबंधन गुजरात मैरीटाइम बोर्ड (जीएमबी) के पास है। गुजरात मैरीटाइम बोर्ड ने केंद्रीय जल और विद्युत अनुसंधान शाला से गुजरात के मांडवी बंदरगाह में तलमार्जन संचालन के आकलन के लिए जलगतिक और अवसादन के मूल्यांकन के लिए गणितीय प्रतिमान अध्ययन करने का अनुरोध किया। ज्वारीय प्रवाह और अवसाद अनुकरण के लिए माना जाने वाला संगणकीय प्रतिमान 12 किमी x 7 किमी के क्षेत्र को अंतर्निहित करता है। अध्ययन बंदरगाह क्षेत्र में मौजूदा स्थितियों के साथ आयोजित किए गए थे। धारा मौजूदा स्थितियों में 0.03 से 0.37 m/s देखी गई। प्रतिमान को प्रस्तावित स्थिति के लिए प्रवेश जलग्रीवा को हटाने और मौजूदा तरंग-रोधक (ब्रेकवाटर) को बंदरगाह की ओर झुके हुए तरंग-रोधक की नोक पर वक्र के साथ 100 मीटर तक बढ़ाने के लिए स्थापित किया गया था। यह देखा गया कि बंदरगाह क्षेत्र के पास कोई क्रॉस सर्कुलेशन नहीं है और धारा वेग में कोई महत्वपूर्ण परिवर्तन नहीं है और धारा 0.01 m/s से 0.45 m/s तक भिन्न है।

MIKE 21 ST का उपयोग बंदरगाह के आसपास के अवसाद को अनुकरण करने के लिए किया गया था। मौजूदा स्थिति के लिए प्रतिमान को 03 महीने की अवधि के लिए सतत अनुकरण किया गया था। ज्वार के विभिन्न चरणों के दौरान अवसादन देखा गया। यह पाया गया कि बंदरगाह क्षेत्र के आसपास न्यूनतम गाद देखी गई है। प्रस्तावित अभिन्यास के साथ गाद प्रतिरूप चित्र में दिखाया गया है। बंदरगाह क्षेत्र में तीन महीने के बाद गाद का प्रतिरूप 0.18 मीटर के आसपास है। गाद अध्ययन से संकेत मिलता है कि प्रवेश जलग्रीवा पर और साथ ही तरंग-रोधक के पूर्व की ओर गाद होगी और तरंग-रोधक के पीछे की तरफ क्षरण होगा। तलमार्जन की कुल मात्रा 1,92,000 घनमीटर के क्रम की होगी। गहराई का औसत नुकसान तीन महीने के लिए लगभग 0.14 मीटर है। वाहिका के अंदर रखरखाव तलमार्जन तीन महीने की अवधि में 15,400 घन मीटर के क्रम में होगी। इसके अलावा, यह सुझाव दिया जाता है कि जहाजों के सुचारू संचालन के लिए उचित ड्राफ्ट बनाए रखने के लिए सालाना रखरखाव तलमार्जन की आवश्यकता है और तलमार्जन डेटा की नियमित रूप से निगरानी की जानी चाहिए ताकि अवसादन प्रवृत्तियों को समझा जा सके और एक किफायती रखरखाव तलमार्जन मात्रा तक पहुंच सके।

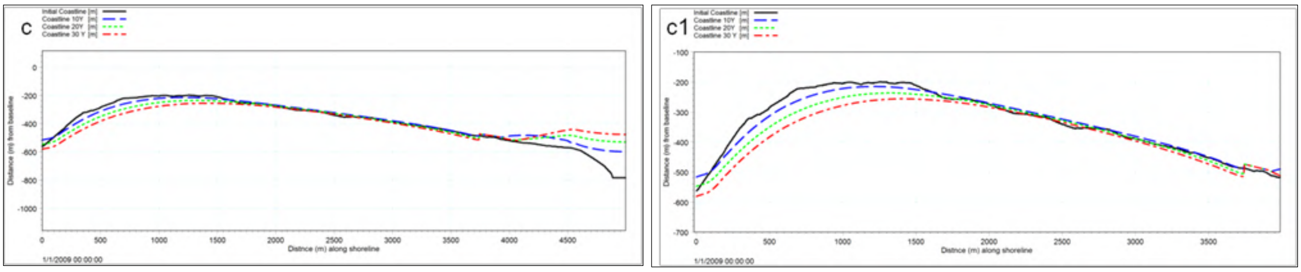


गाद प्रतिरूप (प्रस्तावित)

5933 - MATHEMATICAL MODEL STUDIES FOR LITTORAL DRIFT & SHORELINE CHANGES FOR PROVIDING INFRASTRUCTURE FOR FISHERMEN AT NAVABAG, VENGURLA, DIST. SINDHUDURG, MAHARASHTRA

Navabag beach is located in Vengurla Tehsil at geographical coordinates 15^0 51' 23.92" N, 73^{0}37'15.19" E in Sindhudurg district of Maharashtra state, India. The area is situated between two headlands with a narrow opening at the shore of North headland that leads to the harbour area. The harbour is in operation with limited infrastructure facilities provided to the fishermen. The tidal flows to and from the harbour through the narrow opening of about 100 m carry sediments inside and make hindrance to the harbour operations. Hence the Commissioner of Fisheries proposed to provide infrastructure facilities like breakwater, jetties dredging etc. to facilitate uninterrupted navigation for fishermen of the harbour. Accordingly a breakwater of 500 m oriented parallel to the north headland, jetty, wharf and dredging were proposed by the commissioner of Fisheries.

The work has been referred to CWPRS to carryout studies related to sedimentation and breakwater designs. This study pertains to the use of 1-D numerical model Litpack developed by DHI, Denmark of 2021 version in flexible model. The study area involves considering the long shore of 5 km of Vengurla site situated between headlands and two cross-shore profiles on either side. Model was set up for existing condition for the year 2009 and validated for the seawall structure constructed in the second decade of this century with suitable discharged conditions of sediment flows. Experiments were carried out for the same discharged conditions with the proposed breakwater. The results of the study indicated bidirectional flow of sediment due to predominant directions of waves from West, Southwest as well as from West North West. The annual net longshore drift is found to be towards North with an estimated 0.04 Mm^3 and gross 0.25 Mm^3. The impact of breakwater oriented parallel to the north headland on the wind ward side is increase in rate of sedimentation by up to 0.1 m per year for a distance of 2 km and beyond insignificant till the starting point of seawall. The length of breakwater equal to the headland is recommended keeping in view the bidirectional flow of sediment. The studies indicated that a meagre change in the length of breakwater may hamper the bypassing effect of movement of sediment in either direction.

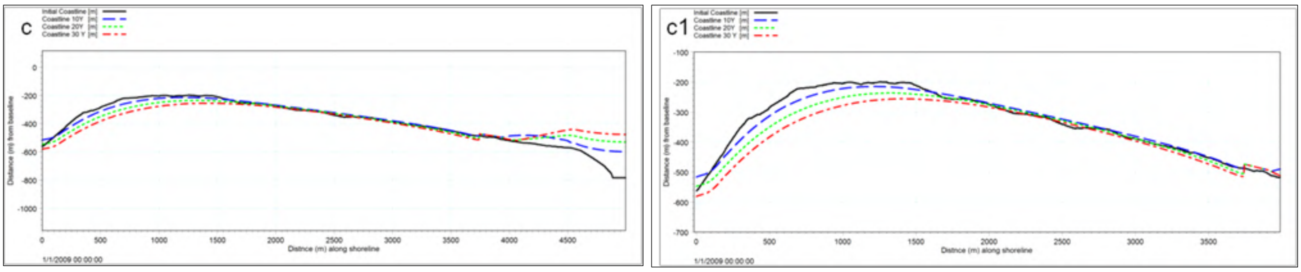


Simulation of shorelines for different years in proposed condition C and zoomed C1

5933 - नवाबाग, वेंगुर्ला तहसील, सिंधुदुर्ग जिला, महाराष्ट्र में मछुआरों के लिए बुनियादी ढांचा प्रदान करने के लिए तटीय बहाव और तटरेखा परिवर्तन के लिए गणितीय प्रतिमान अध्ययन

नवाबाग समुद्र तट भारत के महाराष्ट्र राज्य के सिंधुदुर्ग जिले में भौगोलिक निर्देशांक 15^0 51' 23.92" उत्तर, 73^0 37' 15.19" पूर्व वेंगुर्ला तहसील में स्थित है। यह क्षेत्र दो हेडलैंड्स के बीच स्थित है, जो उत्तरी हेडलैंड के किनारे पर एक संकीर्ण प्रारंभन के साथ है जो बंदरगाह क्षेत्र की ओर जाता है। मछुआरों को प्रदान की जाने वाली सीमित बुनियादी सुविधाओं के साथ बंदरगाह संचालन में है। लगभग १०० मीटर के संकीर्ण प्रारंभन के माध्यम से ज्वार-भाटा बंदरगाह तक और से बहता है और तलछट को अंदर ले जाता है और बंदरगाह के संचालन में बाधा उत्पन्न करता है। इसलिए मत्स्य आयुक्त ने मछुआरों के लिए निर्बाध नौकानयन की सुविधा के लिए तरंगरोधक, घाट तलमार्जन आदि जैसी बुनियादी सुविधाएं प्रदान करने का प्रस्ताव रखा। तदनुसार, मत्स्य पालन आयुक्त द्वारा उत्तर हेडलैंड, घाट, भरण घाट और ड्रेजिंग के समानांतर 500 मीटर उन्मुख एक ब्रेकवाटर प्रस्तावित किया गया था।

अवसादन और तरंगरोधक डिजाइन से संबंधित अध्ययन करने के लिए सीडब्ल्यूपीआरएस को संदर्भित किया गया है। यह अध्ययन लचीले प्रतिमान में 2021 संस्करण के डीएचआई, डेन्मार्क द्वारा विकसित 1-डी संख्यात्मक प्रतिमान लिटपैक के उपयोग से संबंधित है। अध्ययन क्षेत्र में दोनों तरफ हेडलैंड के बीच और दो क्रॉस-शोर प्रोफाइल स्थित वेंगुर्ला साइट के 5 किमी के लंबे किनारे पर विचार करना शामिल है। प्रतिमान वर्ष 2009 के लिए मौजूदा स्थिति के लिए स्थापित किया गया था और इस सदी के दूसरे दशक में अवसाद प्रवाह की उपयुक्त निर्वहन स्थिति के साथ निर्मित समुद्री दीवार संरचना के लिए मान्य किया गया था। प्रस्तावित तरंगरोधक के साथ उसी निर्वहन की स्थिति के लिए प्रयोग किए गए। अध्ययन के परिणामों ने पश्चिम, दक्षिण-पश्चिम के साथ-साथ पश्चिम-उत्तर-पश्चिम से लहरों की प्रमुख दिशाओं के कारण गाद के द्विदिश प्रवाह का संकेत दिया। वार्षिक निवल तटवर्ती बहाव उत्तर की ओर अनुमानित 0.04 Mm^3 और सकल 0.25 Mm^3 के साथ पाया जाता है। विंड वार्ड की ओर उत्तरी हेडलैंड के समानांतर तरंगरोधक उन्मुख का प्रभाव 2 किमी और उससे आगे की दूरी के लिए प्रति वर्ष 0.1 मीटर तक अवसादन की दर में वृद्धि समुद्री दीवार के शुरुआती बिंदु तक महत्वहीन है। अवसाद के द्विदिश प्रवाह को ध्यान में रखते हुए हेडलैंड के बराबर तरंगरोधक की लंबाई की सिफारिश की जाती है। अध्ययनों से संकेत मिलता है कि तरंगरोधक की लंबाई में मामूली परिवर्तन किसी भी दिशा में अवसाद के संचलन के प्रभाव को बाधित कर सकता है।

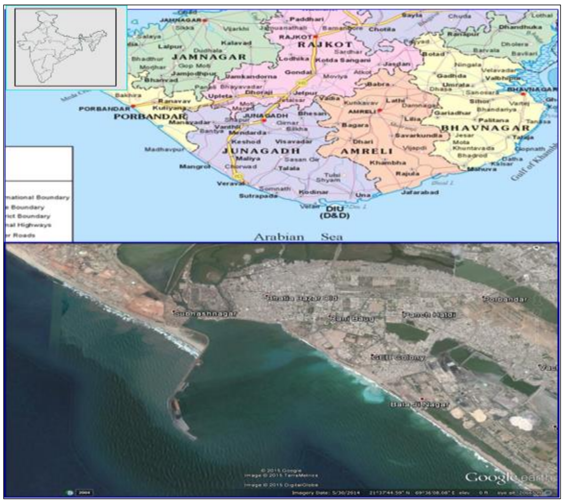


प्रस्तावित स्थिति (C में) विभिन्न वर्षों के लिए तटरेखाओं का अनुकरण और ज़ूम किया गया (C1 में)

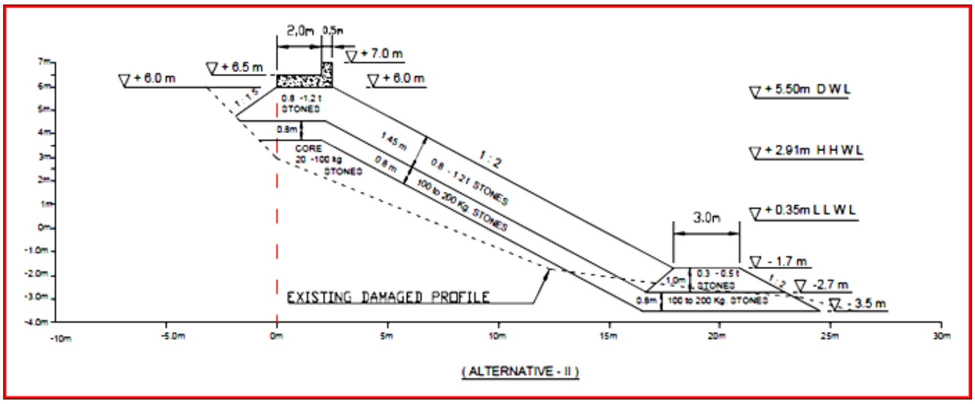
5941 - DESK STUDIES FOR PROTECTIVE WORK OF STONE EMBANKMENT AT COAST GUARD JETTY IN PORBANDAR FOR M/s K.K. CONSTRUCTION CO., GUJARAT

The city of Porbandar is located on west coast of India in Gujarat. A stone embankment was constructed to protect the infrastructure at coast guard jetty, Porbandar. Due to cyclone Vayu, the 230 m long embankment at coast guard jetty was severely damaged and endanger to existing structures along the seawall. In this regard, the Project Authority proposed protection work to damaged embankment at coast guard jetty, Porbandar and approached CWPRS to undertake the hydraulic model studies for the design of protection work.

Accordingly, the detailed desk studies for the design cross-sections of protection seawall structure have been evolved considering the maximum Design Water Level (DWL) of +5.50 m w. r. to CD and maximum breaking wave height of 2 m. As per the requirement of project authority two alternatives; one with crest slab and another without crest slab with stones in the armour layer have been worked out. The section consists of 0.8 to 1.2 t stones in the armour layer placed on 1:2 slope (in double layer) from el - 1.7 m to el. +6.5 m. A 3.0 m wide toe-berm, consisting of 0.3 to 0.5 t stones is provided at el. -1.7 m. The crest of the proposed seawall is fixed at el. + 6.50 m with 3 m wide crest. The Secondary layer consists of 100 to 200 kg stones below the armour and toe layer. The core consists of 20 to 100 kg stones.



Location map of damaged embankment of Coast guard jetty at Porbandar, Gujarat

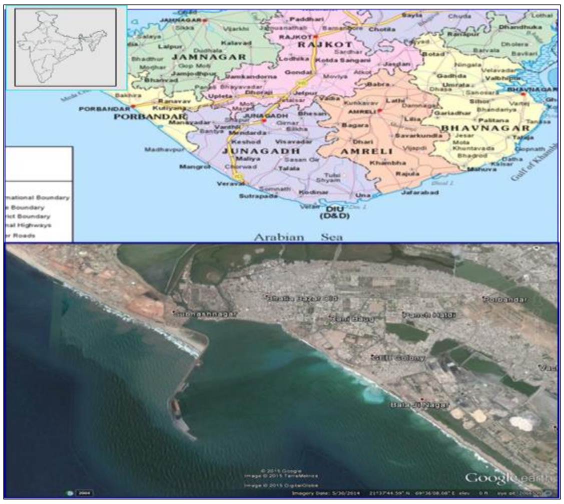


Cross-section of seawall with crest slab for proposed protection work for Coast Guard Jetty at Porbandar, Gujarat

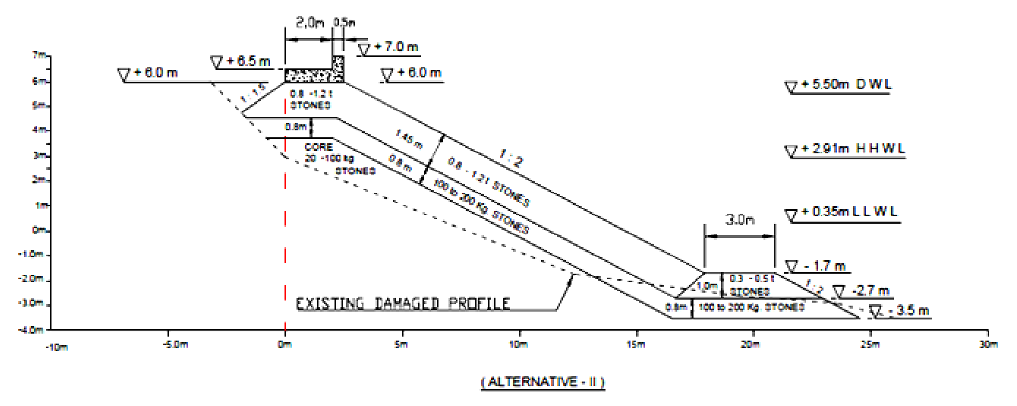
5941 - पोरबंदर में मैसर्स के.के. निर्माण कं, गुजरात के लिए तटरक्षक घाट पर पत्थर तटबंध के सुरक्षात्मक कार्य के लिए डेस्क अध्ययन

पोरबंदर शहर गुजरात में भारत के पश्चिमी तट पर स्थित है। तटरक्षक घाट, पोरबंदर में बुनियादी ढांचे की सुरक्षा के लिए एक पत्थर के तटबंध का निर्माण किया गया था। चक्रवात वायु के कारण, तट रक्षक घाट पर 230 मीटर लंबा तटबंध गंभीर रूप से क्षतिग्रस्त हो गया था और समुद्र की दीवार के साथ मौजूदा संरचनाओं के लिए खतरा बन गया था। इस संबंध में, परियोजना प्राधिकरण ने तटरक्षक घाट, पोरबंदर में क्षतिग्रस्त तटबंध के लिए सुरक्षा कार्य का प्रस्ताव रखा और संरक्षण कार्य के डिजाइन के लिए जलीय प्रतिमान अध्ययन करने के लिए सीडब्ल्यूपीआरएस से संपर्क किया।

तदनुसार, संरक्षण समुद्री दीवार संरचना के अभिकल्पित अनुप्रस्थ काट के लिए विस्तृत डेस्क अध्ययनों को +5.50 मीटर w.r. से सीडी तक अधिकतम डिजाइन जल स्तर (डीडब्ल्यूएल) और 2 मीटर की अधिकतम ब्रेकिंग तरंग ऊंचाई को ध्यान में रखते हुए विकसित किया गया है। परियोजना प्राधिकरण की आवश्यकता के अनुसार दो विकल्प; एक क्रेस्ट स्लैब के साथ और दूसरा बिना क्रेस्ट स्लैब के साथ कवच परत में पत्थरों के साथ काम किया गया है। खंड में 0.8 से 1.2 टन पत्थर होते हैं जो 1:2 ढलान पर (दोहरी परत में) el. -1.7 मीटर से el.+6.50 मीटर तक रखे कवच परत में होते हैं। el. -1.7 मी. पर 0.3 से 0.5 टन पत्थरों से युक्त 3.0 मीटर चौड़ा टो-बर्म प्रदान किया गया है। प्रस्तावित समुद्री दीवार की क्रेस्ट el.+6.50 मीटर पर 3 मीटर चौड़ी क्रेस्ट के साथ तय की गई है। सेकेंडरी परत में कवच और टो परत के नीचे 100 से 200 किलो के पत्थर होते हैं। कोर में 20 से 100 किलो के पत्थर होते हैं।



पोरबंदर, गुजरात में तटरक्षक घाट के क्षतिग्रस्त तटबंध का स्थान मानचित्र

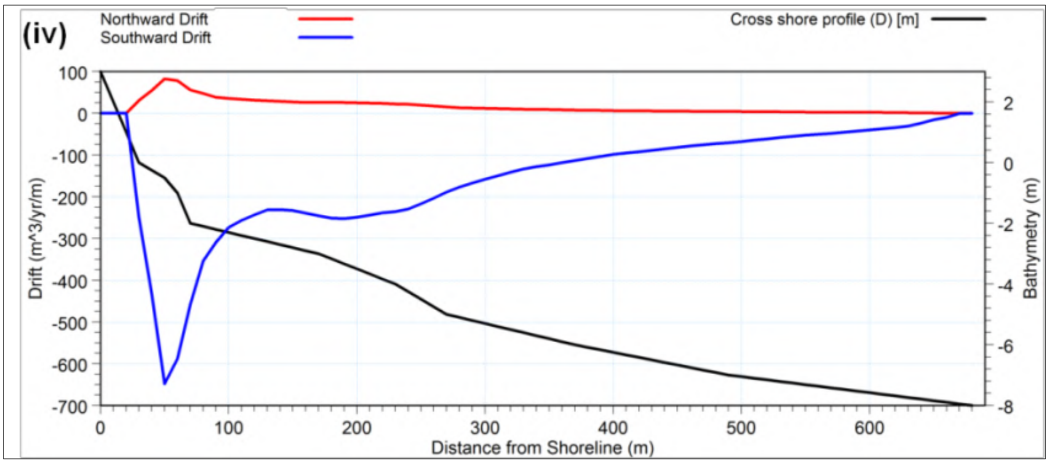


पोरबंदर, गुजरात में तटरक्षक घाट के लिए प्रस्तावित सुरक्षा कार्य हेतु क्रेस्ट स्लैब के साथ समुद्री दीवार का अनुप्रस्थ काट

5946 - MATHEMATICAL MODEL STUDIES FOR LITTORAL DRIFT AND SHORELINE CHANGES FOR MIRYA BAY, RATNAGIRI, MAHARASHTRA

Harbour Engineer, Breakwater Sub Division, Ratnagiri, Public Works Department, Government of Maharashtra requested CWPRS for carrying out the mathematical model studies for littoral drift and shoreline changes at Mirya Bay, Ratnagiri, Maharashtra State. Accordingly, CWPRS was carried out mathematical model studies for the littoral drift and shoreline changes along with proposed development of ASE bund and groins in the vicinity of Mirya Bay along with coastline. LITPACK model is used to estimate seasonal/annual littoral drift rates and its distribution on the profiles normal to shoreline and shoreline evolution model is used to estimate the shoreline changes at Mirya Bay. The shoreline at the site is oriented approximately in North-South direction. Estimation of seasonal/annual littoral drift rates and its distribution on the profiles carried out for four profiles. For Profile A and Profile B the annual net and gross transports are 0.11, 0.13 Million m^3 and 0.14 and 0.16 Million m^3 respectively. The profiles C and D are shown similar annual and gross transports. The maximum transport of sediment from cross shore at profile A is in the order of 150 m to 200 m and maximum active transport of sediment is in the region of 100 m to 200 m. For profile B, it is in the order of 50 m to 350 m in the region of 100 m to 300 m. For profile C, it is in the order of 150 m to 200 m in the region of 50 m to 350 m. For profile D, it is in the order of 50 m to 200 m in the region of 75 m to 150 m.

Shoreline evolution model was carried out with four alternatives. After the period of 10 years, the shoreline advancement about 150 m in cross shore from the existing coastline and the erosion in the down drift side is about 25 m to the eroded location site. The alongshore advancement from the eroded site location is about 650 m and alongshore erosion from the eroded site location is about 200 m for Alternative-I. The shoreline advancement about 260 m in cross shore from the existing coastline and the erosion in the down drift side is about 50 m to the eroded location site for alternative II. The alongshore advancement from the eroded site location is about 800 m and alongshore erosion from the second groin is about 150 m. The shoreline advancement about 350 m in cross shore from the existing coastline and the erosion in the down drift side is about 50 m to the eroded location site for alternative III. The alongshore advancement from the eroded site location is about 300 m and alongshore erosion from the second groin is about 100 m. The groin placed in the interval of 300 m all along the coast, the maximum deposition is about 22,956 square meters at MFH region and maximum erosion is about 3,759 square meters at seventh groin region for alternative IV.

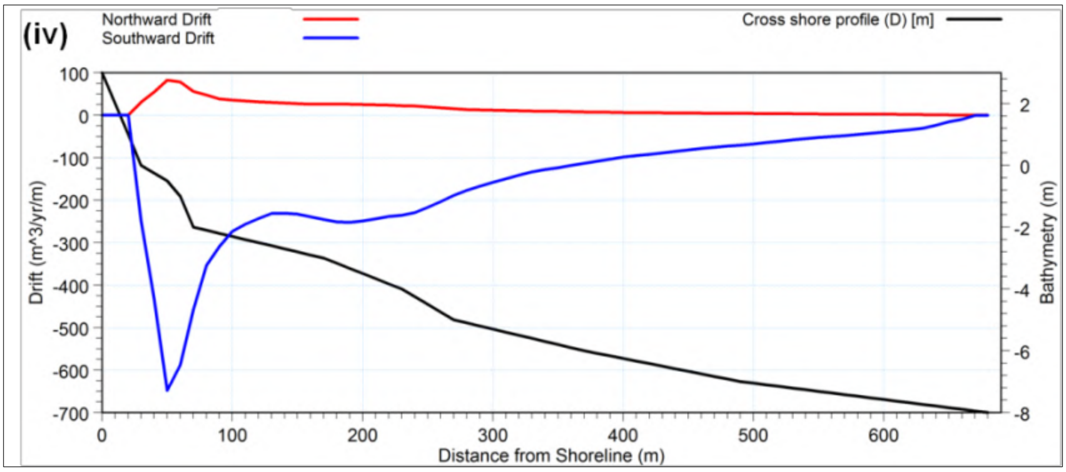


Distribution of Littoral Drift in Profile D in the proposed Development for Annual Period

5946 - महाराष्ट्र राज्य के रत्नागिरी में मिर्या खाड़ी के लिए तटीय बहाव और तटरेखा परिवर्तन के लिए गणितीय प्रतिमान अध्ययन

बंदरगाह अभियंता, तरंगरोधक उप प्रभाग, रत्नागिरी, लोक निर्माण विभाग, महाराष्ट्र सरकार ने सीडब्ल्यूपीआरएस से मिर्या खाड़ी, रत्नागिरी, महाराष्ट्र राज्य में तटीय बहाव और तटरेखा परिवर्तन के लिए गणितीय प्रतिमान अध्ययन करने का अनुरोध किया था ।तदनुसार, सीडब्ल्यूपीआरएस द्वारा समुद्र तट के साथ-साथ मिर्या खाड़ी के आसपास के क्षेत्र में , एएसई बांध और ग्रोइन के प्रस्तावित विकास के साथ-साथ तटीय बहाव और तटरेखा परिवर्तनों के लिए गणितीय प्रतिमान अध्ययन किया गया। LITPACK प्रतिमान का उपयोग मौसमी / वार्षिक तटवर्ती बहाव दरों का अनुमान लगाने के लिए किया जाता है और सामान्य से तटरेखा और तटरेखा विकास प्रतिमान पर इसके वितरण का उपयोग मिर्या खाड़ी में तटरेखा परिवर्तनों का अनुमान लगाने के लिए किया है। साइट पर तटरेखा लगभग उत्तर-दक्षिण दिशा में उन्मुख है। मौसमी/वार्षिक तटवर्ती बहाव दरों का अनुमान चार प्रोफाइलों के लिए किया गया । प्रोफाइल का वितरण, प्रोफाइल A और प्रोफाइल B के लिए, क्रमशः वार्षिक निवल और सकल परिवहन 0.11, 0.13 Million M^3 और 0.14, 0.16 Million M^3 है। प्रोफाइल C और D के लिए वार्षिक और सकल परिवहन समान दिखाए जाते हैं । प्रोफाइल A पर क्रॉस शोर से अवसाद का अधिकतम परिवहन 150 मीटर से 200 मीटर के क्रम में है और अवसाद का अधिकतम सक्रिय परिवहन 100 मीटर से 200 मीटर के क्षेत्र में है। प्रोफाइल B के लिए 100 मीटर से 300 मीटर के क्षेत्र में यह 50 मीटर से 350 मीटर के क्रम में है। प्रोफाइल C के लिए 50 मीटर से 350 मीटर के क्षेत्र में यह 150 मीटर से 200 मीटर के क्रम में है। प्रोफाइल D के लिए 75 मीटर से 150 मीटर के क्षेत्र में यह 50 मीटर से 200 मीटर के क्रम में है।

तटरेखा विकास प्रतिमान चार विकल्पों के साथ किया गया ।10 वर्षों की अवधि के बाद, मौजूदा समुद्र तट से क्रॉस तट में लगभग 150 मीटर की तटरेखा की उन्नति और नीचे बहाव की तरफ कटाव लगभग 25 मीटर है। वैकल्पिक- । के लिए अपरदित लोकेशन साइट से तटवर्ती उन्नति लगभग 650 मीटर है और कटाव स्थल स्थान से तटवर्ती कटाव लगभग 200 मीटर है। वैकल्पिक ॥ के लिए मौजूदा तटरेखा से लगभग 260 मीटर क्रॉस किनारे में तटरेखा की उन्नति और नीचे बहाव की तरफ अपरदित लोकेशन साइट पर कटाव लगभग 50 मीटर है। अपरदित लोकेशन साइट से अपतटीय उन्नति लगभग 800 मीटर है और दूसरे ग्रोइन से अपतटीय अपरदित लगभग 150 मीटर है। वैकल्पिक ।॥ के लिए , मौजूदा तटरेखा से लगभग 350 मीटर क्रॉस शोर में तटरेखा की उन्नति और अपरदित लोकेशन साइट पर नीचे बहाव की तरफ कटाव लगभग 50 मीटर है। अपरदित लोकेशन साइट से अपतटीय उन्नति लगभग 300 मीटर है और दूसरे ग्रोइन से अपतटीय कटाव लगभग 100 मीटर है। वैकल्पिक ।V के लिए,पूरे तट के साथ 300 मीटर के अंतराल में रखा गया ग्रोइन, एमएफएच क्षेत्र में अधिकतम जमाव लगभग 22,956 वर्ग मीटर है और सातवें ग्रोइन क्षेत्र में अधिकतम कटाव लगभग 3,759 वर्ग मीटर है।

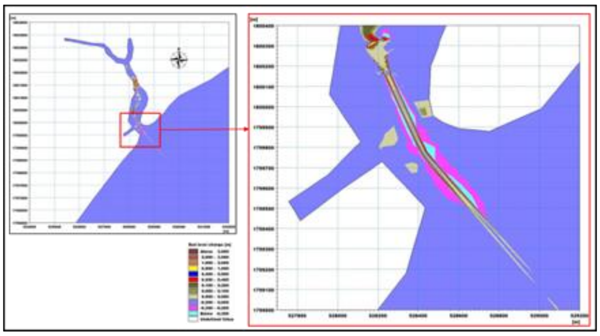


वार्षिक अवधि के लिए प्रस्तावित विकास में प्रोफाइल डी में तटीय बहाव का वितरण

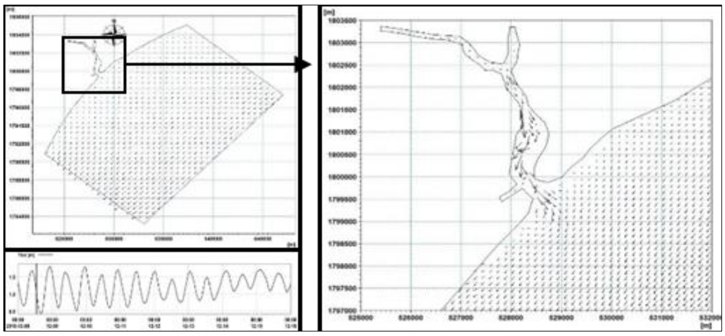
5947 - MATHEMATICAL MODEL STUDIES FOR HYDRODYNAMICS AND SILTATION FOR DEVELOPMENT OF JETTY AT MANGINAPUDI FOR APTDC

"Sagarmala" a Government of India's flagship programme envisages modernization of ports to augment port-led development and to ensure development of coastlines to contribute to India's growth. As a part of Sagarmala project series of passenger jetties are proposed in Andhra Pradesh State along the East coast of India to promote tourism in the state which in turn would generate revenue and create employment. As a part of Sagarmala project a passenger jetty is proposed by Andhra Pradesh Tourism Development Corporation (APTDC) at Manginapudi in Krishna District as a potential site for the development of a water transport facilities, catering to the needs of transport of material as well as passenger transport for commuters as well as tourist visiting to the region in Phase-I and big size vessels in the next phase of development based on the working experience. The proposed development consists of approach channel with a width of 40 m and depth of 3.5 m below CD extending upto -3.5 m contour along with a turning circle of 72 m diameter dredged to 3.5 m CD.

Mathematical model studies were carried out to understand the tidal hydrodynamic behaviour of flow and probable siltation pattern in the area of the proposed development. For the existing conditions the velocities are comparatively weak in the creek with a maximum value of around 0.4 m/s when compared to at the entrance of the mouth where they are of the order of 1.0 m/s. The maximum velocities are of the order 0.15 m/s in the offshore region. For the existing conditions the sand transport model predicts deposition inside the creek area as well as in the offshore near the river mouth which can be attributed to weak strength of the currents and at certain areas inside the creek near the mouth are subjected to erosion owing to relatively strong currents at this location during the existing conditions. From the results of the sand transport model for the proposed conditions it is observed that there is deposition to the extent of 88850 m^3 per annum in the area of interest (i.e., Turning Circle, Port Area and Approach Channel). As siltation is continuous process it is suggested that the dredging has to be carried out in a shortest possible time with a suitable dredging technique followed by pre and post dredging surveys. Periodical maintenance dredging is required to be carried out at regular intervals to maintain the required depths.



Flow Field during Peak Ebb- Southward flow (Proposed Condition)

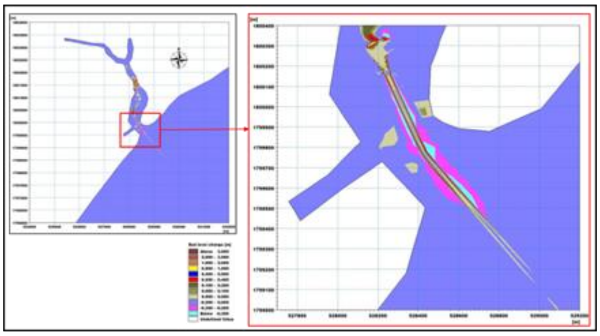


Sedimentation pattern in the Model Domain- Southward flow (Proposed Condition)

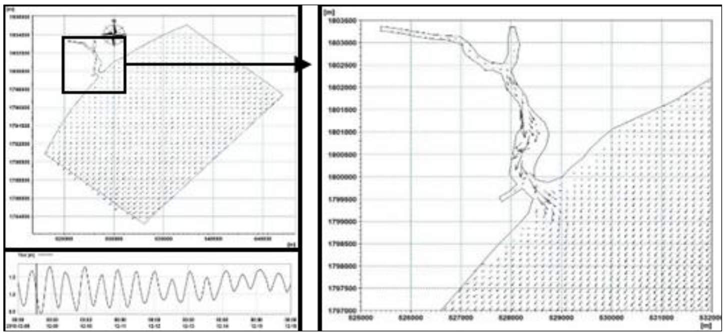
5947 - एपीटीडीसी के लिए माँगीनापुड़ी,आंध्र प्रदेश में पर्यटन के लिए निगमघाट विकास करने के लिए जल-गतिकी एवं गाद का गणितीय प्रतिमान अध्ययन

भारत सरकार के प्रमुख कार्यक्रम "सागरमाला" में पत्तन के विकास को बढ़ाने और भारत के विकास में योगदान देने के लिए तटीय क्षेत्रों के विकास को सुनिश्चित करने हेतु बंदरगाहों के आधुनिकीकरण की परिकल्पना की है । राज्य के पर्यटन को बढ़ावा देने के लिए भारत के पूर्वी तट के साथ आंध्र प्रदेश राज्य में यात्री घाट को सागरमाला परियोजना श्रृंखला के एक हिस्से के रूप में प्रस्तावित किया जाएगा जो बदले में राजस्व और रोजगार दिलवाएगा। "सागरमाला" परियोजना के एक हिस्से के रूप में कृष्णा जिले के माँगीनापुड़ी में आंध्र प्रदेश पर्यटन विकास निगम (एपीटीडी) द्वारा एक यात्री घाट का प्रस्ताव जल परिवहन सुविधाओं के विकास के लिए संभावित स्थल के रूप में प्रस्तावित किया गया है जो सामग्री परिवहन के साथ साथ यात्रियों के परिवहन फेज – १ क्षेत्र के पर्यटक और कामकाजी अनुभव के आधार पर विकास के अगले चरण में बड़े आकार के जहाज यात्रों की जरूरतों को पूरा करना है। प्रस्तावित विकास में उपगमन वाहिका की चौड़ाई 40 मीटर और -3.5 मीटर परिरेखा तक विस्तृत 3.5 मीटर सीडी के नीचे गहराई के साथ घुमावदार वृत्त जिसका व्यास 72 मीटर और उसे सीडी के नीचे 3.5 मीटर तक खोदा गया।

प्रस्तावित विकास के क्षेत्र में प्रवाह और संभावित गाद के ज्वारीय जलगतिक व्यवहार को समझने के लिए गणितीय प्रतिमान अध्ययन किए गए । मौजूदा परिस्थितियों के लिए, खाड़ी में वेग तुलनात्मक रूप से कमजोर होते हैं, जहां अधिकतम वेग 0.4 मीटर/सेकेंड हैं और प्रवेश द्वार में वेग 1.0 मीटर/सेकेंड के क्रम में होता हैं। अपतटीय क्षेत्र में अधिकतम वेग 0.15 मीटर/ सेकंड के क्रम के हैं। मौजूदा परिस्थितियों के लिए रेत परिवहन प्रतिमान, खाड़ी क्षेत्र के अंदर और साथ ही नदी के मुहाने के पास अपतटीय क्षेत्र में अवसादन की भविष्यवाणी करता है, जिसे धाराओं की कमजोर ताकत के लिए जिम्मेदार ठहराया जा सकता है। मौजूदा परिस्थितियों में मुंह के पास और खाड़ी के अंदर कुछ क्षेत्रों में मजबूत धाराएं के कारण क्षरण हो सकता है। प्रस्तावित स्थितियों के लिए रेत परिवहन प्रतिमान के परिणामों से यह देखा गया है कि प्रस्तावित क्षेत्र (यानी, घुमावदार वृत्त, पत्तन क्षेत्र और उपगमन वाहिका) में अवसादन ८८८५० घन मीटर प्रति वर्ष जमा होने की संभावना है। चूंकि अवसादन एक सतत प्रक्रिया है, इसलिए यह सुझाव दिया जाता है कि निकर्षण को कम से कम संभव समय में एक उपयुक्त निकर्षण तकनीक के साथ किया जाना चाहिए जिसका बारिश के मौसम से पहले और बाद में निकर्षण सर्वेक्षण किया जाना चाहिए। आवश्यक गहराई बनाए रखने के लिए नियमित अंतराल पर आवधिक निकर्षण की आवश्यकता होती है।



शिखर अवनति- दक्षिण की ओर प्रवाह के दौरान प्रवाह क्षेत्र (प्रस्तावित स्थिति)

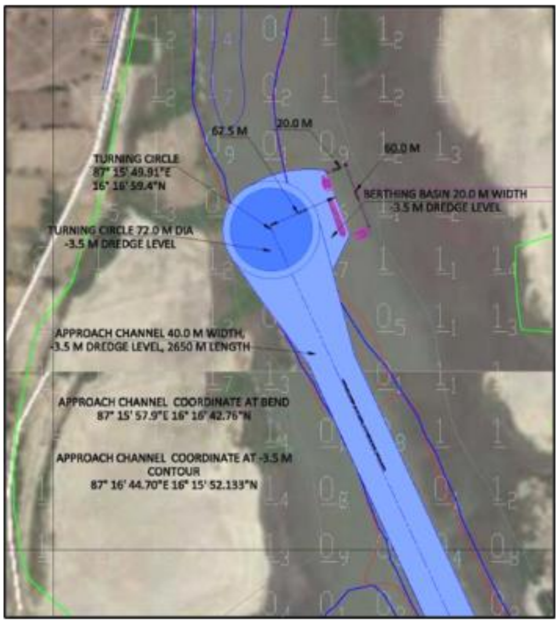


प्रतिरूप क्षेत्र- दक्षिण की ओर प्रवाह में अवसादन प्रतिरूप (प्रस्तावित स्थिति)

5948 - MMS FOR ASSESSMENT OF WAVE TRANQUILLITY AND SHORELINE CHANGES FOR THE DEVELOPMENT OF JETTY AT MANGINAPUDI FOR APTDC

Andhra Pradesh Tourism Department (APTDC) has a proposal to develop small harbours for passenger transport to encourage tourism. In this regard the Chief Engineer, APTDC entrusted CW&PRS to conduct mathematical model studies to determine feasibility of the harbour and to design the harbour layout. The mathematical model studies of wave tranquillity and shoreline changes at Manginapudi are described in the technical report. Mathematical model studies for wave transformation were carried out with MIKE 21 SW model and wave tranquility was undertaken by using MIKE 21 BW model at Manginapudi harbour with the proposed developments. Wave propagation studies carried out for transformation of deep to (-)10 m depth, the predominant directions of wave approach at the site of development are from 90°N to 180°N with incident wave height 2.0 m, 2.0 m, 1.5 m, 1.5 m and 2.0 m respectively. Wave tranquility studies carried with existing and proposed layout of approach channel with a width of 40 m and depth of -3.5 m below CD extending up to -3.5 m contour along with turning circle of 72 m diameter dredged to -3.5 m CD. The results show that the jetty and development area is tranquil with respect to wave disturbance considering the permissible limit of 0.4 m. Thus, the area of jetty will be tranquil throughout the year.

The orientation of the shoreline in the vicinity does not shows considerable variation. To study littoral drift, one profile, South with the angle of the normal to the coast 110^0 N is considered. The LITPACK model was run for annual period. Annual northward and southward, transport rates were computed for the profile. The major sediment transport occurs in the southwest monsoon, contribution in the rest of the duration is less For the Southernmost, South profile; Net transport in a year is of the order of 0.209 million cum and is towards north and gross transport is of the order of 0.512 million cum. The maximum transport occurs between 0.2 m to 1.5 m depth contour. This region has cross shore extent of 1845 m from the low water level. The major sediment transport occurs during southwest monsoon. The sediment moving towards north and south will enter into inlet mouth. The studies indicated that at the proposed site for a small harbour/ passenger water terminal is safe with annual maintenance dredging. Hence, it is recommended that the passenger terminal may be developed.



Proposed Layout at Manginapudi for APTDC

5948 - आंध्रप्रदेश पर्यटन महामंडल द्वारा प्रस्तावित मंगिनापुडी घाट के विकास के लिए तरंग स्थिरता और तटरेखा बदलाव का गणितीय प्रतिमान अध्ययन

आन्ध्र प्रदेश पर्यटन विभाग (एपीटीडीसी) का पर्यटन को बढ़ावा देने के लिए यात्री परिवहन हेतु छोटे बन्दर- -गाहों के विकास करने का प्रस्ताव है| इस संबंध में मुख्य अभियंता, एपीटीडीसी ने बंदरगाह की व्यवहार्यता का निर्धारण करने और बंदरगाह के लेआउट को डिजाइन करने के लिए गणितीय प्रतिमानन अध्ययन करने का कार्य सीडब्ल्यूपीआरएस को सौंपा। तकनीकी रिपोर्ट में मंगीनापुडी में तरंग स्थिरता और तटरेखा बदलाव के गणितीय प्रतिमानन अध्ययन का वर्णन किया गया है। तरंग परिवर्तन के लिए गणितीय प्रतिमान अध्ययन MIKE21 SW प्रतिमान का उपयोग किया गया और प्रस्तावित विकास के साथ मंगिनपुडी बंदरगाह पर तरंग स्थिरता के लिए MIKE21 BW प्रतिमान का उपयोग किया गया। गहराई से (-)10 मीटर गहराई में परिवर्तन के लिए किए गए तरंग प्रसार अध्ययन,विकास स्थल पर तरंग पहुँच की प्रमुख दिशाएं 90°N से 180°N तक होती हैं, जिसमें आगमित तरंग ऊंचाई क्रमशः 2.0 मीटर, 2.0 मीटर,1.5 मीटर, 1.5 मीटर और 2.0 मीटर हैं। -3.5 मीटर सीडी तक खोदे गए 72 मीटर व्यास के घुमावदार वृत्त के साथ -3.5 मीटर परिरेखा तक विस्तृत 40 मीटर की चौड़ाई और चार्ट डेटा के नीचे -3.5 मीटर गहराई की उपगमन वाहिका के साथ-साथ मौजूदा और प्रस्तावित अभिन्यास के साथ तरंग स्थिरता का अध्ययन किया गया। परिणाम बताते हैं कि 0.4 मीटर की अनुज्ञेय सीमा पर विचार करते हुए तरंग स्थिरता के संबंध में घाट और विकास क्षेत्र शांत है। इस प्रकार, घाट का क्षेत्र पूरे वर्ष शांत रहेगा।

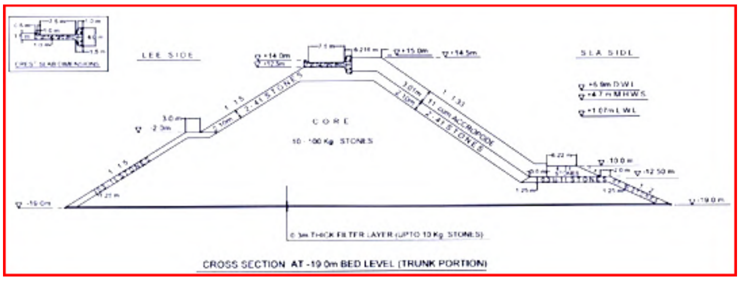
आसपास के क्षेत्र में तटरेखा का उन्मुखीकरण काफी भिन्नता नहीं दिखाता है। समुद्रतटीय बहाव का अध्ययन करने के लिए, 110^0 N के तट पर सामान्य कोण के साथ दक्षिण पर एक प्रोफ़ाइल का अध्ययन किया गया। LITPACK प्रतिमान वार्षिक अवधि के लिए चलाया गया। वार्षिक उत्तर और दक्षिण की ओर, प्रोफ़ाइल के लिए परिवहन दरों की गणना की गई। मुख्य तलछट परिवहन दक्षिण-पश्चिम मानसून में होता है, शेष अवधि में सबसे दक्षिणी, दक्षिण प्रोफ़ाइल के लिए योगदान कम होता है; एक वर्ष में कुल परिवहन 0.209 मिलियन घन मीटर का है और वह उत्तर की ओर है और सकल परिवहन 0.512 मिलियन घन मीटर का है। अधिकतम परिवहन 0.2 मीटर से 1.5 मीटर गहराई समोच्च के बीच होता है। इस क्षेत्र में पार किनारे की सीमा निम्न जल स्तर से 1845 मीटर है। मुख्य तलछट परिवहन दक्षिण-पश्चिम मानसून के दौरान होता है। उत्तर और दक्षिण की ओर बढ़ने वाली तलछट अन्तर्गम मुहाना में प्रवेश करेगी। अध्ययन से संकेत मिलता है कि एक छोटे बंदरगाह / यात्री जल टर्मिनल के लिए प्रस्तावित साइट पर वार्षिक रखरखाव ड्रेजिंग के साथ सुरक्षित है। इसलिए, यह सिफारिश की जाती है कि यात्री टर्मिनल विकसित किया जा सकता है।

एपीटीडीसी के लिए मंगिनपुडी में प्रस्तावित अभिन्यास

5952 - DESK AND 2-D WAVE FLUME STUDIES FOR THE DESIGN OF REVISED BREAKWATER CROSS-SECTION FOR THE DEVELOPMENT OF PORT AT VADHAVAN, MAHARASHTRA

Vadhavan is located on the West coast of India and is at about 110 km north of Mumbai City in the state of Maharashtra. The Government of India (GOI) has a proposal to develop a major Greenfield Port at Vadhavan with joint venture between Jawaharlal Nehru Port working under Ministry of Surface transport, GOI and Maharashtra Maritime Board (MMB), Government of Maharashtra (GoM). It has been proposed to develop the modern all weather new Port to handle deep draft vessels at Vadhavan. In this context, M/s JNPT requested CWPRS to conduct the hydraulic model studies for the development of new Port at Vadhavan. Accordingly, various hydraulic model studies carried out at CWPRS. The layout plan for the breakwater for the development of new Port at Vadhavan was decided based on mathematical model studies. Based on the desk and wave flume studies, the design cross-sections of breakwater with Accropode-II have been evolved and submitted Technical Report No. 5648 in November 2018.

Further, the optimization of layout and crest level reduction to reduce cost of the project were discussed in several meeting with Officers of JNPT, M/s Royal Haskoning DHV Consultant and CWPRS. During discussion , it was decided to optimize the breakwater crest level considering Design Water Level (DWL) of 6.9 m wrt CD, In this regard, JNPT referred to CWPRS for conducting the 2-D wave flume studies for confirmation of hydraulic stability and allowance of wave overtopping discharge to reduce the crest level of breakwater. Accordingly, 2-D Wave flume studies have been carried out for revised breakwater cross-section at CWPRS. This Technical Report described the details of the desk and 2-D Wave flume studies carried out for confirmation of hydraulic stability and allowance of wave overtopping discharge to reduce the crest level of breakwater for proposed development of Port at Vadhavan, Maharashtra. The cross section consists of 11 Cu.m and 13 Cu.m Accropode-II placed from - 6.4 m bed level to -19.0 m bed level. The top of the crest slab is at el. +12.5 m level with a parapet top at el. +15.0 m. A clear carriage way of 7.5 m width is provided on the crest slab. The hydraulic stability tests were conducted in the wave flume by reproducing the sections to a Geometrically Similar (GS) model scale of 1:56 for trunk portion. The allowable wave overtopping discharge observed at 2-D wave flume. The Design significant wave height (Hs) of 6.8 m to 7.5 m was considered for evolving the design of breakwaters.

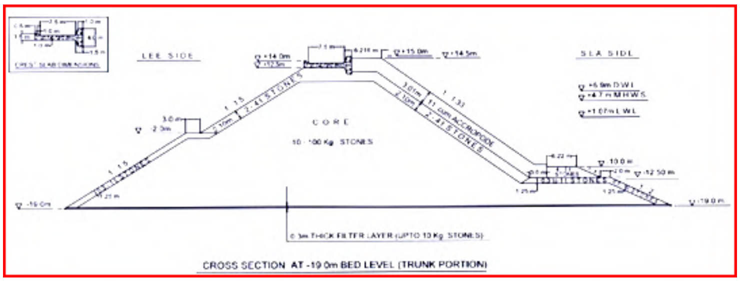


Revised breakwater cross-section and Wave flume studies for the design of revised breakwater cross-section for the proposed development of Port at Vadhavan, Maharashtra

5952 - वधावन, महाराष्ट्र में बंदरगाह के विकास के लिए संशोधित तरंगरोधक अनुप्रस्थ काट के डिजाइन के लिए डेस्क और 2-डी तरंग नलिका अध्ययन

वधावन भारत के पश्चिमी तट पर स्थित है और महाराष्ट्र राज्य में मुंबई शहर से लगभग 110 किमी उत्तर में है। भारत सरकार (जीओआई) के पास भूतल परिवहन मंत्रालय, भारत सरकार के तहत काम कर रहे जवाहरलाल नेहरू पत्तन और महाराष्ट्र मैरीटाइम बोर्ड (एमएमबी), महाराष्ट्र सरकार (जीओएम) के बीच संयुक्त उद्यम के साथ वधावन में एक प्रमुख ग्रीनफील्ड पत्तन विकसित करने का प्रस्ताव है। वधावन में डीप ड्राफ्ट जहाजों को संभालने के लिए सभी मौसम के लिए उपयुक्त आधुनिक बंदरगाह विकसित करने का प्रस्ताव किया गया है। इस संदर्भ में, मेसर्स जेएनपीटी ने सीडब्ल्यूपीआरएस से वधावन में नए बंदरगाह के विकास के लिए जलीय प्रतिमान अध्ययन आयोजित करने का अनुरोध किया। तदनुसार, सीडब्ल्यूपीआरएस में विभिन्न जलीय प्रतिमान अध्ययन किए गए। वधावन में नए बंदरगाह के विकास के लिए तरंगरोधक की अभिन्यास योजना गणितीय प्रतिमान अध्ययनों के आधार पर तय की गई थी। डेस्क और तरंग नलिका अध्ययनों के आधार पर, Accropod-II के साथ तरंगरोधक के क्रॉस-सेक्शन डिजाइन को विकसित किया गया है और नवंबर 2018 में तकनीकी रिपोर्ट संख्या 5648 प्रस्तुत की गई है।

इसके अलावा, जेएनपीटी के अधिकारियों, मैसर्स रॉयल हास्कोनिंग डीएचवी सलाहकार और सीडब्ल्यूपीआरएस के साथ कई बैठकों में परियोजना की लागत को कम करने के लिए लेआउट के अनुकूलन और शिखर स्तर में कमी पर चर्चा की गई। चर्चा के दौरान, 6.9 मीटर wrt सीडी के डिजाइन जल स्तर (DWL) को ध्यान में रखते हुए तरंगरोधक शिखर स्तर को अनुकूलित करने का निर्णय लिया गया था, इस संबंध में, JNPT ने जलीय स्थिरता की पुष्टि के लिए 2-डी तरंग नलिका अध्ययन आयोजित करने के लिए CWPRS को संदर्भित किया और तरंगरोधक के शिखर स्तर को कम करने के लिए तरंग ओवरटॉपिंग डिस्चार्ज की अनुमति दी। तदनुसार, सीडब्ल्यूपीआरएस में संशोधित तरंगरोधक अनुप्रस्थ काट के लिए 2-डी तरंग नलिका अध्ययन किया गया है। इस तकनीकी रिपोर्ट में वधावन, महाराष्ट्र में बंदरगाह के प्रस्तावित विकास के लिए तरंगरोधक के शिखर स्तर को कम करने के लिए जलीय स्थिरता और तरंग ओवरटॉपिंग डिस्चार्ज की अनुमति की पुष्टि के लिए किए गए डेस्क और 2-डी तरंग नलिका अध्ययन के विवरण का वर्णन किया गया है। अनुप्रस्थ काट में - 6.4 मीटर बेड लेवल से -19.0 मीटर बेड लेवल तक 11 घनमीटर और 13 घनमीटर Accropod-II शामिल हैं । शिखर स्लैब का शीर्ष el.+12.5 मीटर के स्तर पर है, जिसमें एक पैरापेट टॉप el.+15.0 मीटर है। शिखर स्लैब पर 7.5 मीटर चौड़ाई का एक स्पष्ट परिवहन मार्ग प्रदान किया गया है। ट्रंक भाग के लिए 1:56 के ज्यामितीय समान (जीएस) मॉडल स्केल पर अनुभागों को पुन: प्रस्तुत करके तरंग नलिका में जलीय स्थिरता परीक्षण आयोजित किए गए थे। स्वीकार्य तरंग ओवरटॉपिंग डिस्चार्ज 2-डी तरंग नलिका पर देखा गया। तरंगरोधक के डिजाइन को विकसित करने के लिए 6.8 मीटर से 7.5 मीटर की डिजाइन महत्वपूर्ण लहर ऊंचाई (एचएस) पर विचार किया गया था।

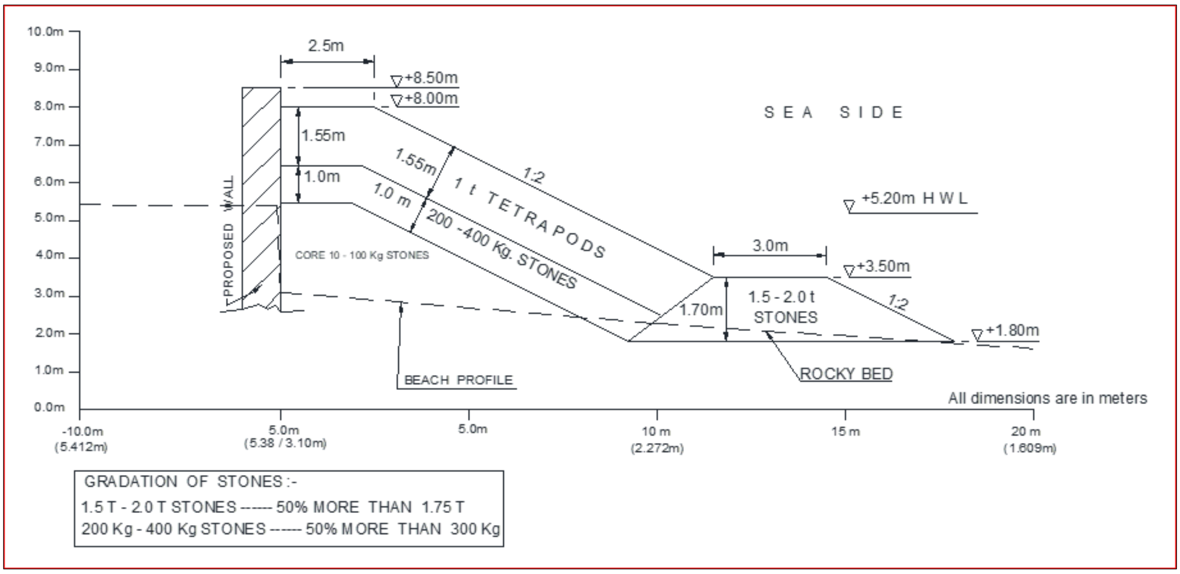


वधावन, महाराष्ट्र में बंदरगाह के प्रस्तावित विकास के लिए संशोधित तरंगरोधक अनुप्रस्थ काट के डिजाइन के लिए संशोधित तरंगरोधक अनुप्रस्थ काट और तरंग नलिका अध्ययन

5953 - DESK STUDIES FOR THE DESIGN OF COASTAL PROTECTION WORK FOR SEWAGE TREATMENT PLANT AT COLABA, MUMBAI

The coastline near sewage treatment plant (STP) at Colaba, Mumbai has been experiencing higher wave action especially during monsoon. The existing old rubble mound coastal protection work has been constructed abutting to the compound wall of the STP plant suffered damage due to the higher wave action. The existing compound wall has also suffered damages at some of the location of the coastal protection work. In view of this, Executive Engineer, Maharashtra Maritime Board, Mumbai sought advice of CWPRS for the design of coastal protection work at STP to prevent further damages of the existing protection measures. The total length of coastal protection work is about 550 m.

The cross-section of coastal protection measures (seawall) have been evolved based on the data such as as beach profiles, tides, waves and the existing site conditions etc. Cross-section consists of 1.0 t tetrapods in the armour placed on 1:2 slope in double layer (thick 1.55 m) from el. +3.5 m to el. +8.0 m. A 2.5 m wide crest is provided at el. +8.0 m. The design cross-section of seawall has been evolved considering High Water level (HWL) of +5.20 m & Low Water Level (LWL) of 0.00 m with maximum breaking wave height of 2.4 m in shallow depth at HWL in front of the structure. The wave period has been considered between 10 to 12 seconds.

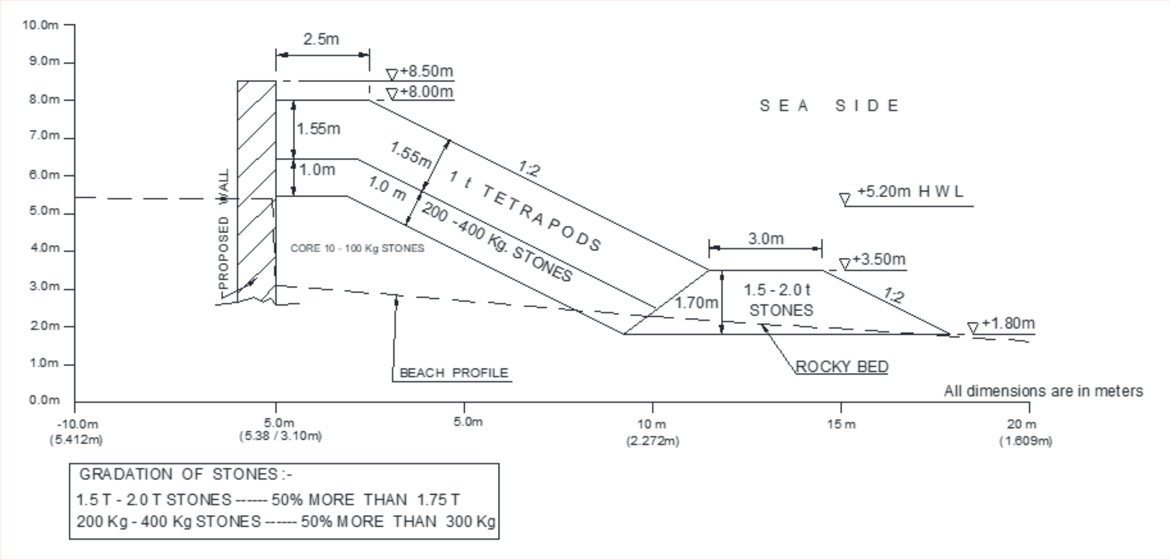


Cross-section of seawall for STP Plant at Colaba, Mumbai

5953 - कोलाबा, मुंबई में स्थित मलजल शोधन संयंत्र परियोजना के तटीय संरक्षण कार्य के डिजाइन के लिए डेस्क अध्ययन

कोलाबा, मुंबई में स्थित मलजल शोधन संयंत्र परियोजना (एसटीपी) के नजदीकी तट को विशेष रूप से मानसून के दौरान उच्च लहरों का सामना करना पड़ रहा है। मौजूदा पुराना तटीय संरक्षण जिसका एसटीपी परियोजना के दीवार के साथ सटीक निर्माण किया गया है वह उच्च लहरों के कारण क्षतिग्रस्त हो गया है। तटीय सुरक्षा कार्य के कुछ स्थानों पर मौजूदा परिसर की दीवार को भी नुकसान पहुंचा है। इसके मद्देनजर, कार्यकारी अभियंता, महाराष्ट्र समुद्री प्रभाग, मुंबई ने मौजूदा संरक्षण उपायों को और नुकसान से रोकने के लिए एसटीपी के तटीय संरक्षण कार्य के लिए सी.डब्लू.पी.आर.एस. की सलाह मांगी है । तटीय संरक्षण कार्य की कुल लंबाई लगभग 550 मीटर है।

तटीय सुरक्षा उपायों (समुद्री-दीवार) के अनुप्रस्थ काट का अध्ययन विभिन्न विवरण जैसे समुद्र तट की रुपरेखा, ज्वार, लहरें और मौजूदा जगह की स्थिति आदि के आधार पर किया गया है । अनुप्रस्थ काट में 1.0 t टेट्रापॉड की कवच परत को 1:2 ढलान (दोहरी परत के 1.55 मोटाई में) पर el. +3.5 मीटर से el. +8.00 मीटर तक रखा गया । शिखर को 2.5 मीटर चौड़ा और el. +8.00 मीटर की ऊंचाई पर रखा गया। समुद्री-दीवार के अनुप्रस्थ काट का रेखांकन 5.20 मीटर के उच्च जलस्तर (HWL) और 0.0 मीटर के निचले जलस्तर (LWL), जो कि संरचना के सामने HWL में उथले गहराई में 2.4 मीटर की अधिकतम ब्रेकिंग तरंग ऊंचाई को ध्यान में रखकर विकसित किया है । तरंग की अवधि 10 से 12 सेकंड के बीच अनुमानित रखी है।



कोलाबा, मुंबई के एसटीपी परियोजना के समुद्री दीवार के अनुप्रस्थ काट का रेखांकन

5957 - WAVE TRANSFORMATION STUDIES TO ASSESS THE WAVE CONDITIONS AT PROPOSED NEW FISH JETTY FOR MUMBAI PORT

The Mumbai Port (MbP), one of the major, oldest and all-weather port of India is situated in the Thane creek on the West coast of Maharashtra at Lat. 18° 54’ N and Long. 72°49’ E. The ships plying to port have access through a wide estuarine entrance of about 10 kms and maximum tidal range of about 5 m prevails in this region. The Mumbai port is having various major marine facilities viz. Indira Dock, Marine Oil Terminals at Jawahar Dweep (JD) and Chemical Berths (First & Second) at Pir-Pau along with other minor berthing facilities for ferries, fishing crafts at Ferry Terminal (Bhaucha Dhakka). The existing waterfront facility at ferry terminal (Bhaucha Dhakka) is being used both for berthing of fishing crafts on northern side, while for passenger traffic on southern side of common approach road to jetty. The port is planning to develop independent berthing facility to handle 1000-2000 fishing crafts in water depth of about 2 m (below CD) having approach trestle of 755 m length from Clark basin. Further to this, Mumbai Port Authorities modified the earlier proposal of new fish jetty at Clark basin and the location of proposed jetty (of about 100 m X 38 m) will be in line with the existing jetty (Bhaucha Dhakka) i.e. extension of Ferry Wharf on further north with approach trestle length reduced to 226 m connecting to the land near Malet basin as shown inFig.1. The wave transformation studies entrusted to CWPRS to assess the wave conditions at new Fish Jetty location were carried out using mathematical modeling for transforming waves from deep waters up to the proposed new Fish Jetty location by TOMAWAC software (Telemac software suite). The wave model was calibrated by comparing the wave climate observed in the model with the wave data collected at inner wave rider buoy location during the year 2003 for monsoon and non-monsoon seasons for prevailing bathymetry condition at that time. The data on wave & wind climate for past 20 years (1997-2018) taken from NOAA was used for transformation of waves from deep waters to intermediate water depth (17 m depth below CD). The model studies carried out reveal that the waves are predominantly from South direction. It is observed that the occurrence of the significant wave heights (Hs) lesser than 0.3 m is 97.77% per annum, while those greater than 0.3 m it is 2.23% per annum at jetty location with avg. Wave period (Tz) ranging from 2- 8 sec for most of the duration. As fishing crafts will be berthed at the proposed new fish jetty, assuming 0.3 m as tranquility criteria, the small crafts will be able to berth safely for 357 days per annum. The plot of significant wave height (Hs) observed at new Fish Jetty location in Mumbai harbour area is shown in Fig.2.

Fig.1: Location plan of proposed New Fish Jetty in Mumbai Harbour

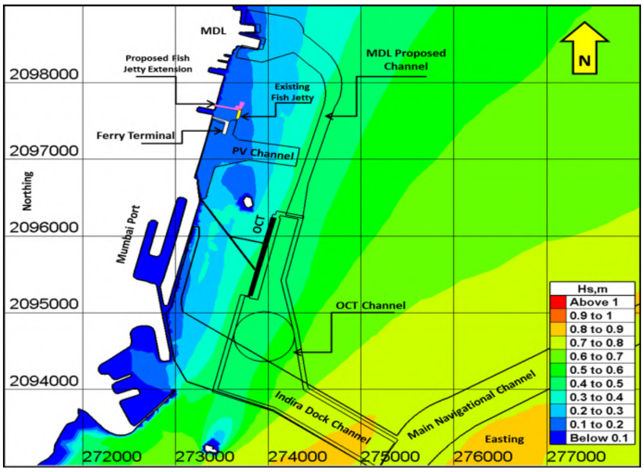
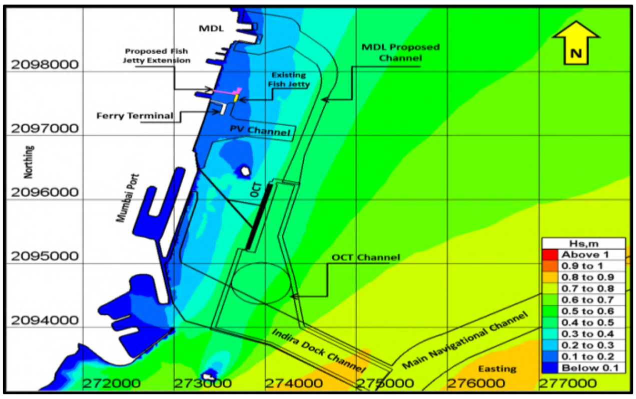


Fig.2: Significant Wave Height (Hs) at proposed New Fish Jetty, Mumbai

5957 - मुंबई बंदरगाह के लिए प्रस्तावित नए मत्स्य घाट के नजदीक लहर की स्थिति का आकलन करने हेतु तरंग रूपांतरण अध्ययन

मुंबई बंदरगाह (एमबीपी), भारत के प्रमुख, सबसे पुराने और सभी मौसमी बंदरगाहों में से एक है और जो महाराष्ट्र के पश्चिमी तट पर ठाणे खाड़ी में अक्षांश 18°54' उ. और रेखांश 72°49' पू. पर स्थित है। बंदरगाह की ओर नौकानयन करनेवाले जहाजों का प्रवेश लगभग 10 किलोमीटर चौड़े खाड़ी मुख से होता है तथा इस क्षेत्र में लगभग 5 मीटर का ज्वार-भाटान्तर है। मुंबई बंदरगाह में विभिन्न प्रमुख समुद्री सुविधाएं जैसे कि इंदिरा डॉक, जवाहर द्वीप (जेडी) में समुद्री तेल टर्मिनल और पीर-पाऊ में रासायनिक बर्थ (प्रथम और द्वितीय) के साथ-साथ अन्य छोटी बर्थिंग सुविधाएं जैसे की नौका टर्मिनल (भाऊचा धक्का) में यात्री नौका तथा मत्स्य नौका हेतु घाट मौजूद हैं। नौका टर्मिनल (भाऊचा धक्का) में मौजूदा सुविधा का उपयोग उत्तरी दिशा में मत्स्य नौका के बर्थिंग के लिए किया जाता है तथा दक्षिणी हिस्से में यात्री यातायात के लिए घाट का इस्तेमाल सड़क के साझा उपगमन के लिए किया जाता है। मुंबई बंदरगाह, 1000-2000 मत्स्य नौकाओं के लिए 2 मीटर (सीडी के नीचे) की गहराई में स्वतंत्र बर्थिंग सुविधा विकसित करने की योजना बना रहा था जिसे क्लार्क बेसिन से 755 मीटर लंबाई के उपागम ढाँचे से जोड़ा जाएगा। इसके पश्चात्, मुंबई बंदरगाह ने क्लार्क बेसिन में नए मत्स्य घाट के पहले के प्रस्ताव को संशोधित किया और नए प्रस्तावित घाट (लगभग 100 मीटरX 38 मीटर) का स्थान मौजूदा घाट (भाऊचा धक्का) के संरेखन में होगा यानी जैसा कि आकृति 1 में दिखाया गया है अर्थात नौका टर्मिनल का उत्तर दिशा में विस्तार तथा उपागम ढाँचे की लंबाई 226 मीटर तक कम करके वह मालेट बेसिन के पास जमीन से जोडा जाएगा। नए मत्स्य घाट के स्थान लहर की स्थिति का आकलन करने के लिए सीडब्ल्यूपीआरएस को सौंपे गए तरंग परिवर्तन अध्ययन को टोमावैक सॉफ्टवेयर (टेलीमैक सॉफ्टवेयर सूट) द्वारा गहरे पानी से प्रस्तावित नए मत्स्य घाट स्थान तक तरंगों को बदलने के लिए गणितीय प्रतिमानन का उपयोग करके किया गया था। लहर प्रतिमान का अंशांकन वर्ष 2003 के दौरान मानसून तथा गैर-मानसून मौसम के लिए अंदरूनी तरंग प्लावित संकेतक (Wave Rider Buoy) के स्थान पर अभिलिखित की गई तरंग आंकड़ों के साथ तुलना करके प्रचलित गहराई मापन (बेथीमेट्री) स्थिति के तहत किया गया। तरंग को गहरे पानी से मध्यवर्ती गहरे पानी (सी.डी. के नीचे 17 मी.) के स्थान तक रूपांतरित करने के लिए NOAA से प्राप्त किए हुए तरंग तथा पवन जलवायु के 20 साल के आंकड़ो (1997-2018) का इस्तेमाल किया गया। प्रतिमान अध्ययनों से यह पता चलता है कि नए मत्स्य घाट के स्थान पर आनेवाली लहरें मुख्यतः दक्षिण दिशा से आती है। यह देखा गया है कि 0.3 मीटर से कम अभिप्रायित तरंग ऊंचाई (Hs) की घटना नए मत्स्य घाट के स्थान पर प्रतिवर्ष 97.77% रहेगी तथा 0.3 मीटर से अधिक की औसत के साथ 2.23% प्रतिवर्ष रहेगी। तरंग काल (Tz) ज्यादातर अवधि के लिए 2 – 8 सेकण्ड रहेगा। प्रस्तावित नए मत्स्य घाट के स्थान पर मत्स्य नौकाएँ बर्थ की जाएगी, इसलिए 0.3 मीटर को प्रशान्ति मानदंड (tranquility criteria) मानते हुए, छोटी नौकाएँ प्रतिवर्ष 357 दिनों के लिए सुरक्षित रूप से बर्थ करने में सक्षम होंगी। मुंबई बंदरगाह क्षेत्र में नए मत्स्य घाट के स्थान पर अभिप्रायित तरंग ऊंचाई (Hs) का आलेख आकृति 2 में दिखाया गया है।

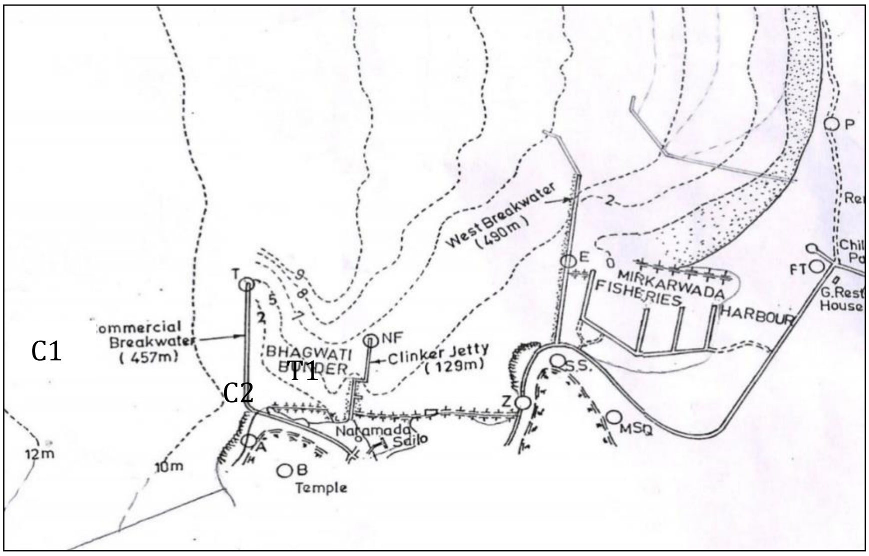
आकृति.1: मुंबई बंदरगाह में प्रस्तावित नए मत्स्य घाट का स्थान



आकृति.2: प्रस्तावित नए मत्स्य घाट , मुंबई के स्थान पर अभिप्रायित तरंग ऊंचाई (Hs)

5958 - FIELD DATA COLLECTION FOR DEVELOPMENT OF JETTY AT BHAGWATI BUNDER, RATNAGIRI, MAHARASHTRA

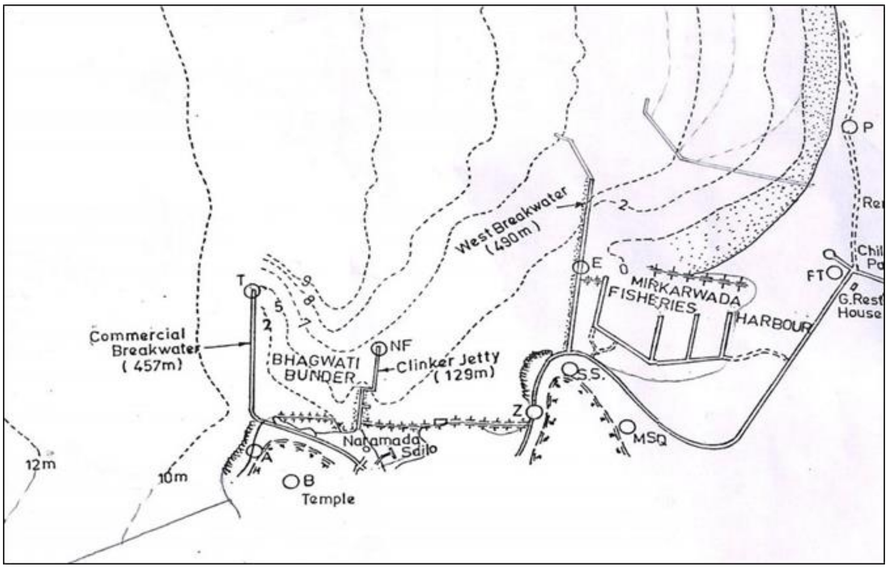
The Bhagwati Bunder is situated in Mirya Bay, in Ratnagiri district of Maharashtra state. The part construction of west or commercial breakwater upto a length 457 m was over in 1973, since then it has been serving the port by providing the tranquil conditions in the harbour area. Maharashtra Maritime Board (MMB) has proposed development of passenger cruise terminal and jetty at Bhagwati Bunder to cater to passenger ships with length of 245 m and draft of 7.9 m. The permissible wave limit for berthing operations at Passenger Jetty has been considered as 0.50 m. The physical model studies for wave tranquility were conducted at CWPRS in the year 2020 and the suitable extension of breakwater was suggested and the recommendations were submitted vide CWPRS Technical Report No. 5866 of November 2020. The existing breakwater has got damaged over a period of time and studies for restoration of the breakwater were done at CWPRS and suitable sections were suggested in the year 2021 vide CWPRS Technical report No. 5895. Further, the studies were referred to CWPRS by MMB for assessment of flow conditions and sedimentation in the Bhagwati Bunder for the proposed development of passenger cruise terminal. Since the prototype data of currents and sediment concentration were not available for calibration of the mathematical model, the field studies were carried out by CWPRS for required data collection in respect of tides, currents, bed samples, and sediment concentrations during non-monsoon seasons during the year Feb-March, 2021. The water samples for sediment concentration were collected during the monsoon season in September 2020. Tidal data were analysed and tidal range observed at Bhagwati Bunder was 2.76 m during the period of data collection. The current observations using ADCP (Acoustic Doppler Current Profiler) were carried out at the two locations; oneC1 at outside the harbour basin at a depth of -12 m other, C2 at a depth of -7 m at inside the harbour basin. Current data sampling were taken at every 15 minutes round the clock during the period of observation. Minimum observed current was 0.006 m/s, maximum observed current was 0.510 m/s and average current was 0.159 m/s at location C1. At location C2 minimum current was 0.002 m/s, maximum current was 0.178 m/s and average current was 0.056 m/s. Suspended sediment concentration in monsoon season varies from 280 mg/l to 430 mg/l whereas , it varies from 90 mg/l to 170 mg/l in non-monsoon season at different locations.



Existing layout of Bhagwati Bunder with observed tide and current locations

5958 - भगवती बंदर, रत्नागिरी, महाराष्ट्र में घाट के विकास के लिए फील्ड डेटा संग्रह

भगवती बंदर महाराष्ट्र राज्य के रत्नागिरी जिले में मिर्या खाड़ी में स्थित है। पश्चिम या वाणिज्यिक तरंग रोधक का 457 मीटर लंबा निर्माण 1973 में पूरा हो गया था, तब से यह बंदरगाह क्षेत्र में शांत स्थिति प्रदान करके बंदरगाह की सेवा कर रहा है। महाराष्ट्र मैरीटाइम बोर्ड (एमएमबी) ने 245 मीटर लंबाई और 7.9 मीटर के ड्राफ्ट वाले यात्री जहाजों को पूरा करने के लिए भगवती बंदर में यात्री क्रूज टर्मिनल और घाट के विकास का प्रस्ताव दिया है। यात्री घाट पर बर्थिंग संचालन के लिए अनुज्ञेय तरंग सीमा 0.50 मीटर मानी गई है। तरंग स्थिरता के लिए भौतिक प्रतिमान अध्ययन वर्ष 2020 में सीडब्ल्यूपीआरएस में संचालित किए गए थे और तरंग रोधक के उपयुक्त विस्तार का सुझाव दिया गया था और नवंबर 2020 की सीडब्ल्यूपीआरएस तकनीकी रिपोर्ट संख्या 5866 के माध्यम से सिफारिशें प्रस्तुत की गई थीं। मौजूदा तरंग रोधक समय की अवधि में क्षतिग्रस्त हो गया है और तरंग रोधक की पूर्वावस्था की प्राप्ति के लिए सीडब्ल्यूपीआरएस में अध्ययन किया गया था और सीडब्ल्यूपीआरएस तकनीकी रिपोर्ट संख्या 5895 के तहत वर्ष 2021 में उपयुक्त वर्गों का सुझाव दिया गया था। इसके अलावा, यात्री क्रूज टर्मिनल के प्रस्तावित विकास के लिए भगवती बंदर में प्रवाह की स्थिति और अवसादन के आकलन हेतु एमएमबी द्वारा सीडब्ल्यूपीआरएस को अध्ययन के लिए संदर्भित किया गया था। । चूंकि गणितीय प्रतिमान के अंशांकन के लिए धाराओं और तलछट एकाग्रता के प्रोटोटाइप डेटा उपलब्ध नहीं था, इसलिए सीडब्ल्यूपीआरएस द्वारा वर्ष फरवरी-मार्च, 2021 के दौरान गैर-मानसून मौसमों के दौरान ज्वार, धाराओं, मिट्टी के नमूनों और तलछट सांद्रता के संबंध में आवश्यक डेटा संग्रह के लिए क्षेत्र अध्ययन किया गया था। सितंबर 2020 में मानसून के मौसम के दौरान तलछट की सघनता के लिए पानी के नमूने एकत्र किए गए थे। ज्वारीय आंकड़ों का विश्लेषण किया गया था तथा डेटा संग्रह की अवधि के दौरान भगवती बंदर में देखी गई ज्वार की सीमा 2.76 मीटर थी। एडीसीपी (ध्वनिक डॉपलर करंट प्रोफाइलर) का उपयोग करते हुए वर्तमान अवलोकन दो स्थानों पर किए गए थे; पहला C1, हार्बर बेसिन के बाहर -12 m की गहराई पर और अन्य C2 हार्बर बेसिन के अंदर -7 m की गहराई पर। अवलोकन की अवधि के दौरान हर 15 मिनट में चौबीसों घंटे वर्तमान डेटा नमूना लिया गया। C1 स्थान पर न्यूनतम अवलोकित धारा 0.006 m/s थी, अधिकतम अवलोकित धारा 0.510 m/s थी और औसत धारा 0.159 m/s थी। स्थान C2 पर न्यूनतम धारा 0.002 m/s थी, अधिकतम धारा 0.178 m/s थी और औसत धारा 0.056 m/s थी। विभिन्न स्थानों पर मानसून के मौसम में निलंबित तलछट सांद्रता 280 मिलीग्राम/ली से 430 मिलीग्राम/ली तक भिन्न होती है, जबकि गैर-मानसून मौसम में यह 90 मिलीग्राम/ली से 170 मिलीग्राम/ली तक भिन्न होती है।



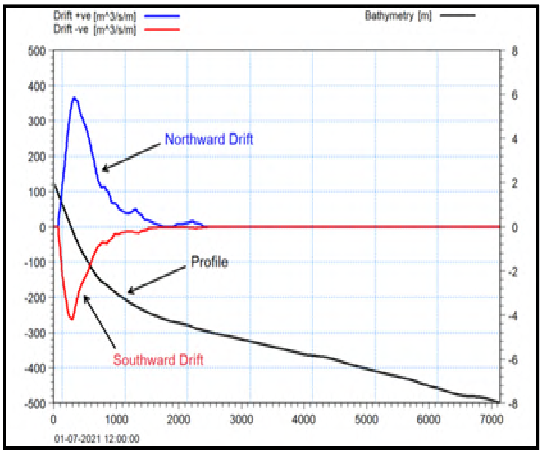
अवलोकित ज्वार और वर्तमान स्थानों के साथ भगवती बंदर का मौजूदा अभिन्यास

5961 - MATHEMATICAL MODEL STUDIES TO ASSESS LITTORAL DRIFT AND SHORELINE CHANGES DUE TO PROPOSED EXTENSION OF GROYNES AT KOZHIKODE, KERALA

Irrigation & Administration, Kerala has proposed to extend the length of 8 numbers of the existing groynes located in a stretch of about 1.2 km from the north of northern groynes of Kallayi river estuary (latitude 11° 13' 36" N, longitude 75° 46' 44" E). It is observed that due to sedimentation, these groynes are no more serve the purposes for which they are constructed such as to protect the sea wall and the adjacent beach road, and to provide calmness in the desired area in the stretch. In this regard, model studies have been referred to CWPRS to assess the suitability of extension of the existing groynes length and to assess its probable impact on the nearby Kozhikode beach. Accordingly, mathematical model studies for littoral transport have been carried using LITPACK software.

According to the model studies, annual southward and northward transports are computed to be 0.122 million cum and 0.21 million cum respectively, with the net and the gross transports being 0.088 million cum and 0.332 million cum, respectively. Net longshore transport is towards north. The littoral transport is found to be confined within a range of 750 m from the shoreline. The peak transport occurs at about 150 m from the shoreline and about 75% of the total transport occurs between 0 m to 550 m from the shoreline i.e. between +0.0 to –2.5 m depth contours. After a period of 10 years, the maximum cross-shore advancement at each groyne due to the proposed extension would be more or less same as that of prevailing at the site. Further, the effect of the proposed extension of groynes (8 nos.) on the Kozhikode beach would be negligible. However, during monsoon season, the incident wave height of 2.5 m and above approaching the groynes at normal to the seashore would hit the seawall in between the groynes causing partial damage to the wall which would require periodic maintenance. As per the model studies, the extension of the existing groynes of the stretch proposed by the PA would be suitable.

Location map of project site at Kozhikode



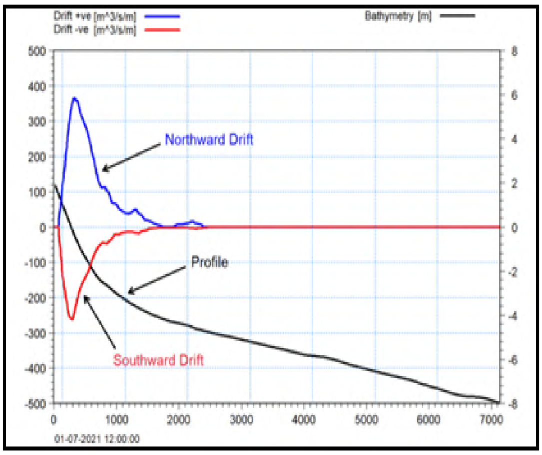
Cross shore distribution of littoral drift for annual period

5961 - कोझिकोड, केरल में ग्रोयन्स (GROYNES) के प्रस्तावित विस्तार के कारण तटीय बहाव और तटरेखा परिवर्तन का आकलन करने के लिए गणितीय प्रतिमान अध्ययन

सिंचाई और प्रशासन विभाग, केरल ने कल्लायी नदी मुहाना (अक्षांश 11° 13' 36'' उत्तर, देशांतर 75° 46' 44 " पूर्व) के उत्तर से लगभग 1.2 किमी की दूरी तक फैले मौजूदा 8 ग्रोयन्स की लंबाई बढ़ाने का प्रस्ताव किया है। यह देखा गया है कि अवसादन के कारण, ये ग्रोयन उन उद्देश्यों की पूर्ति नहीं कर रही हैं जिनके लिए इनका निर्माण किया गया है, जैसे कि समुद्री दीवार, समुद्र तट, आसन्न समुद्र तट सड़क और वांछित क्षेत्र में स्थिरता प्रदान करना एवं इनकी रक्षा करना । इस संबंध में, मौजूदा ग्रोयन्स की लंबाई के विस्तार की उपयुक्तता और कोझीकोड के समीप विद्यमान समुद्रीय तट पर इसके संभावित प्रभाव को गणितीय प्रतिमान अध्ययन के माध्यम से आंकलन करने के लिए केंद्रीय जल एवं विद्युत अनुसन्धान शाला को भेजा गया है। तदनुसार, लिटपैक सॉफ्टवेयर का उपयोग करके तटीय परिवहन के लिए गणितीय प्रतिमान अध्ययन किया गया है।

गणितीय प्रतिमान अध्ययनों के अनुसार, वार्षिक दक्षिण और उत्तर की ओर परिवहन की गणना क्रमशः 0.122 मिलियन घन मीटर और 0.21 मिलियन घन मीटर है, जिसमें कुल और सकल परिवहन क्रमशः 0.088 मिलियन घन मीटर और 0.332 मिलियन घन मीटर है। कुल तट समानान्तर परिवहन उत्तर की ओर पाया गया है। तटीय परिवहन तटरेखा से लगभग 750 मीटर की सीमा के भीतर सीमित पाया गया है। चरम परिवहन तटरेखा से लगभग 150 मीटर की दूरी पर है और कुल परिवहन का लगभग 75% तटरेखा से 0 मीटर से 550 मीटर के बीच होता है, यानी +0.0 से -2.5 मीटर गहराई परिरेखा के बीच होता है। प्रतिमान अध्ययन में यह पाया गया है कि 10 वर्षों की अवधि के बाद, प्रस्तावित विस्तार के कारण प्रत्येक ग्रोइन आसपास अधिकतम पारतटीय उन्नति लगभग उतनी ही पायी गई है जो वर्तमान परिस्थिति में है। इसके अलावा, प्रस्तावित ग्रोयन्स के विस्तार का कोझीकोड समुद्र तट पर प्रभाव नगण्य होगा। हालांकि, मानसून के दौरान आने वाली आकस्मिक तरंग जिनकी ऊंचाई लगभग 2.5 मीटर और उससे अधिक ऊंचाई है ग्रोयन्स के बीच से समुद्र के किनारे तक पहुंचती है और समुद्रीय दीवार से टकराती है, जिससे दीवार को आंशिक नुकसान होता है, जिसके लिए समुद्रीय दीवार के नियमित रखरखाव की आवश्यकता होती है। परियोजना प्राधिकरण के द्वारा प्रस्तावित मौजूदा ग्रोइन्स की लम्बाई के विस्तार को प्रतिमान अध्ययनों के अनुसार उपयुक्त पाया गया है।

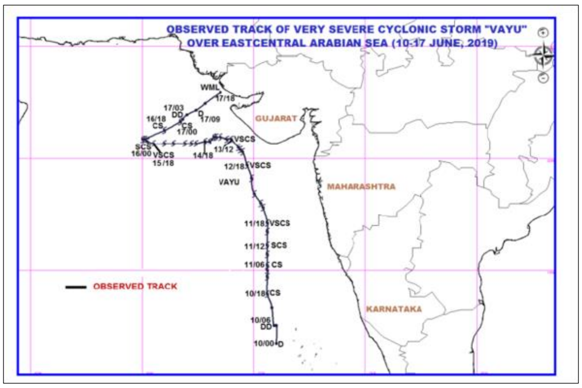
कोझीकोड में प्रस्तावित परियोजना स्थल



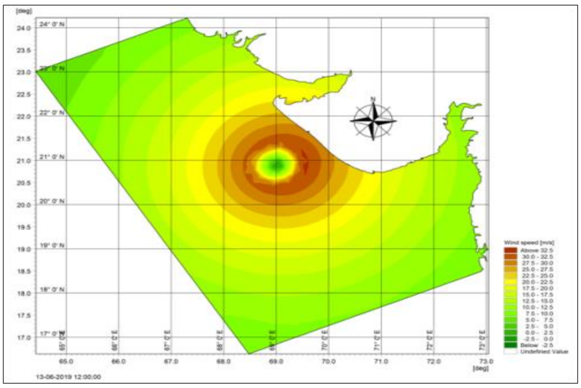
वार्षिक अवधि के लिए तीरस्थ अपवाह का पारतटीय वितरण

5965 - MATHEMATICAL MODEL STUDIES FOR WAVE TRANSFORMATION AT PROPOSED COAST GUARD JETTY AT OKHA, GUJARAT

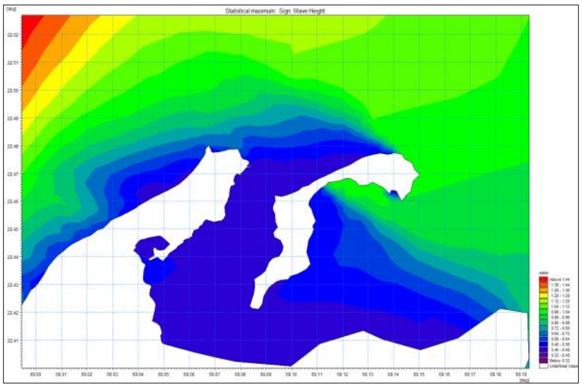
Model studies were carried out for Wave transformation, wave hindcasting and storm surge analysis at Okha. The wave conditions at this location will be used for design of retaining wall by Indian coast Guard near the proposed jetty. In view of frequent storms and complexity of the bathymetry, wave transformation studies were carried out to assess the accurate conditions of design wave heights of the proposed jetty and retaining wall. The present report describes the information about storm data used in the past in the Arabian Sea off Gujarat Coast, estimation of wave heights and surface elevations using MIKE 21 SW and HD, Extreme wave height and storm surges for various return periods using EVA at the proposed location of Jetty at Okha. The storm surge data fitted in distribution functions to predict its value for different return periods reveal that storm surge of 1.75 m and 1.94 m may occur for return period of 1 in 50 years and return period of 1in 100 years respectively near the location of proposed jetty. Water level of 6.35 m and 7.04 m may occur for return period of 1 in 50 years and in return period of 1 in 100 years respectively near the location of proposed jetty at Okha.



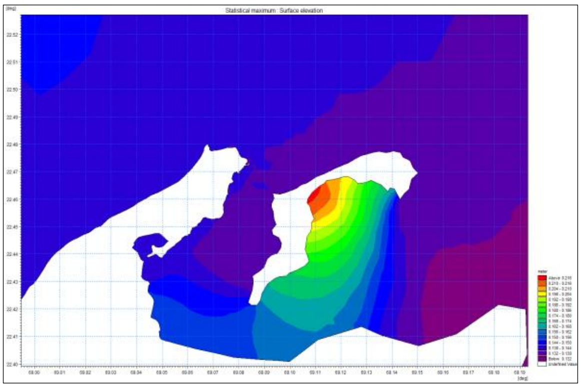
(a) Cyclone track



(b) Wind field



(c) Significant Wave Height

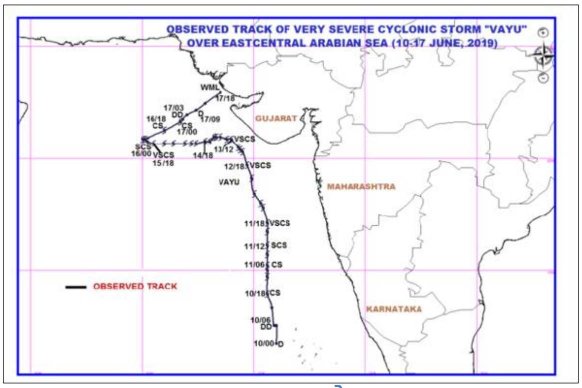


(d) Surface Elevations

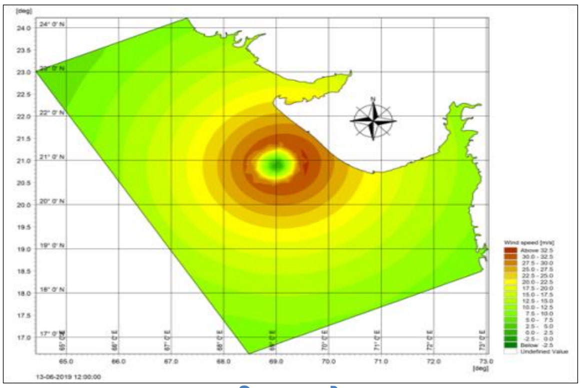
Cyclone of June 2019

5965 - ओखा, गुजरात में प्रस्तावित तटरक्षक घाट पर तरंग परिवर्तन के लिए गणितीय प्रतिमान अध्ययन

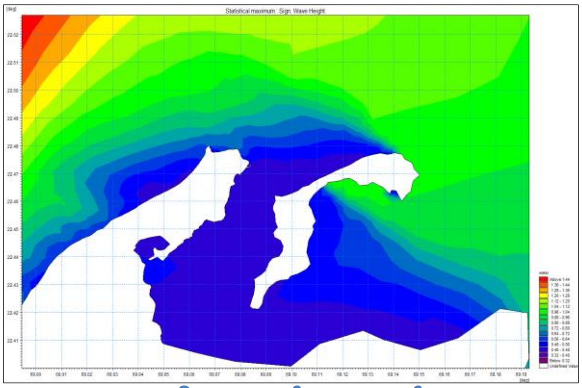
ओखा में तरंग परिवर्तन, तरंग हिंडकास्टिंग और तूफानी लहर विश्लेषण के लिए प्रतिमान अध्ययन किए गए। इस स्थान पर लहर की स्थिति का इस्तेमाल प्रस्तावित घाट के पास भारतीय तटरक्षक बल द्वारा रिटेनिंग वॉल के डिजाइन के लिए किया जाएगा। बार-बार आने वाले तूफानों और बाथमीट्री की जटिलता को देखते हुए, प्रस्तावित घाट और रिटेनिंग वॉल की डिज़ाइन तरंग ऊंचाई की सटीक स्थितियों का आकलन करने के लिए तरंग परिवर्तन अध्ययन किए गए। वर्तमान रिपोर्ट में गुजरात तट से दूर अरब सागर में अतीत में उपयोग किए गए तूफान डेटा, लहर की ऊंचाई का अनुमान और माइक 21 एसडब्ल्यू और एचडी का उपयोग करके सतह की ऊंचाई, अत्यधिक लहर ऊंचाई और प्रस्तावित ओखा में घाट का स्थान पर EVA का उपयोग करके विभिन्न वापसी अवधि के लिए लहरी तूफान के बारे में जानकारी का वर्णन किया गया है। विभिन्न वापसी अवधि के लिए इसके मूल्यांकन रिपोर्ट की भविष्यवाणी करने के लिए वितरण कार्यों में लगाए गए लहरी तूफान डेटा से पता चलता है कि 1.75 मीटर और 1.94 मीटर का लहरी तूफान 50 वर्षों में 1 की वापसी अवधि और प्रस्तावित घाट के स्थान के पास क्रमशः 100 वर्षों में 1 की वापसी अवधि के लिए हो सकती है। ओखा में प्रस्तावित घाट के स्थान के निकट 6.35 मीटर और 7.04 मीटर का जल स्तर क्रमशः 50 वर्षों में 1 की वापसी अवधि के लिए और 100 वर्षों में 1 की वापसी अवधि के लिए हो सकता है।



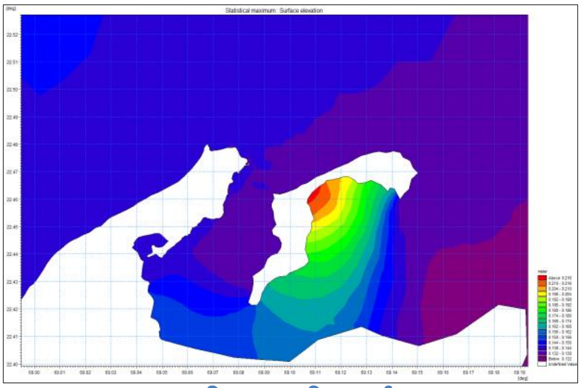
(ए) चक्रवात ट्रैक



(बी) पवन क्षेत्र



(सी) महत्वपूर्ण लहर ऊंचाई



(डी) सतह की ऊंचाई

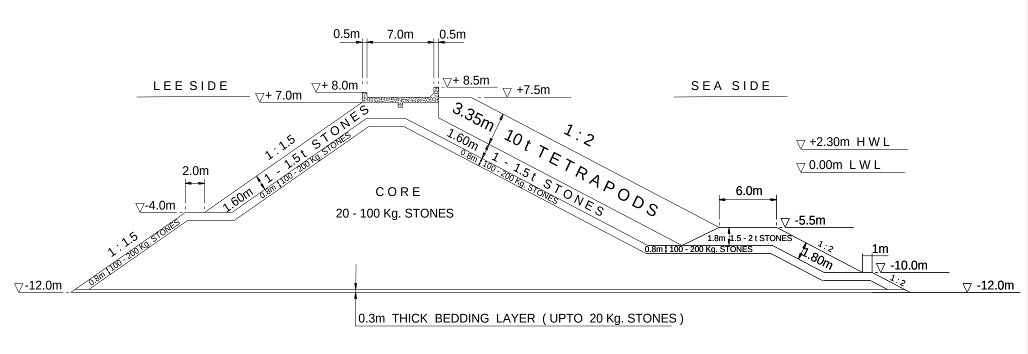
जून 2019 का चक्रवात

5966 - STUDIES FOR THE DESIGN OF EXTENSION OF BREAKWATER AT CAMPBELL BAY, GREAT NICOBAR, ANDAMAN & NICOBAR ISLAND

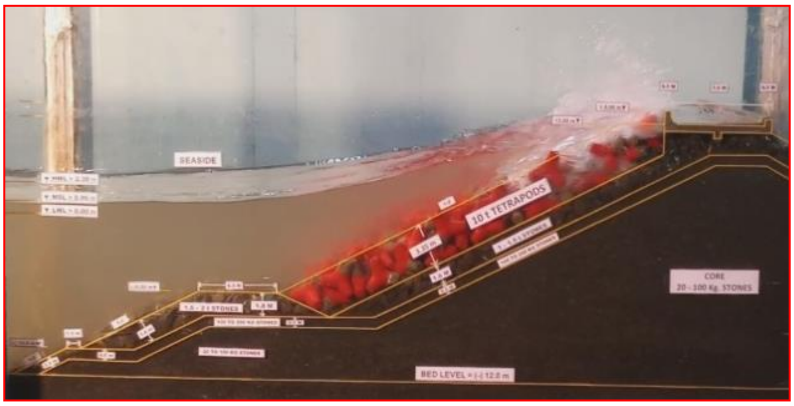
Campbell Bay is located on the east coast of Great Nicobar Island at a distance of about 550 km south of Port Blair. The bay is provided with 680 m long breakwater on the east side to provide tranquil conditions for the movement of inter-island and main-land vessels. In view of heavy wave disturbances at the berth during monsoon, the vessels were unable to remain stable alongside berth. In order to minimize these disturbances, the Andaman and Lakshadweep Harbour Works (ALWH) authorities sought advice of CWPRS for the extension of breakwater (300 m) at Campbell Bay, Great Nicobar Island.

The design of extension of breakwater has been evolved based on data such as wave height, tides & existing conditions at the site. The breakwater section consists of 10 t tetrapods placed with 1:2 slope (in double layer) on the sea side and 1–1.5 t stones in the armour with 1:1.5 slope on the harbour side. The sea side toe level is fixed at el. -5.50 m extend upto an el. -12.0 m with 6 m wide toe-berm consists of 1.5–2 t stones. A secondary layer consists of 1–1.5 t stones below the armour layer. Core consists of 20 to 100 kg stones and 0.30 m thick bedding layers consist of stones up to 20 kg. The crest slab of 0.5 m thick is provided at el. +7.0 m level. A clear carriage way of 7 m width is provided on the crest slab.

The hydraulic stability tests were conducted in the wave flume by reproducing the sections to a Geometrically Similar (GS) model scale of 1:35. The section was found hydraulically stable by conducting the random and regular waves of different wave heights through wave flume studies and recommended for the construction. A design wave height of 4.5 m to 5.0 m is considered for the wave flume studies.



Recommended cross-section of Breakwater



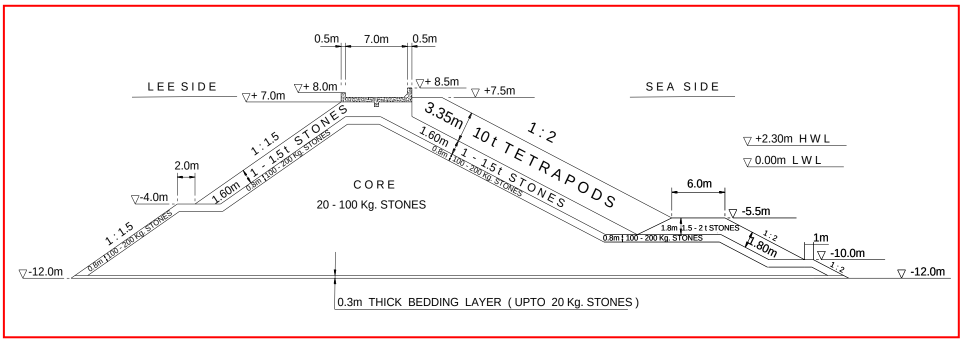
Wave Flume Test

5966 - कैंपबेल खाड़ी, ग्रेट निकोबार, अंडमान और निकोबार द्वीप समूह में तरंगरोधक के विस्तार के डिजाइन के लिए अध्ययन

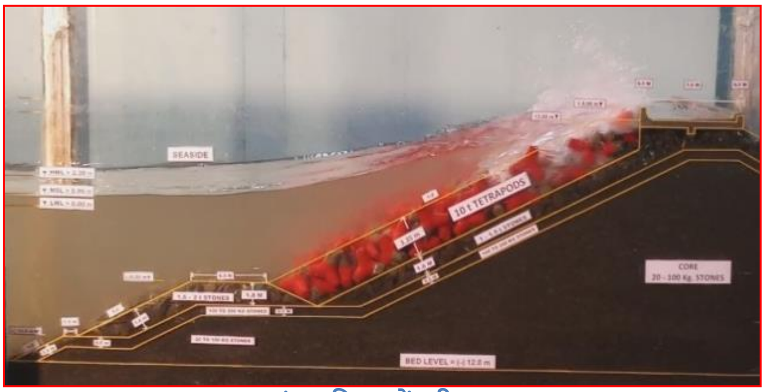
कैंपबेल खाड़ी, ग्रेट निकोबार द्वीप के पूर्वी तट पर स्थित है, जो पोर्ट ब्लेयर से लगभग 550 किमी दक्षिण में है । खाड़ी में अंतर-द्वीप और मुख्य-भूमि के जहाजों की आवाजाही के लिए अनुकूल स्थिति प्रदान करने के लिए खाड़ी के पूर्व की ओर 680 मीटर लंखाड़ी तरंगरोधक का निर्माण किया गया था । मानसून के दौरान बर्थ पर ऊंची लहरों के प्रभाव के कारण जहाज बर्थ के साथ स्थिर नहीं रह पा रहे थे। ऊंची लहरों के प्रभाव को न्यूनतम करने के लिए अंडमान और लक्षद्वीप बन्दरगाह कार्य (ALHW) ने कैंपबेल खाड़ी, ग्रेट निकोबार द्वीप मे तरंगरोधक के विस्तार (300 मीटर) के रेखांकन के लिए केन्द्रीय जल और विद्युत अनुसंधान शाला (CWPRS) से सलाह मांगी थी ।

समुद्र तट के निकट तरंग ऊंचाई, ज्वार और स्थल पर मौजूदा स्थितियों के आधार पर तरंगरोधक के विस्तार की परिकल्पना विकसित की गई । तरंगरोधक में 10 टन के टेट्रापोड को 1:2 के ढलान पर (दोहरी परत में) कवच में समुद्र की तरफ रखा गया है तथा 1-1.5 टन तक के पत्थरो को 1:1.5 के ढलान पर कवच में बंदरगाह की तरफ रखा गया है । 6 मीटर चौड़े टो-बर्म के शीर्ष को समुद्र की ओर el.-5.50 मीटर से el. -12.0 मीटर तक 1.5–2.0 टन पत्थरों को रखा गया हैं । माध्यमिक परत में 1-1.5 टन पत्थरों को समाविष्ट करके कवच परत के नीचे रखा गया हैं । कोर में 20-100 किलो के पत्थरों और 0.30 मीटर मोटी बेड परत में 20 किलो तक के पत्थरों को सम्मिलित किया गया हैं । 0.5 मीटर मोटे शिखर स्लैब को el. +7.0 मीटर के स्तर पर रखा गया है। शिखर स्लैब पर 7 मीटर चौड़ाई एक स्पष्ट परिवहन मार्ग रखा गया है ।

जलीय स्थिरता परीक्षणों के लिए अनुप्रस्थ काट को तरंग नलिका में 1:35 के ज्यामितीय तुल्य (GS) मॉडल पैमाने पर प्रतिस्थापित किया गया । अनुप्रस्थ काट को तरंग नलिका में अध्ययनों के माध्यम से विभिन्न प्रकार की यादृच्छिक और नियमित तरंगों का संचालन करके जलीय रूप से स्थिर पाया गया और तरंगरोधक के निर्माण के लिए अनुप्रस्थ काट को अनुमोदित किया गया । अध्ययनों मे अभिकल्पित तरंग लहर की ऊंचाई 4.5 से 5 मीटर ग्राह्य की गई ।



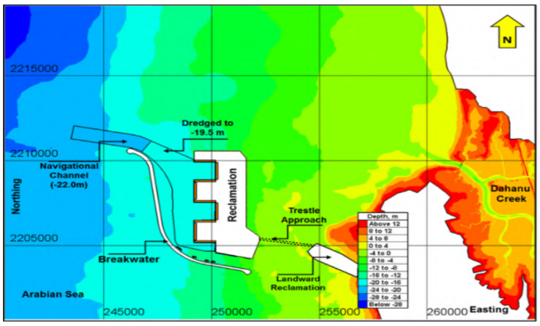
तरंगरोधक का अनुमोदित अनुप्रस्थ काट



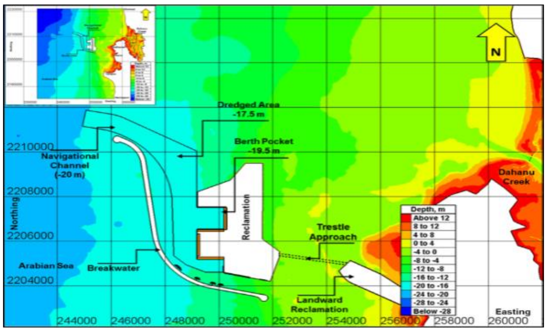
तरंग नलिका में परीक्षण

5968 - MATHEMATICAL MODEL STUDIES FOR TIDAL HYDRODYNAMICS & SILTATION FOR THE REVISED LAYOUT OF PHASE-I & MASTER PLAN FOR PORT AT VADHAVAN

The Vadhavan Port, a major Greenfield, all-weather port, is proposed to be developed through a joint venture between Jawaharlal Nehru Port (JNP) and Maharashtra Maritime Board (MMB). The location of proposed port is in Dahanu Taluka, Palghar district of Maharashtra state at Lat. 19° 55.8′ N, Long. 72° 39.6′ E and is at about 110 km North of Mumbai. The port layout consists of breakwater, stack-yard area formed by reclaiming area of about 1428 ha in the intertidal zone at Vadhavan point along with various berths, liquid terminals etc. and long trestle approaches (CWPRS TR No. 5583 of March 2018). The layout was further modified by the consultants to JN Port by altering the shape of reclamation and relocation of various berths to accommodate increase in quay length of container terminals. JN Port entrusted studies in February 2021 for tidal/wave hydrodynamics & siltation to assess suitability of these layouts. In view of relocation of various berths from southern side near Current Deflecting Wall (CDW) to the northern end of harbour, the studies carried out to assess possibility of optimization of CDW reveal that the length CDW of 1.4 km is the optimal length. The siltation studies for Master Plan & Phase-I layouts reveal that likely siltation in the dredged area will be about 8 Mcum/annum & 4.9 Mcum/annum respectively. The JN Port again revised the masterplan layout by shifting the reclamation from intertidal region towards deeper depths with a north breakwater keeping the layout of main breakwater same and termed as preferred masterplan layout. The hydrodynamic & siltation studies carried out to assess suitability of this layout with and without north breakwater reveal that, there is cross-flow at berths perpendicular to the reclamation face and the complex flow conditions are observed between harbour entrance and turning circle. Also, the quantum of likely siltation with north breakwater (11 million cum/annum) is significantly higher (70%) than that observed without north breakwater (6.5 million cum/annum). Hence, the preferred master plan layout was further revised & the modified revised layout with 10.3 km long breakwater, offshore reclamation of about 1262 Ha, shore connected reclamation of about 222 Ha. and dredged area of about 1210 Ha with dredged depths of 22 m and 19.5 m below CD in approach channel & dredged area respectively is finalized as master plan layout from tidal/wave hydrodynamic and siltation considerations. The quantum of likely siltation in the dredged area will be about 8.45 million cum per annum. Similarly, the studies were also carried out for Phase-I layout having the reclamation area of about 970 Ha while the dredged area of about 981 Ha with depths maintained in approach channel, dredged area will be 20 m and 17.5 m below CD respectively while in berth pockets, it is 19.5 m below CD. The quantum of likely siltation in the dredged area for Phase-I layout will be about 6.45 million cum per annum. The finalised master plan & Phase-I layouts are shown in Fig.1.



Master Plan Layout

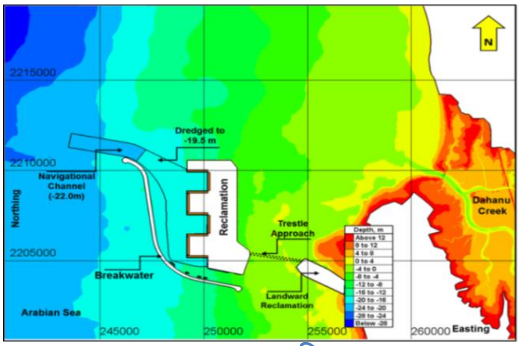


Phase-I Layout

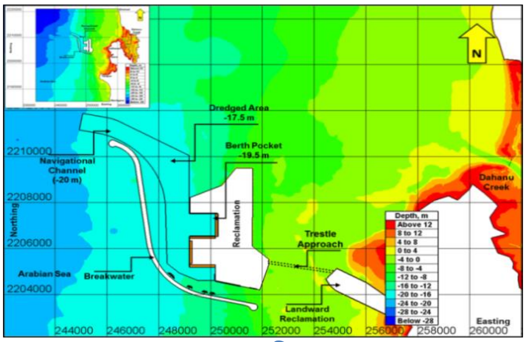
Fig.1: Finalised Master Plan & Phase-I Layouts of Proposed Port at Vadhavan

5968 - वाधवन बंदरगाह के चरण-I तथा मास्टर-प्लान के संशोधित अभिन्यास हेतु ज्वारीय जलद्रवगति तथा गाद का गणितीय प्रतिमान अध्ययन

वाधवन बंदरगाह, एक प्रमुख ग्रीनफील्ड, सभी मौसमी बंदरगाह, जवाहरलाल नेहरू पत्तन (जनेप) तथा महाराष्ट्र मैरीटाइम बोर्ड (एमएमबी) के संयुक्त उद्यम के माध्यम से विकसित करने का प्रस्ताव है। प्रस्तावित बंदरगाह का स्थान महाराष्ट्र राज्य में पालघर जिले के डहाणू तालुका में अक्षांश 19° 55.8‘ उ., रेखांश 72° 39.6‘ पू. पर तथा मुंबई से उत्तर में 110 कि.मी. के दुरी पर स्थित है। पत्तन अभिन्यास में तरंगरोधक, वाधवन भूशिर के पास अंतर-ज्वारीय क्षेत्र में लगभग 1428 हेक्टर क्षेत्र पर कृत्रिम भूमि-सुधार (Reclamation) के साथ-साथ विभिन्न बर्थ, लिक्विड टर्मिनलों आदि तथा लंबे उपागम सेतु शामिल हैं (कें.ज.वि.अ.शा. तकनीकी रिपोर्ट संख्या 5583, मार्च 2018)। वाधवन बंदरगाह के अभिन्यास को ज.ने.पत्तन के सलाहकारों द्वारा भूमि-सुधार के आकार को बदलकर, विभिन्न बर्थ का स्थान परिवर्तन करके तथा कंटेनर टर्मिनलों के बर्थ की लंबाई में वृद्धि को समायोजित करने के लिए संशोधित किया गया। जेएन पोर्ट ने फरवरी 2021 में ज्वार/लहर जलगतिक और गाद के लिए इन अभिन्यास की उपयुक्तता का आकलन करने के लिए अध्ययन सौंपा। करंट डिफ्लेक्टिंग वॉल (सीडीडब्ल्यू) के पास दक्षिणी तरफ से बंदरगाह के उत्तरी छोर तक विभिन्न बर्थों के स्थानांतरण के मद्देनजर, सीडीडब्ल्यू के अनुकूलन की संभावना का आकलन करने के लिए किए गए अध्ययनों से पता चलता है कि 1.4 किमी की लंबाई सीडीडब्ल्यू इष्टतम लंबाई है। मास्टर प्लान और चरण- । अभिन्यास के लिए गाद के अध्ययन से यह पता चलता है कि तलमार्जित क्षेत्र में गाद की संभावित मात्रा क्रमशः लगभग 8 अरब घन-मीटर प्रति वर्ष तथा 4.9 अरब घन-मीटर प्रति वर्ष होगी। ज.ने. पत्तन ने फिर से मास्टर-प्लान अभिन्यास को अंतर-ज्वारीय क्षेत्र से गहरे पानी की ओर स्थानांतरित करके तथा मुख्य तरंगरोधक के अभिन्यास को समान रखते हुए एक उत्तरी तरंगरोधक के साथ संशोधित किया। इस अभिन्यास को अधिमानित मास्टर-प्लान अभिन्यास के रूप में माना गया। इस अभिन्यास की उपयुक्तता का आकलन करने हेतु किए गए जलद्रवगति और गाद अध्ययन से यह पता चलता है कि, भूमि-सुधार (Reclamation) से लंबवत बर्थ के यहाँ प्रवाह समकोण है तथा साथ ही बंदरगाह प्रवेश और घुमावदार मोड (टर्निंग सर्कल) के बीच जटिल प्रवाह की स्थिति देखी जाती है, जिसमें उल्लेखनीय रूप से तीव्र वेग की प्रवणता है। इसके अलावा, उत्तरी तरंगरोधक के साथ गाद की संभावित दर की मात्रा (11 अरबघन-मीटर प्रतिवर्ष), उत्तरी तरंगरोधक के बिना देखी गई मात्रा (6.5 अरबघन-मीटर प्रतिवर्ष) की तुलना में उल्लेखनीय रूप से अधिक (70%) है। इसलिए, अधिमानित अभिन्यास को संशोधित करके 10.3 कि.मी. लम्बा तरंगरोधक, 1262 हेक्टर का अपतटीय भूमि-सुधार (Reclamation), 222 हेक्टर का किनारे से जुड़ा भूमि-सुधार (Reclamation) तथा 1210 हेक्टर का तलमार्जित क्षेत्र (उपागम चैनल तथा तलमार्जित क्षेत्र में क्रमशःसी.डी. के नीचे 22 मी. और 19.5 मी. की तलमार्जित गहराई) के साथ अभिन्यास को जलद्रवगति और गाद की दृष्टि से अंतिम स्वरुप दिया गया। अंतिम मास्टर-प्लान अभिन्यास में तलमार्जित क्षेत्र में गाद की संभावित मात्रा लगभग 8.45 अरब घन-मीटर प्रति वर्ष होगी। इसी प्रकार, चरण–I के लिए भी, जिसमें 970 हेक्टर का अपतटीय भूमि-सुधार (Reclamation) जबकि 981 हेक्टर का तलमार्जित क्षेत्र (उपागम चैनल तथा तलमार्जित क्षेत्र में क्रमशःसी.डी. के नीचे 20 मी. और 17.5 मी. तथा बर्थ कोटरिका में 19.5 मी. की तलमार्जित गहराई) शामिल है, का अध्ययन किया गया । चरण–I के तलमार्जित क्षेत्र में गाद की संभावित मात्रा लगभग 6.45 अरब घन-मीटर प्रति वर्ष होगी। अंतिम मास्टर-प्लान तथा चरण–I का अभिन्यास आकृति 1 में दिखाया गया है।



मास्टर-प्लान अभिन्यास



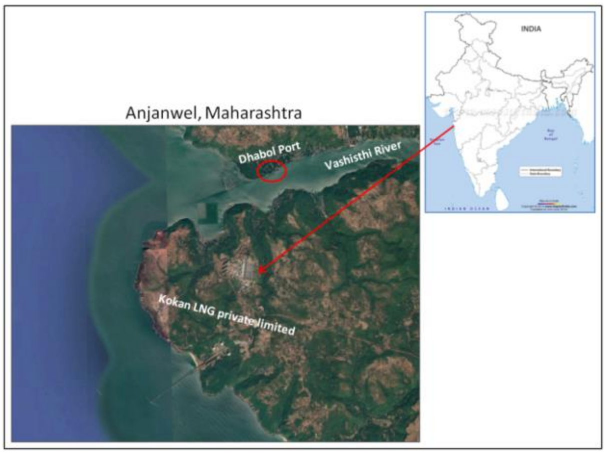
चरण-I अभिन्यास

आकृति.1: प्रस्तावित वाधवन पत्तन का अंतिम मास्टर-प्लान तथा चरण-I का अभिन्यास

5969 - MATHEMATICAL MODEL STUDIES FOR IDENTIFICATION OF DUMPING GROUND LOCATION FOR DREDGED MATERIAL FOR M/S KOKAN LNG PRIVATE LIMITED (KLPL) AT ANJANWEL, RATNAGIRI, MAHARASHTRA

Kokan LNG private limited is located in the West coast of India, having geographical location 17^{0}32'06.90" N and 73^{0}09'12.83" E. This LNG plant is situated at about 4km southward from the mouth of river Vashisthi at Anjanwel, Maharashtra. The Dhabol Port is located at about 800 m eastern side from the Vashisthi river mouth. The KLPL port with trestle length of 1.6 km and jetty length of 420 m exists for transportation of goods and materials. Adjacent to this, a 300 m solid jetty has been constructed for parking and loading/unloading facilities. Also, one partially constructed 500 m offshore breakwater exists at about 2.3 km from the coast which is proposed to be extended upto 2.3 km parallel to the shore to reduce the effects of waves in the vicinity of port region. A 300 m wide and 8 km long navigation channel is being maintained at -14.3 m depth below chart datum. The turning circle is about 700 m wide. The regular dredging is carried out to maintain the depth of approach channel. All the dredged material is being disposed at the existing dumping ground area located at 17°33'17.99"N and 73°2'43.47"E nearly about 9.5 km from the turning circle with the help of hoppers/dredgers. The depth of dumping area is about -19.0 m below chart datum. In this regard, Kokan LNG private limited (KLPL) approaches CWPRS to carryout Mathematical Model Studies to identify the alternate dumping ground location at a shorter distance from the dredging area considering that the dumping materials neither re-enter in the approach channel nor have any adverse impact on coastline or other marine facilities adjacent to it.

The present study includes assessment of dispersion of disposed dredged material using Mathematical Modelling with respect to prevailing Hydrodynamic conditions in the vicinity of port area. In order to examine the hydrodynamic behaviour and siltation pattern in the area, 2-D Mathematical Model Studies have been carried out. Hydrodynamic module, MIKE 21 HD and mud transport module, MIKE 21 MT were used to simulate the behaviour of flow and transportation of silty-sand in the form of lump in the existing as well as in the proposed conditions under the predicted tidal condition. The field data collection was done by CWPRS during March, 2021 for tidal levels and currents. The bathymetry covers an area of 50 km X 30 km including river stretch. The hydrodynamic simulations by MIKE 21 HD model indicate that the peak tidal currents in the vicinity of dumping area are in the range of 0.15 m/s to 0.20 m/s. Based on Mathematical model results, two proposed dumping ground scenarios / locations recommended at a shorter distance of 5.5 km and 4.7 km respectively.



Location map of the project site

5969 - मैसर्स कोकण एलएनजी प्राइवेट लिमिटेड (केएलपीएल) अंजनवेल, रत्नागिरी, महाराष्ट्र में ड्रेज्ड सामग्री के लिए डंपिंग ग्राउंड स्थान की पहचान के लिए गणितीय प्रतिमान अध्ययन।

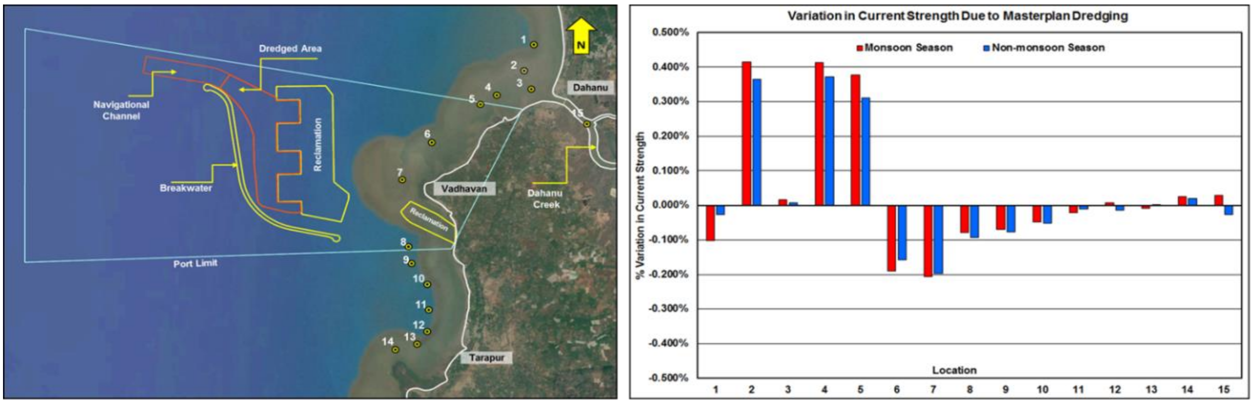
कोकण एलएनजी प्राइवेट लिमिटेड भारत के पश्चिमी तट में स्थित है, जिसकी भौगोलिक स्थिति $17^{0}32'$ 06.90" उत्तर और $73^{0}09'$ 12.83" पूर्व है। यह एलएनजी प्लांट महाराष्ट्र के अंजनवेल में वशिष्ठी नदी के मुहाने से लगभग 4 किमी दक्षिण की ओर स्थित है। ढाबोल बंदरगाह वशिष्ठी नदी के मुहाने से पूर्वी दिशा में लगभग 800 मी.की दूरी पर स्थित है। केएलपीएल बंदरगाह में माल और सामग्री के परिवहन के लिए 1.6 किमी लंबाई की ट्रेस्टल और 420 मीटर लंबाई की खाड़ी मौजूद है। इसके बगल में पार्किंग और लोडिंग/अनलोडिंग सुविधाओं के लिए 300 मीटर ठोस घाट का निर्माण किया गया है। इसके अलावा, एक आंशिक रूप से निर्मित 500 मीटर अपतटीय तरंग रोधक, तट से लगभग 2.3 किमी पर मौजूद है जिसे बंदरगाह क्षेत्र के आसपास के क्षेत्र में लहरों के प्रभाव को कम करने के लिए तट के समानांतर 2.3 किमी तक विस्तारित करने का प्रस्ताव है। चार्ट डेटम के नीचे -14.3 मीटर गहराई पर 300 मीटर चौड़ा और 8 किमी लंबा नौकानयन चैनल है जिसका टर्निंग सर्कल लगभग 700 मीटर चौड़ा है। उपगमन वाहिका की गहराई को बनाए रखने के लिए नियमित ड्रेजिंग की जाती है। टर्निंग सर्कल से लगभग 9.5 किमी दूर हॉपर/ड्रेजर की मदद से सभी ड्रेज्ड सामग्री को मौजूदा डंपिंग ग्राउंड (17°33'17.99"उत्तर और 73°2'43.47"पूर्व) क्षेत्र में डंप किया जा रहा है। डंपिंग क्षेत्र की गहराई चार्ट डेटम से लगभग -19.0 मीटर नीचे है। इस संबंध में कोकण एलएनजी प्राइवेट लिमिटेड (केएलपीएल) सीडब्ल्यूपीआरएस से संपर्क करता है ताकि गणितीय प्रतिमान अध्ययन के माध्यम से ड्रेजिंग क्षेत्र से कम की दूरी पर वैकल्पिक डंपिंग ग्राउंड स्थान की पहचान की जाए, यह देखते हुए कि डंपिंग सामग्री न तो उपगमन वाहिका में फिर से प्रवेश करे और न ही समुद्र तट या उससे सटे अन्य समुद्री सुविधाओं पर कोई प्रतिकूल प्रभाव पडे।

वर्तमान अध्ययन में बंदरगाह क्षेत्र के आसपास के क्षेत्र में प्रचलित जलगतिक स्थितियों के संबंध में गणितीय प्रतिमान का उपयोग करते हुए ड्रेज्ड सामग्री के फैलाव का आकलन शामिल है। क्षेत्र में जलगतिक व्यवहार और गाद पैटर्न की जांच करने के लिए 2-डी गणितीय प्रतिमान अध्ययन किया गया है। माइक 21 एचडी और माइक 21 एमटी प्रतिमान का उपयोग मौजूदा और साथ ही प्रस्तावित स्थितियों में प्रवाह का व्यवहार और सिल्टी-रेत के प्रवाह और परिवहन के व्यवहार को अनुकरण करने के लिए किया गया था। सीडब्ल्यूपीआरएस द्वारा मार्च, 2021 के दौरान ज्वारीय स्तरों और धाराओं के लिए फील्ड डेटा संग्रह किया गया था। बेथिमेट्री, नदी के खंड सहित 50 किमी X 30 किमी के क्षेत्र को कवर करती है। माइक 21 एचडी प्रतिमान द्वारा जलगतिक अनुकरण से संकेत मिलता है कि डंपिंग क्षेत्र के आसपास के क्षेत्र में ज्वारीय धाराएं 0.15 मीटर/सेकेंड से 0.20 मीटर/सेकेंड की सीमा में हैं। गणितीय प्रतिमान के परिणामों के आधार पर क्रमशः 5.5 किमी और 4.7 किमी की कम दूरी पर दो प्रस्तावित डंपिंग ग्राउंड परिदृश्यों/स्थानों की सिफारिश की गई है।

परियोजना स्थल का स्थान मानचित्र

5970 - MATHEMATICAL MODEL STUDIES TO ASSESS THE IMPACT OF PROPOSED CAPITAL DREDGING ON TIDAL HYDRODYNAMICS OF NEARBY AREA OF PROPOSED PORT AT VADHAVAN

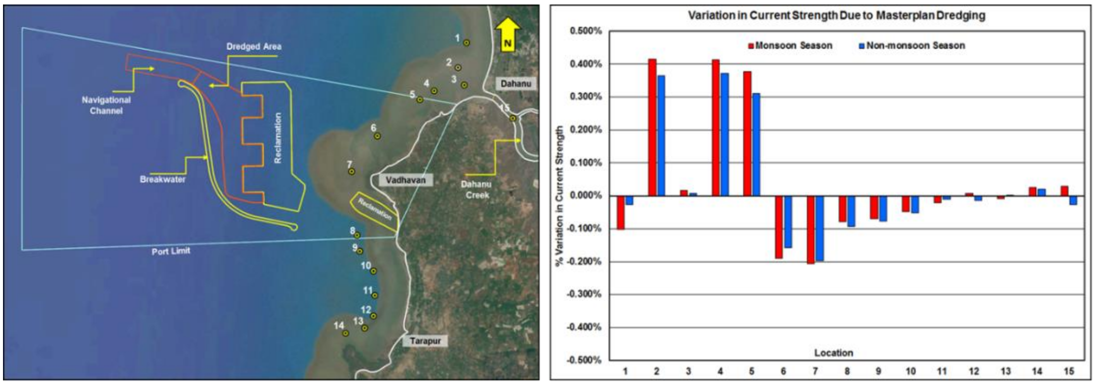
The Government of India (GOI) has a proposal to develop a major Greenfield, all-weather port at Vadhavan through a joint venture between Jawaharlal Nehru Port (JNP) working under Ministry of Surface Transport, GOI and Maharashtra Maritime Board (MMB) of Government of Maharashtra (GoM). The location of proposed port is at Lat. 19° 55.8′ N, Long. 72° 39.6′ E in Dahanu Taluka, Palghar district of Maharashtra state and is at about 110 km north of Mumbai. The JN Port has proposed to develop this port on the seaward side of headland at Vadhavan by construction of breakwater, various berths, liquid terminals, long trestle approach and reclaiming land. The area of proposed port is of about 175 Sq. km. The Expert Appraisal Committee (EAC) of MoEF and CC, New Delhi has recommended the project for the grant of TOR with conditions to carry out various additional studies. Based on this, JN Port referred the additional studies to assess the impact of proposed capital dredging on the flow field in the nearby area of proposed port at Vadhavan for Phase-I & Master Plan layouts. The finalized master plan layout includes 10.3 km long breakwater, offshore reclamation of about 1262 Ha, shore connected reclamation of about 222 Ha and dredged area of about 1210 Ha with dredged depths of 22 m and 19.5 m below CD in approach channel & dredged area respectively. The Phase-I layout consists of reduction in offshore reclamation area (970 Ha) and dredged area of about 981 Ha keeping the breakwater and shore connected reclamation same. The depths to be maintained in approach channel, dredged area will be 20 m and 17.5 m below CD respectively while in berth pockets, it is 19.5 m below CD. The hydrodynamic studies carried out using well calibrated model to assess the impact of capital dredging for finalised Phase-I & Master Plan layouts on the flow field (water level, currents) of nearby area of proposed port at Vadhavan reveal that the variation in current strength is less than 0.45 % during non-monsoon as well as monsoon seasons at all 15 locations (shown in Fig). The variation in water levels for Phase-I layout is less than 0.050 % for all locations along the shoreline, mouth and inside the Dahanu creek as well as in the harbour area for both non-monsoon as well as monsoon seasons for existing bathymetry and design dredged depths in dredge area, berth pocket & in approach channel conditions. Similarly, for master plan layout wherein depth below CD of 19.5 m in dredge/berth pocket area & 22 m in approach channel were considered, the variation in water levels is less than 0.030 % during both seasons at all 15 locations. Thus, studies conducted reveal that there is practically no impact of proposed capital dredging in Phase-I & Master Plan layouts of port development on the tidal hydrodynamics of shoreline, Dahanu creek as well as in the harbour area of proposed port at Vadhavan.



Variation in Current Strength near Vadhavan due to Capital Dredging for Master Plan Layout

5970 - वाधवन में प्रस्तावित बंदरगाह के मूल तलमार्जन के निकटवर्ती क्षेत्र में ज्वारीय जलद्रवगति पर होनेवाले प्रभाव का आकलन करने हेतु गणितीय प्रतिमान अध्ययन

भारत सरकार का वाधवन के पास एक प्रमुख ग्रीनफील्ड, सभी मौसम बंदरगाह; जवाहरलाल नेहरू पत्तन (जनेप), भूतल परिवहन मंत्रालय, भारत सरकार और महाराष्ट्र मैरीटाइम बोर्ड (एमएमबी), महाराष्ट्र राज्य सरकार के संयुक्त उद्यम के माध्यम से विकसित करने का प्रस्ताव है। प्रस्तावित बंदरगाह का स्थान महाराष्ट्र राज्य के पालघर जिले में डहाणू तहसील में अक्षांश 19° 55.8‘ उ., रेखांश 72° 39.6‘ पू. पर मुंबई के उत्तर में 110 कि.मी. के दूरी पर स्थित है। ज.ने. पत्तन के इस बंदरगाह को वाधवन में हेडलैंड के समुद्री किनारे पर कृत्रिम भूमि-सुधार (Reclamation), तरंगरोधक के साथ-साथ विभिन्न बर्थ, लिक्विड टर्मिनलों तथा लंबे उपागम सेतु के निर्माण के साथ विकसित करने का प्रस्ताव है। प्रस्तावित बंदरगाह का क्षेत्र लगभग 175 वर्ग किलोमीटर है। पर्यावरण, वन और जलवायु परिवर्तन मंत्रालय (एमओईएफसीसी), नई दिल्ली की विशेषज्ञ मूल्यांकन समिति (ईएसी) ने विभिन्न अतिरिक्त अध्ययन करने के शर्तों के साथ टीओआर (TOR) के लिए परियोजना की सिफारिश की है। इसके आधार पर, ज.ने. पत्तन ने चरण-I और मास्टर प्लान अभिन्यास के लिए वाधवन में प्रस्तावित बंदरगाह के नजदीकी क्षेत्र में प्रवाह की स्थिति पर प्रस्तावित मूल तलमार्जन के प्रभाव का आकलन करने हेतु अतिरिक्त अध्ययनों को संदर्भित किया। अंतिम मास्टर-प्लान अभिन्यास में 10.3 कि.मी. लम्बा तरंगरोधक, 1262 हेक्टर का अपतटीय भूमि-सुधार, 222 हेक्टर का किनारे से जुड़ा भूमि-सुधार तथा 1210 हेक्टर का तलमार्जन क्षेत्र (उपगमन वाहिका तथा तलमार्जन क्षेत्र में क्रमशः सी.डी. के नीचे 22 मी. और 19.5 मी. की तलमार्जित गहराई) शामिल है। चरण-I अभिन्यास में अपतटीय भूमि-सुधार (970 हेक्टर) में कमी तथा लगभग 981 हेक्टर के तलमार्जन क्षेत्र के साथ-साथ तरंगरोधक और किनारे से जुडे भूमि-सुधार को समान रखना शामिल है। उपगमन वाहिका तथा तलमार्जन क्षेत्र में क्रमशः सी.डी. के नीचे 20 मी. और 17.5 मी. तथा बर्थ कोटरिका में 19.5 मी. की तलमार्जित गहराई अनुरक्षित करने का प्रस्ताव है। वाधवन में प्रस्तावित बंदरगाह के नजदीकी क्षेत्र के प्रवाह की स्थिति (धारा की गति, जलस्तर) पर अंतिम किए गए चरण- I और मास्टर प्लान अभिन्यास के लिए मूल तलमार्जन के प्रभाव का आकलन करने हेतु अंशांकित प्रतिमान से किए गए जलद्रवगति अध्ययनों से पता चलता है कि, सभी 15 स्थानों (जैसा कि आकृति में दर्शाया गया) पर गैर-मानसून के साथ-साथ मानसून के दौरान धारा की गति में भिन्नता 0.45 प्रतिशत से कम है। चरण-I अभिन्यास के लिए जल-स्तर में भिन्नता तटरेखा, डहाणू खाड़ी के मुख तथा अंदरूनी क्षेत्र और बंदरगाह क्षेत्र में सभी स्थानों पर गैर-मानसून और मानसून मौसम में मौजूदा बेथीमेट्री और अभिकल्पित तलमार्जित गहराई (उपगमन वाहिका तथा तलमार्जन क्षेत्र में क्रमशः सी.डी. के नीचे 20 मी. और 17.5 मी. तथा बर्थ कोटरिका में 19.5 मी.) के लिए 0.050 प्रतिशत से कम है। इसी प्रकार, मास्टर प्लान अभिन्यास के लिए (उपगमन वाहिका तथा तलमार्जन क्षेत्र में क्रमशः सी.डी. के नीचे 22 मी. और 19.5 मी. की तलमार्जित गहराई) सभी 15 स्थानों पर दोनों मौसमों के दौरान जल-स्तर में भिन्नता 0.030 प्रतिशत से कम है। इस प्रकार, किए गए अध्ययनों से यह पता चलता है कि तटरेखा, डहाणू खाड़ी के मुख तथा अंदरूनी क्षेत्र और प्रस्तावित वाधवन बंदरगाह क्षेत्र के ज्वारीय जलद्रवगति पर चरण- I तथा मास्टर प्लान अभिन्यास में प्रस्तावित मूल तलमार्जन का व्यावहारिक रूप से कोई प्रभाव नहीं है।

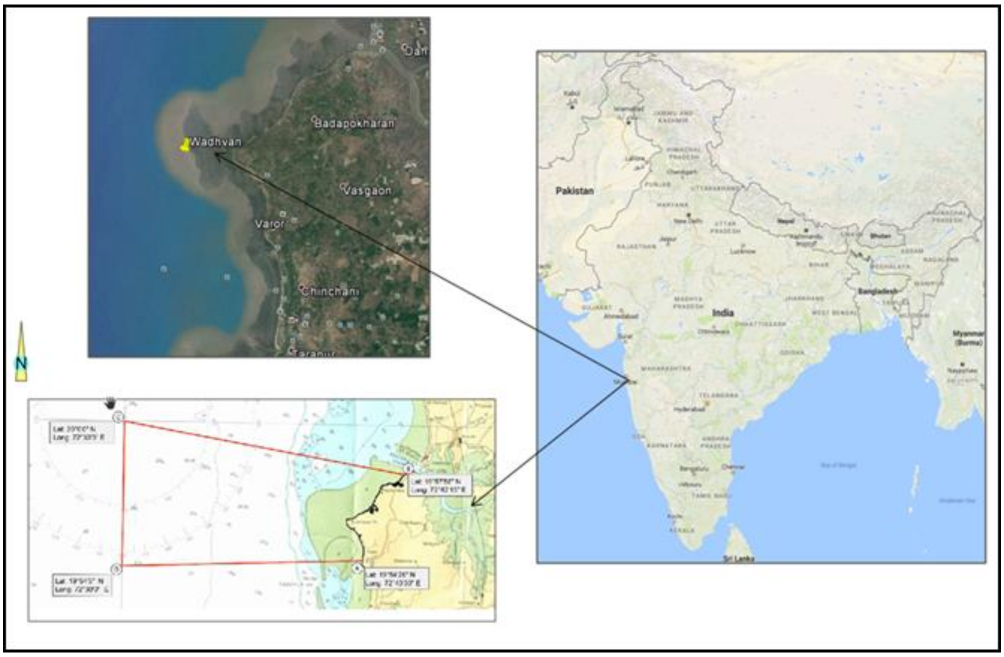


मास्टर प्लान अभिन्यास के मूल तलमार्जन के कारण वाधवन के पास धारा की गति में हुआ बदलाव

5971 - MATHEMATICAL MODEL STUDIES FOR ASSESSMENT OF WAVE TRANQUILITY FOR THE DEVELOPMENT OF MODIFIED FINAL LAYOUT FOR THE PROPOSED PORT AT VADHAVAN, MAHARASHTRA

Jawaharlal Nehru Port Trust have a proposal for development of Vadhvan satellite is located on south of the Dahanu port and 14 km north of TAPS (Tarapur Atomic Power Station) on the west coast of India. The port is being planned with a 10.3 km long breakwater. The mathematical model studies for assessment of wave tranquility for the development of proposed port at Vadhavan, Maharashtra were conducted at CWPRS in two stages viz., estimation of nearshore wave climate using spectral wave model MIKE 21-SW to derive near-shore wave climate at -24 m depth and, assessment of wave tranquility in the Port basin using MIKE21–BW model. The detailed wave tranquility studies and recommendations for the Initial and the Final layouts were submitted to the project authorities. The JN Port Official Further requested for additional model studies for the revised master plan layout with and without North Breakwater.

The preliminary wave tranquility studies carried out for hydrodynamic and wave tranquility indicated that the revised master plan layout with and without North Breakwater was not suitable from the hydrodynamic, siltation conditions and wave considerations. Subsequently, revised Final modified master plan Layout was proposed by JN port officials and studies are carried out for the proposed port layout. The predominant wave directions at -24 m depth were found to be from SW, WSW, West, WNW and NW directions. Maximum significant wave height would be of the order of 3.0 m. The wave tranquility studies using MIKE-BW for the Final Layout with incident significant wave heights of, 2.5 m from West, 1.5 m from WNW and 1.5 m from NW direction indicated that significant wave heights in the port basin are generally in the range of 0.2 m to 1.0 m. Higher significant wave height of about 1.0 m is observed at CT07 Jetty. The downtime will not exceed 10 to 12 days in a year.

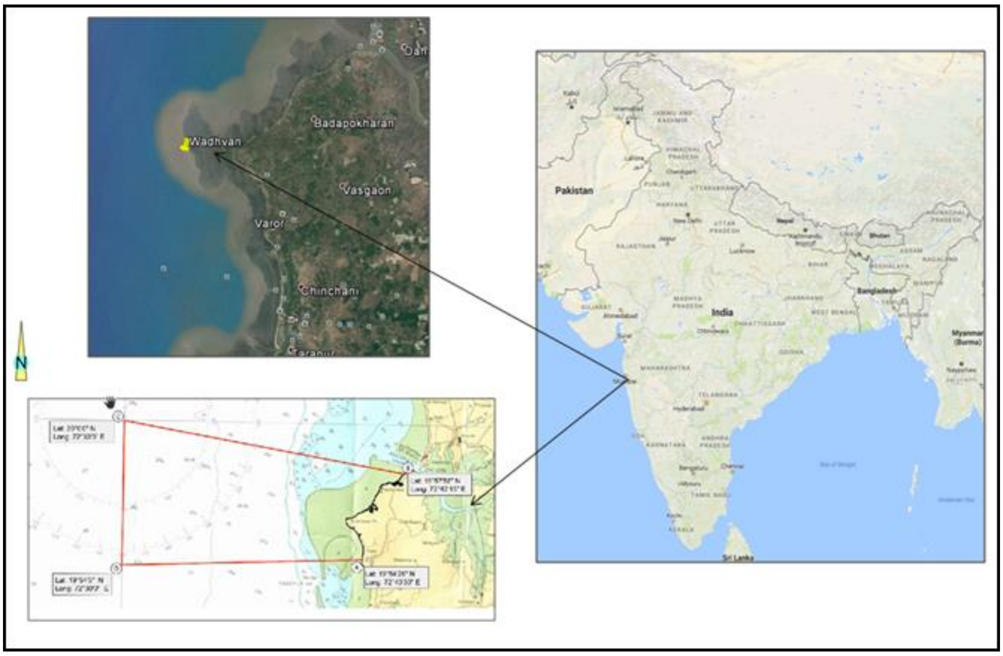


Index Plan of Vadhavan Port, Maharashtra

5971 - वधावन, महाराष्ट्र में प्रस्तावित बंदरगाह के लिए संशोधित अंतिम अभिन्यास के विकास के लिए तरंग स्थिरता के आकलन के लिए गणितीय प्रतिमान अध्ययन

जवाहरलाल नेहरू पोर्ट ट्रस्ट के पास भारत के पश्चिमी तट पर दहानू बंदरगाह के दक्षिण में और टीएपीएस (तारापुर परमाणु ऊर्जा स्टेशन) के 14 किमी उत्तर में स्थित वधावन उपग्रह के विकास का प्रस्ताव है। बंदरगाह की योजना 10.3 किमी लंबे तरंग रोधक के साथ बनाई जा रही है। वधावन, महाराष्ट्र में प्रस्तावित बंदरगाह के विकास के लिए तरंग स्थिरता के आकलन के लिए गणितीय प्रतिमान अध्ययन सीडब्ल्यूपीआरएस में दो चरणों में आयोजित किया गया था। -24 मीटर गहराई पर किनारे के पास वेव क्लाइमेट प्राप्त करने के लिए स्पेक्ट्रल वेव मॉडल माइक 21-एसडब्ल्यू का उपयोग करते हुए निकटवर्ती तरंग जलवायु का आकलन और माइक 21-बीडब्ल्यू मॉडल का उपयोग करते हुए पोर्ट बेसिन में तरंग स्थिरता का आकलन। प्रारंभिक और अंतिम अभिन्यास के लिए विस्तृत तरंग स्थिरता अध्ययन और सिफारिशें परियोजना अधिकारियों को प्रस्तुत की गईं। जेएन पत्तन अधिकारी ने आगे संशोधित मास्टर प्लान अभिन्यास के लिए उत्तरी तरंग रोधक के बिना अतिरिक्त प्रतिमान अध्ययन के लिए अनुरोध किया।

जलगतिक और तरंग स्थिरता के लिए किए गए प्रारंभिक तरंग स्थिरता अध्ययन ने संकेत दिया कि उत्तरी तरंग रोधक के साथ और उसके बिना संशोधित मास्टर प्लान अभिन्यास यह जलगतिक, गाद की स्थिति और लहर के विचार से उपयुक्त नहीं था। इसके बाद जेएन पत्तन अधिकारियों द्वारा अंतिम संशोधित मास्टर प्लान अभिन्यास प्रस्तावित किया गया था और प्रस्तावित बंदरगाह अभिन्यास के लिए अध्ययन किया गया। -24 मीटर गहराई पर प्रमुख तरंग दिशाएँ दक्षिण पश्चिम, पश्चिम दक्षिण पश्चिम, पश्चिम, पश्चिम उत्तर पश्चिम और उत्तर पश्चिम दिशाओं से पाई गईं। अधिकतम महत्वपूर्ण तरंग ऊंचाई 3.0 मीटर के क्रम की होगी। अंतिम अभिन्यास के लिए माइक-बीडब्ल्यू का उपयोग करते हुए तरंग स्थिरता अध्ययन, पश्चिम से 2.5 मीटर, पश्चिम उत्तर पश्चिम से 1.5 मीटर और उत्तर पश्चिम दिशा से 1.5 मीटर की महत्वपूर्ण लहर ऊंचाई के साथ संकेत मिलता है कि बंदरगाह बेसिन में महत्वपूर्ण लहर ऊंचाई आमतौर पर 0.2 की सीमा में होती है। सीटी07 खाड़ी में लगभग 1.0 मीटर की महत्वपूर्ण ऊँची लहर देखी गई है। डाउनटाइम एक वर्ष में 10 से 12 दिनों से अधिक नहीं होगा।

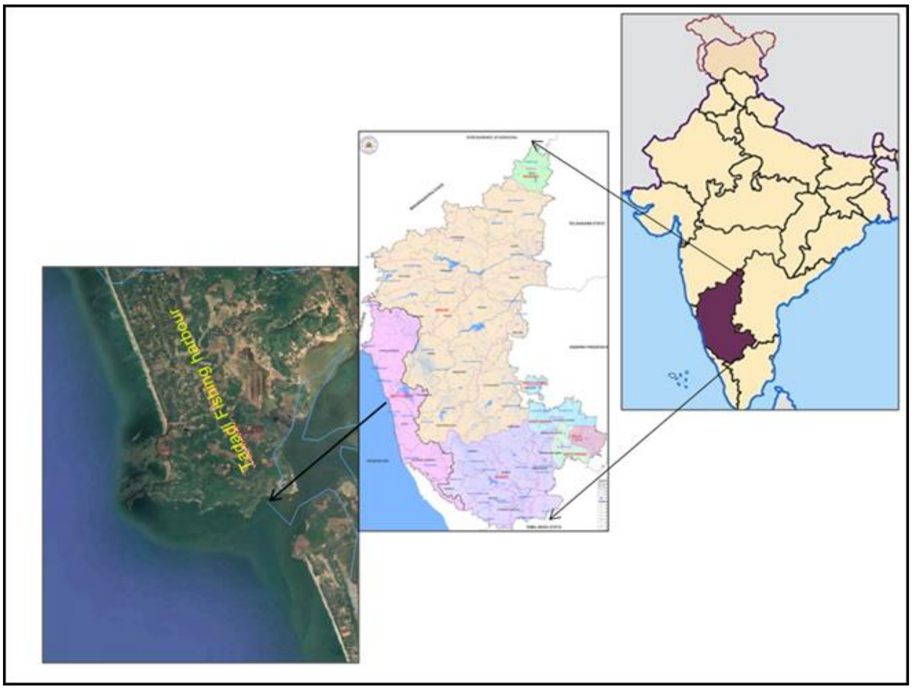


वाधवान पत्तन महाराष्ट्र, इंडेक्स प्लान

5972 - MATHEMATICAL MODEL STUDIES FOR THE SHORELINE CHANGES FOR THE PROPOSED DEVELOPMENT OF FISHING HARBOUR AT TADADI, UTTAR KANNADA DIST., KARNATAKA

Ports & Fisheries Division, Bhaithkhol, Karnataka have a proposal for development of a fisheries harbour at Tadadi located at Latitude 14^0 30' 50" N and Longitude 74^0 21' 09" E, along the west coast of India. The location at Tadadi. Ports & Fisheries Division, Karnataka have evolved a layout with the proposed fish landing development referred the studies to CWPRS to examine the adequacy of the proposed port layout for the development of the fishing harbour. The Layout was proposed with the fish landing development of length 350 m and North breakwater of 600 m of length. From the preliminary studies of Wave and Hydrodynamics / sedimentation considerations, the 450 m optimized length of North breakwater was recommended. The mathematical model studies for wave transformation and shoreline evolution were carried out in three stages, Transformation of wave height and wave direction from deep water to (-) 10 m depth using spectral wave model MIKE 21-SW model., Wave tranquility studies for most predominant incident wave condition using MIKE – BW., Simulation of littoral drift distribution due to construction of the proposed breakwater of 450 m length for the harbour using LITPACK software.

The studies are carried out for the proposed port layout indicated that the predominant wave directions at -10 m depth were found to be from 240^0 N to 300^0 N. At the proposed site net sediment transport in a year is of the order of 0.07 million cum and is towards North and gross transport is of the order of 0.17 million cum., there will not be significant changes in the existing shorelines due to proposed development and sedimentation due to the littoral drift in the fishing harbour will be almost nil. A North breakwater of 450 m length would be adequate and recommended to provide almost round the year wave tranquility at the inlet and at berth for fishing operations round the year.

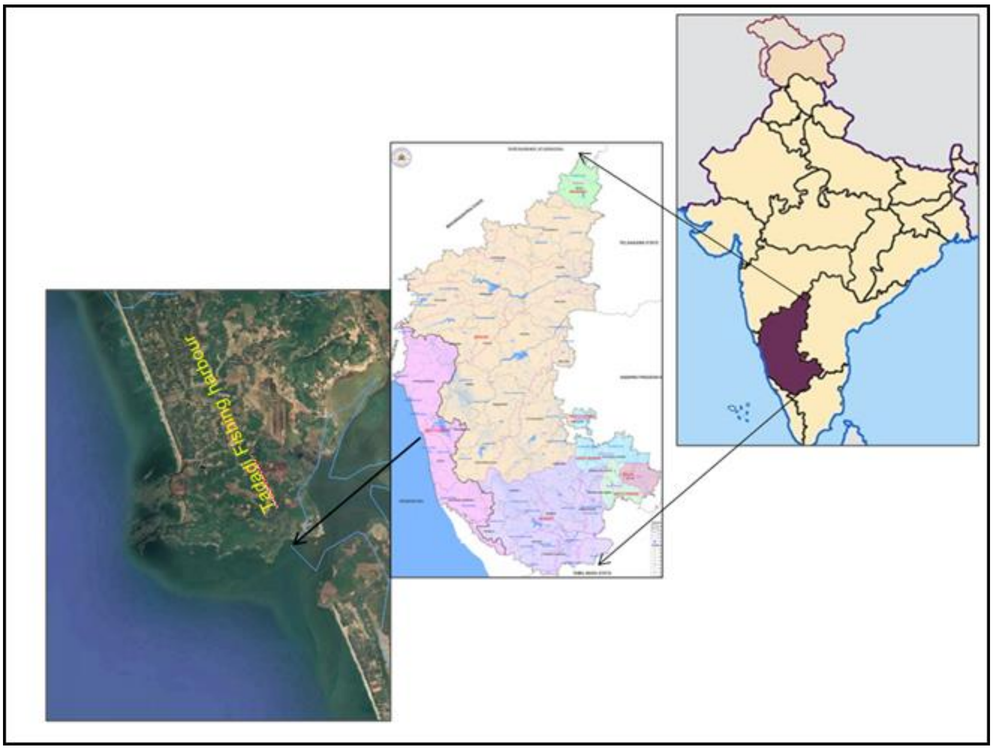


Index Plan of Tadadi Fishing Harbour, Karnataka

5972 - तडाडी, उत्तर कन्नड़ जिले में मत्स्य बंदरगाह के प्रस्तावित विकास के लिए तटरेखा परिवर्तन हेतु गणितीय प्रतिमान अध्ययन

बंदरगाह और मत्स्यिकी प्रभाग, भैथखोल, कर्नाटक के पास भारत के पश्चिमी तट के साथ अक्षांश 14^0 30' 50" उत्तर और देशांतर 74^0 21' 09" पूर्व पर स्थित तडाडी में एक मत्स्य बंदरगाह के विकास का प्रस्ताव है। बंदरगाह और मत्स्य विभाग, कर्नाटक ने तडाडी में प्रस्तावित मछली लैंडिंग विकास के साथ एक अभिन्यास विकसित किया है जो मछली पकड़ने के बंदरगाह के विकास के लिए प्रस्तावित बंदरगाह अभिन्यास की पर्याप्तता की जांच करने के लिए सीडब्ल्यूपीआरएस को अध्ययन संदर्भित करता है। अभिन्यास को 350 मीटर लंबाई के मछली लैंडिंग विकास और 600 मीटर लंबाई के उत्तरी तरंग रोधक के साथ प्रस्तावित किया गया था। लहर और जलगतिक / अवसादन के प्रारंभिक अध्ययनों से, उत्तरी तरंग रोधक की 450 मीटर अनुकूलित लंबाई की सिफारिश की गई थी। तरंग परिवर्तन और तटरेखा विकास के लिए गणितीय प्रतिमान अध्ययन तीन चरणों में किए गए थे, तरंग ऊंचाई का परिवर्तन और गहरे पानी से तरंग दिशा (-) 10 मीटर गहराई तक वर्णक्रमीय तरंग प्रतिमान माइक 21-एसडब्ल्यू प्रतिमान का उपयोग करना, तरंग स्थिरता अध्ययन के लिए माइक-बीडब्ल्यू का उपयोग करते हुए सबसे प्रमुख रूप में लहर की स्थिति, लिटपैक सॉफ्टवेयर का उपयोग करके बंदरगाह के लिए 450 मीटर लंबाई के प्रस्तावित तरंग रोधक के निर्माण के कारण तटवर्ती बहाव वितरण का अनुकरण।

प्रस्तावित बंदरगाह अभिन्यास के लिए किए गए अध्ययन से संकेत मिलता है कि -10 मीटर गहराई पर प्रमुख लहर दिशा 240^0 पूर्व से 300^0 पूर्व तक पाई गई थी। प्रस्तावित साइट पर एक वर्ष में कुल तलछट परिवहन 0.07 मिलियन घनमीटर के क्रम का है और उत्तर की ओर है तथा सकल परिवहन 0.17 मिलियन घन मीटर है। प्रस्तावित विकास के कारण मौजूदा तटरेखाओं में कोई महत्वपूर्ण परिवर्तन नहीं होगा और मछली पकड़ने के बंदरगाह में तटीय बहाव के कारण अवसादन लगभग शून्य हो जाएगा। 450 मीटर लंबाई का एक उत्तरी तरंग रोधक पर्याप्त होगा और साल भर मछली पकड़ने के संचालन के लिए इनलेट और बर्थ पर लगभग पूरे वर्ष तरंग स्थिरता प्रदान करने की सिफारिश की जाएगी।



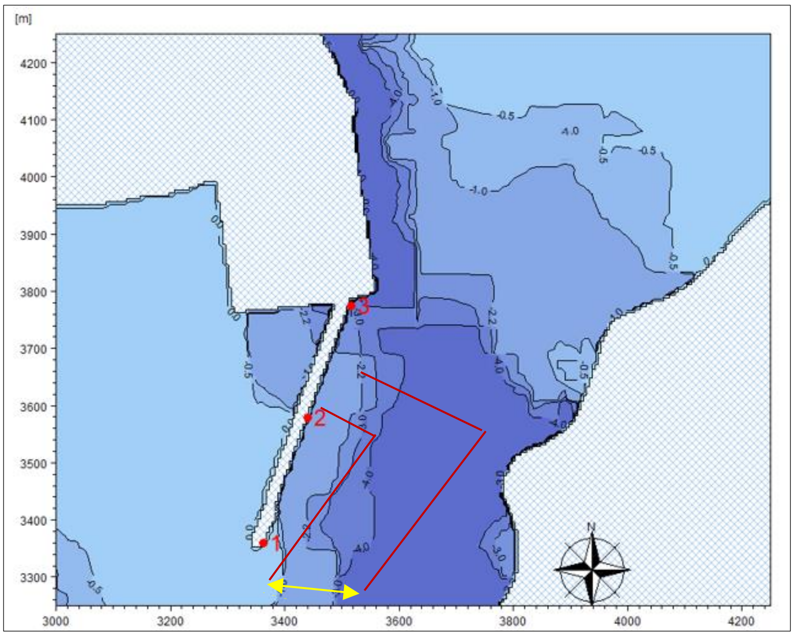
तडाडी मत्स्य बंदरगाह, कर्नाटक का इंडेक्स प्लान

5976 - MATHEMATICAL MODEL STUDIES FOR THE HYDRODYNAMICS AND SEDIMENTATION FOR THE PROPOSED DEVELOPMENT OF FISHING HARBOUR AT TADADI, UTTAR KANNADA DIST., KARNATAKA

Ports & Fisheries Division, Bhaithkhol, Karnataka have a proposal to expand the existing fisheries harbour at Tadadi by reclaiming an area of 350 m x 200 m. Ports & Fisheries Division, Karnataka have proposed a layout for expansion of existing fisheries harbour at Tadadi. The proposed layout consists of 270 m length for fish landing, 50 m for beach landing, 53 m for repair work and 30 m for sloping hard along with a river training work of length 600 m. Accordingly, Ports & Fisheries Division, Karnataka referred the modeling studies to CWPRS to examine and optimize the proposed layout considering various hydraulic aspects. In the present Technical Report, the proposed layout is examined and optimized considering hydrodynamics and sedimentation aspects.

Under the existing conditions, the velocities at inlet are about 0.35-0.40 m/s which increase by 35-40% by providing a training work of 300 m length which should be good enough to effect necessary inlet stability and from the considerations of sedimentation too. During the studies, five scenarios were simulated i.e. (i) reclamation with 600 m long proposed breakwater, (ii) reclamation with no breakwater, (iii) reclamation with 200 m breakwater and, (iv) reclamation with 300 m long breakwater, (v) reclamation with 450 m long breakwater.

Reclamation and breakwater of 300 m would be sufficient to improve the hydraulic condition at the mouth and prevent entry of littoral drift in the port area. However, based on operational requirement during monsoon and wave tranquility considerations at berths, a breakwater of 450 m is recommended. There could be sedimentation on the lee side of reclamation and breakwater due to prevailing littoral drift but it will not modify the hydraulic conditions in the entrance channel and channel will be safe for navigation. Hence, it is recommended that breakwater may be curtailed to 450 m from proposed 600 m.



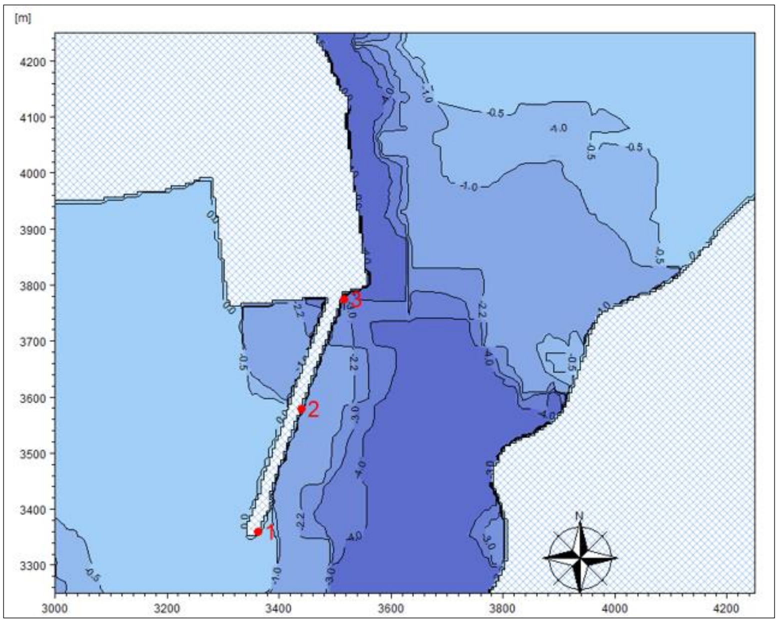
Optimized layout of Reclamation and Training work of 450 m (Recommended)

5976 - कर्नाटक के उत्तर कन्नड़ जिले में तडाडी मत्स्यिकी बंदरगाह के प्रस्तावित विकास के लिए जलगतिक और अवसादन के लिए गणितीय प्रतिमान अध्ययन

बंदरगाह और मत्स्यिकी प्रभाग, भैथखोल, कर्नाटक के पास 350 मीटर x 200 मीटर के क्षेत्र को पुनः प्राप्त करके तडाडी में मौजूदा मत्स्य पालन बंदरगाह का विस्तार करने का प्रस्ताव है। बंदरगाह और मत्स्यिकी प्रभाग, कर्नाटक ने तडाडी में मौजूदा मात्स्यिकी बंदरगाह के विस्तार के लिए एक अभिन्यास का प्रस्ताव दिया है। प्रस्तावित अभिन्यास में मछली लैंडिंग के लिए 270 मीटर लंबाई, समुद्र तट लैंडिंग के लिए 50 मीटर, मरम्मत कार्य के लिए 53 मीटर और ढलान के लिए 30 मीटर लंबाई के साथ-साथ 600 मीटर लंबाई का नदी प्रशिक्षण कार्य शामिल हैं। तदनुसार, बंदरगाह और मत्स्यिकी प्रभाग, कर्नाटक ने विभिन्न जलीय पहलुओं पर विचार करते हुए प्रस्तावित अभिन्यास की जांच और अनुकूलन के लिए प्रतिमानन अध्ययनों को सीडब्ल्यूपीआरएस को संदर्भित किया। वर्तमान तकनीकी रिपोर्ट में, जलगतिक और अवसादन पहलुओं पर विचार करते हुए प्रस्तावित अभिन्यास की जांच और अनुकूलन किया गया है।

मौजूदा परिस्थितियों में, इनलेट पर वेग लगभग 0.35-0.40 मीटर/सेकंड है जो 300 मीटर लंबाई का प्रशिक्षण कार्य प्रदान करके 35-40% की वृद्धि करता है जो आवश्यक इनलेट स्थिरता को प्रभावित करने के लिए और अवसादन के विचार से भी पर्याप्त होना चाहिए। अध्ययनों के दौरान, पांच परिदृश्यों का अनुकरण किया गया था अर्थात (i) 600 मीटर लंबे प्रस्तावित तरंग रोधक के साथ भूमि सुधार, (ii) बिना तरंग रोधक के भूमि सुधार, (iii) 200 मीटर तरंग रोधक के साथ भूमि सुधार और, (iv) 300 मीटर लंबे तरंग रोधक के साथ भूमि सुधार, (v) भूमि सुधार के साथ 450 मीटर लंबा तरंग रोधक।

मुहाने पर जलीय स्थिति में सुधार और बंदरगाह क्षेत्र में तटीय बहाव के प्रवेश को रोकने के लिए 300 मीटर का भूमि सुधार और तरंग रोधक पर्याप्त होगा। हालांकि, मानसून के दौरान परिचालन आवश्यकता और बर्थ पर लहर शांति को ध्यान में रखते हुए 450 मीटर के तरंग रोधक की सिफारिश की जाती है। प्रचलित तटवर्ती बहाव के कारण भूमि सुधार के स्थान पर और तरंग रोधक के किनारे पर अवसादन हो सकता है, लेकिन यह प्रवेश चैनल में जलीय स्थितियों को परिवर्तित नहीं करेगा और चैनल नौकानयन के लिए सुरक्षित होगा। इसलिए, तरंग रोधक को प्रस्तावित 600 मीटर से 450 मीटर तक कम करने की सिफ़ारिश की जाती है।

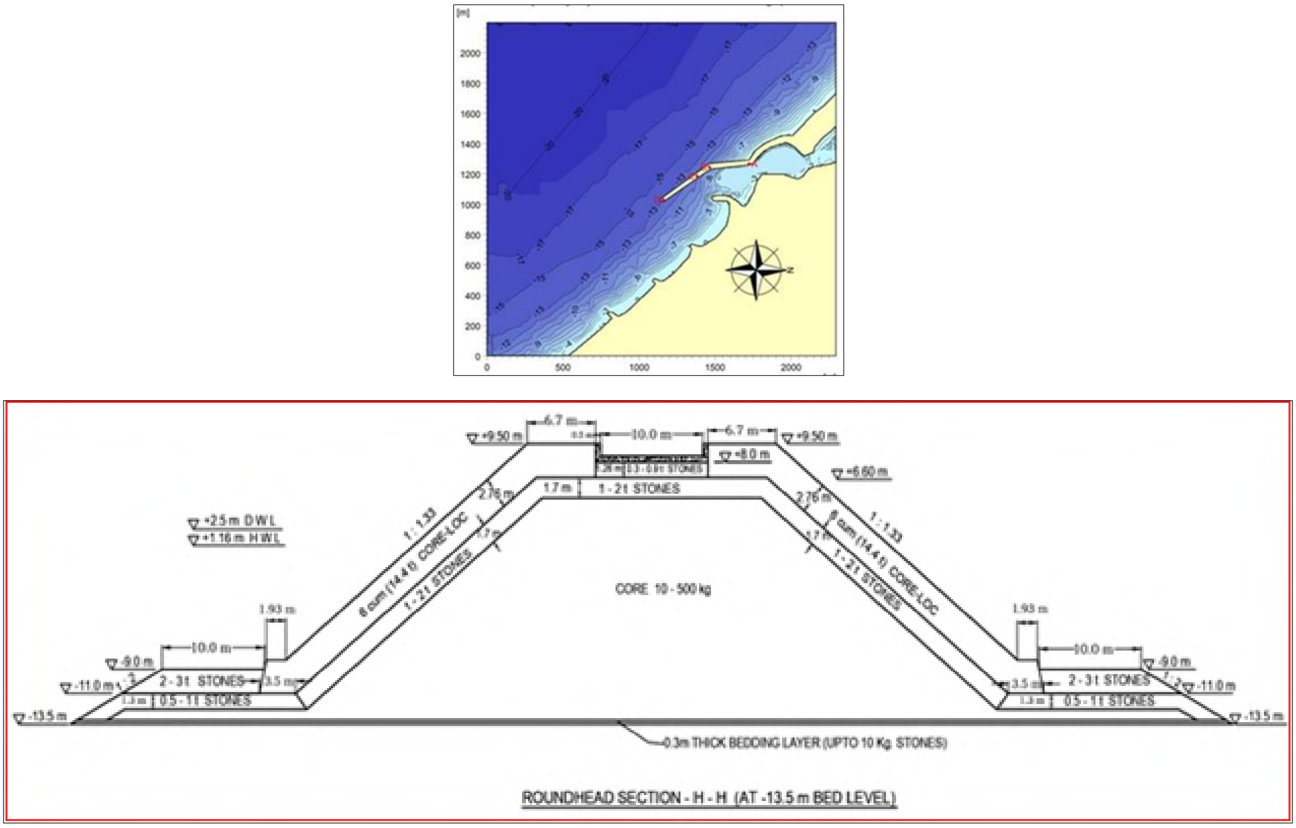


450 मीटर के भूमि सुधार और प्रशिक्षण कार्य के अनुकूलित अभिन्यास (अनुशंसित)

5978 - STUDIES FOR THE DESIGN CROSS-SECTION OF WESTERN (MAIN) BREAKWATER EXTENSION FOR THE DEVELOPMENT OF FISHERY HARBOUR AT THENGAPATTINAM, TAMILNADU

Thengapattinam fishing harbour is situated at 8^0 14’ N Latitude 77^0 10’ E Longitude in Kanyakumari district of Tamil Nadu State of India. The existing fishing harbour consists of two breakwaters 660 m long Western (main) breakwater and 260 m long eastern breakwater. The most of high waves during monsoon season are propagating into harbour entrance without breaking. As such, the fishermen are facing the difficulties to operate their vessels near to harbour entrance due to the high wave action and accidents have been reported. In this connection, the DHI India suggested an extension of 200 m in the main breakwater (Westerly Breakwater) to provide suitable protection from high wave impact at harbour mouth, which would further reduce transmission of waves inside the harbour basin. . Further, the layout plan for the proposed extension of about 633 m long Western (main) breakwater for the development of fishery harbour at Thengapattnam was prepared by department of Fisheries, Government of Tamil Nadu with consultation with fisherman.

CWPRS carried out mathematical model studies for wave tranquility and shoreline studies and proposed to extend the main breakwater (Westerly) by another 633 m. This report describes the studies for the design of cross-sections of Western (main) breakwater extension evolved at various bed levels. The extension of Western (main) breakwater section consists of 5 cum CORE-LOC in the armour units placed at 1:1.33 slope from existing Western (main) of breakwater up to (-) 13 m bed level for about 533 m and roundhead portion consists of 6 cum CORE-LOC in the armour units placed at 1:1.33 slope at (-) 13.5 m bed level of about 100 m.

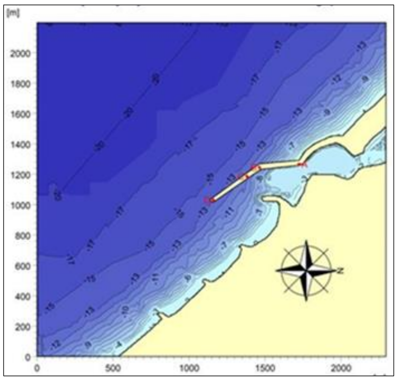


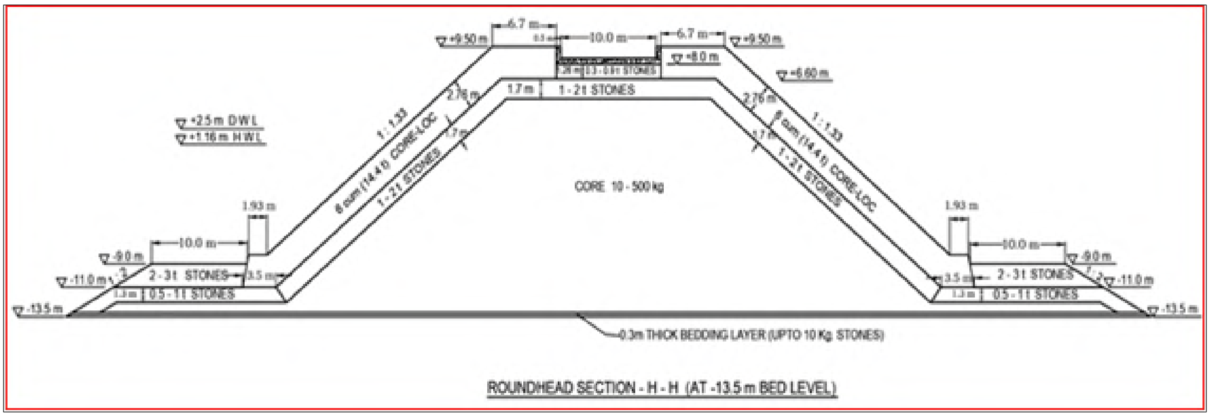
Proposed extension and Design Cross-section for roundhead portion of Western (main) breakwater extension for the development of Fishery harbour at Thengapattinam, Tamil Nadu

5978 - थेंगपट्टिनम, तमिलनाडु में मत्स्य बंदरगाह के विकास के लिए पश्चिमी (मुख्य) तरंगरोधक विस्तार के अभिकल्पित अनुप्रस्थ काट के लिए अध्ययन

थेंगपट्टिनम मत्स्य बंदरगाह भारत के तमिलनाडु राज्य के कन्याकुमारी जिले में 8^0 14 'उत्तर अक्षांश 77^0 10' पूर्व देशांतर पर स्थित है। मौजूदा मत्स्य बंदरगाह में दो तरंगरोधक अर्थात 660 मीटर लंबा पश्चिमी (मुख्य) तरंगरोधक और 260 मीटर लंबा पूर्वी तरंगरोधक शामिल हैं। मानसून के मौसम के दौरान सबसे ऊंची लहरें बिना टूटे बंदरगाह के प्रवेश द्वार में फैल रही हैं। ऊंची उठ रही लहरों के कारण मछुआरों को अपने जहाजों को बंदरगाह के प्रवेश द्वार के पास संचालित करने में कठिनाइयों का सामना करना पड़ रहा है और दुर्घटनाओं की सूचना मिली है। इस संबंध में, डीएचआई इंडिया ने बंदरगाह के प्रवेशद्वार पर ऊंची लहरों के प्रभाव से उपयुक्त सुरक्षा प्रदान करने के लिए मुख्य तरंगरोधक (पश्चिमी तरंगरोधक) में 200 मीटर के विस्तार का सुझाव दिया, जिससे बंदरगाह बेसिन के अंदर तरंगों के संचरण को और कम किया जा सके। इसके अलावा, मछुआरों के परामर्श से मत्स्य पालन विभाग, तमिलनाडु सरकार द्वारा थेंगापट्टनम में मत्स्य बंदरगाह के विकास के लिए लगभग 633 मीटर लंबे पश्चिमी (मुख्य) तरंगरोधक के प्रस्तावित विस्तार के लिए अभिन्यास योजना तैयार की गई थी।

सीडब्ल्यूपीआरएस ने तरंग स्थिरता और तटरेखा अध्ययन के लिए गणितीय प्रतिमान अध्ययन किया और मुख्य तरंगरोधक (पश्चिमी) को और 633 मीटर तक बढ़ाने का प्रस्ताव रखा। यह रिपोर्ट विभिन्न बेड स्तरों पर विकसित पश्चिमी (मुख्य) तरंगरोधक विस्तार के अनुप्रस्थ काट के डिजाइन के अध्ययन का वर्णन करती है। पश्चिमी (मुख्य) तरंगरोधक खंड के विस्तार में मौजूदा पश्चिमी (मुख्य) तरंगरोधक से लगभग 533 मीटर के लिए (-) 13 मीटर बेड स्तर तक 1:1.33 ढलान पर स्थित कवच इकाइयों में 5 cum CORE-LOC शामिल है और गोल सिर वाले भाग में लगभग 100 मीटर के (-) 13.5 मीटर बेड स्तर पर 1:1.33 ढलान पर स्थित कवच इकाइयों में 6 cum CORE-LOC होता है।

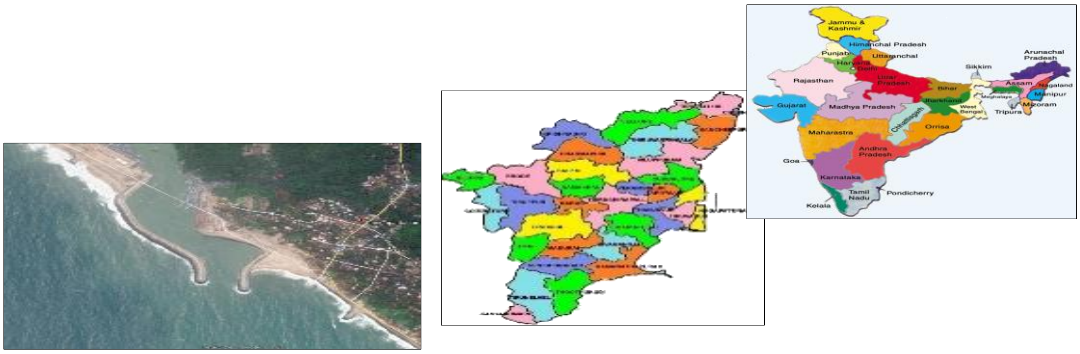




तमिलनाडु के थेंगापट्टिनम में मत्स्य बंदरगाह के विकास के लिए पश्चिमी (मुख्य) तरंगरोधक विस्तार की गोल भाग की प्रस्तावित योजना और अनुप्रस्थ काट डिज़ाइन

5979 - MATHEMATICAL MODEL STUDIES FOR WAVE TRANQUILITY AND SHORELINE CHANGES DUE TO PROPOSED EXTENSION OF MAIN BREAKWATER AT THENGAPATTINAM FISHING HARBOUR IN KANNIYAKUMARI DISTRICT, TAMIL NADU

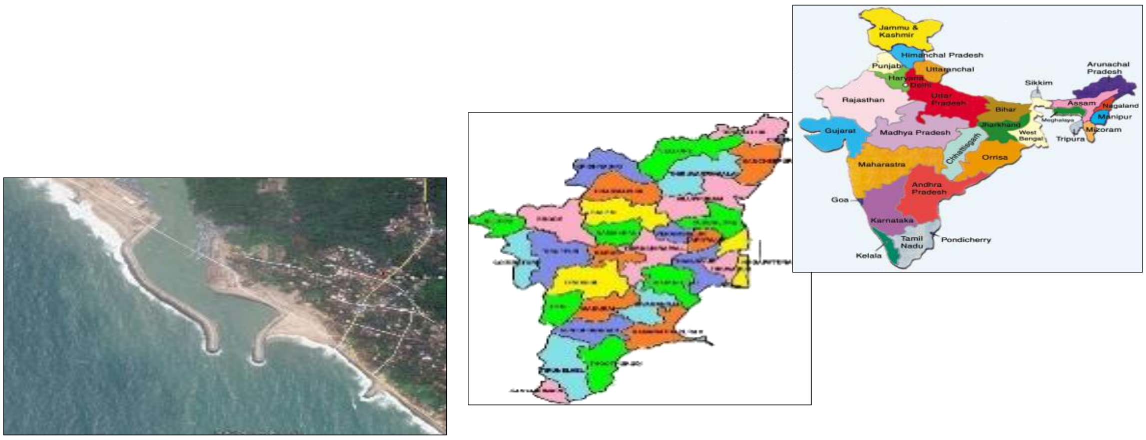
Thengapattinam fishing harbour is situated in Kanyakumari district of Tamil Nadu State of India. Presently, the existing fishing harbour entrance is aligned in such a way that it remains almost fully exposed to most of non-breaking direct high waves during the monsoon season. The fishermen are facing the difficulties to operate their vessels near to harbour entrance due to the high and broadside wave actions and accidents have been reported. In this connection, department of Fisheries approached CWPRS Pune for necessary solution. Mathematical model studies were carried out at CWPRS taking account of offshore IMD data off Thengapattinam. Mathematical model studies for transformation of wave height and wave direction from deep water to (-) 20 m depth using spectral wave model MIKE 21-SW indicated that predominant directions at (-) 20 m depth are from 157.5^0 N to 270^0 N . Mathematical model studies for wave tranquility studies were carried out with revised fishing harbour, Modified layout (layout evolved at CWPRS) and for the revised Modified layout of the fishing harbour. Wave tranquility studies for revised fishing harbour layout indicated that the significant wave heights at harbour entrance would remain in the range of 1.0 m to 2.5 m for all predominant wave directions except west direction which are much higher than the permissible limit for safe navigation. With this revised layout the fishing harbour will have about 40 days downtime mostly during the monsoon period. The Modified layout (evolved at CWPRS) with 150 m extension in the western breakwater enables reduction in the wave heights near the entrance to upto 0.8 m which is within the permissible limit and harbour would be available for operation for entire year. BW simulations carried out with the Revised Modified layout provided by project authority having total extended length of breakwater about 633 m shows that with modification like smoothening of breakwater and shifting of the western breakwater tip upto depth of (-) 13.5 m will slightly increase the wave heights inside the fishing harbour but the wave conditions will be under the permissible limit of 0.3 m at berths. Hence, this layout can be recommended for development of harbour for fishing operations throughout the year safely. Littoral drift studies indicates with north side profile net transport in a year is of the order of 0.028 million cum and is towards North and gross transport is of the order of 0.65 million cum while with south side profile net transport in a year is of the order of 0.022 million cum and is towards North and gross transport is of the order of 0.80 million cum. Litline studies indicate that shoreline will advance by 57 m, 70 m, 73 m, 95 m, 105 m and 115 m south of Southern breakwater in 1, 2, 4, 6, 8 and 10 years respectively. And It is also estimated that shoreline would will advance by 58 m, 73 m, 98 m, 95 m, 161 m and 256 m North of Northern breakwater in 1, 2, 4, 6, 8 and 10 years respectively. As per the shoreline changes studies, it is indicated that the impact of proposed extension of the modified layout will be negligible on the shoreline.



Location Map of Thengapattinam Fishing harbour

5979 - तमिलनाडु के कन्याकुमारी जिले में थेंगपट्टिनम मत्स्य बंदरगाह में मुख्य तरंगरोध के प्रस्तावित विस्तार के कारण तरंग स्थिरता और तटरेखा परिवर्तन के लिए गणितीय प्रतिमान अध्ययन

थेंगपट्टिनम यह मछली पकड़ने का बंदरगाह भारत के तमिलनाडु राज्य के कन्याकुमारी जिले में स्थित है। वर्तमान में, मौजूदा मछली पकड़ने के बंदरगाह के प्रवेश द्वार को इस तरह से संरेखित किया गया है कि यह मानसून के मौसम के दौरान लगभग पूरी तरह से निरंतर सीधी ऊंची लहरों के संपर्क में रहता है। मछुआरों को ऊँची और चौड़ी लहर क्रियाओं के कारण बंदरगाह के प्रवेश द्वार के पास अपने जहाजों को संचालित करने में कठिनाइयों का सामना करना पड़ रहा है और दुर्घटनाओं की सूचना मिली है। इस संबंध में मत्स्य विभाग ने आवश्यक समाधान के लिए सीडब्ल्यूपीआरएस, पुणे से संपर्क किया। वर्तमान में, मौजूदा मछली पकड़ने के बंदरगाह में दो तरंग-रोध हैं; 690 मीटर लंबा वेस्टरली तरंग-रोध और 230 मीटर लंबा ईस्टर्नली तरंग-रोध। दोनों तरंग-रोध (-) 5 मीटर गहराई के समोच्च तक फैले हुए हैं और मौजूदा मछली पकड़ने के बंदरगाह के प्रवेश द्वार को इस तरह से संरेखित किया गया है कि यह मानसून के मौसम के दौरान अधिकांश नॉन ब्रेकिंग डायरेक्ट हाई वेव्स के लगभग पूरी तरह से खुला रहता है। थेंगापट्टिनम से अपतटीय आईएमडी डेटा लेने पर विचार करते हुए सीडब्ल्यूपीआरएस में गणितीय प्रतिमान अध्ययन किए गए। स्पेक्ट्रल वेव मॉडल माइक 21-एसडब्ल्यू का उपयोग करके तरंग ऊंचाई और तरंग दिशा को गहरे पानी से (-) 20 मीटर गहराई में बदलने के लिए गणितीय प्रतिमान अध्ययन ने संकेत दिया कि (-) 20 मीटर गहराई पर प्रमुख दिशाएं 157.5^0 एन से 270^0 एन तक हैं। तरंग स्थिरता अध्ययन के लिए गणितीय प्रतिमान अध्ययन मछली पकड़ने के बंदरगाह के विभिन्न अभिन्यास के साथ किए गए थे ताकि बंदरगाह के प्रवेश द्वार पर विशेष रूप से दक्षिण दिशा से लहरों की घटना पर आवश्यक स्थिरता प्रदान की जा सके। हॉबर के अंदर सुरक्षित स्थिरता सीमा को 0.3 मीटर और प्रवेश द्वार पर 0.8 मीटर को ध्यान में रखते हुए, सीडब्ल्यूपीआरएस में एक अभिन्यास विकसित किया गया था जिसमें पश्चिमी तरंग-रोध की कुल लंबाई 642 मीटर (-) 12 मीटर तक थी और जो बंदरगाह के अंदर भी पर्याप्त स्थिरता प्रदान करेगी। पूरे वर्ष के लिए बंदरगाह के प्रवेश द्वार के रूप में। हालांकि, परियोजना प्राधिकरण ने तरंग-रोध की कुल लंबाई 633 मीटर के साथ पश्चिमी तरंग-रोध टिप को (-) 13.5 मीटर की गहराई तक विस्तारित करने का सुझाव दिया। MIKE21-BW के साथ इस अभिन्यास के लिए किए गए अनुकरण ने संकेत दिया कि प्रवेश द्वार पर एक वर्ष में लगभग 7 दिनों के डाउनटाइम का सामना करना पड़ेगा। समुद्रतटीय बहाव अध्ययनों से संकेत मिलता है कि एक वर्ष में निवल परिवहन उत्तर की ओर 0.028 मिलियन घन मीटर के क्रम का होगा और सकल परिवहन 0.65 मिलियन घन मीटर के क्रम का होगा। लिटलाइन अध्ययनों से संकेत मिलता है कि तटरेखा क्रमशः 1, 2, 4, 6, 8 और 10 वर्षों में दक्षिणी तरंग-रोध के दक्षिण में 57 मीटर, 70 मीटर, 73 मीटर, 95 मीटर, 105 मीटर और 115 मीटर आगे बढ़ेगी। यह भी अनुमान लगाया गया है कि तटरेखा क्रमशः 1, 2, 4, 6, 8 और 10 वर्षों में उत्तरी तरंग-रोध के उत्तर में 58 मीटर, 73 मीटर, 98 मीटर, 95 मीटर, 161 मीटर और 256 मीटर आगे बढ़ेगी। तटरेखा परिवर्तन अध्ययनों के अनुसार, यह संकेत दिया गया है कि संशोधित अभिन्यास के प्रस्तावित विस्तार का प्रभाव तटरेखा पर नगण्य होगा।

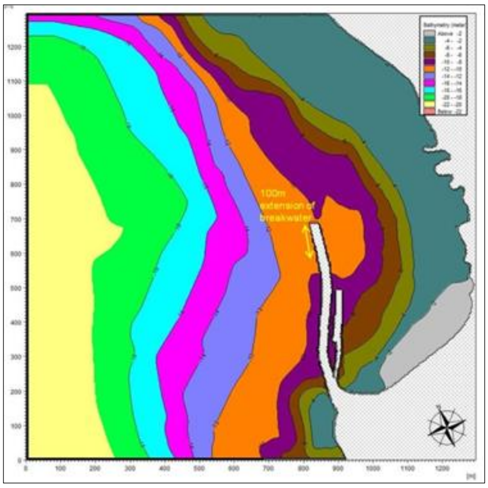


थंगपट्टिनम मत्स्य पत्तन का स्थान मानचित्र

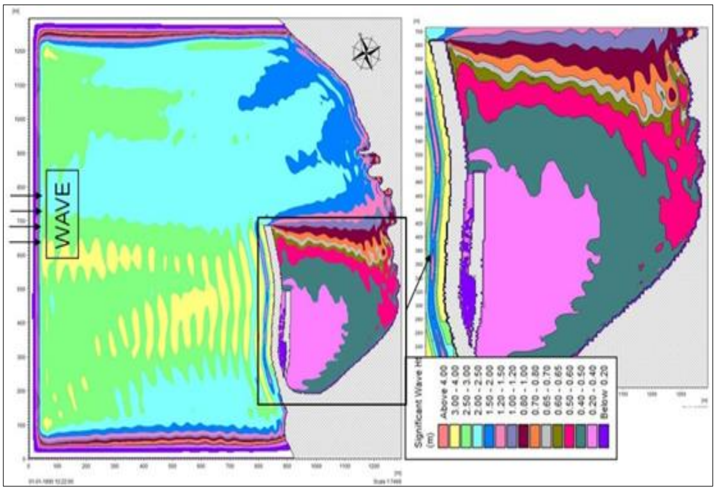
5981 - MATHEMATICAL MODEL STUDIES FOR WAVE TRANQUILITY FOR THE PROPOSED EXTENSION OF BREAKWATER AT MUS IN CAR NICOBAR

Car Nicobar having latitude 9.241261°N and longitude 92.780614°E is the northern most island of the Nicobar group. It is situated at a distance of 240 km from Port Blair in the Bay of Bengal. Due to its geographical location, the island is strategically important. Mainland ships and inter-island ships call at Car Nicobar regularly. At present, harbour at Mus, Car Nicobar Island catering inter-island ships consisting of 490 m long breakwater with a 90 m long wharf on its lee side. In order to facilitate berthing of bigger vessels viz. inter-island ships and mainland ships along lee side of the existing wharf, the Chief Engineer & Administrator, Andaman Lakshadweep Harbour Works (ALHW) has proposed to extend the length of the wharf by 60 m. In this regard, Chief Engineer & Administrator of Andaman Lakshadweep Harbour Works (ALHW) requested CWPRS to conduct model studies to examine the suitability of extension of the wharf length and to assess its impact on berthing region. Mathematical modelling studies for wave tranquillity for the proposed extension of wharf on the leeside of breakwater at Mus are reported.

Wave propagation studies carried out for transformation of deep-water wave conditions to -18.5 m depth which showed that the predominant directions of wave approach at the site of development are from WSW, WEST, WNW, NW, NNW and North with percentage of occurrence 29.83, 7.26, 1.48, 1.38, 8.26, 14.85 respectively. The wave heights are ranging from 1.5 m to 3.5 m. Studies carried out with the layout suggested by the Project Authority with 90 m extension of wharf indicates that the maximum wave heights inside the harbour basin would be more than 0.4 m in the designated berthing areas, which does not fulfil the permissible limit. Studies carried out with the modified layout with 90 m extension of wharf as well as 100 m extension of breakwater indicate that the maximum wave heights inside the harbour basin would be less than 0.4 m in the designated berthing areas, which is well within the permissible limit. Considering the results of simulations, the layout with the proposed extension of breakwater is recommended at Mus Harbour.



Bathymetry with 100 m Extension of Breakwater

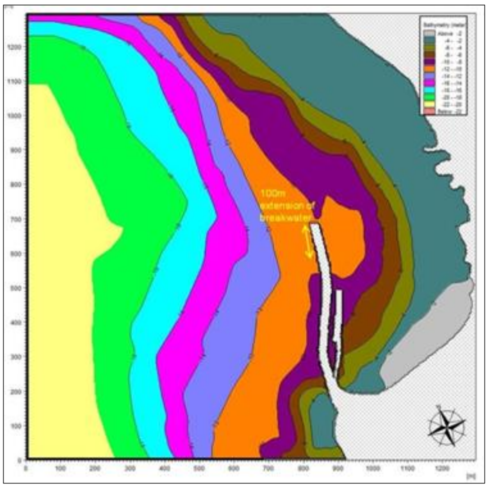


Wave Height Distribution in Harbour

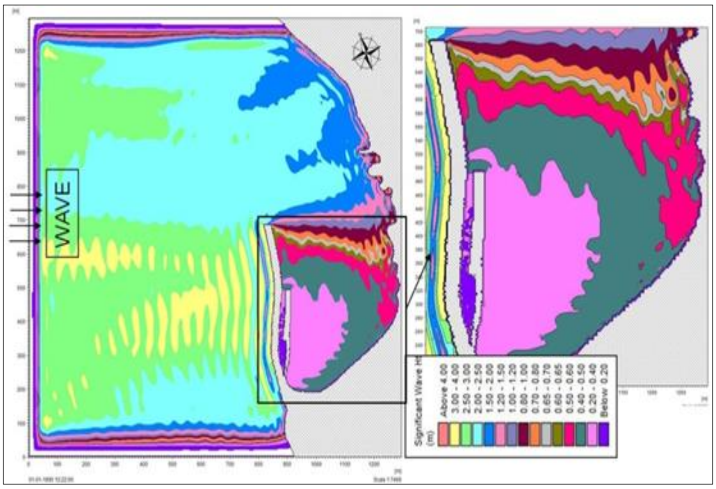
5981 - कार निकोबार में मुस पर तरंगरोधक के प्रस्तावित विस्तार के लिए तरंग स्थिरता हेतु गणितीय प्रतिमान अध्ययन

कार निकोबार जिसका अक्षांश 9.241261°N और देशांतर 92.780614°E है, निकोबार समूह का सबसे उत्तरी द्वीप है। यह बंगाल की खाड़ी में पोर्ट ब्लेयर से 240 किमी की दूरी पर स्थित है। अपनी भौगोलिक स्थिति के कारण यह द्वीप सामरिक दृष्टि से महत्वपूर्ण है। मुख्य भूमि के जहाज और अंतर-द्वीपीय जहाज नियमित रूप से कार निकोबार में बुलाए जाते हैं। वर्तमान में, मुस, कार निकोबार द्वीप में बंदरगाह, 490 मीटर लंबे तरंगरोधक से युक्त अंतर-द्वीप जहाजों को रख सकता है और इसके किनारे पर 90 मीटर लंबा घाट है। बड़े जहाजों की बर्थिंग की सुविधा के लिए, मुख्य अभियंता और प्रशासक, अंडमान लक्षद्वीप हार्बर वर्क्स (एएलएचडब्ल्यू) ने घाट की लंबाई को 60 मीटर तक बढ़ाने का प्रस्ताव किया है। इस संबंध में, अंडमान लक्षद्वीप हार्बर वर्क्स (एएलएचडब्ल्यू) के मुख्य अभियंता और प्रशासक ने सीडब्ल्यूपीआरएस से घाट की लंबाई के विस्तार की उपयुक्तता की जांच करने और बर्थिंग क्षेत्र पर इसके प्रभाव का आकलन करने के लिए गणितीय प्रतिमान अध्ययन करने का अनुरोध किया। मूस में तरंगरोधक के किनारे पर घाट के प्रस्तावित विस्तार के लिए तरंग स्थिरता के लिए गणितीय प्रतिमान अध्ययन की सूचना दी गई है।

गहरे पानी की लहर की स्थिति को -18.5 मीटर गहराई में बदलने के लिए किए गए तरंग प्रसार अध्ययन से पता चला है कि विकास की साइट पर लहर दृष्टिकोण की प्रमुख दिशाएं डब्ल्यूएसडब्ल्यू, वेस्ट, डब्ल्यूएनडब्ल्यू, एनडब्ल्यू, एनएनडब्ल्यू और उत्तर से हैं, जिसमें घटना का प्रतिशत क्रमशः 29.83, 7.26, 1.48, 1.38, 8.26 और 14.85 है ।लहर की ऊंचाई 1.5 मीटर से 3.5 मीटर तक होती है। घाट के 90 मीटर विस्तार के साथ परियोजना प्राधिकरण द्वारा सुझाए गए अभिन्यास के साथ किए गए अध्ययन से संकेत मिलता है कि बंदरगाह बेसिन के अंदर अधिकतम लहर ऊंचाई निर्दिष्ट बर्थिंग क्षेत्रों में 0.4 मीटर से अधिक होगी, जो अनुज्ञेय सीमा को पूरा नहीं करती है। घाट के 90 मीटर विस्तार के साथ-साथ तरंगरोधक के 100 मीटर विस्तार के साथ संशोधित अभिन्यास के साथ किए गए अध्ययन से संकेत मिलता है कि बंदरगाह बेसिन के अंदर अधिकतम लहर ऊंचाई निर्दिष्ट बर्थिंग क्षेत्रों में 0.4 मीटर से कम होगी, जो कि अनुज्ञेय सीमा के भीतर है। प्रतिमान के परिणामों को ध्यान में रखते हुए, मूस बंदरगाह के तरंगरोधक के प्रस्तावित विस्तार सहित अभिन्यास की सिफारिश की जाती है।



100 मीटर तरंगरोधक विस्तार के साथ बेथिमेट्री चित्र

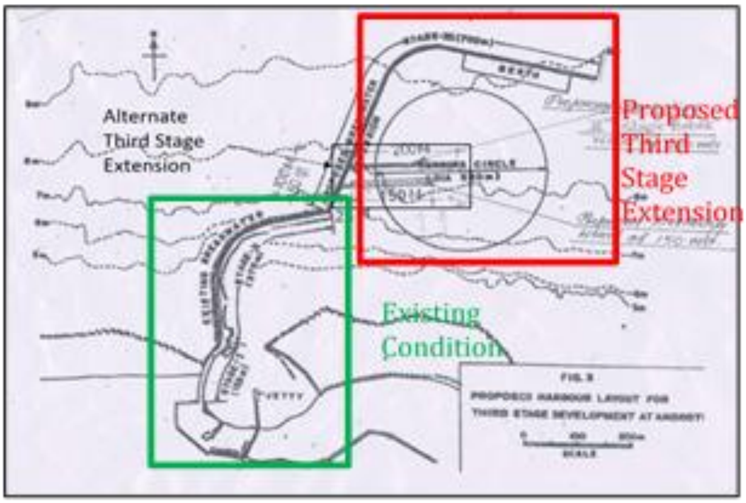


बंदरगाह में लहर ऊंचाई वितरण

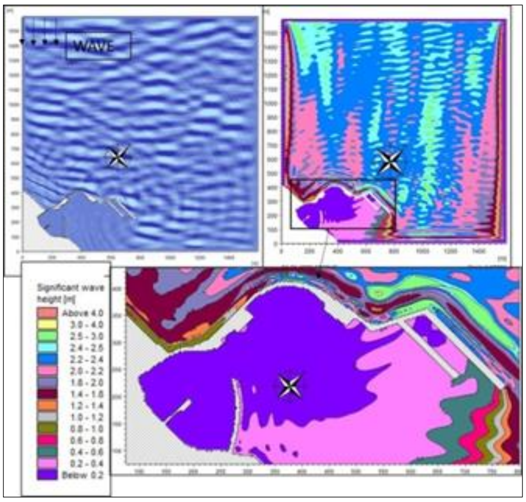
5982 - MATHEMATICAL MODEL STUDIES FOR WAVE TRANSFORMATION AND WAVE PROPAGATION FOR PROPOSED THIRD STAGE BREAKWATER EXTENSION AND WHARF AT ANDROTH ISLAND, LAKSHADWEEP

Androth is one of the major Island of the Lakshadweep group having area of 4.8 sq.km. The Lakshadweep Administration and public representative feels that all weather port is required to be established in Androth Island so a proposal is made in a smaller scale for accommodating the ship having the draft of 5.2 m, for this layout, mathematical model study for wave tranquillity in the harbour area was carried out at CW&PRS. The mathematical models MIKE21-SW and MIKE21-BW were used for simulation of near shore wave field and wave disturbance in the proposed harbour area respectively. In the present report, Mathematical Modelling Studies for Wave Tranquillity for alternate proposal for third stage breakwater extension by 200 m and wharf 150 m long at Androth Island in Lakshadweep are reported. The nearshore wave climate at the site was determined by MIKE21-SW model. The wave disturbance in the harbour area was studied using MIKE21-BW model. The nearshore wave conditions obtained by the MIKE21-SW model indicated that during the entire year, the predominant wave directions at -12 m near the proposed site of the harbour are from NNE, NE, ENE, WNW, NW, NNW and North with percentage of occurrence 5.54, 2.31, 4.29, 33.16, 12.65, 11.83 and 27.58 respectively. The wave heights are ranging from 2 m to 4 m. However, to cover adverse conditions wave conditions considered as the input for wave tranquillity studies are for the wave incidence of NNE, NE, ENE, WNW, NW, NNW and North are 2.5 m, 2.0 m, 2.0 m, 4.0 m, 4.0 m, 3.0 m and 2.5 m with 10 sec wave period respectively.

Present facility available at this island includes a RCC jetty located at the northern part at a depth of 1.8 m, to facilitate the berthing of small crafts and Pablo and 60 m long berth on the lee side of the breakwater along 5.0 m contour. The entire harbour basin would have desired wave tranquillity throughout the year for WNW, NW, NNW and North but desired wave tranquility was not achieved for NNE, NE and ENE for some days in monsoon season. The mathematical model studies for wave tranquillity using MIKE21-BW were carried out by considering the proposed layout. The layout has 300 m extension of breakwater and construction of 150 m long wharf. The entire harbour basin would have desired wave tranquillity throughout the year. The proposed layout is recommended for the development of an all whether port at Androth Island.



Layout showing existing, proposed extension in the harbour

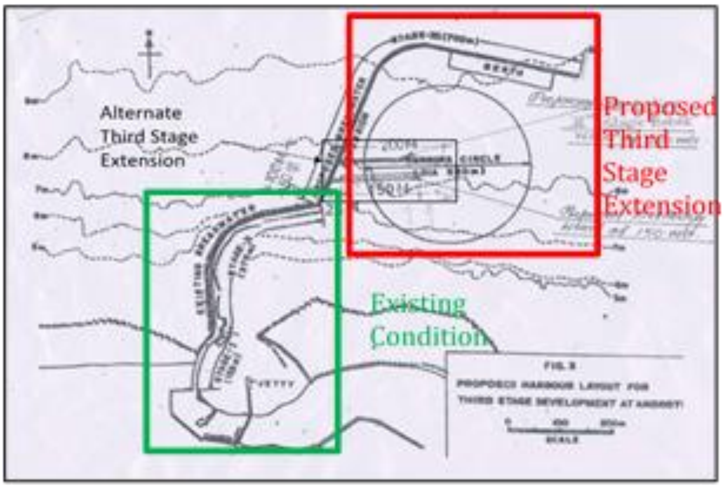


Wave height distribution

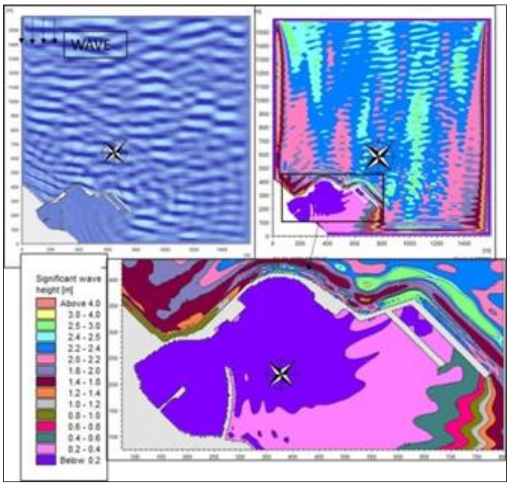
5982 - एंड्रोथ द्वीप, लक्षद्वीप में प्रस्तावित तीसरे चरण के तरंगरोधक विस्तार और घाट के लिए तरंग परिवर्तन और तरंग प्रसार हेतु गणितीय प्रतिमान अध्ययन

एंड्रोथ द्वीप, लक्षद्वीप समूह के प्रमुख द्वीपों में से एक है जिसका क्षेत्रफल 4.8 वर्ग किमी है। लक्षद्वीप प्रशासन और जन प्रतिनिधि महसूस करते हैं कि एंड्रोथ द्वीप में सभी मौसम बंदरगाह स्थापित करने की आवश्यकता है, इसलिए 5.2 मीटर के प्रवात वाले जहाज को समायोजित करने के लिए वैकल्पिक प्रस्ताव बनाया गया है, इस अभिन्यास के लिए बंदरगाह क्षेत्र में तरंग स्थिरता हेतु गणितीय प्रतिमान अध्ययन सीडब्ल्यूपीआरएस में किया गया। गणितीय प्रतिमान MIKE21-SW और MIKE21-BW का उपयोग क्रमशः प्रस्तावित बंदरगाह क्षेत्र में निकट तट तरंग क्षेत्र और तरंग विक्षोभ के अनुकरण के लिए किया गया। वर्तमान रिपोर्ट में, लक्षद्वीप में एंड्रोथ द्वीप पर तीसरे चरण के 200 मीटर तरंगरोधक विस्तार और 150 मीटर लंबे घाट के वैकल्पिक प्रस्ताव के लिए तरंग स्थिरता हेतु गणितीय प्रतिमान अध्ययन किया गया। साइट पर निकटवर्ती तरंग अध्ययन MIKE21-SW प्रतिमान द्वारा निर्धारित किया गया। बंदरगाह क्षेत्र में तरंग का अध्ययन MIKE 21-BW प्रतिमान का उपयोग करके किया गया। MIKE21-SW प्रतिमान द्वारा प्राप्त निकटवर्ती समुद्र किनारे पर तरंग की स्थिति ने संकेत दिया कि पूरे वर्ष के दौरान, बंदरगाह के प्रस्तावित स्थल के पास -12 मीटर पर प्रमुख तरंग दिशाएँ NNE, NE, ENE, WNW, NW, NNW और N क्रमशः 5.54, 2.31, 4.29, 33.16, 12.65, 11.83 और 27.58 प्रतिशत है। तरंग की ऊंचाई 2 मीटर से 4 मीटर तक होती है। हालांकि, तरंग स्थिरता अध्ययन के लिए प्रतिकूल परिस्थितियों के अनुसार इनपुट के रूप में तरंग दिशाएँ NNE, NE, ENE, WNW, NW, NNW और N क्रमशः 10 सेकंड की तरंग अवधि के साथ 2.5 मीटर, 2.0 मीटर, 2.0 मीटर, 4.0 मीटर, 4.0 मीटर, 3.0 मीटर और 2.5 मीटर को लिया गया।

इस द्वीप पर उपलब्ध वर्तमान सुविधा में छोटे जहाज की बर्थिंग की सुविधा के लिए उत्तरी भाग में 1.8 मीटर की गहराई पर स्थित एक आरसीसी घाट और 5.0 मीटर परिरेखा के साथ तरंगरोधक के ली साइड पर 60 मीटर लंबी बर्थ शामिल है। पूरे बन्दरगाह बेसिन में WNW, NW, NNW और उत्तर के लिए वर्ष भर वांछित तरंग स्थिरता होती है लेकिन मानसून के मौसम में कुछ दिनों के लिए NNE, NE और ENE के लिए वांछित तरंग स्थिरता प्राप्त नहीं होती है। प्रस्तावित अभिन्यास पर विचार करके MIKE21-BW का उपयोग करके तरंग स्थिरता के लिए गणितीय प्रतिमान अध्ययन किया गया। अभिन्यास में तरंगरोधक का 300 मीटर विस्तार और 150 मीटर लंबे घाट का निर्माण है। पूरे बंदरगाह बेसिन में साल भर तरंगों की स्थिरता प्राप्त हुई। एंड्रोथ द्वीप पर बंदरगाह के विकास के लिए प्रस्तावित अभिन्यास की सिफारिश की गई है।



बंदरगाह में मौजूदा, प्रस्तावित चरण के विस्तार की आकृति



तरंग ऊंचाई वितरण

5983 - PHYSICAL MODEL STUDIES FOR WAVE TRANQUILITY TO ASSESS THE EFFECT OF VIZHINJAM INTERNATIONAL SEAPORT, KERALA ON THE EXISTING FISHING HARBOUR

The Vizhinjam is situated in Thiruvananthapuram district of Kerala state. The location at Vizhinjam Port is fully exposed to incident waves from the Arabian Sea with maximum significant waves of upto 4.0 m Hs from the quadrant South to WNW. The length of the proposed VISL breakwater is 3.1 km extending into the sea of which an initial breakwater length of about 810 m has already been constructed. On the west of the proposed port, there already exists a fishing harbour with about 300 m length of Southern breakwater (Leeward breakwater) and 520 m length of Northern breakwater or seaward breakwater. The VISL has proposed construction of a 140 m long mole to create an additional fishing berth of about 500 m length alongside the port breakwater. The VISL approached CWPRS to study the effects of construction of seaport breakwater and mole on the wave hydrodynamics aspects of the existing fishing harbour and to assess the suitability of new fishing harbour and 140 m long mole from the considerations of wave tranquillity and to suggest remedial measures, if any. The wave tranquillity limit for fishing operation at berths had been considered as 0.30 m and 0.6-0.7 m at the entrance. After analysing the observed wave data collected by NIOT, it was found that the incident waves from South to West quadrant are most predominant in South-West monsoon season. Based on the analysis of observed wave data, the predominant incident wave directions South (Hs 1.5 m), SSW (Hs 2.5 m) and WSW (Hs 3.0 m) were adopted for the physical wave model studies. CWPRS has conducted physical wave model studies at scale of 1:120 (G.S.) for three predominant directions i.e. South, SSW and WSW initially for the following scenarios / conditions:

a. Pre-project scenario with only the existing fishing harbour in place.

b. Existing scenario with fishing harbour and 810 m length of seaport breakwater.

c. Proposed Scenario with only full length of seaport Breakwater and existing fishing harbour.

d. Proposed scenario with existing fishing harbour with full length of seaport breakwater and 140 meter long proposed mole.

e. Proposed scenario of Remedial Measure – 1: Full seaport breakwater in place and an extension of 150 meters to the seaward breakwater of the existing fishing harbour in same alignment.

f. Proposed scenario of Remedial Measure – 2: Full seaport breakwater in place and an extension of 270 m at 45° to the seaward breakwater of existing fishing harbour.

For the first scenario wave heights at the entrance of fishing harbour and inside exceeded the permissible limits. For the second scenario, the wave heights at the entrance of fishing harbour and inside still exceed the permissible limits for this condition. For the third scenario, the problems would be faced for about 56 days at the entrance and for about 50 days inside the harbour due to exceedance of permissible limits for these three directions. For the fourth scenario, the wave heights at the entrance of fishing harbour and inside exceed the permissible limits due to reflections from breakwater and mole structure, in particular for WSW and SSW incident waves. For the fifth scenario the wave heights at the entrance of fishing harbour and inside would remain within permissible limits and there would not be any problems for the fishing vessels throughout the year. For the sixth scenario the wave heights at the entrance of fishing harbour and inside would remain within permissible limits. More width of about 180 m would be available at the main entrance and additional shelter area for manoeuvring of fishing boats to get into the fishing harbour safely.

5983 - मौजूदा मत्स्य बंदरगाह पर विझिंजम अंतर्राष्ट्रीय बंदरगाह, केरल के प्रभाव का आकलन करने के लिए तरंग स्थिरता का अध्ययन करने हेतु भौतिक प्रतिमान अध्ययन

विझिंजम, केरल राज्य के थिरुवनंतपुरम जिले में स्थित है। विझिंजम बंदरगाह का स्थान अरबी समुद्र से आने वाली तरंगो के संपर्क में हैं, जिनकी अधिकतम ऊंचाई 4.0 मीटर तक हैं और यह तरंगे दक्षिण से लेकर पश्चिम-उत्तर-पश्चिम की ओर से आती हैं। विझिंजम बंदरगाह के समुद्र में जानेवाले तरंगरोधक की प्रस्तावित लम्बाई 3.1 किमी हैं जिसमें से शुरुवात में 810 मीटर के तरंगरोधक का निर्माण हो चूका हैं। प्रस्तावित बंदरगाह के पश्चिम में एक मौजूदा मत्स्य बंदरगाह हैं जिसके दक्षिणी तरंगरोधक (हवा की ओर तरंगरोधक) की लगभग लम्बाई 300 मीटर और उत्तरी तरंगरोधक (समुंदर की ओर तरंगरोधक) की लम्बाई 520 मीटर हैं। विझिंजम बंदरगाह का 140 मीटर लम्बा ठोस संरचना निर्माण करने का प्रस्ताव हैं जिससे बंदरगाह तरंगरोधक के बाजू में लगभग 500 मीटर लम्बा अतिरिक्त मत्स्य घाट बन सकता हैं। वीआईएसएल ने कें.ज.एवं वि.अ.शा. से मौजूदा मत्स्य बंदरगाह के तरंगजल-गत्यात्मकता पहलुओं पर समुद्री पत्तन तरंगरोधक और ठोस संरचना के निर्माण के प्रभावों का अध्ययन करने और तरंग स्थिरता को ध्यान में रखते हुए नए मत्स्य बंदरगाह और140 मीटर लंबे ठोस संरचना की उपयुक्तता का आकलन करने और उपचारात्मक उपायों का सुझाव, यदि कोई हे तो, देने के लिए संपर्क किया। घाट पर मछली पकड़ने के संचालन के लिए तरंग स्थिरता सीमा प्रवेशद्वार पर 0.30 मीटर और 0.6-0.7 मीटर मानी गई थी। एनआईओटी द्वारा एकत्रित प्रेक्षित तरंग आंकड़ों का विश्लेषण करने के बाद, यह पाया गया कि दक्षिण से पश्चिम चतुर्थांश की ओर घटना तरंगें दक्षिण-पश्चिम मानसून के मौसम में सबसे प्रमुख हैं। प्रेक्षित तरंग आंकड़ों के विश्लेषण के आधार पर, प्रमुख घटना तरंग दिशाओं दक्षिण (1.5 मीटर), ददप (2.5 मीटर) और पदप (3.0 मीटर) को भौतिक तरंग प्रतिमान अध्ययन के लिए अपनाया गया था। कें.ज.एवं वि.अ.शा. ने शुरू में निम्नलिखित परिदृश्यों/स्थितियों के लिए तीन प्रमुख दिशाओं अर्थात दक्षिण, ददप और पदप के लिए 1:120 (जी.एस.) के पैमाने पर भौतिक तरंग प्रतिमान अध्ययन संचालित किया है:

क. केवल मौजूदा मत्स्य बंदरगाह के साथ पूर्व परियोजना परिदृश्य।

ख. मत्स्य बंदरगाह और 810 मीटर लंबाई के बंदरगाह तरंगरोधक के साथ मौजूदा परिदृश्य।

ग. केवल पूरी लंबाई के बंदरगाह तरंगरोधक और मौजूदा मत्स्य बंदरगाह के साथ प्रस्तावित परिदृश्य ।

घ. मौजूदा मत्स्य बंदरगाह के साथ प्रस्तावित परिदृश्य जिसमें पूरी लंबाई के बंदरगाह और 140 मीटर लंबी प्रस्तावित ठोस संरचना हैं।

ङ. उपचारात्मक उपाय का प्रस्तावित परिदृश्य -1: जगह में पूर्ण बंदरगाह तरंगरोधक और मौजूदा मत्स्य बंदरगाह के समुद्र की ओर 150 मीटर का विस्तार उसी संरेखण में।

फ. उपचारात्मक उपाय का प्रस्तावित परिदृश्य -2: जगह में पूर्ण बंदरगाह तरंगरोधक और मौजूदा मत्स्य बंदरगाह के समुद्र के किनारे के तरंगरोधक के लिए 450 पर 270 मी का विस्तार।

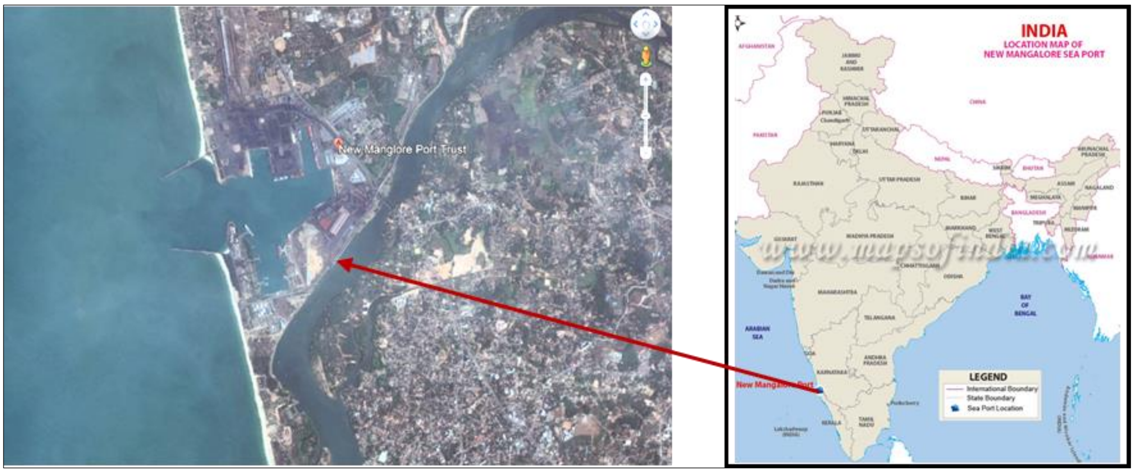
पहले परिदृश्य के लिए मत्स्य बंदरगाह के प्रवेश द्वार पर और अंदर की लहर की ऊंचाई अनुज्ञेय सीमा से अधिक हो गई। दूसरे परिदृश्य के लिए, मत्स्य बंदरगाह के प्रवेश द्वार पर और अंदर अभी भी लहर की ऊंचाई इस स्थिति के लिए अनुज्ञेय सीमा से अधिक है। तीसरे परिदृश्य के लिए, इन तीन दिशाओं के लिए लहर ऊंचाई अनुज्ञेय सीमा से अधिक होने के कारण प्रवेश द्वार पर लगभग 56 दिनों तक और बंदरगाह के अंदर लगभग 50 दिनों तक समस्याओं का सामना करना पड़ेगा। चौथे परिदृश्य के लिए, मत्स्य बंदरगाह के प्रवेश द्वार और बंदरगाह के अंदर की लहर की ऊंचाई, तरंगरोधक और ठोस संरचना से लहर परावर्तन होने के कारण अनुज्ञेय सीमा से अधिक है। पांचवें परिदृश्य के लिए मत्स्य बंदरगाह के प्रवेश द्वार पर और अंदर, लहर की ऊंचाई अनुज्ञेय सीमा के भीतर रहेगी और पूरे वर्ष मछली पकड़ने वाले जहाजों के लिए कोई समस्या नहीं होगी। छठे परिदृश्य के लिए मत्स्य बंदरगाह के प्रवेश द्वार पर और बंदरगाह के अंदर लहर की ऊंचाई अनुज्ञेय सीमा के भीतर रहेगी। मछली पकड़ने वाली नौकाओं को सुरक्षित रूप से मछली पकड़ने के बंदरगाह में जाने के लिए मुख्य प्रवेश द्वार और अतिरिक्त आश्रय क्षेत्र में लगभग 180 मीटर की अधिक चौड़ाई उपलब्ध होगी।

5984 - MATHEMATICAL MODEL STUDIES TO ASSESS SEDIMENTATION IN APPROACH CHANNEL AND TO EVOLVE DREDGING PLAN FOR NMPT, MANGALORE, KARNATAKA

New Mangalore Port is a lagoon type harbour with a long approach channel artificially created by dredging. The Port is a modern all-weather port situated at Panambur, Mangalore on the West Coast of India which is 170 nautical miles south of Mormugao and 191 nautical miles north of Cochin Port. The Port is nestled between the Netravati and Gurpur rivers at location 12°57′17″N and 74°48′17″E in state of Karnataka.

The port comprises three dock systems viz. Eastern Dock arm, Oil Dock arm and the western dock arm; it has in all 15 berths. The port is approached through a 7.5 km long channel with water depths in the outer channel being -15.4 m below CD and that of the inner channel being (-)15.1 m. The existing north and south breakwaters are approximately 770 m each which protect the lagoon area for safe handling operations as well as restrict the littoral drift and also provide the adequate stopping distance to ships. The distance between roots of breakwater is 1362 m which tapers to 935 m at the tip of the breakwaters. The prevailing depths in approach channel can cater vessels up to 90,000 DWT.

The port is facing siltation problem in approach channel. Relatively higher sedimentation is observed in the middle portion (Zone II & Zone III) of approach channel. The maintenance of assured depth of -14.1 m below CD was indicated by NMPT officers. The mathematical model studies using 2-Dimensional hydrodynamic model MIKE 21 HD and mud transport Model, MIKE 21 MT, have been used to assess sedimentation in approach channel and to evolve dredging plan for NMPT. The dredged depths of -19.0 m in Zone II and Zone III and -17.0 m in Zone IV are recommended in order to achieve the minimum assured depth of -14.1 m below chart datum in the navigational channel throughout the year. The annual maintenance dredging during proposed condition would be 8.57 Million M^3.



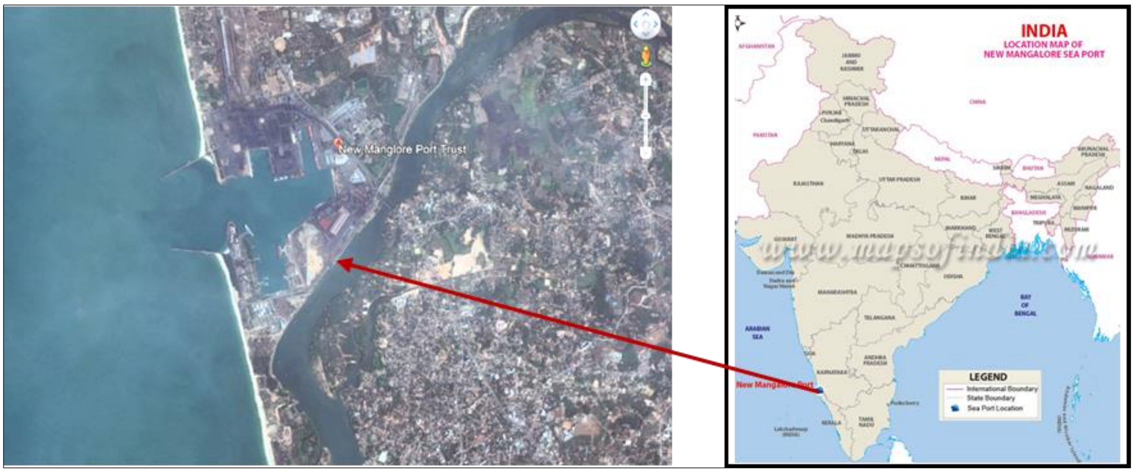
Imagery showing proposed location of New Mangalore Port

5984 - एनएमपीटी, मंगलौर, कर्नाटक के उपगमन वाहिका में अवसादन का आकलन करने और ड्रेजिंग योजना विकसित करने के लिए गणितीय प्रतिमान अध्ययन

न्यू मंगलौर बंदरगाह एक खाड़ी प्रकार का बंदरगाह है, जिसमें खुदाई द्वारा कृत्रिम रूप से बनाई गई एक लंबी उपगमन वाहिका है। यह बंदरगाह भारत के पश्चिम तट पर पनांबुर, मैंगलोर में स्थित एक आधुनिक (सभी मौसम) बंदरगाह है जो मोरमुगाओ के दक्षिण में 170 समुद्री मील और कोचीन बंदरगाह के उत्तर में 191 समुद्री मील की दूरी पर स्थित है। बंदरगाह को नेत्रवती और गुरपुर नदियों के बीच 12°57′17″उत्तर और 74°48′17″ पूर्व में रखा गया है।

बंदरगाह में तीन डॉक सिस्टम शामिल हैं। ईस्टर्न डॉक आर्म, ऑयल डॉक आर्म और वेस्टर्न डॉक आर्म; इसमें सभी 15 बर्थ हैं। बंदरगाह को 7.5 किमी लंबे चैनल के माध्यम से जोडा गया है जिसमें बाहरी चैनल में पानी की गहराई -15.4 मीटर सीडी से नीचे और आंतरिक चैनल-15.1 मीटर है। मौजूदा उत्तर और दक्षिण तरंग-रोध लगभग 770 मीटर हैं जो सुरक्षित संचालन के लिए खाड़ी क्षेत्र की रक्षा करते हैं और साथ ही साथ तट बहाव को प्रतिबंधित करते हैं और जहाजों की रोक के लिए पर्याप्त दूरी प्रदान करते हैं। तट्बाजू से तरंग-रोध के बीच की दूरी 1362 मीटर है जबकि नोक पर 935 मीटर है। मौजूदा चैनल की गहराई 90,000 DWT तक के जहाजों को संभाल सकती है।

बंदरगाह को उपगमन वाहिका में गाद की समस्या का सामना करना पड़ रहा है। उपगमन वाहिका के मध्य भाग (जोन II और जोन III) में अपेक्षाकृत अधिक अवसादन देखा जाता है। -14.1 मीटर सीडी के नीचे की सुनिश्चित गहराई के रखरखाव का संकेत एनएमपीटी अधिकारियों द्वारा दिया गया था । 2-आयामी जलगतिक प्रतिमान माइक 21 एचडी और मड ट्रांसपोर्ट मॉडल, माइक 21 एमटी का उपयोग करते हुए गणितीय प्रतिमान अध्ययन का उपयोग उपगमन वाहिका में अवसादन का आकलन करने और एनएमपीटी के लिए ड्रेजिंग योजना विकसित करने के लिए किया गया है। जोनII और जोन III में- 19.0 मीटर और जोन IV में- 17.0 मीटर की ड्रेजिंग गहराई की सिफारिश की जाती है ताकि पूरे वर्ष नौकानयन चैनल में चार्ट डैटम के नीचे- 14.1 मीटर की न्यूनतम सुनिश्चित गहराई प्राप्त की जा सके। प्रस्तावित स्थिति के दौरान वार्षिक अनुरक्षण ड्रेजिंग 8.57 मिलियन एम^3 होगी।

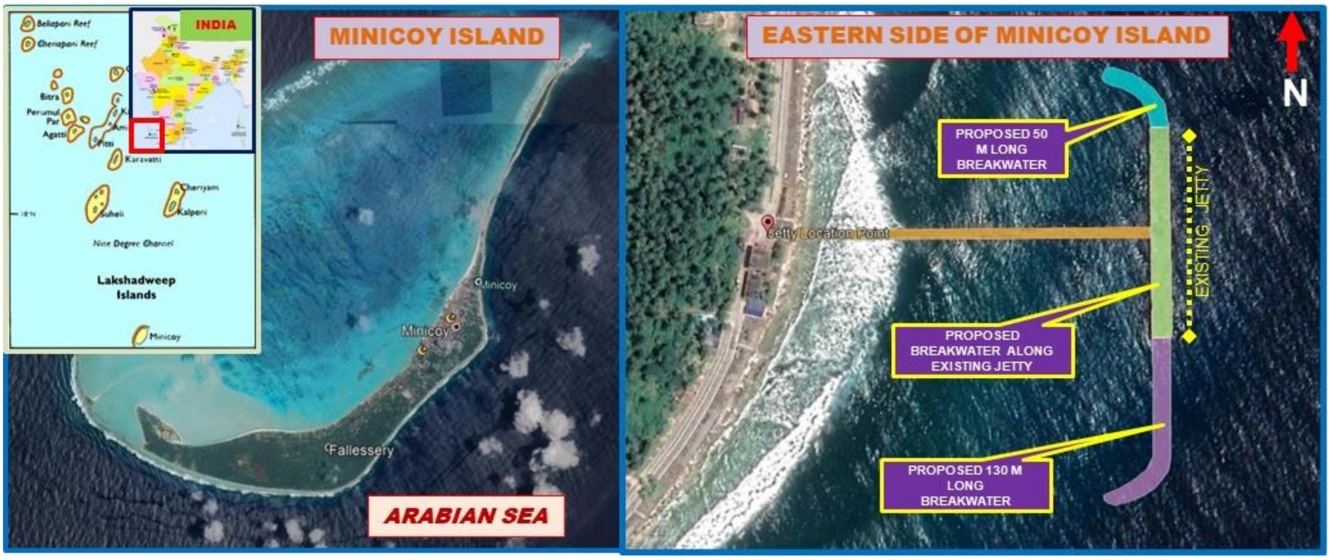


नए मंगलौर पत्तन के प्रस्तावित स्थान का नक्शा

5986 - MATHEMATICAL MODEL STUDIES FOR WAVE TRANQUILITY FOR PROPOSED DEVELOPMENT OF BREAKWATER ON EASTERN SIDE OF MINICOY ISLAND, LAKSHADWEEP

Chief Engineer and Administrator, Andaman Lakshadweep Harbour Works (ALHW), Port Blair proposes to develop a breakwater on its Eastern side of Minicoy Island, Lakshadweep to facilitate safe berthing of vessels with increased operation period in a year. The proposed layout is evolved in consultations with ALHW and requested CWPRS to carry out the Mathematical model study for examining its suitability from tranquility view point. The layout proposes a breakwater in line with the existing jetty. In addition, about 50 m long breakwater on north side and about 130 m long breakwater on the south side are proposed. This proposal would provide a length of about 250 m on its lee side.

Mathematical model studies are carried out to transform deep water wave climate to near-shore wave climate and to assess the wave conditions in and around the berthing area. Considering the results of wave transformation studies and the offshore wave climate, near-shore wave climate is obtained. The MIKE 21SW model is the tool which is utilized for the above wave transformation studies and to determine the tranquility near the proposed berthing area. The above offshore wave data for entire year indicates that the predominant wave directions in deep water are from NE quadrant, SE quadrant and South to WSW in SW quadrant with the maximum wave heights of the order of 4.5 m. The wave tranquility studies with the existing jetty layout have indicated that the wave heights near the berthing face are exceeding the tranquility limit i.e. 0.5 m for waves approaching from North to WSW direction. The wave tranquility studies with the proposed breakwater layout have indicated that the wave heights near berthing face are within the permissible limit i.e. 0.5 m only for North and WSW directions. Conversely, the wave heights are exceeding the desired tranquility limit for other directions namely NNE, NE, ENE, East, ESE, SE, SSE, South, SSW and SW. The non-operational days are estimated as per their annual percentage occurrence as 30 days in a year (Operational for 335 days in a year). The proposed layout is recommended from wave tranquility point of view. However, these developments needs to be further confirmed through hydrodynamic and sediment transport studies. Approach trestle connecting jetty with the Island may prevent bigger ships to berth on southern side of the breakwater. If bigger ships are likely to call on the port, approach trestle may be shifted on the northern side of the breakwater.

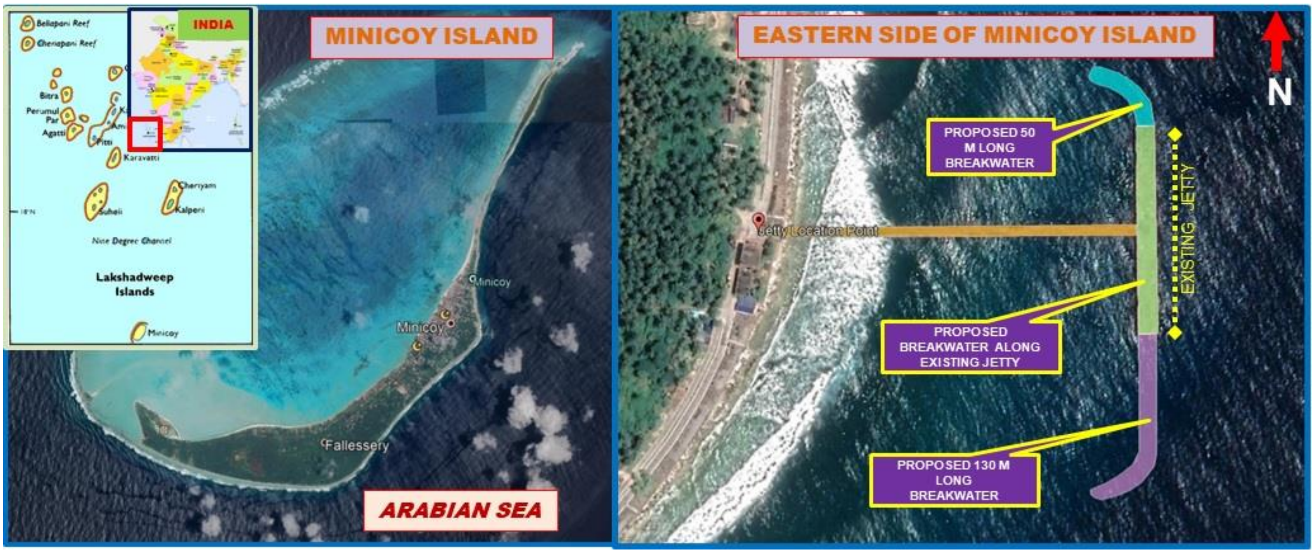


Index map and proposed layout at Minicoy Island, Lakshadweep

5986 - लक्षद्वीप, केंद्रशासित प्रदेश के मिनीकॉय द्वीप के पूर्वी किनारे पर प्रस्तावित तरंगरोधक के विकास के लिए गणितीय प्रतिमान द्वारा तरंग स्थिरता का अध्ययन

मुख्य अभियंता और प्रशासक, अंडमान लक्षद्वीप हार्बर वर्क्स (एएलएचडब्ल्यू), पोर्ट ब्लेयर ने एक वर्ष में बढ़ी हुई संचालन अवधि के साथ जहाजों की सुरक्षित बर्थिंग की सुविधा के लिए मिनिकॉय द्वीप, लक्षद्वीप के पूर्वी हिस्से में एक तरंगरोधक विकसित करने का प्रस्ताव रखा है। मिनीकॉय द्वीप के पूर्वी हिस्से में प्रस्तावित तरंगरोधक अभिन्यास ALHW के परामर्श से तैयार किया गया, CWPRS को प्रस्तावित अभिन्यास के लिए गणितीय प्रतिमान द्वारा तरंग स्थिरता का अध्ययन करने का अनुरोध किया गया। प्रस्तावित अभिन्यास में मौजूदा घाट के वाहरी तरफ तरंग रोधक बनाने का प्रस्ताव है। इसके साथ ही उत्तर की ओर लगभग 50 मीटर लंबा तरंग रोधक और दक्षिण की ओर लगभग 130 मीटर लंबा तरंग रोधक प्रस्तावित है। यह प्रस्ताव इसके ली साइड पर लगभग 250 मीटर की लंबाई प्रदान करेगा।

गहरे पानी की लहर जलवायु को निकट-किनारे की लहर जलवायु में परिवर्तन और बर्थिंग क्षेत्र के आसपास लहर की स्थिति का आकलन करने के लिए गणितीय प्रतिमान दवारा अध्ययन किया गया हैं। तरंग परिवर्तन अध्ययन और अपतटीय तरंग जलवायु के परिणामों को ध्यान में रखते हुए, निकट-किनारे तरंग जलवायु प्राप्त की गई है। माइक 21SW प्रतिमान वह उपकरण है जिसका उपयोग उपरोक्त तरंग परिवर्तन अध्ययनों के लिए और प्रस्तावित बर्थिंग क्षेत्र के पास स्थिरता का निर्धारण करने के लिए किया जाता है। पूरे वर्ष के लिए उपरोक्त अपतटीय तरंग डेटा इंगित करता है कि गहरे पानी में प्रमुख तरंग दिशाएं 4.5 मीटर के क्रम की अधिकतम तरंग ऊंचाई के साथ उत्तर पूर्व चतुर्थांश, दक्षिण पूर्व चतुर्थांश और दक्षिण से पश्चिम दक्षिण पश्चिम में दक्षिण पश्चिम चतुर्थांश में हैं। मौजूदा घाट अभिन्यास के साथ तरंग स्थिरता अध्ययन ने संकेत दिया है कि, उत्तर से पश्चिम दक्षिण पश्चिम दिशा में आने वाली तरंगों से, बर्थिंग क्षेत्र के पास लहर ऊंचाई स्थिरता सीमा से अधिक (यानी 0.5 मीटर) पाई गई। प्रस्तावित तरंगरोधक अभिन्यास के साथ तरंग स्थिरता अध्ययन ने संकेत दिया है कि, उत्तर और पश्चिम दक्षिण पश्चिम से दिशा में आने वाली तरंगों से, बर्थिंग क्षेत्र के पास तरंग ऊंचाई स्थिरता सीमा से भीतर यानी 0.5 मीटर पाई गई। इसके विपरीत, तरंग की ऊँचाई अन्य दिशाओं जैसे उत्तर उत्तर पूर्व , उत्तर पूर्व , पूर्व उत्तर पूर्व, पूर्व, पूर्व दक्षिण पूर्व , दक्षिण पूर्व, दक्षिण दक्षिण पूर्व, दक्षिण, दक्षिण दक्षिण पश्चिम और दक्षिण पश्चिम के लिए वांछित स्थिरता सीमा से अधिक है। गैर-परिचालन दिनों का अनुमान उनकी वार्षिक प्रतिशत घटना के अनुसार एक वर्ष में 30 दिन (एक वर्ष में 335 दिनों के लिए परिचालन) के रूप में लगाया जाता है। तरंग स्थिरता की दृष्टि से प्रस्तावित अभिन्यास की अनुशंसा की जाती है। हालांकि, जलगतिक और अवसाद परिवहन अध्ययनों के माध्यम से इन विकासों की पुष्टि करने की आवश्यकता है। घाट को द्वीप से जोड़ने वाले अप्रोच ट्रेस्टल से बड़े जहाजों को तरंगरोधक के दक्षिणी हिस्से में बर्थ पर जाने से रोका जा सकता है। यदि बड़े जहाजों के बंदरगाह आने की संभावना है, तो तरंगरोधक के उत्तरी किनारे पर एप्रोच ट्रेस्टल को स्थानांतरित किया जा सकता है।

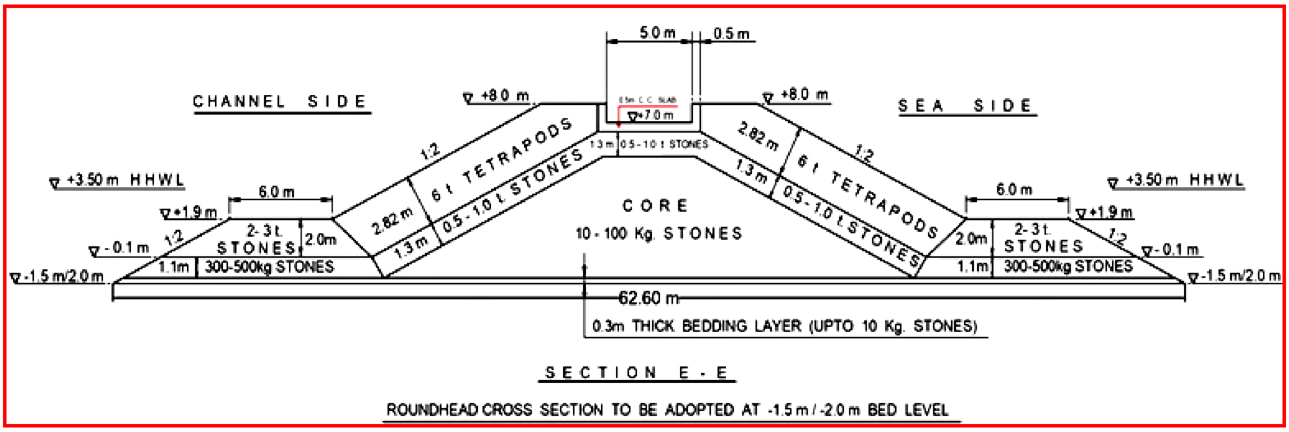


लक्षद्वीप के मिनीकॉय द्वीप का सूचकांक मानचित्र और प्रस्तावित अभिन्यास

5987 - DESK AND WAVE FLUME STUDIES FOR THE DESIGN OF BREAKWATER / TRAINING WALL FOR DEVELOPMENT OF ANJARLE FISHERY HARBOUR AT DAPOLI, DISTRICT RATNAGIRI, MAHARASHTRA

Anjarle is a village located about 24 km from Dapoli, Ratnagiri District on the West coast of Maharashtra. The tidal range at the Anjarle is about 2.1 m and the predominant incident wave directions at the site are from the SW quadrant of magnitude of 2.5 m to 3.0 m. This area is engaged in fishing activities and the fishermen are facing difficulties in navigation of fishing boats due to shallow draft. In this regards, Maharashtra Maritime Board (MMB) has proposed to construct breakwater/ training wall at the entrance of the creek to trap the movement of sediment to the mouth and guide the flow to facilitate flushing of the sediments from the creek mouth. The mathematical model studies for wave tranquillity, shoreline and tidal hydrodynamic have been carried out at CWPRS and suggested breakwater/ training wall of about total length 730 m/700 m upto (-) 2.0 m/ (-) 1.5 m depth respectively and dredging of navigational channel. The desk and wave flume were carried out to evolve the design cross-sections of breakwater / training wall and have been evolved at various bed levels. Based on the site specific data regarding bathymetry, wave conditions and tidal levels, conceptual design of breakwaters/training bunds and bank protection were worked out using empirical methods.

This report describes the desk and wave flume studies for the design of breakwater/ training wall cross-sections at Anjarle fisheries harbour in Dapoli, Ratnagiri district, Maharashtra. A conceptual design of breakwater/ training wall was evolved based on the desk studies. The design of cross sections of breakwater/ training wall at different bed levels with tetrapods in the armour has been evolved. The trunk portion of breakwater/ training wall consists of 2 t and 4 t tetrapods in the armour with 1:2 slope from 0.0 m to to -1.5 m bed level and the roundhead portion at -2.0 m bed level consists of 6 t tetrapods in the armour with 1:2 slope. The bank protection consists of 0.5 to 2 t stones from root of breakwater/ training wall up to 0.0 m bed level also suggested. The hydraulic stability of the breakwater/ training wall has been confirmed through the wave studies. The hydraulic stability tests were conducted in the wave flume by reproducing the sections to a Geometrically Similar (GS) model scale of 1:26. The sections were found stable up to a maximum breaking wave height (Hb) of 3.9 m, hence were recommended for construction.

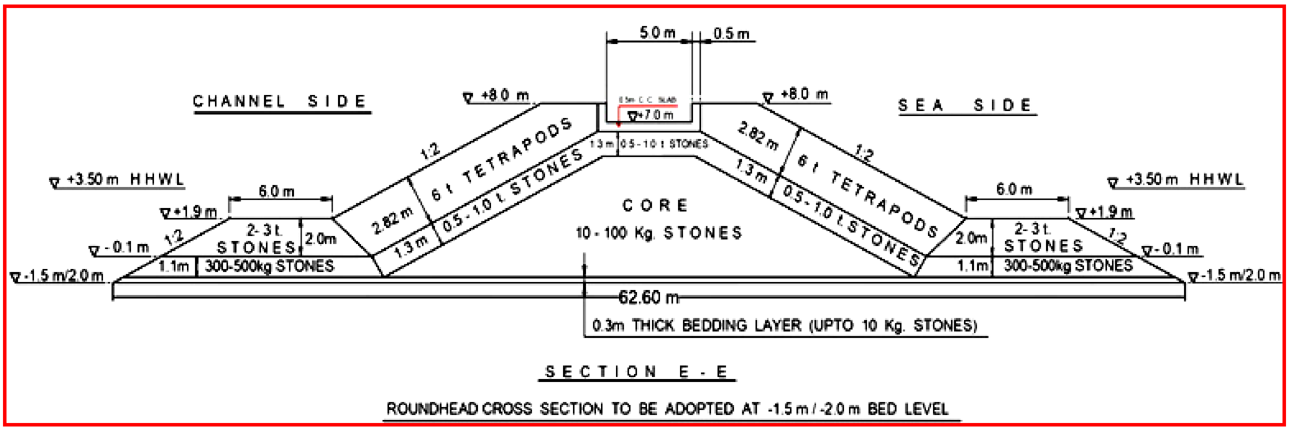


Design Cross-section of breakwater/ training wall for development of Fisheries harbour at -1.50 m / -2.00 m level at Anjarle, Dapoli, District Ratnagiri, Maharashtra

5987 - दापोली, जिला रत्नागिरी, महाराष्ट्र में अंजारले मत्स्यिकी बंदरगाह के विकास के लिए तरंगरोधक/ प्रशिक्षण दीवार के डिजाइन हेतु डेस्क तथा तरंग नलिका अध्ययन

अंजारले यह महाराष्ट्र के पश्चिमी तट पर रत्नागिरी जिले के दापोली से लगभग 24 किमी दूर स्थित एक गाँव है। अंजारले में ज्वार की सीमा लगभग 2.1 मीटर है और साइट पर प्रमुख घटना तरंग दिशाएं 2.5 मीटर से 3.0 मीटर की परिमाण में दक्षिणपश्चिम चतुर्थांश से हैं। यह क्षेत्र मछली पकड़ने की गतिविधियों में लगा हुआ है और उथले प्रवात के कारण मछुआरों को मछली पकड़ने वाली नौकाओं के नौकानयन में कठिनाइयों का सामना करना पड़ रहा है। इस संबंध में, महाराष्ट्र मैरीटाइम बोर्ड (एमएमबी) ने खाड़ी के प्रवेश द्वार पर तरंगरोधक/ प्रशिक्षण दीवार का निर्माण करने का प्रस्ताव दिया है ताकि मुंह में अवसाद की आवाजाही को रोका जा सके और खाड़ी के मुहाने से अवसाद के प्रवाह को सुगम बनाने के लिए प्रवाह का मार्गदर्शन किया जा सके। सीडब्ल्यूपीआरएस में तरंग स्थिरता, तटरेखा और ज्वारीय जलगतिक के लिए गणितीय प्रतिमान अध्ययन किए गए हैं और सुझाव दिया गया है कि तरंगरोधक/ प्रशिक्षण दीवार की कुल लंबाई लगभग 730 मीटर/700 मीटर, (-) 2.0 मीटर/(-) 1.5 मीटर गहराई तक और नौकानयन नहर की तलमार्जन हो। तरंगरोधक/प्रशिक्षण दीवार के डिजाइन अनुप्रस्थ काट को विकसित करने के लिए डेस्क और तरंग नलिका अध्ययन किए गए और विभिन्न बेड स्तरों पर विकसित किए गए हैं। बाथमीट्री, लहर की स्थिति और ज्वार के स्तर के संबंध में साइट विशिष्ट डेटा के आधार पर, अनुभवजन्य तरीकों का उपयोग करके तरंगरोधक /प्रशिक्षण बंध और तट सुरक्षा के संकल्पनात्मक डिजाइन पर काम किया गया था।

यह रिपोर्ट महाराष्ट्र के रत्नागिरी जिले के दापोली में अंजारले मत्स्य बंदरगाह में तरंगरोधक/ प्रशिक्षण दीवार अनुप्रस्थ काट के डिजाइन के लिए डेस्क और तरंग नलिका अध्ययन का वर्णन करती है। डेस्क अध्ययनों के आधार पर तरंगरोधक/प्रशिक्षण दीवार का एक संकल्पनात्मक डिजाइन विकसित किया गया था। कवच में टेट्रापोड्स के साथ विभिन्न बेड स्तरों पर तरंगरोधक/प्रशिक्षण दीवार के अनुप्रस्थ काट का डिजाइन विकसित किया गया है। तरंगरोधक /प्रशिक्षण दीवार के ट्रंक भाग में कवच में 2 टी और 4 टी टेट्रापोड होते हैं जिसमें 1:2 ढलान, 0.0 मीटर से -1.5 मीटर बेड स्तर तक होता है और -2.0 मीटर बेड के स्तर पर गोल भाग में 1:2 ढलान के साथ कवच में 6 टी टेट्रापोड होते हैं। साथ ही सुझाव दिया गया है कि तट सुरक्षा में 0.5 से 2 टन पत्थर होते हैं जो 0.0 मीटर बेड स्तर तक तरंगरोधक/ प्रशिक्षण दीवार की जड़ से होते हैं । लहर अध्ययन के माध्यम से तरंगरोधक /प्रशिक्षण दीवार की जलगतिक स्थिरता की पुष्टि की गई है। 1:26 के ज्यामितीय रूप से समान (जीएस) मॉडल पैमाने पर वर्गों को पुन: प्रस्तुत करके तरंग नलिका में जलगतिक स्थिरता परीक्षण आयोजित किए गए थे। 3.9 मीटर की अधिकतम ब्रेकिंग तरंग ऊंचाई (एचबी) तक खंड स्थिर पाए गए, इसलिए निर्माण के लिए सिफारिश की गई।



महाराष्ट्र के अंजारले, दापोली, जिला रत्नागिरी में -1.50 मीटर/ -2.00 मीटर स्तर तक मत्स्य बंदरगाह के विकास के लिए तरंगरोधक/ प्रशिक्षण दीवार के अनुप्रस्थ काट का डिजाइन

5988 - BEACH DATA COLLECTION AND MATHEMATICAL MODEL STUDIES FOR SHORELINE CHANGES DUE TO PROPOSED CONSTRUCTION OF BREAKWATER AT ANJARALE, TALUKA DAPOLI, DISTRICT RATNAGIRI, MAHARASHTRA

Anjarale fishing harbour is situated in the Dapoli Taluka of Ratnagiri District of the Maharashtra. During fair weather season, the narrowing of the entrance is generally occurred and consequently, the boats get grounded. To overcome this problem of the local fishermen, Maharashtra maritime Board proposed training wall of about 638 m length up to the depth of (+) 0.8 m at the river mouth to arrest the excess longshore sediment movement towards the river mouth. In this regard, MMB requested CWPRS to assess the optimum length of the training wall and also assess the impact of the training wall on the shoreline and analyse the wave tranquility aspect due proposed development. The mathematical model studies for transformation of wave height and wave direction from deep water to (-) 10 m depth using spectral wave model MIKE 21-SW indicated that the predominant directions at (-) 10 m depth are from 202.5^0 N to 315^0 N. The wave propagation studies carried out with MIKE21-BW model to assess the wave tranquility for existing fishing harbour indicated that the significant wave heights at harbour entrance would remain in the range of 0.2 to 0.4 m for all predominant wave directions. The littoral drift studies indicated that the net transport of sediment in a year is of the order of 0.048 million cum and is towards South. The sediment transport occurs between 2 m and (-) 4.9 m depth contours. A breakwater/ Training work of 730 m length upto (-) 2.0 m contour was suggested for maximum blockage of longshore drift in the entrance and channel. The Litline studies carried out with proposed training breakwater indicate that shoreline would advance by 136 m ,185 m, 264 m, 285 m, 285 m, 285 m on North breakwater / training work. The Wave tranquility studies carried with proposed north breakwater of length 730 m upto -2.0 m contour and a (-) 3 m dredged approach channel with base width of 80 m show that the wave tranquility would remain within the limit of 0.3 m for all incident wave directions for entire year. The revised breakwater of length 700 m upto the depth of the (-) 1.5 m would also be able to block the maximum sediment transport towards the navigational channel but with 10% to 15% more sand bypassing than the breakwater length upto (-) 2.0 m. With the revised breakwater upto (-) 1.5 m, there would be no modifications in the wave tranquility conditions as compared to the breakwater upto (-) 2.0 m depth.

Location Map of Anjarale Fishing harbour

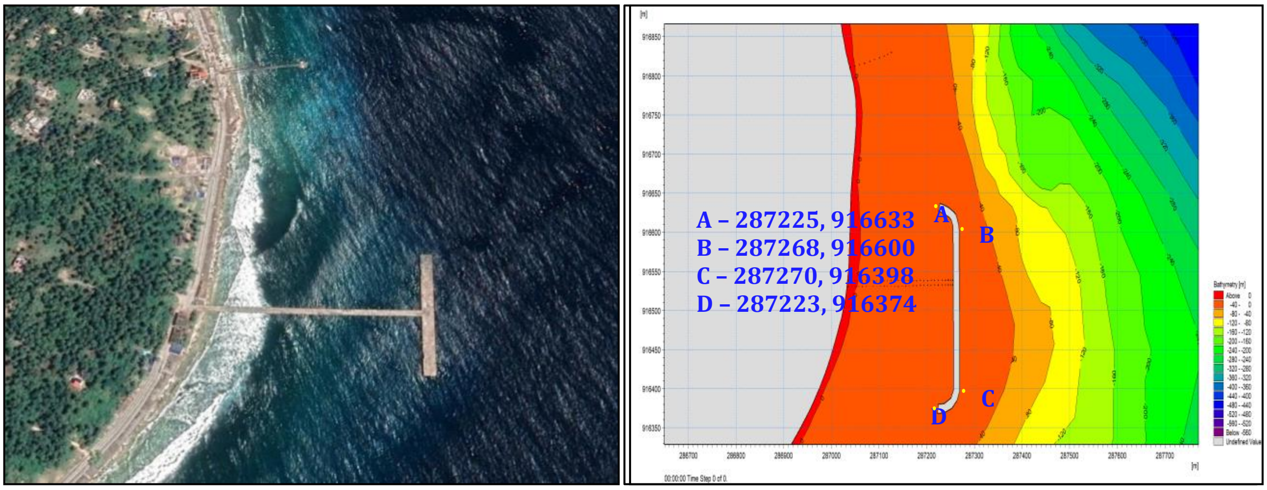
5988 - अंजराले, दापोली तालुका, जिला रत्नागिरी, महाराष्ट्र में प्रस्तावित तरंगरोध के निर्माण के कारण होने वाले तटरेखा परिवर्तन के लिए समुद्र तट डेटा संग्रह और गणितीय प्रतिमान अध्ययन

अंजराले मत्स्य बंदरगाह महाराष्ट्र के रत्नागिरी जिले के दापोली तालुका में स्थित है। अच्छे मौसम के दौरान, आम तौर पर प्रवेश द्वार का संकुचन होता है और इसके परिणामस्वरूप, नावें जम जाती हैं। स्थानीय मछुआरों की इस समस्या को दूर करने के लिए, महाराष्ट्र समुद्री बोर्ड ने नदी के मुहाने के पास (+) 0.8 मीटर की गहराई तक लगभग 638 मीटर लंबाई की प्रशिक्षण दीवार का प्रस्ताव रखा, ताकि नदी के मुहाने की ओर लंबे समय तक अवसादन की अधिक आवाजाही को रोका जा सके। इस संबंध में, महाराष्ट्र समुद्री बोर्ड ने सी.डब्ल्यू.पी.आर.एस. से प्रशिक्षण दीवार की इष्टतम लंबाई का आकलन करने और तटरेखा पर तरंगरोध के प्रभाव का आकलन करने एवं प्रस्तावित विकास के कारण तरंग स्थिरता पहलू का विश्लेषण करने का अनुरोध किया। स्पेक्ट्रल वेव मॉडल माइक 21-एसडब्ल्यू का उपयोग करते हुए गहरे पानी से (-) 10 मीटर गहराई तक तरंग ऊंचाई और तरंग दिशा के परिवर्तन के लिए गणितीय प्रतिमान अध्ययन ने संकेत दिया कि (-) 10 मीटर गहराई पर प्रमुख दिशाएं 202.5^0 उत्तर से 315^0 उत्तर तक हैं। मौजूदा मत्स्य बंदरगाह के लिए तरंग स्थिरता का आकलन करने के लिए MIKE21-BW प्रतिमान के साथ किए गए तरंग अध्ययनों से संकेत मिलता है कि बंदरगाह के प्रवेश द्वार पर लहर ऊंचाई सभी प्रमुख लहर दिशाओं के लिए 0.2 से 0.4 मीटर की सीमा में रहेगी। तटीय बहाव अध्ययनों ने संकेत दिया कि एक वर्ष में अवसादन का निवल परिवहन 0.048 मिलियन घन मीटर के क्रम का है और दक्षिण की ओर है। अवसादन परिवहन 2 मीटर और (-) 4.9 मीटर गहराई के बीच होता है। प्रवेश और चैनल में तटवर्ती बहाव के अधिकतम अवरोध के लिए (-) 2.0 मीटर समोच्च तक 730 मीटर लंबाई के तरंग रोधक/ प्रशिक्षण कार्य का सुझाव दिया गया था। प्रस्तावित तरंगरोध के साथ किए गए लिटलाइन अध्ययनों से संकेत मिलता है कि तटरेखा 136 मीटर, 185 मीटर, 264 मीटर, 285 मीटर, 285 मीटर, 285 मीटर उत्तर तरंगरोध पर आगे बढ़ेगी। 730 मीटर लंबाई के प्रस्तावित उत्तरी तरंगरोध के साथ-2.0 मीटर समोच्च और (-) 3 मीटर ड्रेज्ड उपगमन वाहिका के साथ 80 मीटर की आधारभूत चौड़ाई के साथ किए गए तरंग स्थिरता अध्ययन से पता चलता है कि पूरा साल सभी घटना तरंग दिशाओं के लिए तरंग स्थिरता 0.3 मीटर की सीमा के भीतर रहेगी। (-) 1.5 मीटर की गहराई तक 700 मीटर लंबाई का संशोधित तरंगरोध भी (-) 2.0 मीटर की लंबाई की तुलना में 10% से 15% अधिक रेत के साथ नौवहन चैनल की ओर अधिकतम अवसादन परिवहन को अवरुद्ध करने में सक्षम होगा। (-) 1.5 मीटर तक संशोधित तरंगरोध के साथ, (-) 2.0 मीटर गहराई तक के तरंगरोध की तुलना में तरंग स्थिरता की स्थिति में कोई संशोधन नहीं होगा।

अंजराले मत्स्य बंदरगाह का स्थान मानचित्र

5991 - MATHEMATICAL MODEL STUDIES FOR TIDAL HYDRODYNAMICS AND SEDIMENTATION DUE TO PROPOSED BREAKWATER AT SEA SIDE OF EASTERN SIDE JETTY AT MINICOY ISLAND, LAKSHADWEEP

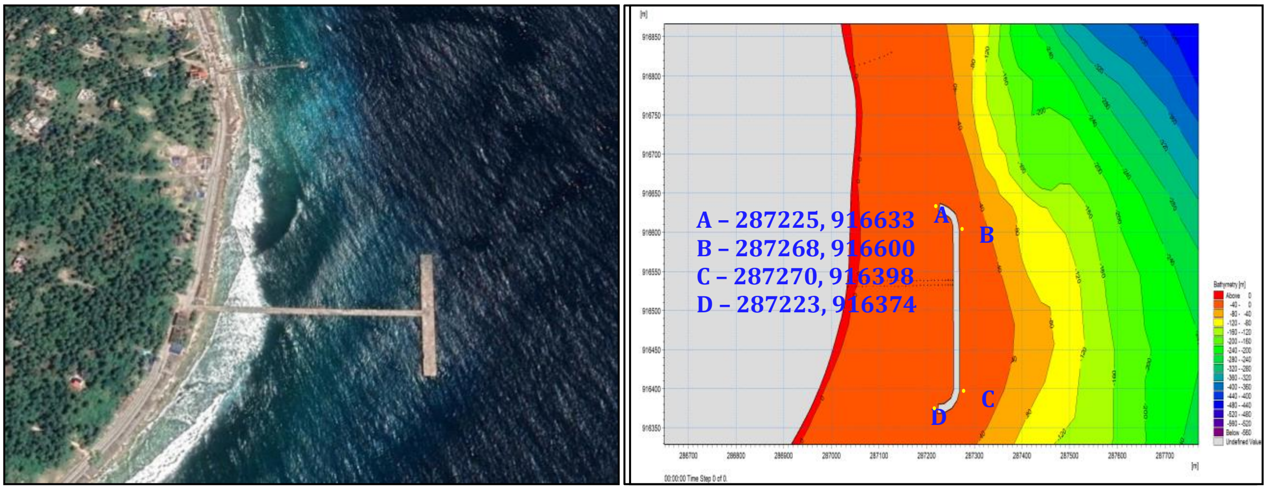
Andaman and Lakshadweep Harbour Works (ALHW) have proposed to construct a breakwater adjacent to the existing Eastern jetty at Minicoy Island. The existing 125 m long jetty is located at 225 m in the open sea at geographical position 8^0 17' 13" N and 73^0 04' 6.5" E at the eastern side of the Minicoy Island. Mathematical model studies for hydrodynamics (MIKE 21 HD model) and siltation (MIKE 21 ST model) were conducted to assess the suitability of the optimized layout of the breakwater obtained from wave tranquility studies. The partial proto data of tide, current and sediment concentrations for the studies were provided to CWPRS by the Project authorities. The model were simulated for fair weather conditions prevailing at the site. In the hydrodynamic studies it was observed that in the jetty region the tidal current was reduced by about 20-25% in the proposed condition as compared to the existing condition. This occurs due to the proposed solid breakwater to be constructed on the eastern side of the existing jetty. However, in sediment transport model studies the siltation near the jetty region during both the existing and the proposed conditions was found to be negligibly small. Hence, based on the model studies for hydrodynamics and siltation, the optimized layout of the breakwater proposed at Minicoy islands is found to be suitable.



Existing jetty and recommended optimised breakwater

5991 - मिनिकॉय, लक्षद्वीप के पूर्वी किनारे पर विद्यमान घाट से जोड़कर प्रस्तावित तरंग रोधक के लिए ज्वार जलगतिक और अवसादन के लिए गणितीय प्रतिमान अध्ययन

अंडमान एवं लक्षद्वीप हार्बर वर्क्स (एएलएचडब्ल्यू) विभाग ने मिनिकॉय द्वीप पर मौजूदा पूर्वी घाट से सटे एक तरंगरोधक का निर्माण करने का प्रस्ताव दिया है । मौजूदा 125 मीटर लंबा घाट जो कि भौगोलिक स्थिति 8^0 17' 13" N और 73^0 04' 6.5" पूर्व में मिनिकॉय द्वीप के पूर्वी हिस्से में खुले समुद्र में 225 मीटर अंदर स्थित है। तरंग स्थिरता अध्ययनों से प्राप्त तरंग रोधक के अनुकूलित प्रारूप की उपयुक्तता का आंकलन करने के लिए जलगतिक (माइक 21 एचडी प्रतिमान) और अवसादन (माइक 21 एसटी प्रतिमान) के माध्यम से गणितीय प्रतिमान अध्ययन किए गए। जलगतिक एवं अवसादन अध्ययन के लिए ज्वार, धारा और तलछट सांद्रता के आंशिक प्रेक्षित डेटा परियोजना अधिकारियों द्वारा केंद्रीय जल और विद्युत अनुसन्धान शाला, पुणे को प्रदान किया गया था | साइट पर उचित मौसम की स्थिति के लिए प्रतिमान का अनुकरण किया गया था। जलगतिक अध्ययनों में यह देखा गया है कि घाट क्षेत्र में ज्वारीय धारा का परिमाण मौजूदा स्थिति की तुलना में प्रस्तावित स्थिति में लगभग 20-25% कम हो जाता है । यह मौजूदा घाट के पूर्वी हिस्से में प्रस्तावित ठोस तरंगरोधक के निर्माण के कारण होता है। हालांकि, तलछट परिवहन प्रतिमान के अध्ययन में मौजूदा और प्रस्तावित दोनों स्थितियों के दौरान घाट क्षेत्र के पास गाद का जमाव नगण्य पाया गया है । इसलिए, जलगतिक और तलछट परिवहन प्रतिमान के अध्ययन के आधार पर, मिनिकॉय द्वीप पर प्रस्तावित तरंगरोधक का प्रस्तावित प्रारूप उपयुक्त पाया गया है ।



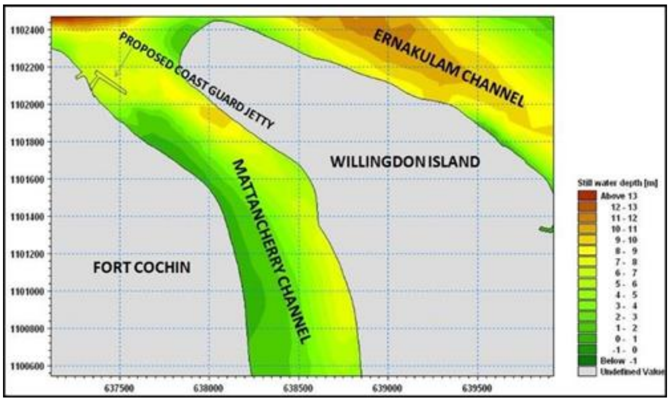
मौजूदा घाट और तरंगरोधक का अनुशंसित चित्र

5993 - MATHEMATICAL MODEL STUDIES FOR HYDRODYNAMICS AND SILTATION FOR THE PROPOSED COAST GUARD JETTY IN MATTANCHERRY CHANNEL AT COCHIN PORT, COCHIN

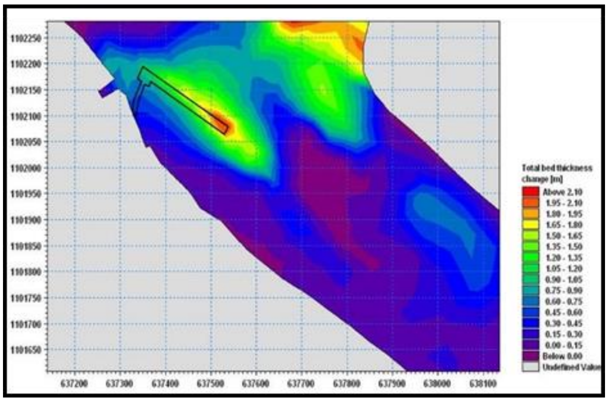
Indian Coast Guard has entrusted the work of construction of a jetty at the entrance of the Mattancherry channel for berthing of their vessels to Cochin Port Trust (CPT). The new jetty will be able to cater the vessels with the draft up to 4.7 m. Since the proposed jetty is at the entrance of the Mattancherry channel, there is a need to establish that the proposed jetty construction should not have any adverse effect in respect of ship manoeuvring or siltation in the channel and adjoining area. The jetty has been planned in such a way that major part of its length is aligned, more or less, parallel to the prevalent flow conditions. The depths available along the Fort Cochin Island side are relatively shallow.

The low magnitude of currents is good for berthing conditions but not favourable for maintaining stable depths. It is observed that the peak flood and ebb currents are of order of 0.19 m/s and 0.24 m/s respectively. A wide variation in the direction of the flood currents and ebb currents was observed from North to South of the jetty face. But the low magnitude of currents will not pose any problem for mooring and berthing of the vessels. Under these circumstances the jetty alignment could be put in the range of 302^0 to 311^0 (122^0 to 131^0). It is, however, recommended to have the alignment of the of jetty along direction i.e. 122^0 / 302^0 N with minimum set on and set off angles of (+/-) 30 for central and southern part of jetty. The northern part will have higher set-on / set-off angle but due to weak currents the Hawser forces will be very less.

The natural depths in the vicinity of the proposed Coast Guard jetty appear to be more or less stable under present conditions. The model results, however, indicate major trapping of sediments in the dredged portion of the jetty area/basin, especially, at the southern portion of jetty head. The maintenance dredging needs to be carried out periodically. Based on the mathematical model simulations it is predicted that the annual siltation would be of the order of 0.2 Mm^3 per year.



Location of the proposed Coast Guard jetty



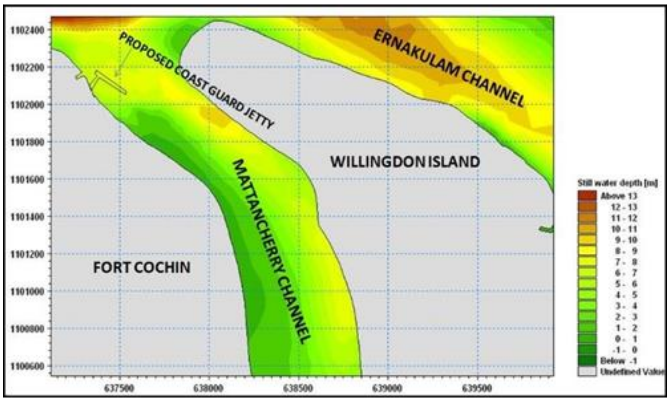
Sedimentation in the vicinity of Coast Guard Jetty

5993 - कोचीन पत्तन, कोचीन के मट्टनचेरी जलमार्ग में प्रस्तावित तटरक्षक घाट के लिए जलगतिक विज्ञान और गाद पर गणितीय प्रतिमान अध्ययन

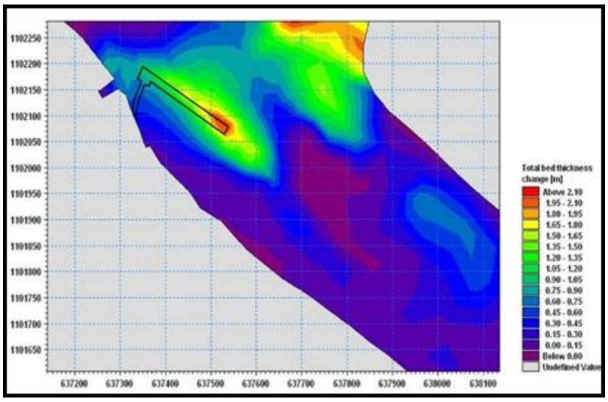
भारतीय तटरक्षक बल ने अपने जहाजों की बर्थिंग के लिए मट्टनचेरी जलमार्ग के प्रवेश द्वार पर एक घाट के निर्माण का काम कोचीन पोर्ट ट्रस्ट (सीपीटी) को सौंपा है। नया घाट 4.7 मीटर तक की गहराई के साथ जहाजों की आवश्यकताएं पूरी करने में सक्षम होगा। चूंकि प्रस्तावित घाट मट्टनचेरी जलमार्ग के प्रवेश द्वार पर है, इसलिए यह स्थापित करने की आवश्यकता है कि प्रस्तावित घाट निर्माण का जलमार्ग और आसपास के क्षेत्र में जहाज के संचालन या गाद के संबंध में कोई प्रतिकूल प्रभाव नहीं होना चाहिए। घाट की योजना इस तरह से बनाई गई है कि इसकी लंबाई का बड़ा हिस्सा प्रचलित प्रवाह स्थितियों के समानांतर, कमोबेश संरेखित है। फोर्ट कोचीन द्वीप के किनारे उपलब्ध गहराई अपेक्षाकृत उथली है।

धाराओं का कम परिमाण बर्थिंग स्थितियों के लिए अच्छा है लेकिन गहराई स्थिर बनाए रखने के लिए अनुकूल नहीं है। यह देखा गया है कि चरम ज्वार और भाटा धाराएं क्रमशः 0.19 मीटर/सेकेंड और 0.24 मीटर/सेकेंड के क्रम में हैं। घाट के उत्तर से दक्षिण की ओर ज्वार की धाराओं और भाटा धाराओं की दिशा में व्यापक भिन्नता देखी गई। लेकिन धाराओं के कम परिमाण जहाजों के मूरिंग और बर्थिंग के लिए कोई समस्या पैदा नहीं करेगी। इन परिस्थितियों में घाट संरेखण को 302^0 से 311^0 (122^0 से 131^0) की सीमा में रखा जा सकता है। तथापि, घाट के संरेखण को दिशा के साथ रखने की अनुशंसा की जाती है यानी 122^0 / 302^0 उत्तर, घाट के मध्य और दक्षिणी भाग के लिए (+/-) 30 के न्यूनतम सेट ऑन और सेट ऑफ कोण के साथ। उत्तरी भाग में उच्च सेट-ऑन/सेट-ऑफ कोण होगा लेकिन कमजोर धाराओं के कारण हॉसर बल बहुत कम होंगे।

वर्तमान परिस्थितियों में प्रस्तावित तटरक्षक घाट के आसपास की प्राकृतिक गहराई कमोबेश स्थिर प्रतीत होती है। हालांकि, प्रतिमान के परिणाम, घाट क्षेत्र/बेसिन के ड्रेज्ड हिस्से में विशेष रूप से घाट शीर्ष के दक्षिणी हिस्से में तलछट के जमाव का संकेत देते हैं। समय-समय पर रखरखाव तलकर्षण को किया जाना चाहिए। गणितीय प्रतिमान अनुकरण के आधार पर यह अनुमान लगाया गया है कि वार्षिक गाद 0.2 मिलियन घन मीटर प्रति वर्ष होगी।



प्रस्तावित तटरक्षक घाट का स्थान

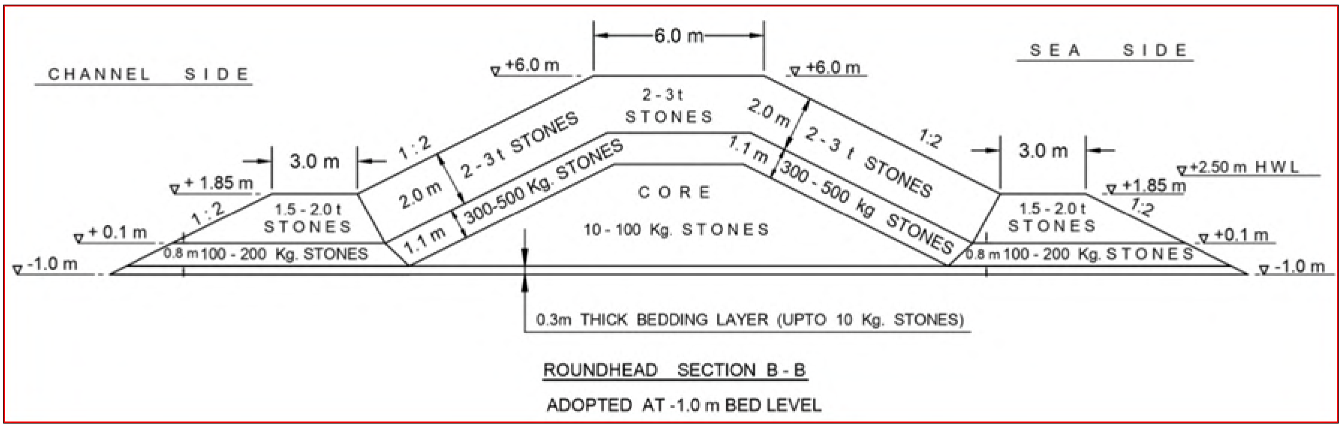


तटरक्षक घाट के आसपास के क्षेत्र में अवसादन

5994 - DESK AND WAVE FLUME STUDIES FOR THE DESIGN OF BREAKWATER / TRAINING WALL FOR DEVELOPMENT OF FISHERY HARBOUR AT TADADI, UTTARA KANNADA DISTRICT, KARNATAKA

Tadadi is a minor fishery port located at the mouth of Aghanashini River, Uttara Kannada District, Karnataka on the West coast of India. This area is engaged in fishing activities and the fishermen are facing difficulties in navigation of fishing boats due to shallow draft. The movement of fishing boats is obstructing at the entrance of the creek due to sediment deposition. In this context, Executive Engineer, Ports Division, Karwar, Karnataka, requested CWPRS to conduct studies for development of fishery harbour at Tadadi. CWPRS have been carried out various mathematical studies to access the wave tranquility, shoreline changes and hydrodynamic conditions at the entrance and at Harbour area. The length and alignment of breakwater/training wall have been finalized through mathematical model studies. The proposed layout of breakwater/training wall consists of 450 m extending up to -1.0 m.

Based on desk and wave flume studies design cross-sections of breakwater/training wall have been evolved. The section consists of 1.5 t to 2 t stones in the armour placed at 0.0 m bed level for trunk portion and 2 t to 3 t stones in the armour placed at -1.0 m bed level for roundhead portion of breakwater/training wall. The maximum breaking wave height (Hb) of 2.73 m at High Water Level of +2.5 m was considered for the design of breakwater/training wall. The wave flume studies have been conducted for trunk cross section of design breakwater/ training wall of 450 m length at High Water Level of +2.5 m and the maximum breaking wave height (Hb) of 2.0 m. The section is safe and confirmed the hydraulic stability through wave flume studies and recommended for construction.

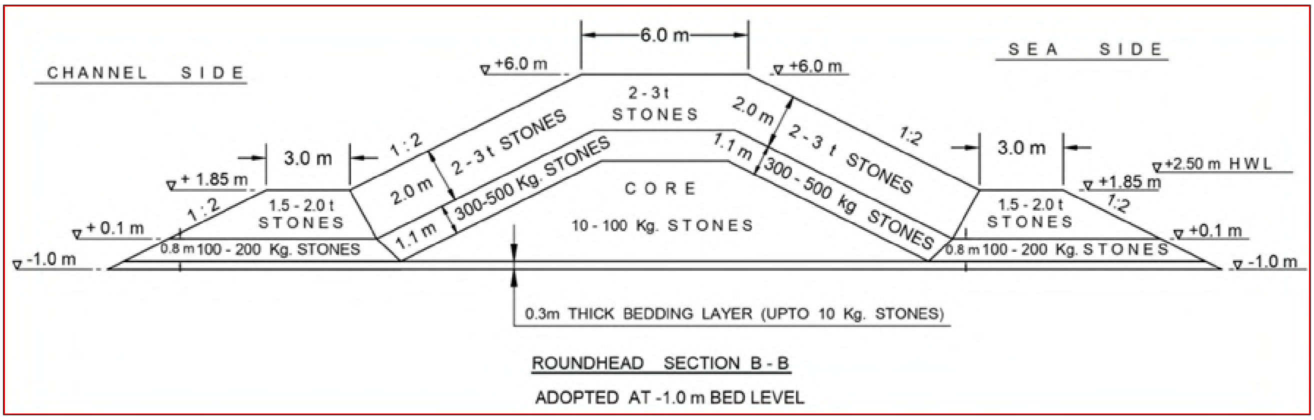


The breakwater/training wall cross-section for the Roundhead portion at -1.0 m bed level for the proposed development of fishery harbour at Tadadi, Uttara Kannada Dist. Karnataka

5994 - तडाडी, उत्तर कन्नड़ जिला, कर्नाटक में मत्स्यिकी बंदरगाह के विकास के लिए तरंगरोधक /प्रशिक्षण दीवार डिजाइन के लिए डेस्क और तरंग नलिका अध्ययन

तडाडी भारत के पश्चिमी तट पर कर्नाटक के उत्तर कन्नड़ जिले के अघनाशिनी नदी के मुहाने पर स्थित एक छोटा मत्स्य बंदरगाह है। यह क्षेत्र मछली पकड़ने की गतिविधियों में लगा हुआ है और उथले प्रवात के कारण मछुआरों को मछली पकड़ने वाली नौकाओं के नौकानयन में कठिनाइयों का सामना करना पड़ रहा है। अवसाद जमा होने के कारण नाले के प्रवेश द्वार पर मछली पकड़ने वाली नौकाओं की आवाजाही बाधित हो रही है। इस संदर्भ में, कार्यकारी अभियंता, बंदरगाह प्रभाग, कारवार, कर्नाटक ने सीडब्ल्यूपीआरएस से तडाडी में मत्स्य बंदरगाह के विकास के लिए अध्ययन करने का अनुरोध किया। सीडब्ल्यूपीआरएस ने प्रवेश द्वार पर और हार्बर क्षेत्र में तरंग स्थिरता, तटरेखा परिवर्तन और जल गतिक स्थितियों तक पहुंचने के लिए विभिन्न गणितीय अध्ययन किए हैं। तरंगरोधक/प्रशिक्षण दीवार की लंबाई और संरेखण को गणितीय प्रतिमान अध्ययनों के माध्यम से अंतिम रूप दिया गया है। तरंगरोधक/प्रशिक्षण दीवार के प्रस्तावित अभिन्यास में 450 मीटर का विस्तार -1.0 मीटर तक है।

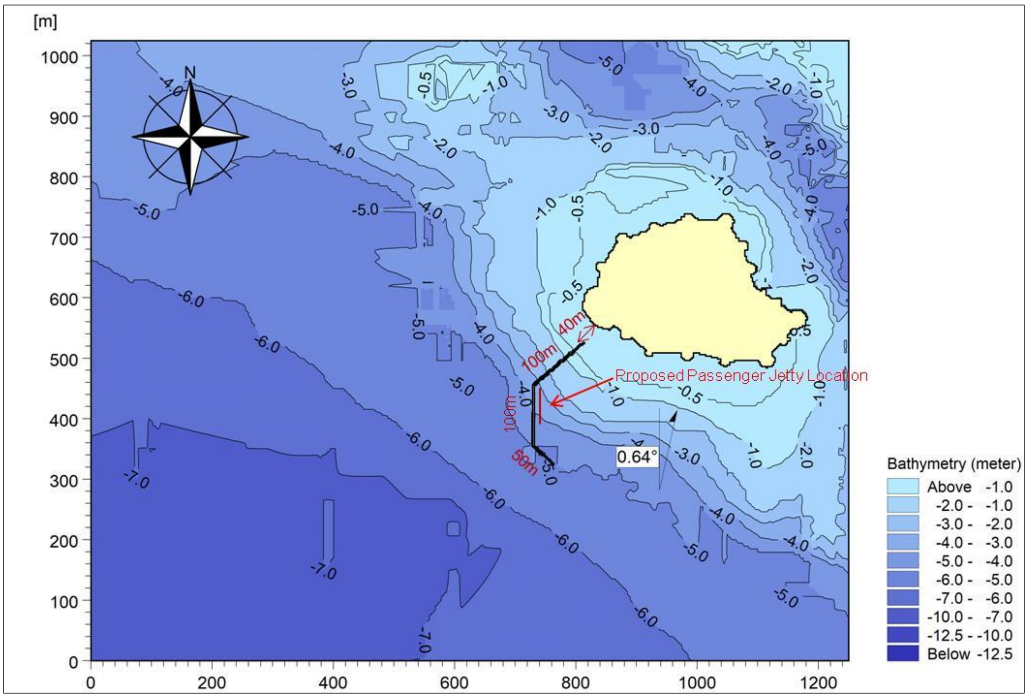
डेस्क और तरंग नलिका अध्ययन के आधार पर तरंगरोधक/प्रशिक्षण दीवार के डिजाइन अनुप्रस्थ काट विकसित किए गए हैं। ट्रंक भाग के लिए 0.0 मीटर बेड स्तर पर खंड में कवच में 1.5 टन से 2 टन पत्थरों को और 2 टन से 3 टन पत्थरों को तरंगरोधक/प्रशिक्षण दीवार के गोल सिर वाले हिस्से के लिए -1.0 मीटर बेड स्तर पर रखा गया है। तरंगरोधक/प्रशिक्षण दीवार के डिजाइन के लिए +2.5 मीटर के उच्च जल स्तर पर 2.73 मीटर की अधिकतम ब्रेकिंग तरंग ऊंचाई (एचबी) पर विचार किया गया था। +2.5 मीटर के उच्च जल स्तर और 2.0 मीटर की अधिकतम ब्रेकिंग तरंग ऊंचाई (एचबी) पर 450 मीटर लंबाई की डिज़ाइन तरंगरोधक/प्रशिक्षण दीवार के ट्रंक अनुप्रस्थ काट के लिए तरंग नलिका अध्ययन आयोजित किए गए हैं। अनुभाग सुरक्षित है और तरंग नलिका अध्ययन के माध्यम से जलीय स्थिरता की पुष्टि की है और निर्माण के लिए अनुशंसित है।



तडाडी, उत्तर कन्नड़ जिला कर्नाटक में मत्स्य बंदरगाह के प्रस्तावित विकास के लिए -1.0 मीटर बेड स्तर पर गोल सिरे वाले भाग के लिए तरंगरोधक/ प्रशिक्षण दीवार अनुप्रस्थ काट

5995 - MATHEMATICAL MODEL STUDIES FOR HYDRODYNAMICS AND SEDIMENTATION FOR PROPOSED DEVELOPMENTS OF PASSENGER JETTY AT JANJIRA, TAL. MURUD, DISTRICT RAIGAD, MAHARASHTRA

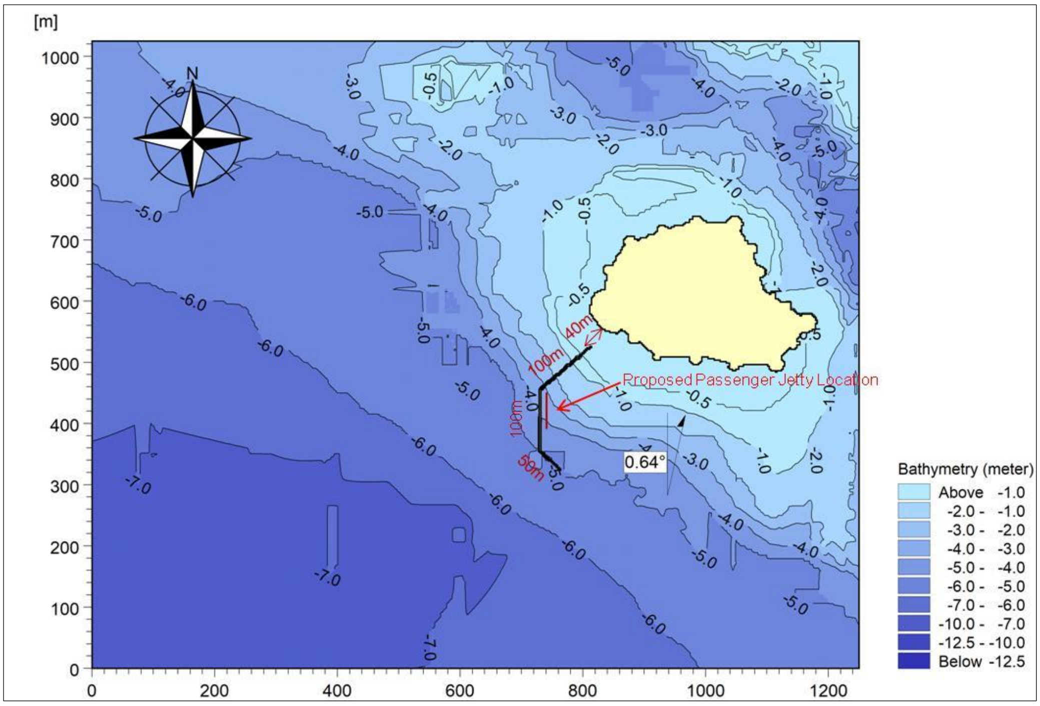
Janjira fort is situated on an oval–shaped rock off the Arabian Seacoast in Rajpuri creek in Raigad District of Maharashtra. The fort is currently approached by sailboats from Rajapuri jetty by the visitors. The Janjira fort is under the control of Archaeological Survey of India (ASI). The present main entrance of the fort is located on the east side which is protected from the predominant incident waves. At present, there is no passenger jetty facility at the main entrance and the passenger boats just remain anchored for disembarking operations. In absence of any jetty facility, the mooring ropes are tied to the walls of Janjira fort and there are apprehensions by ASI that this may cause damage to the fort walls. Maharashtra Maritime Board (MMB) has a proposal for development of new Passenger Jetty on West side of the Janjira fort, directly exposed to the waves from Arabian Sea. The passenger jetty will be operational only during the non-monsoon season. The draft requirement for the passenger ships at the jetty will be about 2.5 m – 3.0 m. The prevailing depths at the jetty location vary from 0 m to – 3.0 m. A breakwater of total length 250 m has been evolved through separate wave tranquility studies conducted at CWPRS. The maximum currents in the vicinity of Janjira fort are of the order of 1.2 m/s. It was observed that with detached breakwater with 30 m opening, the currents in the harbour area are between 0.2 m/s to 0.5 m/s which may be marginally high from the considerations of navigation and manoeuvring. The annual sedimentation for this condition is about 0.70 m. For the attached breakwater condition, the currents in the harbour and approaches would be 0.15 - 0.30 m/s which are more suitable from navigation and berthing considerations. The eddies are negligible with attached breakwater which are more suitable conditions from navigational point of view. The annual sedimentation for this condition would be about 0.85 m which is marginally more than detached breakwater condition. Overall, the layout with attached breakwater is recommended, primarily due to the presence of better flow conditions within the harbour and in approaches.



Proposed Offshore Breakwater layout for Janjira Fort Passenger Jetty

5995 - जंजीरा, तालुका मुरुड, जिला रायगड, महाराष्ट्र में यात्री घाट के प्रस्तावित विकास के लिए जलगतिक और अवसादन के लिए गणितीय प्रतिमान अध्ययन

जंजीरा किला महाराष्ट्र के रायगड जिले में राजपुरी क्रीक में अरब सागर के तट पर एक अंडाकार आकार की चट्टान पर स्थित है। वर्तमान में आगंतुकों द्वारा किले से संपर्क राजापुरी घाट से सेल बोट्स द्वारा किया जाता है। जंजीरा किला भारतीय पुरातत्व सर्वेक्षण (एएसआई) के नियंत्रण में है। किले का वर्तमान मुख्य प्रवेश द्वार पूर्व की ओर स्थित है जो प्रमुख घटना तरंगों से सुरक्षित है। वर्तमान में, मुख्य प्रवेश द्वार पर कोई यात्री घाट की सुविधा नहीं है और यात्री नौकाएं केवल जहाज से उतरने के लिए लगी रहती हैं। घाट की किसी भी सुविधा के अभाव में, जंजीरा किले की दीवारों से मूरिंग रस्सियों को बांध दिया जाता है और एएसआई को आशंका है कि इससे किले की दीवारों को नुकसान हो सकता है। महाराष्ट्र समुद्री बोर्ड (एमएमबी) के पास जंजीरा किले के पश्चिम की ओर नए यात्री घाट के विकास का प्रस्ताव है, जो सीधे अरब सागर से लहरों के संपर्क में है। यात्री घाट केवल गैर-मानसून मौसम के दौरान ही आवागमन हेतु खुला रहेगा। घाट पर यात्री जहाजों के लिए लगभग 2.5 मीटर से 3.0 मीटर गहराई की आवश्यकता होगी। घाट स्थान पर प्रचलित गहराई 0 मीटर से 3.0 मीटर तक भिन्न होती है। सीडब्ल्यूपीआरएस में अलग-अलग तरंग स्थिरता अध्ययनों के माध्यम से कुल लंबाई 250 मीटर का तरंग रोधक विकसित किया गया है। जंजीरा किले के आसपास के क्षेत्र में अधिकतम धाराएं 1.2 मीटर/सेकेंड के क्रम की हैं। यह देखा गया कि 30 मीटर के साथ अलग किए गए तरंग रोधक के साथ, बंदरगाह क्षेत्र में धाराएं 0.2 मीटर/सेकेंड से 0.5 मीटर/सेकेंड के बीच होती हैं जो नौकानयन और बर्थिंग के हिसाब से थोड़ी अधिक हो सकती है। इस स्थिति के लिए वार्षिक अवसादन लगभग 0.70 मीटर है। संलग्न तरंग रोधक की स्थिति के लिए, बंदरगाह और परिवेश में धाराएं 0.15 से 0.30 मीटर/सेकेंड होंगी जो नौकानयन और बर्थिंग की दृष्टि से अधिक उपयुक्त हैं। एडीज संलग्न तरंग रोधक के साथ नगण्य हैं जो नौवहन के दृष्टिकोण से अधिक उपयुक्त स्थिति हैं। इस स्थिति के लिए वार्षिक अवसादन लगभग 0.85 मीटर होगा जो अलग किए गए तरंग रोधक की स्थिति से मामूली अधिक है। मुख्य रूप से बंदरगाह के भीतर और परिवेश में बेहतर प्रवाह की स्थिति की उपस्थिति के कारण। कुल मिलाकर, संलग्न तरंग रोधक के साथ अभिन्यास की सिफारिश की जाती है|

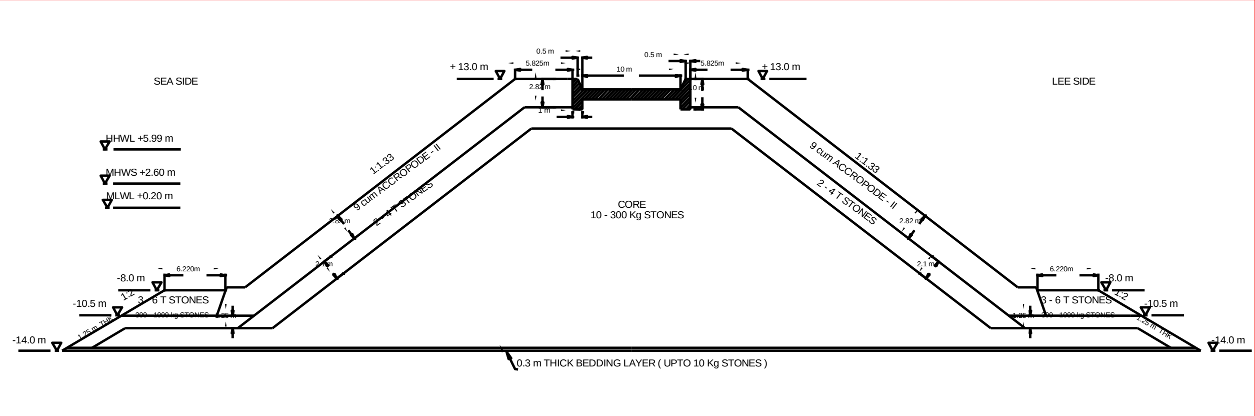


जंजीरा किला यात्री घाट के लिए प्रस्तावित अपतटीय तरंग रोधक अभिन्यास

6001 - STUDIES FOR THE DESIGN CROSS-SECTIONS FOR THE PROPOSED EXTENSION OF SOUTH BREAKWATER & GROYNES AT PARADIP PORT, ODISHA

Paradip Port is located on the eastern coast of India. It is situated about 390 km south of Kolkata and approx. 480 km north of Visakhapatnam. The Port of Paradip has a lagoon type harbour protected by two rubble-mound breakwaters on either side and approached by the dredged channel. The north breakwater is 540 m long on the North-Eastern side of the Port and the south breakwater is 1220 m long on the South-Eastern side. Paradip Port Trust authority proposed to further extend the south breakwater by about 500 m with Accropode-II units in the armour layer. Paradip Port Trust has also proposed the construction of the series of Groynes for ensuring the long term stability of seawall from erosion. In this context, the Paradip Port Trust authorities appointed M/s AECOM India Pvt. Ltd. as consultants for mathematical model studies and referred the wave flume studies to CWPRS for the proposed extension of south breakwater and series of groynes to the north of the north breakwater. Design cross-sections for the extension of breakwater and for series of groynes are provided by project authority and consultant M/s AECOM India Pvt. Ltd.

The trunk portion of the south breakwater at -14.0 m bed level was tested in a 90 m long wave flume. The section consists of 9 m^3 Accropode-II units in armour in a single layer placed with 1:1.33 slope on both side from el. -8.0 m to +13.0 m. A 6.22 m wide toe-berm consisting of 3 - 6 t stones with its top level at -8.0 m is provided on the both sides. The top of the parapet is at +13.0 m with a clear carriage-way of 10.0 m on the crest slab at +12.5 m level. The roundhead portion of the breakwater was tested in the 75 m long wave flume with 3-D wave diffraction basin (10 m x 6 m x 2 m). The 11 m^3 Accropode-II were placed in the armour in a single layer on 1:1.33 slope in all the four quadrants and were supported with a 6.22 m wide toe-berm consisting of 3 - 6 t stones. The top level of the toe was at el. -8.0 m. The top of the parapet is at +13.5 m with a clear carriage-way width of 10.0 m on the crest slab at +12.5 m level. The hydraulic stability tests were conducted in the wave flume by reproducing the sections to a Geometrically Similar (GS) model scale of 1:52 for the trunk portion of the breakwater, 1:55 for a roundhead portion of the breakwater and 1:25 for trunk portion of the groyne. The sections were found hydraulically stable by conducting the random and regular waves of different wave heights through wave flume studies and recommended for the construction. A design wave height of 7.41 m is considered as suggested by the consultant for the wave flume studies for trunk & a roundhead portion of the breakwater and 1.75 m to 3.7 m are considered for the wave flume studies of groynes.

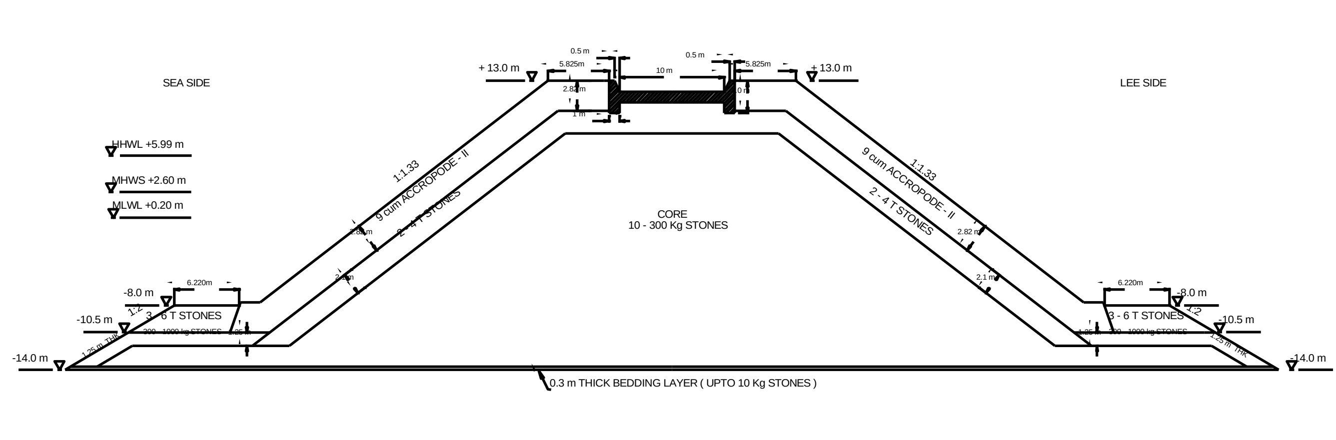


Design cross-section for trunk portion of breakwater

6001 - पारादीप पत्तन, उड़ीसा में दक्षिण तरंगरोधक के प्रस्तावित विस्तार और ग्रोयन्स के लिए अनुप्रस्थ काट के रेखांकन हेतु अध्ययन

पारादीप पत्तन भारत के पूर्वी तट पर स्थित है। यह कोलकाता से लगभग 390 किमी दक्षिण में और विशाखापट्टनम से लगभग 480 किमी उत्तर में स्थित है । पारादीप बंदरगाह, एक लगून प्रकार का बंदरगाह है, जो दोनों तरफ से दो तरंगरोधकों द्वारा संरक्षित है और ड्रेज्ड नहर द्वारा सुगम्य है । पत्तन के उत्तर-पूर्वी हिस्से मे उत्तरी तरंगरोधक 540 मीटर लंबा है और दक्षिण-पूर्वी तरफ दक्षिण तरंगरोधक 1220 मीटर लंबा है। पारादीप पोर्ट ट्रस्ट ने कवच परत में एक्रोपोड-II के साथ दक्षिण तरंगरोधक को लगभग 500 मीटर तक विस्तारित करने का प्रस्ताव दिया।पारादीप पोर्ट ट्रस्ट ने कटाव से समुद्री दीवार की दीर्घकालिक स्थिरता सुनिश्चित करने के लिए ग्रोयन्स की श्रृंखला के निर्माण का भी प्रस्ताव दिया है। इस संदर्भ में, पारादीप पोर्ट ट्रस्ट के अधिकारियों ने दक्षिण तरंगरोधक के विस्तार एवं उत्तरी तरंगरोधक के उत्तर में ग्रोयन्स की श्रृंखला के प्रस्तावित विस्तार के लिए मेसर्स AECOM इंडिया प्राइवेट लिमिटेड को गणितीय मॉडल अध्ययन और CWPRS को तरंग नलिका अध्ययन के लिए निर्दिष्ट किया। परियोजना प्राधिकरण और सलाहकार मेसर्स AECOM इंडिया प्राइवेट लिमिटेड द्वारा दक्षिण तरंगरोधक के विस्तार के लिए और ग्रोयन्स की श्रृंखला के लिए अनुप्रस्थ काट के रेखांकन प्रदान किए गए।

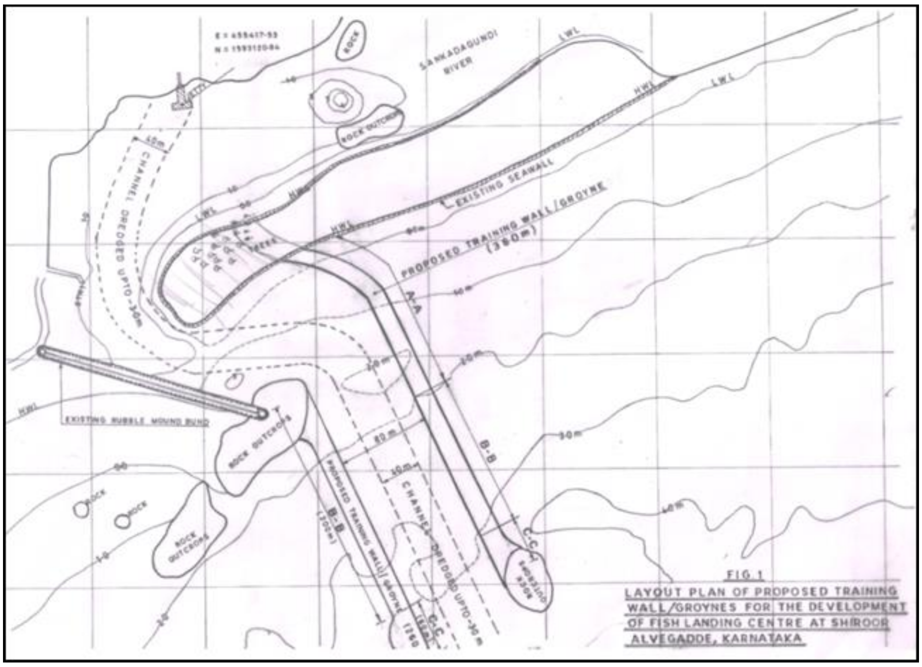
दक्षिण तरंगरोधक के ट्रंक भाग का परीक्षण -14.0 मीटर तल स्तर पर 90 मीटर लंबी तरंग नलिका में किया गया। अनुप्रस्थ काट के कवच में -8.0 मी से +13.0 मी तक 9 m^3 एक्रोपोड-II इकाइयों को एकल परत पर दोनों तरफ से 1:1.33 ढलान के साथ रखा गया । एक 6.22 मीटर चौड़े टो-बर्म को 3-6 टन पत्थरों के साथ शीर्ष स्तर -8.0 मी पर दोनों तरफ रखा गया। पैरापेट के शीर्ष को +13.0 मी पर और शिखा स्लैब को +12.5 मी के स्तर पर 10.0 मी के स्पष्ट परिवहन मार्ग के साथ रखा गया है। तरंगरोधक के गोल शीर्ष का परीक्षण 75 मीटर लंबी तरंग नलिका में 3-डी तरंग विवर्तन बेसिन (10 मी x 6 मी x 2 मी) में किया गया । 11 m^3 एक्रोपोड-II को सभी चार चतुर्भुजों में 1:1.33 ढलान पर एकल कवच परत में रखा गया और 3-6 टन पत्थरों के 6.22 मी चौड़े टो-बर्म के सहारे रखा गया । टो का शीर्ष स्तर el. -8.0 पर था। पैरापेट के शीर्ष को +13.0 मी पर और शिखा स्लैब को +12.5 मी के स्तर पर 10.0 मी के स्पष्ट परिवहन मार्ग के साथ रखा गया है। जलीय स्थिरता परीक्षणों के लिए तरंगरोधक के ट्रंक भाग के अनुप्रस्थ काट को तरंगनलिका में 1:52 के एक ज्यामितीय समान (जीएस) मॉडल, तरंगरोधक के गोल शीर्ष के ट्रंक भाग के लिए 1:55 और ग्रोयन्स के ट्रंक भाग के लिए 1:25 पैमाने पर वर्गों को पुन: प्रस्तुत करके, प्रतिस्थापित किया गया । अनुप्रस्थ काट को तरंगनलिका मे अध्ययनों के माध्यम से विभिन्न प्रकार की यादृच्छिक और नियमित तरंगों का संचालन करके जलीय रूप से स्थिर पाया गया और निर्माण के लिए अनुमोदित किया गया । ट्रंक के लिए तरंगनलिका अध्ययन के लिए सलाहकार द्वारा सुझाए गए अनुसार 7.41 मीटर की एक डिजाइन तरंग ऊंचाई पर विचार किया गया है और ग्रोयन्स के तरंगनलिका अध्ययनों के लिए तरंगरोधक का गोल सिरे वाला हिस्सा और 1.75 मी से 3.7 मी पर विचार किया गया है।



तरंगरोधक के ट्रंक भाग का अनुमोदित अनुप्रस्थ काट डिजाइन

6002 - MATHEMATICAL MODEL STUDIES FOR HYDRODYNAMICS AND SEDIMENTATION FOR SHIROOR, ALVEGADDE FISHING HARBOUR, KARNATAKA

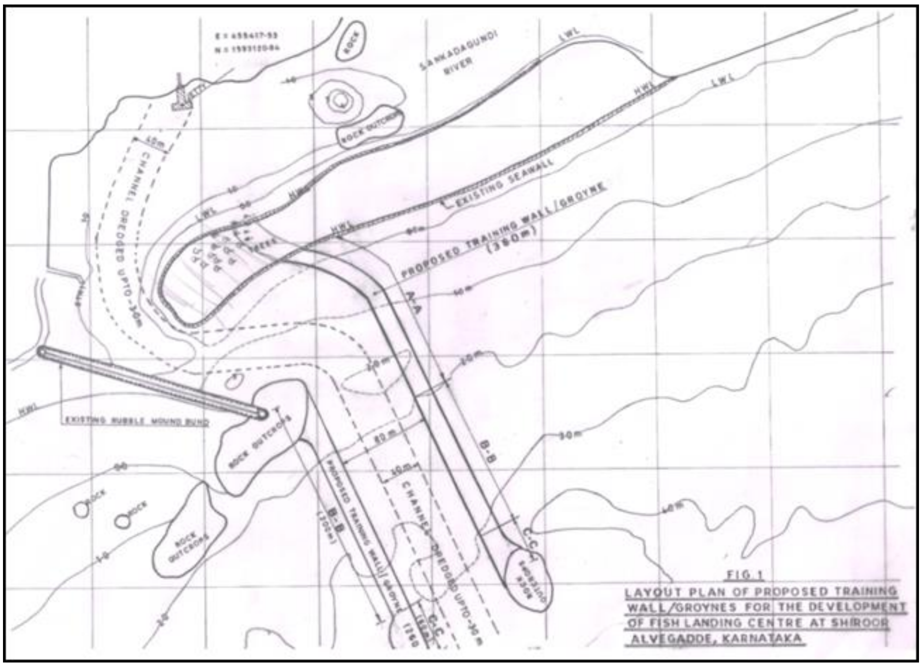
Ports & Fisheries Division, Ambalapady, Karnataka have a proposal for development of a fisheries harbour at Shirror, Alvegadde fishing harbour situated on the right bank of the Sankadagundi river on the west coast of India. The existing harbour with one breakwater of 160 m length at the entrance is able to handle small coastal vessels drawing a draft of 3.0 m with alongside berthing facilities. The harbour is facing problem of siltation at the entrance of navigational channel for fishing boats. One guide bund north of entrance was constructed to arrest southward littoral drift. The sedimentation in the approach channel is caused due to sediment laden river and due to longshore littoral drift. The site is having rocky outcrops and headland towards the Northern stretch from the proposed development. With the analysis of Google images, it has been observed that the net littoral drift direction appears to be from South to North but the overall drift does not appear to be very high. Ports & Fisheries Division, Karnataka have evolved a layout for the development of Shirror fishing harbour with the proposed Northern proposed training wall of length of 260 m and Southern training wall of length 360 m with 80 m wide opening from the westerly direction. The tip of the breakwater is proposed at - 3.3 m. The basin is required to be dredged to (-) 3.0 m for parking of the vessels and berthing operations. Maximum magnitude of current between the breakwaters is 1.8 m/s, at river inlet is 1.6 m/s and near jetty it is 1.0 m/s in peak river discharge. It has been observed that currents are maximum at the river mouth under all the river discharge conditions. The velocities at river inlet reduce considerably under the proposed condition due to the dredging of that area to -3.0 m from very shallow depths of 0.30 to 0.40 m while these are found to increase in the sea channel portion due to channelizing of flow. There is no significant difference in the velocities near the jetty under both conditions. It has been also observed that sedimentation is very low in the approach channel in non-monsoon period. However, in harbour area sedimentation would be of the order of 0.2 m annually. The proposed breakwater would not have any adverse impact on the morphological changes in the harbour. The proposed layout would be helpful in flushing out the sediments and for stabilizing the inlet.



Proposed Breakwater layout for Alvegadde Fishing Harbour

6002 - शिरूर, अल्वेगड्डे मत्स्य बंदरगाह, कर्नाटक के लिए जलगतिक और अवसादन गणितीय प्रतिमान अध्ययन

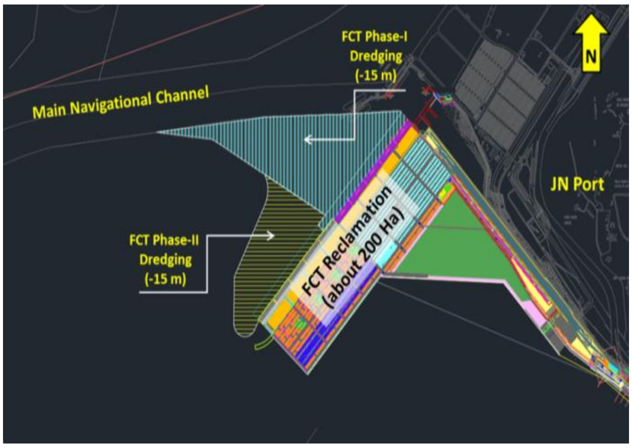
बंदरगाह और मत्स्यिकी प्रभाग, अंबालापाडी, कर्नाटक के पास भारत के पश्चिमी तट पर संकदागुंडी नदी के दाहिने किनारे पर स्थित शिरूर अलवेगड्डे में एक मत्स्य बंदरगाह के विकास का प्रस्ताव है। बंदरगाह 13^0 55'19''N, 74^0 35' 15''E पर अरब सागर में बहने वाली संकदागुंडी नदी के संगम के उत्तर में स्थित है। प्रवेश द्वार पर 160 मीटर लंबाई के एक तरंग रोधक के साथ मौजूदा बंदरगाह, बर्थिंग सुविधाओं के साथ 3.0 मीटर का प्रवात तैयार करने वाले छोटे तटीय जहाजों को संभालने में सक्षम है। मछली पकड़ने वाली नौकाओं के लिए नौकानयन चैनल के प्रवेश द्वार पर बंदरगाह को गाद की समस्या का सामना करना पड़ रहा है। प्रवेश द्वार के उत्तर में एक गाइड बांध का निर्माण दक्षिण की ओर तटीय बहाव को रोकने के लिए किया गया था। उपगमन वाहिका में अवसादन से लदी नदी के कारण और लंबे किनारे के तटवर्ती बहाव के कारण होता है। साइट में प्रस्तावित विकास से उत्तरी खंड की ओर चट्टानी बहिर्वाह और हेडलैंड है। गूगल छवियों के विश्लेषण के साथ, यह देखा गया है कि निवल तटीय बहाव की दिशा दक्षिण से उत्तर की ओर प्रतीत होती है लेकिन समग्र बहाव बहुत अधिक नहीं लगता है। बंदरगाह और मत्स्यिकी प्रभाग, कर्नाटक ने शिरूर मत्स्य बंदरगाह के विकास के लिए एक अभिन्यास विकसित किया है जिसमें प्रस्तावित उत्तरी प्रशिक्षण दीवार की लंबाई 260 मीटर और दक्षिणी प्रशिक्षण दीवार की लंबाई 360 मीटर है, जो पश्चिम दिशा से 80 मीटर चौड़ी है। तरंग रोधक की नोक - 3.3 मीटर पर प्रस्तावित है। जहाजों की पार्किंग और बर्थिंग संचालन के लिए बेसिन को (-) 3.0 मीटर तक ड्रेज किया जाना आवश्यक है। तरंग रोधकों के बीच धारा का अधिकतम परिमाण 1.8 m/s है, नदी प्रवेश पर 1.6 m/s है और घाट के पास यह शिखर नदी निर्वहन में 1.0 m/s है। यह देखा गया है कि सभी नदी निर्वहन स्थितियों के तहत नदी के मुहाने पर धाराएँ अधिकतम होती हैं। नदी प्रवेश पर प्रस्तावित स्थिति के तहत 0.30 से 0.40 मीटर की बहुत उथली गहराई से -3.0 मीटर तक ड्रेजिंग के कारण वेग काफी कम हो जाता हैं, जबकि ये प्रवाह के चैनलिंग के कारण समुद्री चैनल के हिस्से में वृद्धि पाते हैं। दोनों स्थितियों में घाट के पास वेगों में कोई महत्वपूर्ण अंतर नहीं है। यह भी देखा गया है कि गैर-मानसून अवधि में उपगमन वाहिका में अवसादन बहुत कम होता है। हालांकि, बंदरगाह क्षेत्र में अवसादन सालाना 0.2 मीटर होगा। प्रस्तावित तरंग रोधक का बंदरगाह में रूपात्मक परिवर्तनों पर कोई प्रतिकूल प्रभाव नहीं पड़ेगा। प्रस्तावित अभिन्यास अवसादन को बहा देगा और प्रवेश मार्ग में स्थिर हो जाएगा।



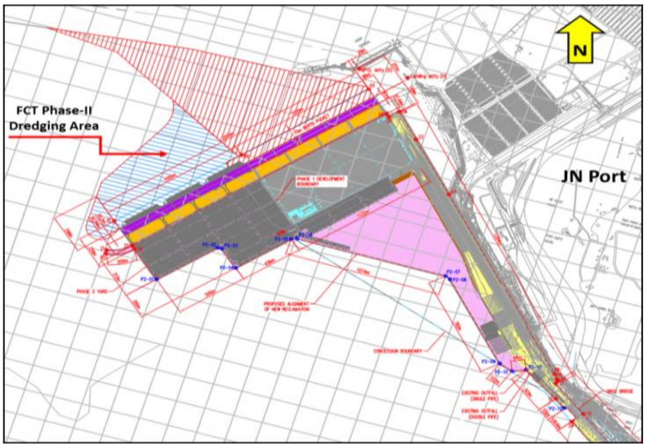
अल्वेगड्डे मत्स्यिकी बन्दरगाह के लिए प्रस्तावित तरंग रोधक अभिन्यास

6004 - MATHEMATICAL MODEL STUDIES FOR TIDAL HYDRODYNAMICS & SILTATION FOR THE DEVELOPMENT OF FOURTH CONTAINER TERMINAL (PHASE-II) AT JN PORT

The Jawaharlal Nehru Port (JN Port) is a premier container port of India and is situated in the Thane creek on the west coast of India at Lat. 18° 56' 43" and Long.72° 56' 24". The access to this all-weather port is from the Arabian Sea through the main navigational channel. JN Port currently has six terminals - four container terminals, one liquid cargo terminal and a shallow water terminal for handling dry & break bulk cargo. Further, JN Port has a proposal to develop 2 km long container terminal along with 200 ha of reclamation on its leeside further on the south of existing terminals in two phases. JN Port through M/s Bharat Mumbai Container Terminal Pvt. Ltd. (BMCTPL) completed the construction of 1 km long terminal along with 90 ha of reclamation as Phase-I of Fourth Container Terminal (FCT) in year 2018. M/s BMCTPL, during Phase-II development desires to modify the shape of reclamation on leeward side of FCT and also depths in dredged footprint to about 15 m CD. The tidal hydrodynamics and siltation studies entrusted to CWPRS to assess the effect of these modifications on the flow field as well as estimation of likely rate of siltation in front of FCT area were carried out using mathematical model which is calibrated for the oceanographic data provided by JN Port for non-monsoon & monsoon seasons (year 2019-2020). The studies for modifications in the reclamation shape proposed by BMCTPL/JN Port indicate that the eddy of about 1200 m dia. gets formed for about 6 Hrs. on leeside of FCT. Therefore, shape of reclamation is modified by CWPRS in the form of stepped rectangular shape and it reduces eddy diameter considerably as well as duration. The size of reclamation at southern end in Phase-II evolved by CWPRS (200 m X 500 m) was modified again by JNPT to 313 m X 500 m and to comply CRZ regulations, has revised the layout of reclamation by shifting of 1 ha area of proposed gate complex towards FCT terminal side. The studies carried out reveal that there is insignificant variation in current conditions due to change in shape of reclamation than earlier and thus is considered as a suitable layout of reclamation from tidal hydrodynamic consideration. The siltation studies for dredge footprint of FCT suggested by M/s BMCTPL reveal that the quantum of likely siltation in the Phase-I & II area with depths of 15 m & 16.5 m below CD in the dredged area and berth pocket respectively will be about 5.65 million cum for per annum. The original layout of FCT (Phase- I & II) proposed by BMCTPL / JN Port and layout finalised through model studies are shown in Fig.



Original Layout of FCT(BMCTPL/ JN Port)

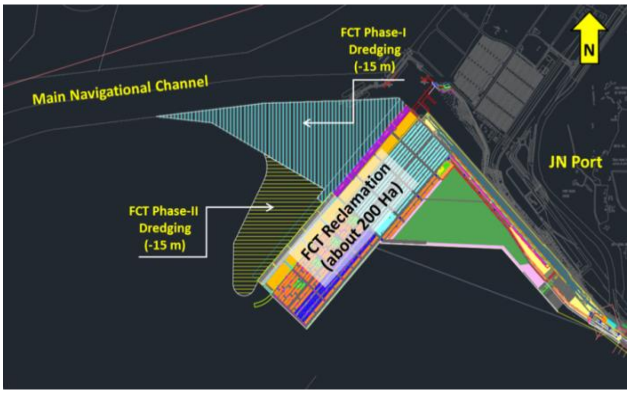


Finalised Layout of FCT

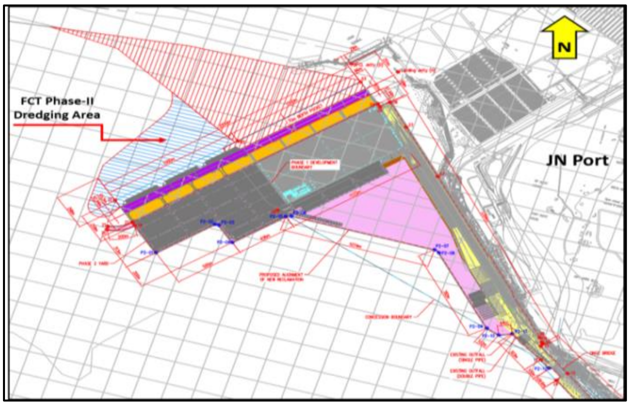
Original & Finalised Layouts of FCT (Phase- I & Phase- II)

6004 - ज.ने. पत्तन के चौथे कंटेनर टर्मिनल (चरण-II) के विकास हेतु ज्वारीय जलद्रवगति और गाद का गणितीय प्रतिमान अध्ययन

जवाहरलाल नेहरू पत्तन (ज.ने. पत्तन) भारत का एक प्रमुख कंटेनर बंदरगाह है तथा वह भारत के पश्चिमी तट पर महाराष्ट्र राज्य में ठाणे खाड़ी में अक्षांश 18° 56' 43'' उ.और रेखांश 72° 56' 24'' पू. पर स्थित है। अरब सागर से इस सभी-मौसमी पत्तन तक मुख्य नौकानयन चैनल के माध्यम से पहुंचा जाता है। ज.ने. पत्तन में वर्तमान में छह टर्मिनल हैं - चार कंटेनर टर्मिनल, एक तरल (द्रव) कार्गो टर्मिनल और एक उथला पानी टर्मिनल जो सुखे एवं थोक कार्गो के लिए है। ज.ने. पत्तन के मौजूदा टर्मिनलों के दक्षिण में 2 कि.मी. लंबा कंटेनर टर्मिनल, 200 हेक्टर के भूमि सुधार के साथ दो चरणों में विकसित करने का प्रस्ताव है। मेसर्स भारत मुंबई कंटेनर टर्मिनल प्राइवेट लिमिटेड (बीएमसीटीपीएल) के माध्यम से ज.ने. पत्तन ने वर्ष 2018 में चौथे कंटेनर टर्मिनल (एफसीटी) के पहले चरण के रूप में 90 हेक्टर के भूमि सुधार के साथ 1 किमी लंबे टर्मिनल का निर्माण पूरा किया। मेसर्स बीएमसीटीपीएल, दूसरे चरण के विकास के दौरान, एफसीटी बर्थ के पीछे के भूमि-सुधार के अभिन्यास के साथ तलमार्जित अभिन्यास को भी संशोधित करना चाहता है। केन्द्रीय जल और विद्युत् अनुसंधान शाला (कें.ज.वि.अ.शा.) को पूरे एफसीटी (चरण- I और चरण- II) के सामने प्रवाह क्षेत्र पर भूमि-सुधार के अभिन्यास के साथ-साथ तलमार्जन अभिन्यास में संशोधन के प्रभाव का आकलन करने हेतु सौंपे गए ज्वारीय जलद्रवगति और गाद का अध्ययन, ज.ने. पत्तन द्वारा उपलब्ध किए गए गैर-मानसून और मानसून मौसम (वर्ष 2019-2020) के समुद्र संबंधी किए गए अंशांकित गणितीय प्रतिमान द्वारा किया गया। बीएमसीटीपीएल/ ज.ने. पत्तन द्वारा प्रस्तावित भूमि-सुधार के अभिन्यास में संशोधनों का प्रतिमान अध्ययन यह दर्शाता है की, यह अभिन्यास लगभग 1200 मीटर व्यास के भंवर को लगभग 6 घंटे के लिए एफसीटी बर्थ के पीछे गठित करता है। इसलिए, भूमि-सुधार के अभिन्यास को कें.ज.वि.अ.शा.ने सीढ़ीदार आयताकार में संशोधित किया और इससे भंवर के व्यास तथा उसकी अवधि में भी काफी कमी आई है। कें.ज.वि.अ.शा. द्वारा विकसित चरण-II (200 मी. X 500 मी.)में दक्षिणी छोर पर भूमि-सुधार के अभिन्यास को ज.ने. पत्तन द्वारा 313 मी. X 500 मी. में फिर से संशोधित किया गया तथा सीआरजेड विनियमों का पालन करने हेतु प्रस्तावित गेट कॉम्प्लेक्स के 1 हेक्टर क्षेत्र को एफसीटी टर्मिनल की ओर स्थानांतरित करके भूमि-सुधार के अभिन्यास को और संशोधित किया गया। इस परिवर्तन के प्रभाव का आकलन करने हेतु किए गए अध्ययनों से पता चलता है कि भूमि-सुधार के अभिन्यास में परिवर्तन के कारण आस-पास के तटीय सुविधाओं के पास धारा की वर्तमान परिस्थितियों में नगण्य भिन्नता है और इस प्रकार ज्वारीय जलद्रवगति के पहलू से भूमि-सुधार के इस अभिन्यास को उचित अभिन्यास के रूप में माना गया। गाद के अध्ययन से पता चलता है कि एफसीटी के चरण-I और II क्षेत्र (तलमार्जन क्षेत्र तथा बर्थ कोटरिका में सीडी के नीचे क्रमशः 15 मी और 16.5 मी की गहराई) में संभावित गाद की मात्रा प्रति वर्ष लगभग 5.65 मिलियन घन मीटर होगी। बीएमसीटीपीएल/ ज.ने. पत्तन द्वारा प्रस्तावित एफसीटी (चरण-I और चरण-II) का मूल अभिन्यास और प्रतिमान अध्ययन से अंतिम रूप दिया गया अभिन्यास आकृति.1 में दिखाया गया है।



एफसीटी का मूल अभिन्यास (बीएमसीटीपीएल/ज.ने. पत्तन)



एफसीटी का अंतिम अभिन्यास

एफसीटी (चरण-I और चरण-II) के मूल और अंतिम रूप दिए गए अभिन्यास

FOUNDATION & STRUCTURES

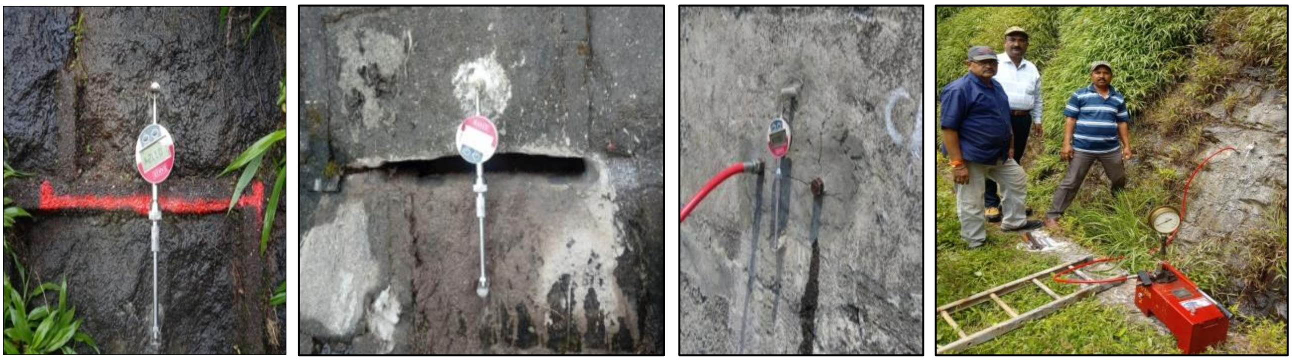
5913 - STUDIES FOR DETERMINING IN-SITU PROPERTIES OF SHIROTA MASONRY DAM, TATA POWER COMPANY, LONAVALA, DIST. PUNE, MAHARASHTRA

The Tata Hydroelectric Power Supply Company commissioned India's Second Hydro-electric project in 1915 in Khopoli for power generation of 72 MW. The entire project uses water from four reservoirs in series, viz. Kundali, Shirota, Walwan and Lonawala. Kundali supplies water to Shirota dam by three pumps. From Shirota water flows by gravity to Walvan dam. The water from Walvan dam flows by gravity through channel to Khopoli Power house. Shirota dam is a gravity structure having upstream and downstream walls constructed in coarse rubble masonry with a hearting of lime surkhi concrete.

With reference to the pre-monsoon inspection report 2017 from Dam Safety Organisation, Nashik, it was instructed to carry out Non-destructive testing to ascertain existing strength of masonry in dam body for review of structural stability of the dam. Flat jack in-situ test was carried out by CWPRS, Pune to determine stresses, static modulus of deformation, Poisson's ratio and Estimated Compressive Strength of Masonry for applied pressure.

Thirteen flat jack tests were conducted, six each on the upstream (5-Horizontal & 1-Vertical) and seven each on downstream (6-Horizontal & 1-Vertical) face of the dam in coursed rubble masonry. This method consists of cutting a thin slot by drilling a series of overlapping drill holes. The stresses originally existing in the masonry are relived due to cutting of slot across the masonry surface. Because of the stress relief, the sides of the slot converge. The convergence of the slot is measured between two reference points fixed at known distance on either side of the slot prior to cutting of slot. The flat jack is then inserted in the slot and embedded tightly by grouting with cement mortar. The grouted flat jack is allowed to set for about 3 days/72 hours. Then the flat jack is pressurized by a hydraulic pump until the displacement which takes place after making of the slot is cancelled. The load required for cancelling the deformation is used for further calculation.

The average Em values by flat jack test computed for upstream and downstream face for coursed rubble stone masonry are 6.92 and 6.13 GPa. Average Poisson's ratio values by flat jack test for coursed rubble masonry in lime surkhi is 0.175. The range of Evaluated Compressive Strength of Masonry for applied pressure is between 59.42 to 111.80 Kg/cm^2.



Flat Jack test sequential set up

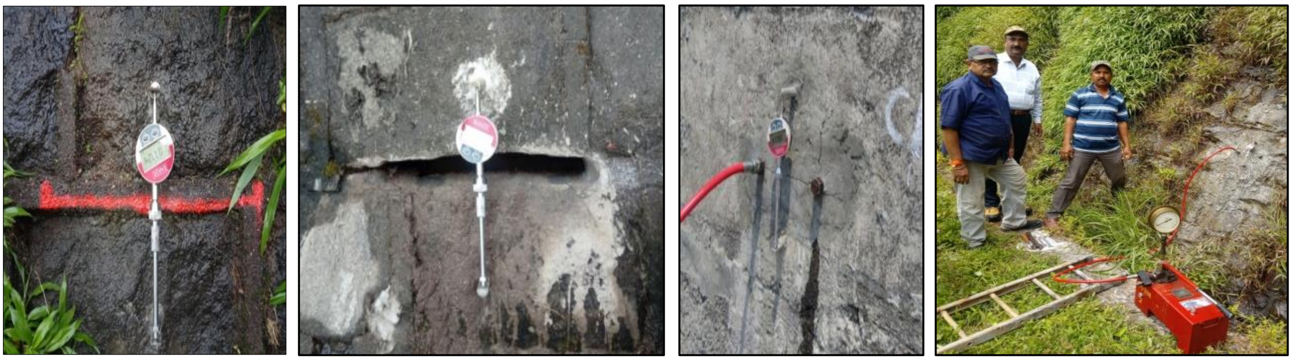
5913 – शिरोटा चिनाई बांध, टाटा बिजली कंपनी, लोनावाला, पुणे, महाराष्ट्र, में यथास्थान मापदंडों को निर्धारित करने के लिए अध्ययन

टाटा जलविद्युत आपूर्ति कंपनी ने 1915 में खोपोली में 72 मेगावाट बिजली उत्पादन के लिए भारत की दूसरी जलविद्युत परियोजना शुरू की। पूरी परियोजना श्रृंखला में चार जलाशयों क्रमशः कुंडली, शिरोटा, वालवन और लोनावाला से पानी का उपयोग करती है। कुंडली तीन पंपों द्वारा शिरोटा बांध को पानी की आपूर्ति करती है। शिरोटा से पानी गुरुत्वाकर्षण द्वारा वालवन बांध तक बहता है। वालवन बांध का पानी गुरुत्वाकर्षण द्वारा चैनल के माध्यम से खोपोली बिजली घर तक बहता है। शिरोटा बांध एक गुरुत्वाकर्षण संरचना है, जिसमें ऊपर और नीचे की ओर की दीवारों का निर्माण मोटे मलबे की चिनाई में चूने की सुरखी कंक्रीट से किया गया है ।

बांध सुरक्षा संगठन, नासिक से मानसून पूर्व निरीक्षण रिपोर्ट 2017 के संदर्भ में, बांध की संरचनात्मक स्थिरता की समीक्षा के लिए, बांध निकाय में चिनाई की मौजूदा ताकत का पता लगाने के लिए गैर-विनाशकारी परीक्षण करने का निर्देश दिया गया था। सीडब्ल्यूपीआरएस, पुणे द्वारा फ्लैट जैक यथास्थान परीक्षण किया गया ताकि तनाव, विरूपण का स्थिर मापांक, पॉइसन का अनुपात और अनुप्रयुक्त दबाव के लिए चिनाई की अनुमानित संपीडन शक्ति का निर्धारण किया जा सके।

बांध के मलबे की चिनाई में तेरह फ्लैट जैक परीक्षण जिसमें ऊर्ध्वप्रवाह (upstream) पर छह (5-क्षैतिज और 1-ऊर्ध्वाधर) और सात प्रत्येक अनुप्रवाह (downstream) पर (6-क्षैतिज और 1-ऊर्ध्वाधर) संचालित किए गए । इस परीक्षण में ओवरलैपिंग ड्रिल छेद की श्रृंखला द्वारा ड्रिल करके एक पतली दरार (slot) बनाई जाती है। चिनाई में मूल रूप से मौजूद तनाव को चिनाई की सतह पर स्लॉट के काटने के कारण राहत मिलती है। तनाव से राहत के कारण, स्लॉट के किनारे अभिसरित होते हैं। स्लॉट के अभिसरण को स्लॉट के दोनों तरफ पहले से ज्ञात दूरी पर तय किए गए दो संदर्भ बिंदुओं के बीच मापा जाता है। फिर फ्लैट जैक को स्लॉट में डाला जाता है और सीमेंट मोर्टार के साथ ग्राउट करके कसकर अंतर्निहित किया जाता है। ग्राउटेड फ्लैट जैक को लगभग 3 दिनों / 72 घंटों के लिए सेट करने का समय दिया जाता है। अब फ्लैट जैक को हाइड्रोलिक पंप द्वारा तब तक दबाया जाता है जबतक कि स्लॉट बनाने के बाद होने वाला विस्थापन रद्द नहीं हो जाता। विरूपण को रद्द करने के लिए आवश्यक भार का उपयोग आगे की गणना के लिए किया जाता है।

फ्लैट जैक परीक्षण द्वारा औसत Em वैल्यू की गणना ऊर्ध्वप्रवाह और अनुप्रवाह अग्रभाग के लिए कोर्स किए गए मलबे के पत्थर की चिनाई के लिए 6.92 और 6.13 GPa हैं। चूने की सुरखी में कुचले हुए मलबे की चिनाई के लिए फ्लैट जैक परीक्षण द्वारा औसत पॉइसन का अनुपात मान (Poisson's ratio) 0.175 है। अनुप्रयुक्त दबाव (applied pressure) के लिए चिनाई की अनुमानित संपीड़ित शक्ति की सीमा 59.42 से 111.80 Kg/cm^2 के बीच है।



फ्लैट जैक परीक्षण अनुक्रमिक ढाँचा

5926 - STUDIES FOR DETERMINING IN-SITU PROPERTIES OF WALWAN MASONRY DAM, TATA POWER COMPANY, LONAVALA, DIST. PUNE, MAHARASHTRA

The Tata Hydroelectric Power Supply Company commissioned India's Second Hydro-electric project in 1915 in Khopoli for power generation of 72 MW. The entire project utilizes water from four reservoirs in series, viz., Kundali, Shirota, Walwan and Lonawala. Kundali supply water to Shirota dam by three pumps. From Shirota dam, water flows by gravity to Walwan dam. Walwan dam is one of the dams in the chain of reservoirs constructed to supply waters to Khopoli power house. Walwan dam is a gravity structure having upstream and downstream walls constructed in random rubble masonry in lime surki mortar and lime surki concrete. With reference to the pre-monsoon inspection report 2017 from Dam Safety Organization, Nashik, it was instructed to carry out Non-destructive testing to ascertain existing strength of masonry in dam body for review of structural stability of the dam. Flat jack in-situ test has been carried out by CWPRS, Pune to determine stresses, static modulus of deformation, Poisson's ratio and Estimated Compressive Strength of Masonry for applied pressure. Twelve flat jack tests were conducted, six each on the upstream (5-Horizontal & 1-Vertical) and six each on downstream (5-Horizontal & 1-Vertical) face of the dam in in coursed rubble masonry in lime surkhi. The average Em values by flat jack test computed for upstream and downstream face for coursed rubble stone masonry are 11.93 and 10.08GPa. The average Es values as per Secant Modulus of Elasticity computed for upstream and downstream face are 13.04 and 11.76 GPa. As the behavior of dam masonry is highly nonlinear, Secant Modulus of Elasticity is more realistic representation of elastic properties of dam masonry. Average Poisson's ratio values by flat jack test for coursed rubble stone masonry in lime surkhi is 0.183. The range of Evaluated Compressive Strength of Masonry for applied pressure is between 65.30 to 104.54 Kg/cm^2. The overall quality of dam masonry has been observed to be good and comparable with design values as mentioned in the design note.

Photo 1. Flat Jack test in progress at Walwan dam

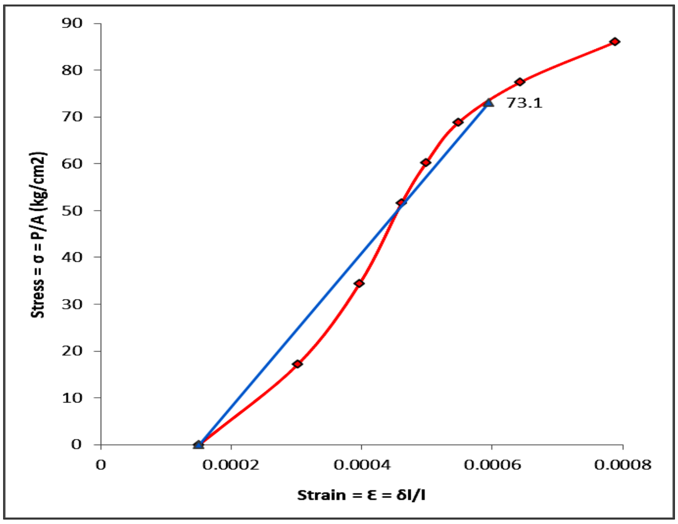
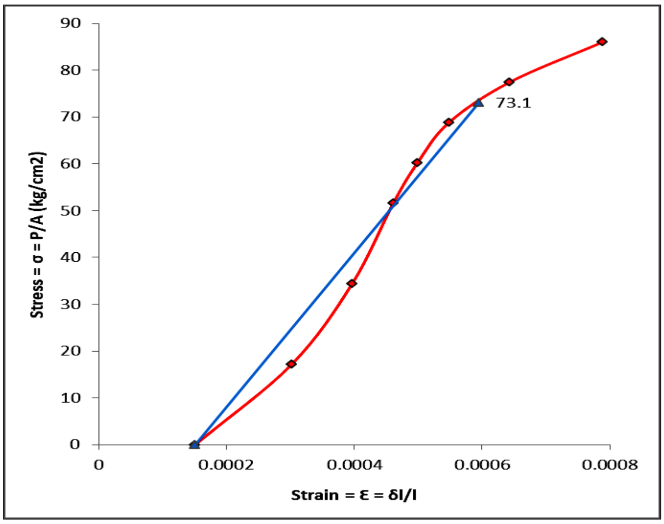


Photo 2. Variation of induced Stress Vs measured Strain at downstream face of Walwan dam

5926 - वालवन चिनाई बांध, टाटा बिजली कंपनी, लोनावाला, पुणे, महाराष्ट्र, में इन-सीटू गुणों के निर्धारण के लिए अध्ययन

टाटा जलविद्युत आपूर्ति कंपनी ने 1915 में खोपोली में 72 मेगावाट बिजली उत्पादन के लिए भारत की दूसरी जलविद्युत परियोजना शुरू की थी। पूरी परियोजना श्रृंखला में चार जलाशयों क्रमशः, कुंडली, शिरोटा, वालवन और लोनावाला से पानी का उपयोग करती है। कुंडली जलाशाय तीन पंपों द्वारा शिरोटा बांध को पानी की आपूर्ति करता है। शिरोटा बांध से पानी गुरुत्वाकर्षण द्वारा वालवन बांध तक बहता है। वालवन बांध खोपोली बिजली घर को पानी की आपूर्ति के लिए बनाए गए बांधों की श्रृंखला में से एक है। वालवन बांध एक गुरुत्वाकर्षण संरचना है जिसमें अपस्ट्रीम और डाउनस्ट्रीम दीवारों का निर्माण चूना सुरकी मोर्टार और लाईम सुरकी कंक्रीट में यादृच्छिक मलबे की चिनाई में किया गया है। बांध सुरक्षा संगठन, नासिक द्वारा मानसून पूर्व निरीक्षण रिपोर्ट 2017 के संदर्भ में, बांध की संरचनात्मक स्थिरता की समीक्षा के लिए, बांध निकाय में चिनाई की मौजूदा शक्ति का पता लगाने के लिए गैर-विनाशकारी परीक्षण करने का निर्देश दिया गया था। तदनुसार, सीडब्ल्यूपीआरएस, पुणे द्वारा फ्लैट जैक इन-सीटू परीक्षण किया गया ताकि तनाव, विरूपण के स्थिर मापांक, पॉइसन के अनुपात और अनुप्रयुक्त दबाव के लिए चिनाई की अनुमानित संपीडन शक्ति का निर्धारण किया जा सके। बांध के चुना सुरखी में मलबे की चिनाई में बारह फ्लैट जैक परीक्षण किए गए जिसमें से उपस्तरीय सतह (upstream) पर छह (5-क्षैतिज और 1-ऊर्ध्वाधर) और छह प्रत्येक निम्नस्तरीय सतह (downstream) पर (5- क्षैतिज और 1-ऊर्ध्वाधर) संचालित किए गए। फ्लैट जैक परीक्षण द्वारा औसत Em मान 11.93 और 10.08 GPa है जिनकी अपस्ट्रीम और डाउनस्ट्रीम अग्रभाग के लिए परिकलित मलबे पत्थर की चिनाई के लिए गणना की गई है। सीकेंट मॉड्यूलस के अनुसार औसत उपस्तरीय सतह (upstream) और निम्नस्तरीय सतह (downstream) की Es मान गणना 13.04 और 11.76 GPa है। चूंकि बांध की चिनाई का व्यवहार अत्यधिक गैर-रैखिक है, सीकेंट मापांक बांध की चिनाई के लचिलेपन गुणों का अधिक यथार्थवादी प्रतिनिधित्व करता है। चूने की सुरखी में कुचले हुए मलबे के पत्थर की चिनाई के लिए फ्लैट जैक परीक्षण द्वारा औसत पॉइसन का अनुपात मान 0.183 है। अनुप्रयुक्त दबाव (applied pressure) के लिए चिनाई की अनुमानित संपीड़ित शक्ति की सीमा 65.30 से 104.54 Kg/cm^2 के बीच है। बांध की चिनाई की समग्र गुणवत्ता डिजाइन नोट में उल्लिखित डिजाइन मूल्यों के साथ अच्छी और तुलनीय पाई गई है।

चित्र 1. वालवान बांध में फ्लैट जैक परीक्षण प्रगति पर



चित्र 2. वालवान बांध के निम्नस्तरीय सतह के अग्रभाग पर तनाव बनाम मापे गए खिंचाव की विविधता

5943 - DETERMINING IN-SITU STRENGTH PARAMETERS OF BHATSA MASONRY DAM, DIST.-THANE, MAHARASHTRA

Bhatsa dam is a masonry gravity dam constructed on Bhatsa river near Shahapur, Thane district of Maharashtra state. The height of the dam above lowest foundation level is 88.5 m, while its length is 959.0 m. Dam was constructed with U.C.R. masonry for a ratio of CM, 1:3 to 1:5. Bhatsa dam is the major source of water for MCGM (Municipal Corporation of Greater Mumbai) and TMC (Thane Municipal Corporation). The water for both the municipal corporations is pumped from Pise Dam which is 50 km away from Bhatsa dam on Bhatsa river. Water for Khardi and 5 nearby villages is also pumped from the downstream side of the dam. The gross storage capacity of the reservoir is 976.10 M. Cum and live storage capacity is 942.10 M. Cum. The catchments area of the dam is about 388.50 Sq, Kms. The work of the dam construction was completed during the year 1983. Due to seismic activities in the Thane region, non-overflow portion of the dam has been strengthened against earthquake forces by adding buttresses during the year 1990. Heavy seepage and leaching of mortar was observed in the galleries of the dam as well as on downstream face including buttresses throughout the height and along the full length of the dam. Flat jack in-situ test has been carried out by CWPRS, Pune to determine stresses, static modulus of deformation, Poisson's ratio and Estimated Compressive Strength of Masonry for applied pressure. Ten flat jack tests (9-Horizontal & 1-Vertical) have been conducted on the downstream (D/S) face of the dam. All flat jack tests have been conducted in the coursed random rubble masonry in cement mortar. The average Deformation Modulus of Elasticity, Em values as computed for downstream face is 10.36 GPa. The average ES values as per Secant Modulus of Elasticity computed for downstream face is 16.31 GPa. The Secant Modulus of Elasticity is slightly higher as compared to static Deformation Modulus. As the variation of induced stress and strain is highly nonlinear, Secant Modulus of Elasticity is considered more realistic representation of elastic properties of the dam masonry. The range of Evaluated Compressive Strength of Masonry for applied pressure is between 45.56 to 81.05 Kg/cm^2 and the Poisson's ratio value determined for the JH-4B Small Pin & JH-4B Long Pin locations is 0.184. The overall quality of dam masonry has been observed to be moderate and comparable with design values.

Photo 1. Flat Jack test in progress at Bhatsa dam

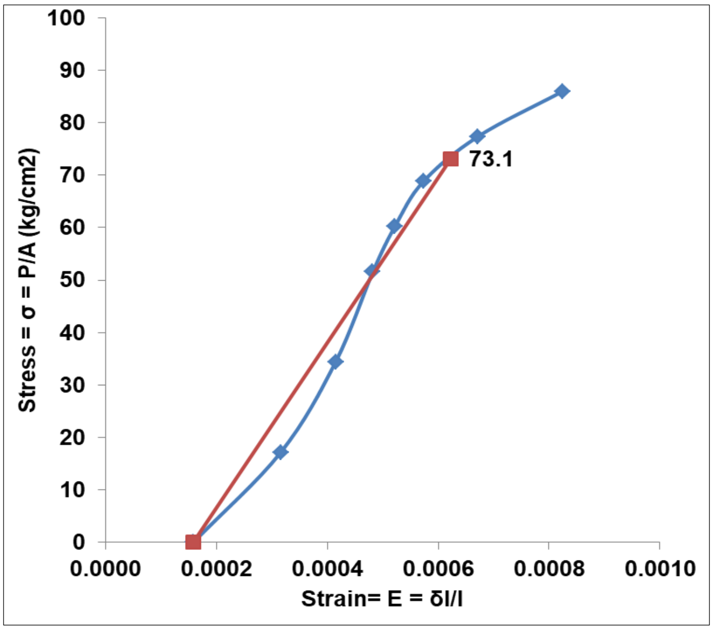
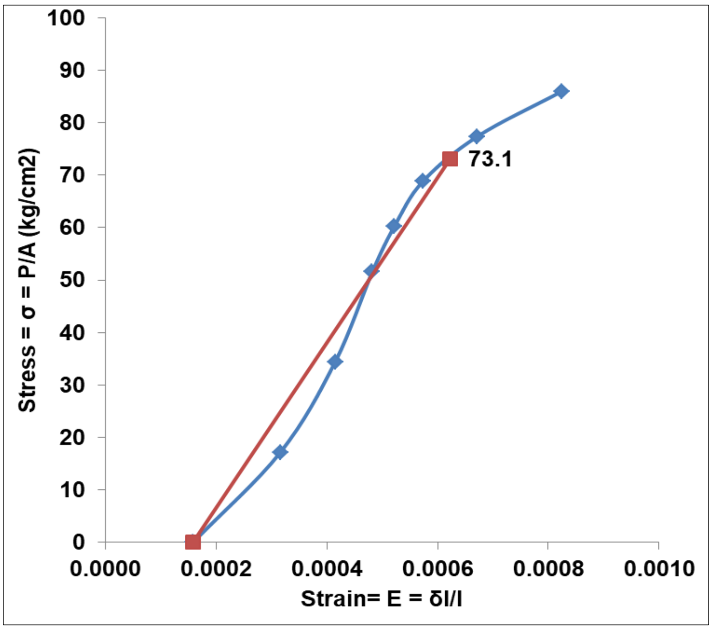


Photo 2. Variation of induced Stress Vs measured Strain at downstream face of Bhatsa dam

5943 - भातसा चिनाई बांध, जिला- ठाणे, महाराष्ट्र के यथास्थान शक्ति मानकों का निर्धारण

भातसा बांध महाराष्ट्र राज्य के ठाणे जिले के शाहपुर के पास भातसा नदी पर निर्मित एक चिनाई वाला गुरुत्वाकर्षण बांध है। सबसे निम्नतम नींव स्तर से बांध की ऊंचाई 88.5 मीटर है, जबकि इसकी लंबाई 959.0 मीटर है। बांध का निर्माण यू.सी.आर. चिनाई के साथ 1:3 से 1:5 अनुपात के सीमेंट मोर्टार में किया गया था। भातसा बांध MCGM (ग्रेटर मुंबई नगर निगम) और TMC (ठाणे नगर निगम) के लिए पानी का प्रमुख स्रोत है। दोनों नगर निगमों के लिए पानी पीसे बांध से पंप किया जाता है जो भातसा नदी पर भातसा बांध से 50 किमी दूर है। खारदी और आसपास के 5 गांवों के लिए पानी बांध के नीचे की ओर से पंप किया जाता है। जलाशय की सकल भंडारण क्षमता 976.10 M. Cum और सजीव भंडारण क्षमता 942.10 M. Cum है। बांध का जलग्रहण क्षेत्र लगभग 388.50 Sq. km है। बांध निर्माण का कार्य वर्ष 1983 में पूर्ण किया गया था। ठाणे क्षेत्र में भूकंपीय गतिविधियों के कारण, बांध के गैर-अतिप्रवाह वाले हिस्से को वर्ष 1990 के दौरान बट्रेस जोड़कर भूकंप गतिविधियों के खिलाफ मजबूत किया गया है। बांध की गैलरी में और साथ ही बांध की पूरी लंबाई के साथ-साथ बट्रेस सहित अनुप्रवाह के अग्रभाग पर भारी रिसाव और मोर्टार के रिसाव के रूप में संकट देखा गया है। सीडब्ल्यूपीआरएस पुणे, द्वारा फ्लैट जैक यथास्थान परीक्षण किया गया है ताकि तनाव, विरूपण के स्थिर मापांक, पॉइसन के अनुपात और लागू दबाव के लिए चिनाई की अनुमानित संपीड़न शक्ति का निर्धारण किया जा सके। बांध के अनुप्रवाह (D/S) सतह पर दस फ्लैट जैक परीक्षण (9-क्षैतिज और 1-ऊर्ध्वाधर) किए गए हैं। सभी फ्लैट जैक परीक्षण सीमेंट मोर्टार में व्यवस्थित यादृच्छिक मलबे की चिनाई में संचालित किए गए हैं। लोच का औसत विरूपण मापांक Em मान, अनुप्रवाह के अग्रभाग के लिए गणना के अनुसार 10.36 GPa है। अनुप्रवाह के अग्रभाग के लिए गणना की गई लोच के छेदक मापांक के अनुसार औसत ES 16.31 GPa है। लोच का छेदक मापांक, स्थैतिक विरूपण मापांक की तुलना में थोड़ा अधिक है। चूंकि प्रेरित तनाव और तनाव की भिन्नता अत्यधिक गैर-रैखिक है, लोच के छेदक मापांक को बांध चिनाई के लोचदार गुणों का अधिक यथार्थवादी प्रतिनिधित्व माना गया है। प्रयुक्त दबाव के लिए चिनाई की मूल्यांकन की गई संपीड़न शक्ति की सीमा 45.56 से 81.05 Kg/cm^2 के बीच है और JH-4B स्माल पिन और JH-4B लॉन्ग पिन स्थानों के लिए निर्धारित पॉइसन का अनुपात मान 0.184 है। बांध की चिनाई की समग्र गुणवत्ता मध्यम और डिजाइन मूल्यों के साथ तुलनीय देखी गई है।

फोटो 1. भातसा बांध में फ्लैट जैक परीक्षण प्रगति पर



फोटो 2. भातसा बांध के अनुप्रवाह के अग्रभाग पर प्रेरित तनाव बनाम मापित तनाव की विविधता

5942 - EVALUATION OF PROPERTIES OF GEOTEXTILE MATERIAL OF GEOTUBES FROM PORT DIVISION, SINDHUDURG, MAHARASHTRA

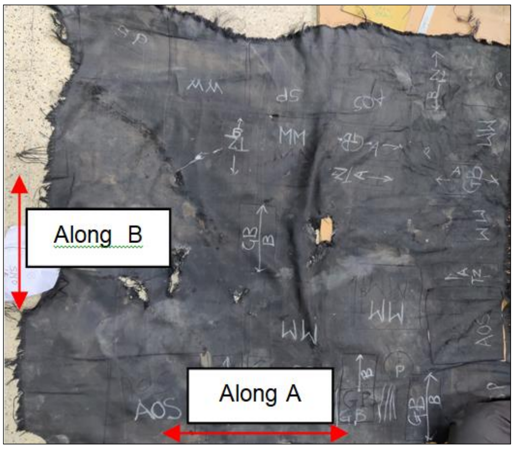
Geotubes are tube like structures made up of high strength woven or non-woven geotextiles, used along shorelines as breakwaters, groynes or dykes for erosion control, beach reclamation, etc. The tubes are filled with sludge or slurry material of dredged sand. Water from the slurry drains from pores of geotextile material and the tube is again filled with slurry to required capacity. After final cycle of filling and dewatering, solids remain in the tube; which continue to densify forming a monolithic structure. A geotube structure is formed of single or more than one tubes stacked upon each other.

For erosion protection of coastline from Deobag to Tarkarli in Malvan taluka of Sindhudurg district, Maharashtra; geotubes are used. Laboratory tests for physical, mechanical and hydraulic properties were conducted on two samples (Lab No. 14012 and Lab No. 14013) of geotextile material of geotubes. Properties such as mass per unit area, thickness, Apparent Opening Size (AOS), trapezoidal tear strength, static puncture strength, grab tensile strength and cross plane water permeability were determined.

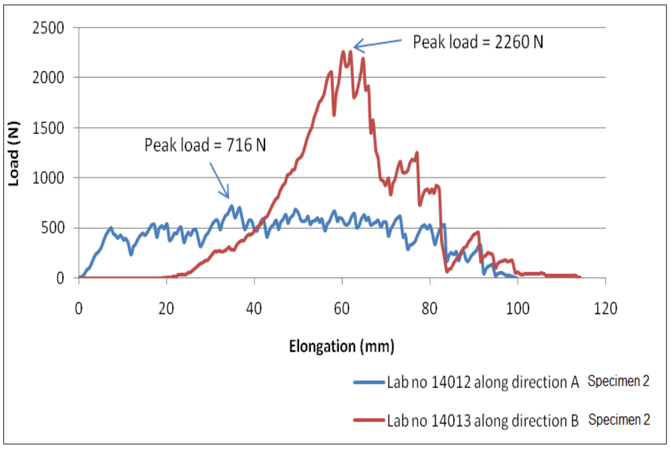
Results of laboratory tests indicated that mass per unit area, thickness and AOS values of geotextile sample 14013 are lower than those of sample 14012. Trapezoidal tear strength of sample 14012 along direction ‘A’ ranges from 474 N to 716 N while that of sample 14013 ranges from 458 N to 580 N. Along direction ‘B’ the tear strength ranges from 1022 N to 1534 N for sample 14012 and 1822 N to 2308 N for sample 14013. Average trapezoidal tear strength along direction ‘A’ of sample 14012 is higher than that of sample 14013 while the strength along direction ‘B’ of sample 14013 is higher.

Static puncture strength of sample 14012 ranges from 6736 N to 7794 N and that of sample 14013 from 3860 N to 4728 N. The puncture strength of sample 14013 is very much on lower side as compared to sample 14012. Grab breaking strength of sample 14012 in direction ‘A’ ranges from 1966 N to 2252 N and that of sample 14013 ranges from 844 N to 1160 N. Along direction ‘B’ the grab strength ranges from 2096 N to 2786 N for sample 14012 and from 1596 N to 2790 N for sample 14013. Average grab strength of sample 14012 in both directions is greater than sample 14013 while grab elongation of sample 14012 in both directions is lower than that of sample 14013. Average permeability of both samples is almost same.

It was seen that the test results indicate variation in values of some parameters. It was recommended to compare the test results of individual samples with required design values for assessing performance of samples for field application.



Geotextile sample received for testing (Lab No. 14013)



Load vs. elongation plot of trapezoidal tear test on geotextile samples

5942 - पोर्ट डिवीजन, सिंधुदुर्ग, महाराष्ट्र से प्राप्त जियोट्यूब की जियोटेक्सटाइल सामग्री के गुणों का मूल्यांकन

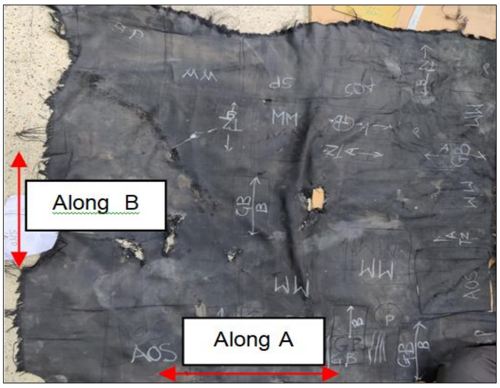
जियोट्यूब उच्च शक्ति वाले बुने हुए या गैर-बुने हुए जियोटेक्सटाइल सामग्री से बनी होती हैं, जिनका उपयोग तटरेखा के कटाव नियंत्रण, समुद्री तट सुधार आदि के लिए तरंगरोधक, पुलिन-रोध या डाइक के रूप में किया जाता है। जियोट्यूबों को ड्रेज्ड रेत के घोल से भरा जाता है । घोल का पानी भूटेक्सटाइल के छिद्रों से निकल जाता है जिसके बाद ट्यूब को फिर से आवश्यक क्षमता तक घोल से भरा जाता है । घोल भरने और पानी निकलने के अंतिम चक्र के बाद, ट्यूब में ठोस रेत रह जाती है; जो घनीभूत होकर एक अखंड संरचना का निर्माण करती हैं । जियोट्यूब संरचना एकल या एक दूसरे पर रखी एक से अधिक ट्यूबों से बनाई जाती है।

सिंधुदुर्ग जिला, महाराष्ट्र के मालवण तालुका में देवबाग से तारकरली तक तटरेखा के कटाव संरक्षण के लिए जियोट्यूब का उपयोग किया गया है । जियोट्यूब की जियोटेक्सटाइल सामग्री के दो नमूनों (Lab No. 14012 एवं Lab No. 14013) पर भौतिक, यांत्रिक और जलीय गुणों के निर्धारण के लिए प्रयोगशाला परीक्षण किए गए । प्रति इकाई द्रव्यमान क्षेत्र, मोटाई, प्रारंभिक छिद्र आकार (एओएस), समलम्बाकार छेद सामर्थ्य, स्थैतिक छेदन शक्ति, पकड़ तनन क्षमता और क्रॉस प्लेन जल पारगम्यता जैसे गुण निर्धारित किए गए।

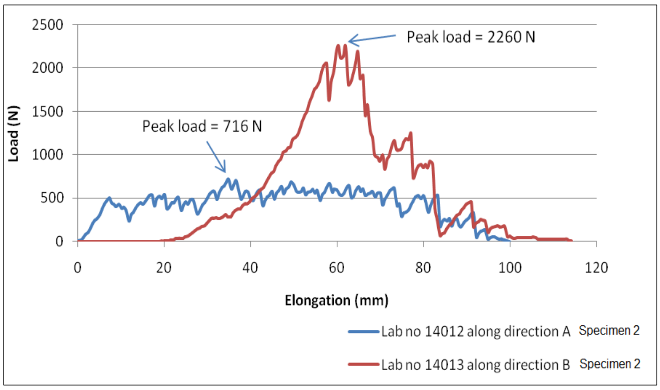
यह पाया गया कि, जियोटेक्सटाइल नमूना क्र. 14013 का प्रति इकाई द्रव्यमान क्षेत्र, मोटाई और एओएस; नमूना क्र. 14012 की तुलना में कम है । 'ए' दिशा में नमूना क्र.14012 का समलम्बाकार छेद सामर्थ्य 474 न्यूटन से 716 न्यूटन तक है जबकि नमूना क्र.14013 का 458 न्यूटन से 580 न्यूटन तक है । 'बी' दिशा में नमूना क्र.14012 का समलम्बाकार छेद सामर्थ्य 1022 न्यूटन से 1534 न्यूटन है जबकि नमूना क्र.14013 का 1822 न्यूटन से 2308 न्यूटन है । नमूना 14012 की दिशा 'ए' के लिए औसत समलम्बाकार छेद सामर्थ्य नमूना 14013 से अधिक है जबकि नमूना 14013 का समलम्बाकार छेद सामर्थ्य दिशा 'बी' के लिए अधिक है।

नमूना क्र. 14012 की स्थैतिक छेदन शक्ति 6736 न्यूटन से 7794 न्यूटन तक और नमूना क्र. 14013 की 3860 न्यूटन से 4728 न्यूटन तक है । नमूना क्र. 14013 की छेदन शक्ति नमूना क्र. 14012 की तुलना में बहुत कम है । नमूना क्र. 14012 की पकड़ तनन क्षमता 'ए' दिशा में 1966 न्यूटन से 2252 न्यूटन तक और नमूना क्र. 14013 की 844 न्यूटन से 1160 न्यूटन तक है । नमूना क्र.14012 की 'बी' दिशा में पकड़ शक्ति 2096 न्यूटन से 2786 न्यूटन है और नमूना क्र. 14013 के लिए 1596 न्यूटन से 2790 न्यूटन तक है । दोनों दिशाओं में नमूना क्र. 14012 की औसत पकड़ तनन क्षमता नमूना क्र. 14013 से अधिक है जबकि नमूना क्र. 14012 की पकड़ परीक्षण के दौरान दीर्घीकरण दोनों दिशाओं में नमूना क्र. 14013 की तुलना में कम है । दोनों नमूनो की औसत पारगम्यता लगभग समान है।

यह देखा गया है कि परीक्षण के परिणाम कुछ मापदंडों के मूल्यों में भिन्नता दर्शाते हैं। फील्ड अनुप्रयोग में नमूनों का आकलन करने के लिए आवश्यक डिजाइन मूल्यों के साथ व्यक्तिगत नमूनों के परीक्षण परिणामों की तुलना करने की सिफारिश की गई।



परीक्षण के लिए प्राप्त जियोटेक्सटाइल नमूना (Lab No. 14013)



जियोटेक्सटाइल नमूनों पर समलम्बाकार छेदन सामर्थ्य परीक्षण का भार बनाम वृद्धि आलेख

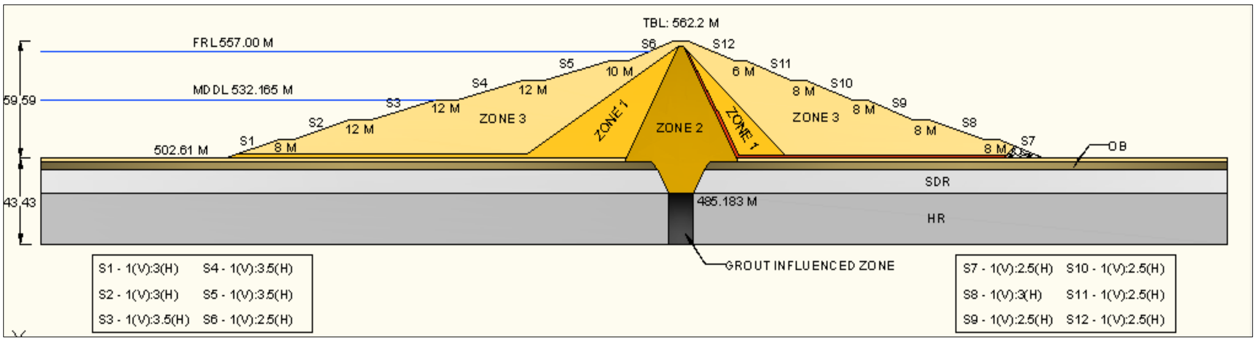
6008 - GEOTECHNICAL STUDIES FOR SEEPAGE AND STABILITY ANALYSIS OF ZONED EARTH DAM OF MALLANNASAGAR RESERVOIR, TELANGANA

The Irrigation & CAD department, Government of Telangana has taken up execution of Kaleshwaram lift irrigation project to cater to irrigation and drinking water needs of drought prone areas in Telangana. The Kaleshwaram project envisages construction of various barrages, storage reservoirs, pump houses and canal network system. Sri Komuravelli Mallannasagar is one of the storage reservoirs with 50 TMC feet capacity. The reservoir is being created by constructing a multi-zoned earth dam of length 22.6 km and maximum height of about 60 m. To expedite the construction of reservoir, total length of the earth bund is divided into four reaches. Considering size and importance of the reservoir, the Engineer-in-Chief, Irrigation & CAD Department, Gajwel, Siddipet requested CWPRS to conduct geotechnical seepage and stability studies for the earth dam.

Three cross-sections of the dam were analyzed viz. Section I in Reach III of Ht. 59.6 m (at Ch. 15.6 km, maximum height section), Section II in Reach IV of Ht. 51.0 m (Ch. 18.625 km to Ch. 19.925 km, tank bed portion) and Revised section III in Reach III of Ht. 49.0 m (Ch. 16.3 km to 16.7 km, hillock portion). Seepage analysis using software PLAXIS 2D for steady state condition was conducted to establish phreatic line, seepage discharge, pore pressures and hydraulic heads in various zones of the dam. Transient state seepage analysis was conducted to establish phreatic line for drawdown condition simulating drawdown rate of 0.5 m/day.

Results indicated that total seepage discharge (dam body + foundation) works out to be 0.6667 m^3/day/m, 0.1497 m^3/day/m and 0.6269 m^3/day/m for cross-sections 'I', 'II' and 'III' respectively. It was observed that seepage quantity through foundation was 67.6% to 82.4% of total discharge. For cross-section 'I' and 'III', discharge values were more than the specified lower permissible limit of 0.4 m^3/day/m but less than the specified higher limit of 0.8 m^3/day/m . For cross-section 'II' the discharge was less than lower permissible limit of 0.4 m^3/day/m. It was recommended to undertake appropriate remedial measures for foundation seepage if still lower permissible values are decided upon by project authorities.

Results of slope stability analysis indicated that all three dam cross-sections were safe with Factor of Safety (FS) values more than required values of 1.5 for steady seepage and 1.3 for sudden drawdown conditions as per IS 7894:1975. Pseudo-static analysis for earthquake condition indicated that the dam is safe with FS more than required value of 1.0 for conditions of steady seepage and full reservoir. It was recommended to design zone-I on upstream and downstream sides as transition zone. It was also suggested to install adequate monitoring devices viz. piezometers, 'V' notch weirs, etc on the dam sections along with appropriate drainage arrangements as per relevant IS codes. Regular dam monitoring and maintenance as per CWC guidelines was suggested.



Design dam section 'I' (Ch. 15.6 km)

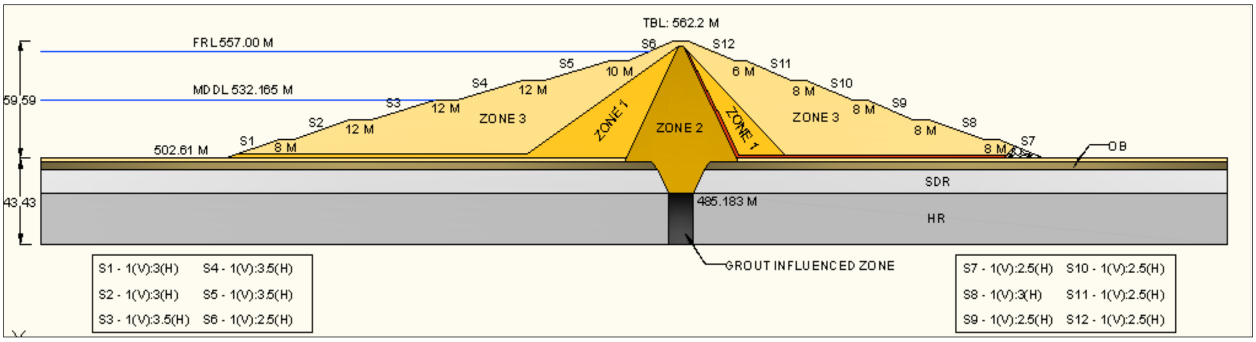
6008 - तेलंगना राज्य में स्थित मल्लानासागर जलाशय के बहुक्षेत्रीय मिटटी के बाँध के रिसाव एवं स्थिरता विश्लेषण के लिए भू-तकनीकी अध्ययन

तेलंगना सरकार के सिंचाई एवं कॅड विभाग ने तेलंगाना राज्य के सूखा प्रभावित क्षेत्रों की सिंचाई और पीने के पानी की जरूरतों को पूरा करने के लिए कालेश्वरम लिफ्ट सिंचाई परियोजना का क्रियान्वयन शुरू किया है। कालेश्वरम परियोजना में विभिन्न बैराज, जलाशय, पंप हाउस और नहर नेटवर्क प्रणाली के निर्माण की परिकल्पना की गई है । 50 टीएमसी फ़ीट क्षमता का श्री कोमुरावल्ली मल्लन्नासागर, इनमें से एक जलाशय है | जलाशय का निर्माण 22.6 किमी लंबाई और 60 मीटर की अधिकतम ऊंचाई के बहुक्षेत्र मिट्टी बाँध से किया जा रहा है । जलाशय के निर्माण में तेजी लाने के लिए, मिट्टी बाँध की कुल लंबाई को चार खंडों में विभाजित किया गया है । जलाशय के आकार और महत्व को ध्यान में रखते हुए, मुख्य अभियंता, सिंचाई एवं कॅड विभाग, गजवेल, सिद्दीपेट ने सीडब्ल्यूपीआरएस से मिट्टी के बाँध के भू-तकनीकी रिसाव और स्थिरता का अध्ययन करने का अनुरोध किया।

अध्ययन में बाँध के तीन क्रॉस सेक्शन का विश्लेषण किया गया अर्थात: खंड 'I' - रीच III (ऊंचाई 59.6 m, Ch 15.6 km अधिकतम ऊंचाई खंड पर), खंड 'II' - रीच IV (ऊंचाई 51.0 m, Ch.18.625 km से Ch.19.925 km टैंक बेड का हिस्सा) एवं संशोधित खंड 'III' - रीच III (ऊंचाई 49.0 m, Ch.16.3 km से Ch.16.7 km पहाड़ी भाग) । स्थिर रिसाव स्थिति के लिए, सॉफ्टवेयर PLAXIS 2D के उपयोग से, बाँध के विभिन्न क्षेत्रों में भौमजल तल, रिसाव निस्सरण मात्रा, रंध्र दाब एवं द्रवीय शीर्ष निर्धारित किए गए । अपकर्ष स्थिति के लिए 0.5 मीटर/दिन के दर से अस्थायी रिसाव विश्लेषण से भौमजल तल प्राप्त किया गया।

परिणामों से यह पाया गया कि खंड 'I', 'II' एवं संशोधित खंड 'III' के लिए कुल रिसाव मात्रा (बांध का प्रधान भाग + नींव) क्रमशः 0.6667 m3/day/m, 0.1497 m3/day/m और 0.6269 m3/day/m है । नींव से रिसाव की मात्रा कुल रिसाव के 67.6% से 82.4% पाई गई । खंड 'I' और संशोधित खंड 'III' के लिए रिसाव मात्रा, निर्दिष्ट न्यूनतम स्वीकार्य मूल्य 0.4 m3/day/m से अधिक और अधिकतम स्वीकार्य मूल्य 0.8 m3/day/m से कम पाई गई । खंड 'II' के लिए रिसाव मात्रा निर्दिष्ट न्यूनतम स्वीकार्य मूल्य 0.4 m3/day/m से कम पाई गई। परियोजना अधिकारियों द्वारा यदि इससे कम स्वीकार्य मूल्य निर्धारित किए जाते हैं, तो नींव रिसाव नियंत्रण हेतु उपचारात्मक उपाय करने की सिफारिश की गई |

ढलान स्थिरता विश्लेषण से यह पाया गया कि सभी बाँध खण्डों का सुरक्षा गुणक आईएस 7894:1975 अनुसार निर्दिष्ट स्थिर रिसाव एवं अपकर्ष स्थितियों के लिए क्रमशः 1.5 और 1.3 से अधिक हैं | भूकंप स्थिति के लिए आभासी स्थैतिक विश्लेषण से यह पाया गया कि ढलानों का सुरक्षा गुणक निर्दिष्ट न्यूनतम स्वीकार्य मूल्य 1.0 से अधिक है। यह सिफारिश की गई कि ऊर्ध्वप्रवाह तथा अनुप्रवाह क्षेत्र में ज़ोन 1 का डिजाइन 'ट्रांजीशन ज़ोन' के अनुसार किया जाए | संबंधित आईएस मानकों के अनुसार बाँध पर पर्याप्त निगरानी उपकरण जैसे कि पीज़ोमीटर, 'वी' नॉच वियर, इत्यादि तथा उचित जल निकासी व्यवस्था करने का सुझाव दिया गया । सीडब्ल्यूसी के दिशानिर्देशों के अनुसार बाँध की नियमित निगरानी और रखरखाव का सुझाव भी दिया गया।

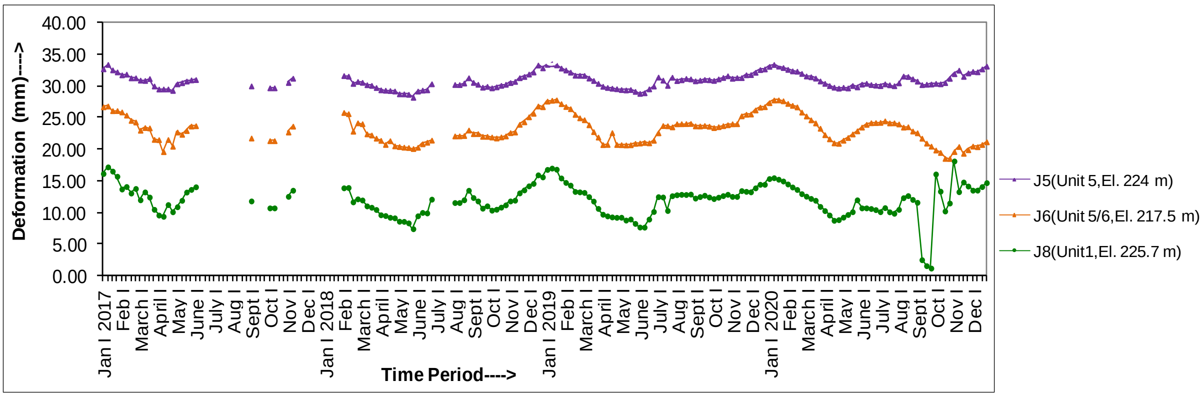


डिजाइन बांध खंड 'I' (Ch 15.6 km)

5917 - ANALYSIS AND INTERPRETATION OF POWER HOUSE INSTRUMENTATION DATA FOR THE PERIOD JANUARY 2020 TO DECEMBER 2020, INDIRA SAGAR H.E. PROJECT, M.P.

Indira Sagar multipurpose Project consists of a Power House of 1000 MW capacity and 92 m high concrete gravity dam across Narmada river in Madhya Pradesh. The Sub-Surface Power House consists of eight conventional Francis Turbine units of 125 MW Capacity. During the construction many vibrating type instruments such as Reservoir Water Level Meter, Uplift Pressure Meters, Pore Pressure Meters, Joint Meters, Temperature Meters, Strain Meters, Stress Meters etc., have been installed at various pre-selected locations by M/s Encardiorite Systems, Lucknow under the supervision of Project Authority. Data from all the installed instruments are recorded by Project Officials on weekly basis and is sent to CWPRS for analysis and interpretation in the form of frequency square. Erroneous and inconsistent data from some instruments have not been analysed and hence not included in the report. The parameters namely Uplift Pressure and Pore Pressure have been plotted with time period, Tail Race Channel Water Level and Reservoir Water level. Other parameters such as, Temperature, Strain, Vertical Stress etc. have been studied and plotted with respect to time period and Reservoir Water level.

The water level shown by automatic water level recorder in Tail Race Channel is normal and always fluctuating due to wave action generated in Tail Race Channel. The reservoir water level has been taken as dam resrvoir water lavel. The uplift pressure measured by two Uplift Pressure Meters are less than the theoretically estimated value. The pore pressure shown by Pore Pressure Meters installed at higher elevation than peak Tail Race Channel water level, may be due to saturation of surrounding rock mass due to reservoir water level which has been verified during recent site visit. Pore pressure may be reduced by drilling relief holes upto sufficient depth at upstream of Power House structure. Although some Joint meters initially show very high differential settlements, has not contributed any physically noticeable distress in the structure. Data for considerable period of time is required to be studied before commenting on safety aspect of Power House structure. The trend of graphs of all temperature meters is cyclic in nature indicating normal behaviour of Power House structure. The measured compressive, tensile strains and vertical stress remain within compressive and tensile capacity of concrete and show cyclic behaviour.



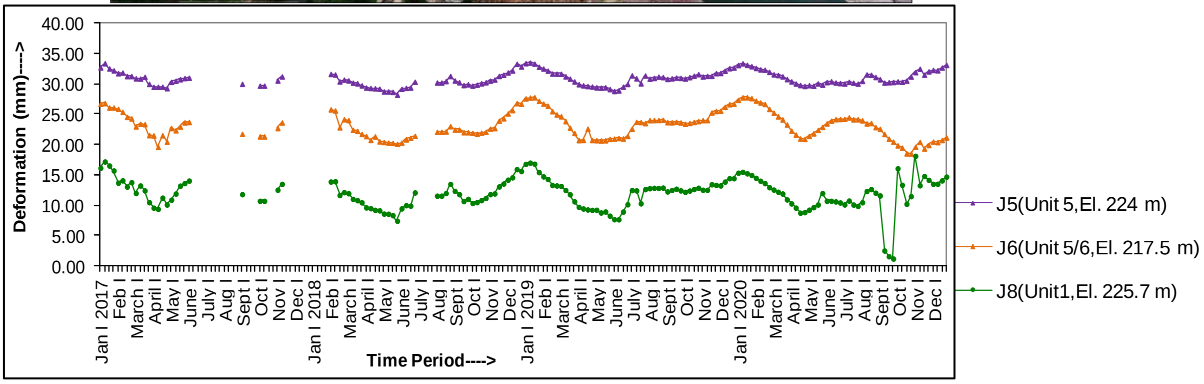
Variation of Relative Vertical Deformation at Unit joints 5-6-8 at different elevations

5917 -मध्य प्रदेश में स्थित इंदिरा सागर बिजली घर में अधिष्ठापित उपकरणों से जनवरी 2020 से दिसंबर 2020 तक की समय अवधि में प्राप्त आँकड़ो की व्याख्या और विश्लेषण

मध्य प्रदेश में नर्मदा नदी पर स्थित इंदिरा सागर बहुउद्देशीय परियोजना में 1000 मेगावाट क्षमता का बिजली घर और 92 मीटर ऊंचा कंक्रीट गुरुत्व बांध शामिल है। उप-सतही बिजली घर में 125 मेगावाट क्षमता के आठ पारंपरिक फ्रांसिस टर्बाइन यूनिट शामिल है। परियोजना प्राधिकरण के पर्यवेक्षण के अंतर्गत मैसर्स एंकार्डियोराइट सिस्टीम्स, लखनऊ द्वारा बिजली घर के निर्माण के दौरान कई उपकरणों जैसे जलाशय जल स्तर मीटर, उत्थान दबाव मीटर, छिद्र दबाव मीटर, जोड़मापी मीटर, तापमान मीटर, तनाव मीटर आदि पूर्व चयनित स्थानों पर अधिष्ठापित किए गए हैं। परियोजना प्राधिकरण द्वारा अधिष्ठापित उपकरणों से प्राप्त साप्ताहिक आँकड़ो को आवृत्ति वर्ग के रूप में विश्लेषण एवं व्याख्या के अध्ययन हेतु सीडब्ल्यूपीआरएस को भेजा जाता है । त्रुटिपूर्ण और असंगत आँकड़ो को अध्ययन में शामिल नहीं किया गया है । उपकरणों से प्राप्त कुछ मापदंडों जैसे उत्थान दबाव और छिद्र दबाव के आँकड़ो का समय-अवधि, टेल रेस चैनल जल स्तर और जलाशय जल स्तर के साथ आलेखन किया गया है। अन्य मापदंडों जैसे तापमान, तनाव, उर्ध्वाधर प्रतिबल आदि के आँकड़ो का समय-अवधि के साथ आलेखन किया गया है।

टेल रेस चैनल में स्वचालित जल स्तर रिकॉर्डर द्वारा दिखाया गया जल स्तर सामान्य है और टेल रेस चैनल में लहर के कारण जल स्तर हमेशा घटता–बढ़ता दिखता है। जलाशय के जल स्तर को बांध जलाशय जल स्तर के रूप में लिया गया हैं। आकड़ों से प्राप्त उत्थान दबाव का मान सैद्धांतिक अनुमानित उत्थान दबाव से कम है। शिखर टेल रेस चैनल जल स्तर से ऊपर अधिष्ठापित छिद्र दबाव मीटर से दिखाए गए छिद्र दबाव का ज्यादा मान शायद जलाशय जल स्तर के आसपास के संतृप्त चट्टान द्रव्यमान होने के कारण भी हो सकता है जोकि हाल ही में किए गए स्थल दौरे के दौरान जांच में पाया गया है। बिजली घर के उपस्तरीय भाग में पर्याप्त गहराई कर छिद्र दबाव को कम किया जा सकता है। कुछ जोड़मापी मीटर द्वारा शुरू से बहुत ज्यादा विभेदी सेटलमेंट्स दिखाए गए हैं पर बिजली घर की संरचना में कोई उल्लेखनीय दरार नहीं देखी गई । बिजली घर की संरचना के सुरक्षा पहलू पर कुछ टिप्पणी करने से पहले पर्याप्त अवधि के आँकड़ो के अध्यनन की जरूरत पड़ेगी । सभी तापमान के लेखाचित्र चक्रीय प्रकृति के है जो संरचना के सामान्य आचरण के अनुकूल है । मापा गया संपीड़न और तन्यता उपभेदों और ऊर्ध्वाधर तनाव; कंक्रीट के संपीड़न और तनाव क्षमता के अंदर है और इसकी प्रकृति चक्रीय है ।

इंदिरा सागर बिजली घर और बांध का विहंगम दृश्य



इकाई जोड़ों 5-6-8 में विभिन्न ऊँचाइयों पर सापेक्ष उर्ध्वाधर विरूपण की विविधता

5920 - ANALYSIS AND INTERPRETATION OF DAM INSTRUMENTATION DATA FOR PERIOD JAN 2019 TO DEC 2019 FOR SPILLWAY BLOCK NO. 13, INDIRA SAGAR DAM, M.P.

Indira Sagar dam is a concrete gravity dam having height 92 m and length 653 m built across the river Narmada in Madhya Pradesh, consisting of 27 blocks of which block nos. 1 to 3 and 25 to 27 are non-overflow blocks while block nos. 4 to 24 form spillway portion. Besides irrigation, the dam further envisages power generation of 1000 MW. In order to monitor the structural behaviour of dam, various instruments such as Foundation Piezometers, Stress meters, Extensometers, Reservoir Water Level meter, Strain meters, No Stress Strain meters, Thermometers etc. have been installed in Spillway Block No.13 at different levels and varying distances from dam axis by M/s Encardiorite Systems under the supervision of Instrumentation group, CWPRS, Pune. Data collected by Project officials every fortnight since year 2003 are sent to CWPRS at regular intervals for study of various parameters by detailed analysis and plotting with reservoir water level and time period, 2D Stress analysis by FEM under various load combinations, interpretation of results and comparison with design/computed values and plotting of isotherms. Studies cover the results for the period Jan 2019 to Dec 2019 and plotting are shown for the entire period from Jan 2003 to Dec 2019 for the sake of continuity.

The pattern of measured Vertical Stress, Displacement and Settlement has been in fair agreement with computed values by FEM. Measured uplift pressure remains less than the computed values as per BIS criteria. For other parameters such as Temperature, Water level and Pore pressure, most of the instruments exhibited cyclic trend indicating normal dam behavior, remain within allowable limits and fairly match with computed values. During the year 2019, differential displacement at block joints are beyond acceptable limits. The trend of some graphs has abruptly changed during the year 2014 and continued in 2019 which requires attention. The trend of graphs of all temperature meters is cyclic in nature indicating normal behaviour of Power House structure. The measured compressive and tensile strains and vertical stress remain within compressive and tensile capacity of concrete and show cyclic behaviour.

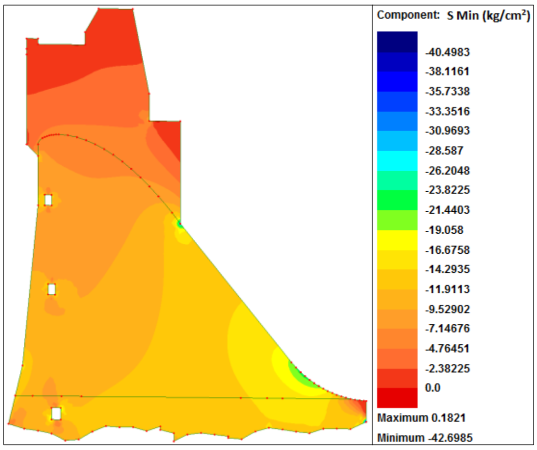


Fig. 1: Distribution of Computed Minimum Principal Stress

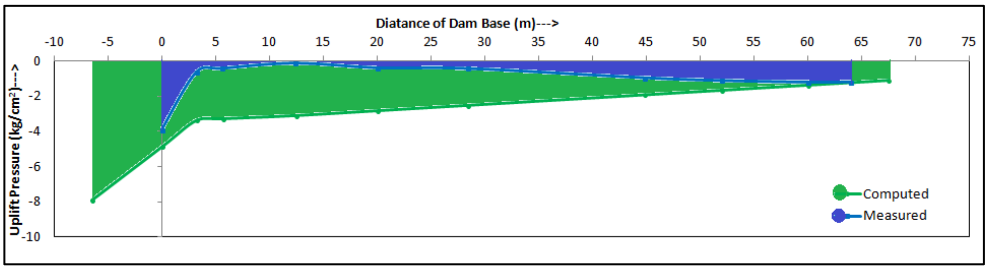
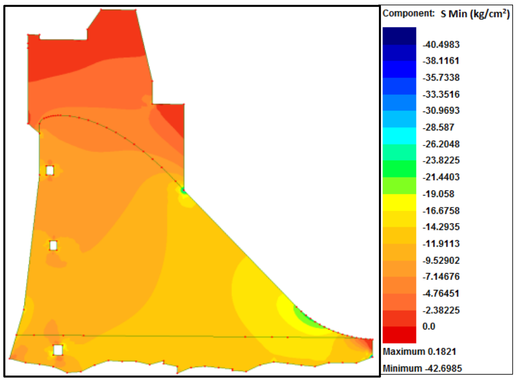


Fig. 2: Comparison of Measured and Theoretical Uplift Pressure at dam base

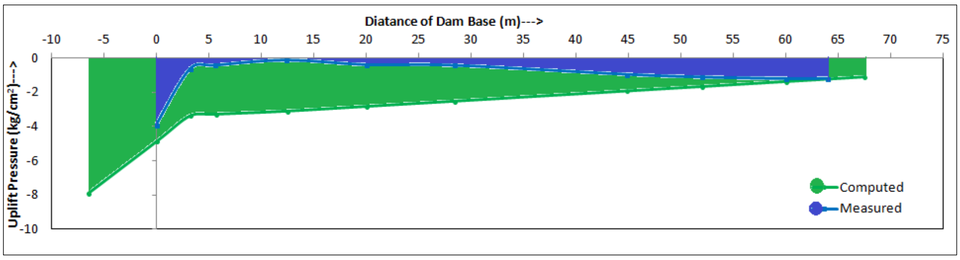
5920 - मध्य प्रदेश में स्थित इंदिरा सागर बाँध के उत्प्लावी खंड संख्या 13 में अधिष्ठापित उपकरणों से जनवरी 2019 से दिसम्बर 2019 तक की समयावधि में प्राप्त आँकड़ों का विश्लेषण तथा अर्थ

इंदिरा सागर बाँध 92 मीटर ऊंचा एवं 653 मीटर लंबा कंक्रीट गुरुत्व बाँध है जो मध्य प्रदेश में नर्मदा नदी पर बना है। कुल 27 खंडों से निर्मित इस बाँध की खंड संख्या 1 से 3 तक और 25 से 27 तक अनुत्प्लावी खंड है जबकि खंड संख्या 4 से लेकर 24 तक उत्प्लावी खंड है। बाँध निर्माण से उत्पन्न जलाशय के जल का उपयोग सिंचाई के अलावा 1000 मेगावाट विद्युत उत्पादन में होता है। बाँध के संरचनात्मक व्यवहार के अध्ययन के लिए केन्द्रीय जल और विद्युत अनुसंधान शाला, पुणे के यंत्रीकरण प्रभाग के पर्यवेक्षण में मेसर्स एंकार्डियोराइट सिस्टीम्स द्वारा उत्प्लावी खंड संख्या 13 में विभिन्न प्रकार के उपकरण जैसे फाउंडेशन पीजोमीटर, स्ट्रेस मीटर, एक्सटेन्सोमीटर, जलाशय जल स्तर मीटर, स्ट्रेन मीटर, नो स्ट्रेस स्ट्रेन मीटर, थर्मामीटर आदि भिन्न-भिन्न स्तरों पर बाँध अक्ष से अलग-अलग दूरियों पर बाँध निर्माण के समय अधिष्ठापित किए गए हैं। परियोजना अधिकारियों द्वारा वर्ष 2003 से हर पखवाड़े एकत्र किए गए डेटा को विस्तृत विश्लेषण और जलाशय जल स्तर और समयावधि के साथ प्लॉटिंग, विभिन्न लोड संयोजनों के तहत एफईएम द्वारा 2 डी तनाव विश्लेषण, डिजाइन/गणना मूल्यों और इज़ोटेर्म की प्लाटिंग के साथ परिणामों की व्याख्या और तुलना द्वारा विभिन्न मापदंडों के अध्ययन के लिए नियमित अंतराल पर सीडब्ल्यूपीआरएस को भेजा जाता है। वर्तमान विश्लेषण मुख्य रूप से जनवरी 2019 से दिसम्बर 2019 तक के आंकड़ों पर आधारित है, जबकि अध्ययन के तारतम्य को बनाए रखने के लिए जनवरी 2003 से दिसम्बर 2019 तक के संपूर्ण आंकड़ों को शामिल किया गया है।

मापित उर्ध्वाधर प्रतिबल, विस्थापन एवं निपटान और परिमित अल्पांश प्रतिमान विधि (एफईएम) से परिकलित सैध्दांतिक मानों में काफी समानता पाई गई है। BIS मापदंड के अनुसार उत्प्लावी खंड में मापित उत्थान दाब का मान, सैध्दांतिक मानों की तुलना में कम पाया गया है । तापमान, जल स्तर और छिद्र दबाव जैसे अन्य मापदंडों के लिए, अधिकांश उपकरण सामान्य बांध व्यवहार को दर्शाते हुए चक्रीय प्रवृत्ति प्रदर्शित करते हैं, स्वीकार्य सीमा के भीतर रहते हैं और गणना मूल्यों के साथ काफी मेल खाते हैं। वर्ष 2019 के दौरान, ब्लॉक जोड़ों में अंतर विस्थापन स्वीकार्य सीमा से अधिक है। वर्ष 2014 के दौरान कुछ रेखांकन का चलन अचानक बदल गया है और 2019 में भी वह जारी रहा है जिस पर ध्यान देने की आवश्यकता है। सभी तापमान मीटरों के ग्राफ की प्रवृत्ति चक्रीय प्रकृति की है जो पावर हाउस संरचना के सामान्य व्यवहार को दर्शाती है। मापा गया संपीड़न और लचीला तनाव और लंबवत तनाव, कंक्रीट की संपीड़न और तन्यता क्षमता के भीतर रहता है और चक्रीय व्यवहार दिखाता है।



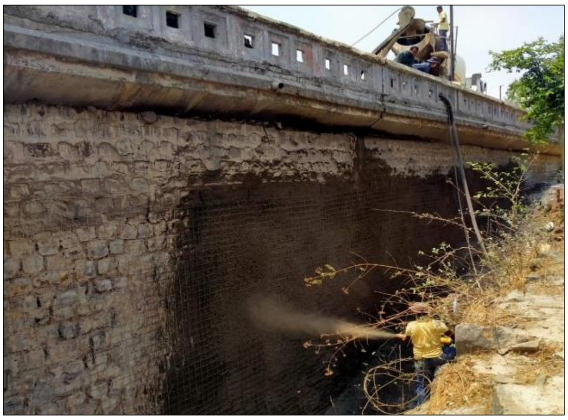
चित्र. 1: परिकलित न्यूनतम प्रधान प्रतिबल का वितरण



चित्र. 2: बाँध के नींव पर मापित एवं सैध्दांतिक उत्थान दाब की तुलना

6005 - DESIGN OF CEMENTITIOUS SHOTCRETE MIX THROUGH LABORATORY STUDIES FOR CONTROLLING SEEPAGE THROUGH THE UPSTREAM FACE OF DHAMNI DAM, SURYA MAJOR PROJECT, PALGHAR, MAHARASHTRA

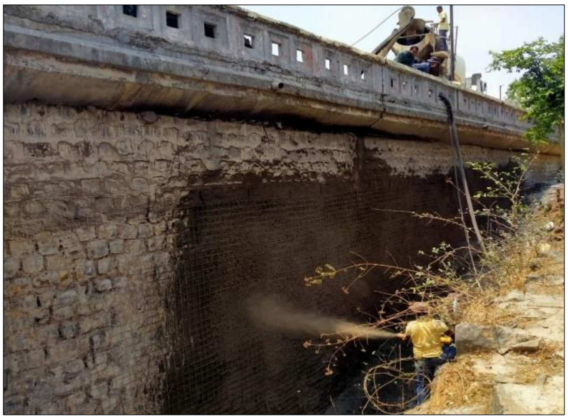
Dhamni dam of Surya Major Project is a masonry gravity dam constructed across Surya River (Tributary of Vaitarna River) in VIkramgad Tal, Palghar district of Maharashtra. Surya Project area falls in Palghar district which forms a part of North Konkan Region which lies between the Sahyadri hills in the East and the Arabian Sea in the West. The height of Dhamni dam above deepest foundation level is 58.08 m while the length at top of the dam is 623 m. The catchment area of the dam is 203.30 Sq. km. Water from the dam is released through the tail race of the hydroelectric power house of 6 MW capacity located at the foot of the dam. The work of the dam construction has been completed in the year 1990. Due to ageing, distresses in the form of heavy seepage and leaching of mortar have been observed in the galleries of the dam as well as on downstream face throughout the height and along the full length of the dam. As per the request of Project Authorities, Scientists from CWPRS carried out the inspection of dam during the year 2019. During site visit discussions have been held about the methodology to be adopted for Shotcreting of upstream face of Dhamini Dam to reduce/arrest leakage of water through dam body. Accordingly, laboratory studies have been carried out for designing suitable shotcrete concrete mix by varying the proportion of cement, sand, silica, fly ash, aggregate, water/cement (w/c) ratio and additives/admixture, fibres etc., for achieving requisite slump, imperviousness, bonding, crushing strength, split tensile strength, early partial strength and other relevant parameters. Further, on the basis of CWPRS studies and recommendations, shotcreting has been carried out in the upstream face of dam body and guidance has also been rendered at site. Considerable reduction in seepage of water through dam body has been reported by the Project Authority indicating the efficacy of shortcrete.



Wire-mesh and Shotcreting on U/s face of the Dam and view of downstream face of the dam at Pre and Post treatment stage showing reduction in seepage.

6005 - महाराष्ट्र राज्य के पालघर में स्थित धामिनी बाँध, सूर्या बृहद परियोजना में सीमेंटयुक्त शॉटक्रीट द्वारा उर्ध्वप्रवाह के अग्रभाग में जल रिसाव रोकने हेतु प्रयोगशालात्मक अध्ययन

सूर्या बृहद परियोजना का धामनी बांध महाराष्ट्र के पालघर जिले के विक्रमगढ़ तालुका में सूर्या नदी (वैतरना नदी की सहायक नदी) पर निर्मित एक चिनाई वाला गुरुत्वाकर्षण बांध हैं। सूर्या परियोजना क्षेत्र पालघर जिले के उत्तर कोंकण क्षेत्र का एक हिस्सा है, जो पूर्व में सह्याद्री पहाड़ियों और पश्चिम में अरब सागर के मध्य स्थित है। धामनी बांध की सबसे निम्न स्तर से अधिकतम ऊंचाई 58.08 मीटर तथा बांध के शीर्ष की लंबाई 623 मीटर है। बांध का जलग्रहण क्षेत्र 203.30 स्क्वेयर किमी है। बांध के तल पर स्थित 6 मेगावाट क्षमता के हाइड्रोइलेक्ट्रिक पावर हाउस की निचली सतह के द्वार के माध्यम से बांध से पानी छोड़ा जाता है। बांध निर्माण का कार्य वर्ष 1990 में पूरा कर लिया गया था। बांध पर आयु के कुप्रभाव के कारण गेलरी तथा अनुप्रवाह स्तर से भारी रिसाव और मोर्टार में घटौती देखी गई है। परियोजना अधिकारियों के अनुरोध के अनुसार, सीडब्ल्यूपीआरएस के वैज्ञानिकों ने वर्ष 2019 के दौरान बांध का निरीक्षण किया। साइट के दौरे के दौरान पानी के रिसाव को कम करने के लिए धामिनी बांध के उपरी सतह पर शॉटक्रिटिंग के लिए अपनाई जाने वाली पद्धति के बारे में चर्चा की गई। सीमेंट, रेत, सिलिका, फ्लाई ऐश, सिलिका फ्यूम, मिश्रण, पानी/सीमेंट अनुपात, योजक/ मिश्रण, फाइबर आदि जैसी सामग्री में बदलाव करके शॉटक्रीट कंक्रीट मिश्रण की उपयुक्तता का आकलन करने के लिए प्रयोगशाला में विभिन्न परीक्षण जैसे कि प्रवाह क्षमता परीक्षण, अभेद्यता, बंधन, संपीडन क्षमता, विभाजित तन्यता क्षमता आदि अध्ययन किए गए हैं। इसके अलावा, सीडब्ल्यूपीआरएस अध्ययनों और सिफारिशों के आधार पर, बांध के उपरी सतह पर शॉटक्रिटिंग की गई है और साइट पर मार्गदर्शन भी प्रदान किया गया है। शॉर्टक्रीट की प्रभावशीलता को दर्शाते हुए परियोजना प्राधिकरण द्वारा बांध से पानी के रिसाव में काफी कमी दर्ज की गई है।



बांध के ऊर्ध्वप्रवाह के अग्रभाग पर वायर-मेश और शॉटक्रिटिंग के उपचार का दृश्य तथा
बाँध की निचली सतह पर उपचार से पहले और बाद के चरण में जल रिसाव में घटौती का दृश्य

6006 - LABORATORY STUDIES TOWARDS CEMENTITIOUS GROUT MATERIAL MIX DESIGN FOR CONTROLLING SEEPAGE THROUGH DAM BODY OF DHAMNI DAM, SURYA MAJOR PROJECT, PALGHAR, MAHARASHTRA

Dhamni dam of Surya Major Project is a masonry gravity dam constructed across Surya River (Tributary of Vaitarna River) in VIkramgad Tal, Palghar district of Maharashtra. Surya Project area falls in Palghar (earlier Thane) district which forms a part of North Konkan Region which lies between the Sahyadri hills in the East and the Arabian Sea in the West. The height of Dhamni dam above deepest foundation level is 58.08 m while the length at top of the dam is 623 m. The work of the dam construction has been completed in the year 1990. Due to ageing distresses in the form of heavy seepage and leaching of mortar have been observed in the galleries of the dam as well as on downstream face throughout the height and along the full length of the dam. As per the suggestions of the Expert Committee, it has been decided to carryout cementitious grouting of Dhamini dam after obtaining the mix design from CWPRS, Pune. The cementitious grout mix has been designed based on extensive laboratory and masonry model studies conducted at CWPRS, Pune to improve mass density, impermeability as well as strength characteristics of the masonry dam. Extensive laboratory studies have been carried out for assessing the suitability of cementitious grout system by varying the ratio of ingredients such as cement, fly ash, silica fume, admixture, water etc. and conducting various tests such as flowability test- Marsh cone time of afflux, pH value, bleeding potential, jellification time, dispersion in water, compressive strength etc. After finalization of grout mix design, masonry blocks of size 1 m x 1 m x 1 m have been constructed with lean cement mortar and grouted with designed grout mix. Various tests such as NDT tests and water loss tests have been carried out during pre and post-grouting stage to study the improvement in quality of masonry. The test results indicated significant improvement in mass density, impermeability and strength parameters of the casted masonry blocks and accordingly finalized cementitious grout mix designs has been recommended to the Project Authority. The dam has been grouted using design mix grout in two stages from top, downstream face and inspection gallery at an effective spacing of 1.5 m c/c. Significant reduction in seepage has been observed as reported by the Project Authorities after carrying out dam body grouting and shotcreting at upstream face, thereby confirming the efficacy of repair treatment and methodology as suggested by CWPRS. The remaining seepage could have been further reduced if upstream face of the dam got exposed fully and treated with shotcrete. Following figure shown the downstream face of the dam at pre and post treatment stage. From the figure reduction in seepage can be seen.

View of Downstream face of the dam at Pre and Post treatment

6006 - महाराष्ट्र राज्य के पालघर जिले में स्थित धामिनी बांध, सूर्या बृहद परियोजना से रिसाव नियंत्रण करने के लिए सीमेंट ग्राउट मिश्रण डिजाइन हेतु प्रयोगशालात्मक अध्ययन

सूर्या बृहद परियोजना का धामनी बांध महाराष्ट्र के पालघर जिले के विक्रमगढ़ तालुका में सूर्या नदी (वैतरना नदी की सहायक नदी) पर निर्मित एक चिनाई वाला गुरुत्वाकर्षण बांध है। सूर्या परियोजना क्षेत्र पालघर जिले के उत्तर कोंकण क्षेत्र का एक हिस्सा है, जो पूर्व में सह्याद्री पहाड़ियों और पश्चिम में अरब सागर के बीच स्थित है। धामनी बांध की सबसे निम्न स्तर से अधिकतम ऊंचाई 58.08 मीटर तथा बांध के शीर्ष की लंबाई 623 मीटर है। बांध निर्माण का कार्य वर्ष 1990 में पूरा कर लिया गया था। बांध पर आयु के कुप्रभाव के कारण गेलरी तथा अनुप्रवाह स्तर से भारी रिसाव और मोर्टार में घटौती देखी गई थी। विशेषज्ञ समिति के सुझावों के अनुसार, के. ज. वि. अनु. शाला, पुणे से मिश्रित डिजाइन प्राप्त करने के बाद धामिनी बांधों की सीमेंटयुक्त ग्राउटिंग करने का निर्णय लिया गया है। सीमेंटयुक्त ग्राउट मिक्स को के. ज. वि. अनु. शाला, पुणे में किए गए व्यापक प्रयोगशाला और चिनाई मॉडल अध्ययनों के आधार पर डिजाइन किया गया है ताकि बाँध के घनत्व, अभेद्यता के साथ-साथ चिनाई वाले बांध के भौतिक गुणधर्मो में सुधार किया जा सके। सीमेंट, फ्लाई ऐश, सिलिका फ्यूम, मिश्रण, पानी आदि जैसी सामग्री के अनुपात में बदलाव करके सीमेंटयुक्त ग्राउट सिस्टम की उपयुक्तता का आकलन करने के लिए व्यापक प्रयोगशाला में विभिन्न परीक्षण जैसे कि प्रवाह क्षमता परीक्षण और प्रवाह का मार्श कोन टाइम , पीएच मान, स्त्राव क्षमता, जेलिफिकेशन टाइम, पानी में फैलाव, संपीड़न क्षमता आदि अध्ययन किए गए हैं। ग्राउट मिक्स डिज़ाइन को अंतिम रूप देने के बाद, लीन सीमेंट मोर्टार के साथ 1मी. x 1मी. x 1मी. आकार के चिनाई ब्लॉकों का निर्माण किया और डिज़ाइन किए गए ग्राउट मिश्रण के साथ ग्राउट किया गया है। चिनाई की गुणवत्ता में सुधार का अध्ययन करने के लिए ग्राउटिंग से पहले और बाद के चरणों के दौरान एन.डी.टी. परीक्षण और जल हानि परीक्षण जैसे विभिन्न परीक्षण किए गए हैं। परीक्षण के परिणामों से चिनाई वाले ब्लॉकों के द्रव्यमान घनत्व, अभेद्यता और शक्ति मापदंडों में महत्वपूर्ण सुधार देखा गया हैं और तदनुसार परियोजना प्राधिकरण को अंतिम सीमेंटयुक्त ग्राउट मिक्स डिजाइन दिया गया हैं। बांध को ऊपर से नीचे की ओर तथा निरीक्षण गेलरी में दो चरणों में डिजाइन मिक्स ग्राउट का उपयोग करके और 1.5 मी. c/c के प्रभावी अंतराल पर ग्राउट किया गया है। बाँध में ग्राउटिंग और बाँध के ऊर्ध्वप्रवाह के अग्रभाग पर शॉटक्रीटिंग करने के बाद परियोजना अधिकारियों द्वारा रिपोर्ट के अनुसार जल रिसाव में महत्वपूर्ण कमी देखी गई है, जिससे के. ज. वि. अनु. शाला द्वारा सुझाए गए मरम्मत उपचार और कार्यप्रणाली की प्रभावकारिता की पुष्टि होती है। बांध के ऊर्ध्वप्रवाह के अग्रभाग को पूरी तरह से दिखने पर, शॉटक्रीट के द्वारा शेष रिसाव को और कम किया जा सकता हैं । निम्न चित्र मे बाँध की अनुप्रवाह सतह को उपचार से पहले तथा उपचार के बाद दिखाया गया है, चित्र में जल रिसाव में कमी को स्पष्ट रूप से देखा जा सकता हैं ।

ग्राउटिंग से पहले और बाद में बांध से जल रिसाव नियंत्रण का दृश्य

APPLIED EARTH SCIENCES

5921-ESTIMATION OF SITE-SPECIFIC SEISMIC DESIGN PARAMETERS FOR ATTAPPADY VALLEY IRRIGATION PROJECT, KERALA

Kerala State Irrigation Department proposes a River Valley Irrigation Project in Attappady, Palakkad district of Kerala state. The project envisages the construction of a concrete gravity dam of height 53.1 m and length 450 m across Siruvani River which is a tributary of Bhavani River which in turn falls into the Cauvery River. The project area of Attappady Irrigation Project (AIP) lies in between latitude 11° 3' 9.501'' N and 11° 03' 12.649'' N and longitude 76° 39' 8.218'' E and 76° 39' 22.797'' E. It is bounded by Bhavani River in North, Kodungarapallam River in East and Kanjirapuzha Irrigation Project catchment in West. The project site is located in seismic zone III as per the zoning map of India (IS: 1893 – 2002, Part-I). The correlation of epicenter of past earthquakes with major tectonic features in the region of AIP site has shown in Fig. 1.

Using regional data on tectonic features and associated seismicity, along with local geotechnical characteristics, site-specific seismic parameters have been estimated for earthquake resistant design of the various components of the project, using both deterministic and probabilistic approaches. The spectra of MCE magnitude of 6.0 associated with Bhavani Shear at closest Rrup (Rjb) distance of 7.9 (5.8) km has the highest spectral amplitudes and is taken as deterministic target response spectrum. The probabilistic estimate is based on the total seismicity expected to occur in various seismic source zones identified in the region. For MCE and DBE conditions, the deterministic spectral amplitudes are seen to be higher than the probabilistic spectral values in longer time period range and crisscrossing in shorter time period range, for both horizontal and vertical components of ground motion.

At the period of interest, the difference between the deterministic and the probabilistic spectral amplitudes is found to be less than 25% for MCE for both the components. Hence, the envelope of the two, has been taken to be the target spectra for MCE level and for DBE condition, the envelope of both the deterministic and probabilistic spectra has been taken to be the target spectra for both horizontal and vertical components. The 5% damped target response spectra thus obtained, are used to generate the compatible accelerograms. The peak ground acceleration values of horizontal and vertical components of motion are found to be 0.23g (228.85 cm/s2) and 0.14g (137.36 cm/s2) for MCE condition, and 0.12g (116.73 cm/s2) and 0.07g (69.9 cm/s2) for DBE conditions. The design response spectra for damping ratios of 5%, 7%, 10% and 15% of critical are computed from the design accelerograms as shown in Fig.2.

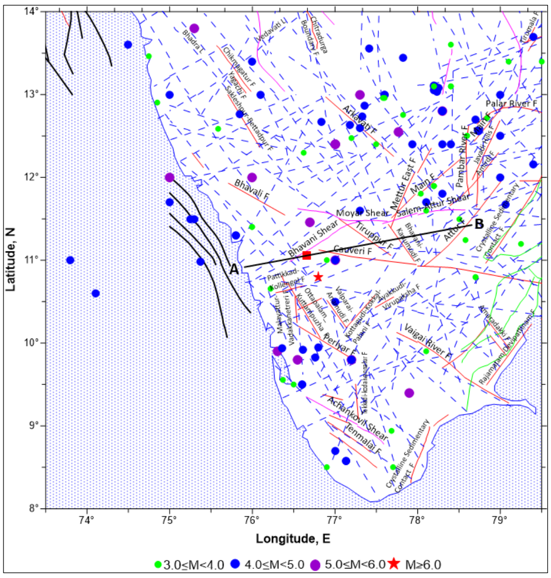


Fig.1 Correlation of the epicenters of past earthquakes with major tectonic features in the region of AIP site.

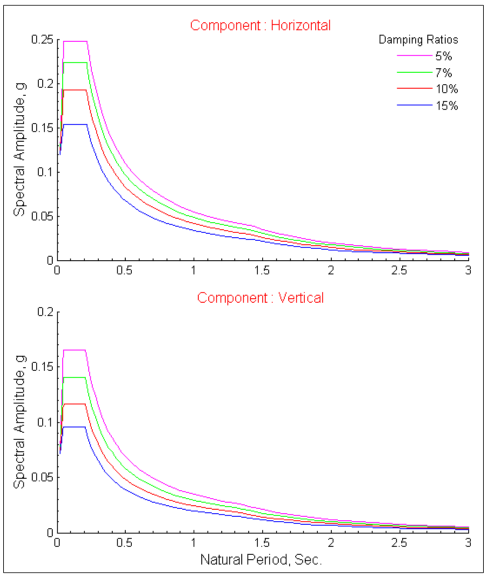
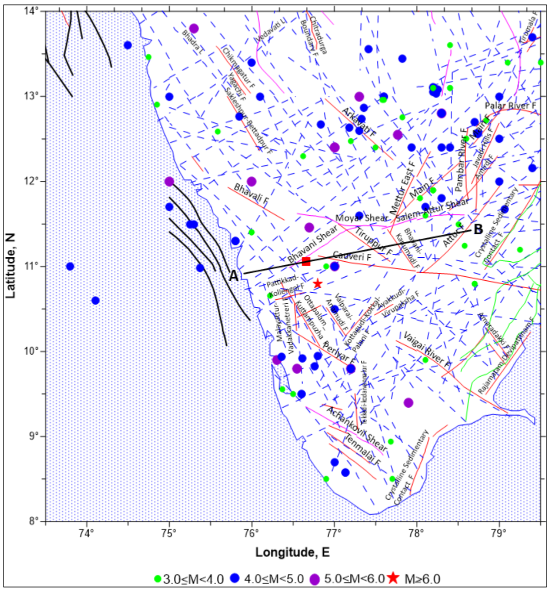


Fig.2 The design response spectra with damping ratios of 5%, 7%, 10% and 15% critical as computed from the DBE level of accelerograms for horizontal and vertical components of ground motion.

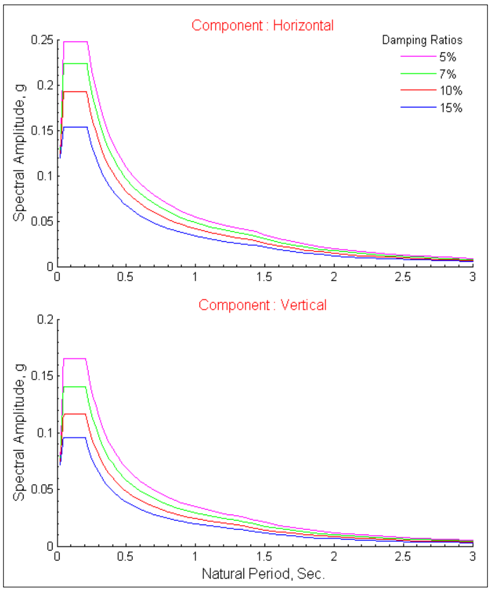
5921-केरल राज्य में स्थित अट्टाप्पडी घाटी सिंचाई परियोजना का स्थल विशिष्ट भूकंपीय रचना मापदण्डों का आकलन

केरल राज्य सिंचाई विभाग ने केरल राज्य के पलक्कड़ जिले के अट्टाप्पडी में एक नदी घाटी सिंचाई परियोजना बनाने के प्रस्ताव रखा है। परियोजना में सिरुवानी नदी पर 53.1 मीटर ऊंचा और 450 मीटर लंबाई के कंक्रीट गुरुत्वाकर्षण बांध की परिकल्पना की गई है, सिरुवानी नदी भवानी नदी की सहायक नदी है जो बाद में कावेरी नदी में गिरती है। अट्टाप्पडी सिंचाई परियोजना (एआईपी) अक्षांश 11° 3' 9.501" उत्तर और 11° 03' 12.649" उत्तर और देशांतर 76° 39' 8.218'' पूर्व और 76° 39' 22.797" पूर्व के बीच स्थित है । यह उत्तर में भवानी नदी, पूर्व में कोडुंगरापल्लम नदी और पश्चिम में कंजीरापुझा सिंचाई परियोजना के कैचमेंट से घिरा है। परियोजना स्थल भारत के क्षेत्रीय मानचित्र (IS: 1893 - 2002, भाग- I) के अनुसार भूकंपीय क्षेत्र III में स्थित है। एआईपी साइट के क्षेत्र में प्रमुख विवर्तनिक विशेषताओं के साथ पिछले भूकंपों के उपरिकेंद्र का सहसंबंध चित्र 1 में दिखाया गया है।

दोनों नियतात्मक और संभाव्य दृष्टिकोणों का उपयोग करते हुए, स्थानीय भू-तकनीकी विशेषताओं के साथ-साथ विवर्तनिक विशेषताओं और संबंधित भूकंपीयता पर क्षेत्रीय आंकड़ों का उपयोग करते हुए, परियोजना के विभिन्न घटकों के भूकंप प्रतिरोधी डिजाइन के लिए स्थल विशिष्ट भूकंपीय रचना मापदण्डों का आकलन किया गया है। 5.8 किमी की निकटतम आरजेबी दूरी पर भवानी शीयर से जुड़े 6.0 के एमसीई परिमाण के स्पेक्ट्रा में सबसे अधिक वर्णक्रमीय आयाम हैं और इसे नियतात्मक लक्ष्य प्रतिक्रिया स्पेक्ट्रम के रूप में लिया गया है। संभावित अनुमान उस क्षेत्र में पहचाने जाने वाले विभिन्न भूकंपीय स्रोत क्षेत्रों में होने वाली कुल भूकंपीयता पर आधारित है। एमसीई और डीबीई स्थितियों के लिए, भूवेग के क्षैतिज और ऊर्ध्वाधर घटकों के लिए निर्धारक स्पेक्ट्रा, संभाव्य स्पेक्ट्रा की तुलना में अधिक पाया गया है। दोनों स्पेक्ट्रा के बीच का अंतर एमसीई के लिए 25% से कम पाया गया है इसलिए, दोनों के आवरण को एमसीई स्तर के लिए एवं डीबीई स्थिति के लिए लक्ष्य स्पेक्ट्रा के रूप में लिया गया है। एनसीएसडीपी के दिशा-निर्देश के अनुसार डीबीई के लिए दोनों के आवरण को लक्ष्य स्पेक्ट्रा के रूप में लिया गया है। इस प्रकार प्राप्त 5% अवमंदित लक्ष्य प्रतिक्रिया स्पेक्ट्रा का उपयोग संगत एक्सीलिरोग्राम उत्पन्न करने के लिए किया जाता है। एमसीई स्तर के लिए भूगति के क्षैतिज और ऊर्ध्वाधर घटकों के शिखर भूत्वरण का मान क्रमश 0.23g (228.85 सेमी/सेकंड^2) और 0.14g (137.36 सेमी/सेकंड^2) तथा डीबीई स्थितियों के लिए क्रमश: 0.12g (116.73 सेमी /सेकंड^2) और 0.07g (69.9 सेमी/सेकंड^2) पाया गया हैं। अंततः 5%, 7%, 10% और 15% अवमंदन अनुपात के लिए डिज़ाइन प्रतिक्रिया स्पेक्ट्रा की गणना डिज़ाइन एक्सीलोग्राम से की जाती है जैसा कि चित्र (2) में दर्शाया गया है।



चित्र (1): परियोजना स्थल के क्षेत्र में प्रमुख विवर्तनिक विशेषताओं वाले पिछले भूकंपों का सहसंबंध।



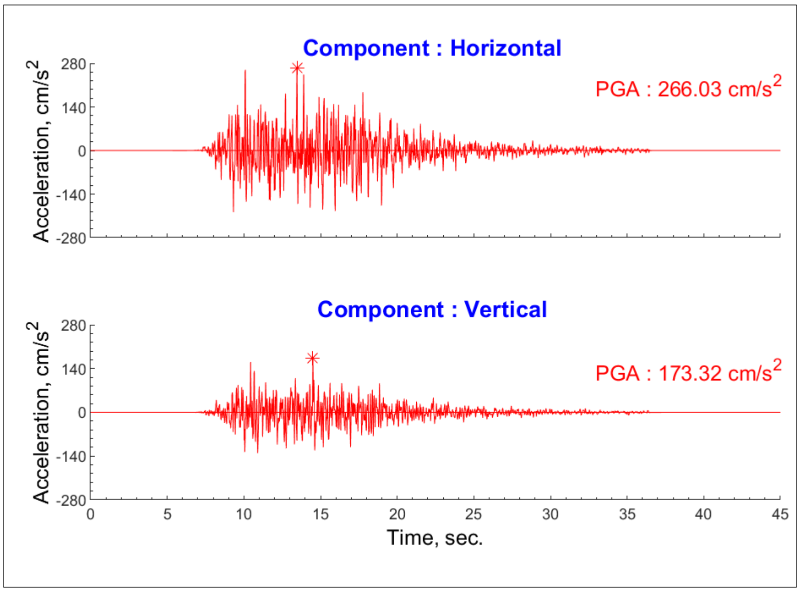
चित्र (2): डीबीई स्तर के क्षैतिज और ऊर्ध्वाधर घटकों के लिए 5%, 7%, 10% और 15% अवमंदन अनुपात के साथ डिजाइन प्रतिक्रिया स्पेक्ट्रा

5929-ESTIMATION OF SITE-SPECIFIC SEISMIC DESIGN PARAMETERS FOR SELIM HYDRO ELECTRIC PROJECT (SHEP), MEGHALAYA

Selim Hydro Electric Project (SHEP) is a proposed power project in East Jaintia Hills District of Meghalaya under Meghalaya Power Generation Corporation Limited. The project envisages construction of a 34.50 m high and 146.83 m long concrete gravity dam across Myntdu River with an installed capacity of 96 MW (2×48) with its surface power house. Myntdu River is a major south flowing river and drains to Bangladesh. The project site of Selim Hydro Electric Project (SHEP) located at latitude 25° 21' 48.99'' N and longitude 92°11' 38.52'' E. The acceleration time history in DBE condition is shown in Fig.1. The project site lies in Seismic Zone V as per the zoning map of India (IS: 1893: 2016, Part - I). In the present study, site-specific design ground motion has been estimated for SHEP by carrying out detailed analysis of the data on seismo-tectonic and geological features and past seismicity in the region.

Both deterministic and probabilistic approaches have been applied to arrive at the Maximum Credible Earthquake (MCE) and Design Basis Earthquake (DBE) levels of ground motion. The spectra of MCE magnitude of 5.5 is associated with Lineament at Rrup (RJB) of 7.95 Km (5 Km) and 7.5 is associated with Dauki Fault at Rrup (RJB) of 23.5 Km (23.5 Km). It is found that the spectrum due to subduction zone earthquake is lower than the shallow crustal earthquake spectra throughout the entire period range. The shallow crustal earthquake spectra of the Lineament and the Dauki fault are seen to intersect each other and therefore the envelope of these two spectra is taken as the horizontal deterministic target spectrum.

The probabilistic estimate is based on the total seismicity expected to occur in various seismic source zones identified in the region. The spectral amplitudes obtained by the deterministic and the probabilistic approaches differ by more than 25% at the periods of interest and hence a weighted average of both the spectra has been adopted as the target response spectra for horizontal and vertical components for MCE and DBE conditions. The values of peak ground acceleration for horizontal and vertical components are found to be 492.92 cm/s^2 (0.50 g) and 318.77 cm/s^2 (0.33 g) for MCE condition, and 266.03 cm/s^2 (0.27 g) and 173.32 cm/s^2 (0.18 g) for DBE condition respectively. Smoothed design response spectra are computed for damping ratios of 5%, 7%, 10% and 15% of critical from these design accelerograms. Recommendations are also made for site specific design seismic coefficients needed for conventional stability analysis.



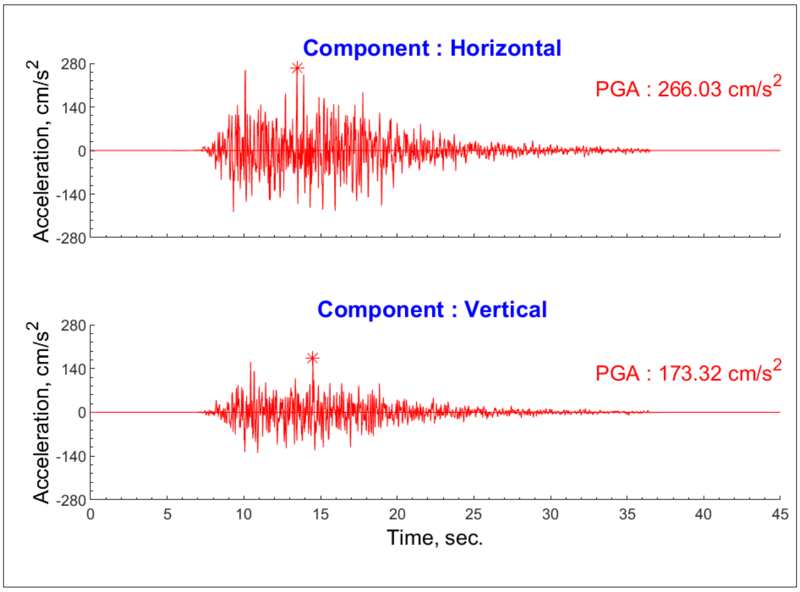
The DBE level of Design Accelerogram for the horizontal and vertical components of ground motion

5929-मेघालय राज्य में स्थित सेलिम जल विद्युत परियोजना का स्थल विशिष्ट भूकंपीय डिजाइन मापदंडों का आकलन

मेघालय विद्युत उत्पादन निगम लिमिटेड द्वारा मेघालय राज्य के पूर्व जयंतिया हिल्स जिले में सेलिम जल विद्युत परियोजना बनाना प्रस्तावित है। इस परियोजना में मिंटडू नदी पर 34.50 मीटर ऊंचे और 146.83 मीटर लंबे कंक्रीट ग्रेविटी बांध के निर्माण की परिकल्पना की गई है, जिसकी सतह बिजली घर के साथ 96 मेगावाट (2×48) की स्थापित क्षमता है। मिंटडू नदी दक्षिण की ओर बहने वाली और बांग्लादेश की ओर जाने वाली एक प्रमुख नदी है। सेलिम जल विद्युत परियोजना अक्षांश 25° 21′ 48.99′′ उत्तर और देशांतर 92° 11′ 38.52′′ पूर्व के बीच स्थित है । डीबीई स्थिति में त्वरण समय इतिहास चित्र 1 में दर्शाया गया है। परियोजना स्थल भारत के क्षेत्रीय नक्शे (आईएस: 1893: 2016, भाग- I) के अनुसार भूकंपीय क्षेत्र V में स्थित है। वर्तमान अध्ययन में, क्षेत्र में भूकंप-विवर्तनिक और भूवैज्ञानिक विशेषताओं और पिछले भूकंपीयता पर प्राप्त डेटा का विस्तृत विश्लेषण करके सेलिम जल विद्युत परियोजना के लिए स्थल विशिष्ट भूकंपीय डिजाइन मापदंडों का आकलन किया गया है।

भू-गति के अधिकतम विश्वसनीय भूकंप (एमसीई) और अभिकल्प आधारित भूकंप (डीबीई) स्तरों पर पहुंचने के लिए नियतात्मक और संभाव्य दोनों दृष्टिकोणों को लागू किया गया है। 5.5 के एमसीई परिमाण का स्पेक्ट्रा 7.95 किमी (5 किमी) के रूप (आरजेबी) पर लाइनमेंट से जुड़ा है और 7.5 के एमसीई परिमाण का स्पेक्ट्रा 23.5 किमी (23.5 किमी) के रूप (आरजेबी) पर डौकी फॉल्ट से जुड़ा है। यह पाया गया है कि सबडक्शन क्षेत्र भूकंप के कारण स्पेक्ट्रम पूरे अवधि सीमा में उथले क्रस्टल भूकंप स्पेक्ट्रा से कम है। लाइनमेंट और डौकी फॉल्ट के उथले क्रस्टल भूकंप स्पेक्ट्रा को एक दूसरे को काटते हुए देखा जाता है और इसलिए इन दो स्पेक्ट्रा के आवरण को क्षैतिज नियतात्मक लक्ष्य स्पेक्ट्रम के रूप में लिया जाता है।

यह संभावित अनुमान उस क्षेत्र में पहचाने जाने वाले विभिन्न भूकंपीय स्रोत क्षेत्रों में होने वाली कुल भूकंपीयता पर आधारित है। नियतात्मक और संभाव्य दृष्टिकोणों द्वारा प्राप्त वर्णक्रमीय आयाम हित की अवधि में 25% से अधिक भिन्न होते हैं और इसलिए दोनों स्पेक्ट्रा के भारित औसत को MCE और DBE स्थितियों के लिए क्षैतिज और ऊर्ध्वाधर घटकों के लिए लक्ष्य प्रतिक्रिया स्पेक्ट्रा के रूप में अपनाया गया है। एमसीई स्थिति के लिए भूगति के क्षैतिज और ऊर्ध्वाधर घटकों के शिखर भूत्वरण का मान क्रमशः 492.92 सेमी/सेकंड2 (0.50g) और 318.77 सेमी/सेकंड2 (0.33g) तथा डीबीई स्थिति के लिए क्रमशः 266.03 सेमी /सेकंड2 (0.27g) और 173.32 सेमी/सेकंड2 (0.18g) पाए गए हैं। अंततः 5%, 7%, 10% और 15% अवमंदन अनुपात के लिए समतल डिज़ाइन प्रतिक्रिया स्पेक्ट्रा की गणना डिज़ाइन एक्सीलोग्राम से की जाती है। पारंपरिक स्थिरता विश्लेषण के लिए आवश्यक साइट विशिष्ट डिजाइन भूकंपीय गुणांक के लिए भी सिफारिशें की जाती हैं।

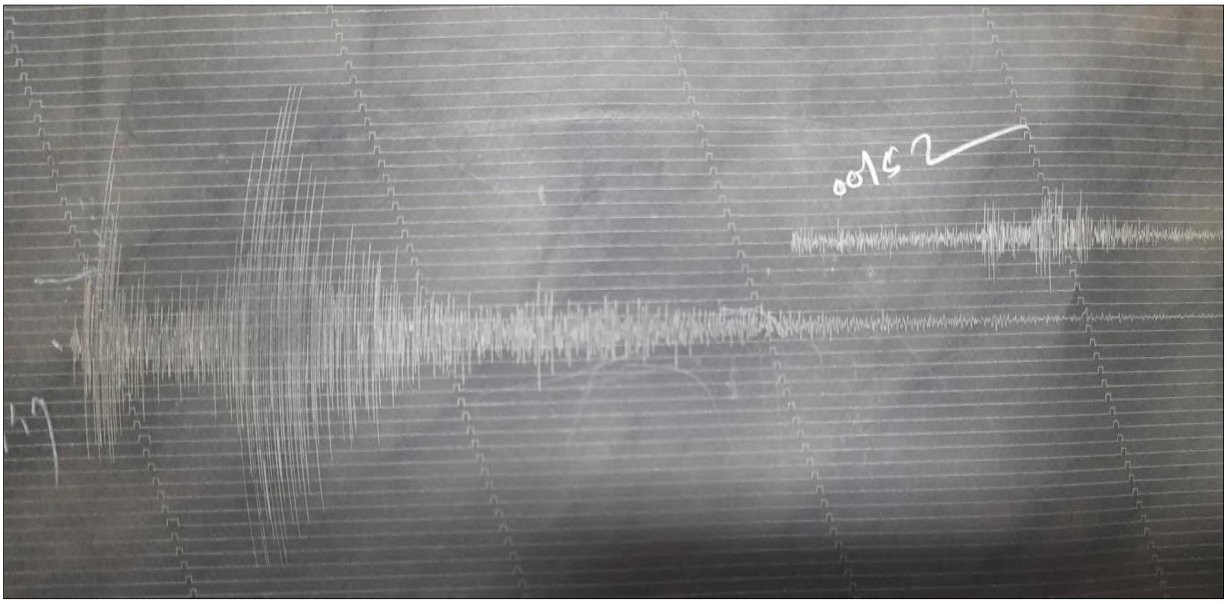


भू-गति के क्षैतिज और ऊर्ध्वाधर घटकों के लिए डिज़ाइन एक्सेलेरोग्राम का डीबीई स्तर

5932- ANALYSIS OF PAST SEISMOLOGICAL DATA OF SANKOSH BASIN FOR THE PERIOD OCTOBER 2003 TO JULY 2015

The proposed Sankosh Hydroelectric (H.E.) Project site is located at Latitude 26°46'41"N and Longitude 89°55'55"E near Kerabari village in highly seismic Himalayan tectonic zone in Bhutan. This project envisages the construction of a 235 m high Roller –Compacted Concrete dam near Kerabari across river Sankosh for the purpose of irrigation and generation of power. A 37.5 m high regulating dam is also proposed at downstream of the main dam for the irrigation requirements. Two power houses with installed capacities of 2500 MW (8 units of 312.5 MW) and 85 MW (3 units of 28.3 MW) at Sankosh main dam project and Sankosh regulating dam project respectively are proposed. Sankosh project site falls in the seismically active Himalayan tectonic zone, the seismic safety of the dam demands accurate knowledge about the seismic potential of the various active faults, if any, in the vicinity of the project site.

Past seismograms obtained from four observatories viz. Kumargram, Tala, Sarbhang and Chirang for the period Oct 2003 to July 2015 has been analyzed. The report presents the histograms for distribution of Number of earthquakes with respect to magnitude range on year basis.

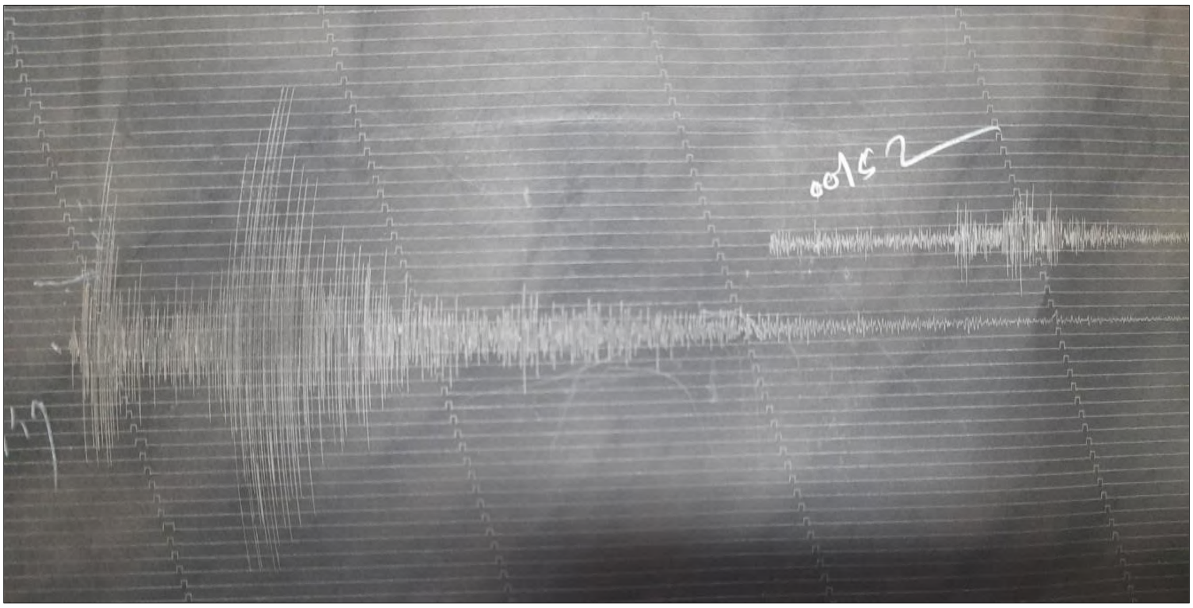


Typical earthquake event recorded at Tala observatory on 19.09.2007

5932- संकोश बेसिन के पिछले भूकंपीय अभिलेखों का विश्लेषण (अवधि अक्तूबर 2003 से जुलाई 2015)

प्रस्तावित संकोश जल विद्युत् (एच.ई.) परियोजना स्थल भूटान में अत्यधिक भूकंपीय हिमालयी विवर्तनिक क्षेत्र में केराबारी गांव के पास अक्षांश 26°46'41" उत्तर और देशांतर 89°55'55" पूर्व पर स्थित है। इस परियोजना में सिंचाई और बिजली उत्पादन के उद्देश्य से संकोश नदी पर केराबारी के पास 235 मीटर ऊंचे रोलर-कॉम्पैक्टेड कंक्रीट बांध के निर्माण की परिकल्पना की गई है। सिंचाई आवश्यकताओं के लिए मुख्य बांध के अनुप्रवाह (डाउनस्ट्रीम) में 37.5 मीटर ऊंचा नियामक बांध भी प्रस्तावित है। संकोश मुख्य बांध परियोजना में 2500 मेगावाट (312.5 मेगावाट की 8 इकाइयां) और 85 मेगावाट (28.3 मेगावाट की 3 इकाइयां) की स्थापित क्षमताओं वाले दो बिजली घर और संकोश नियामक बांध परियोजना प्रस्तावित हैं। संकोश परियोजना स्थल भूकंपीय रूप से सक्रिय हिमालयी विवर्तनिक क्षेत्र में आता है, बांध की भूकंपीय सुरक्षा; परियोजना स्थल के आसपास के विभिन्न सक्रिय भ्रंश, यदि कोई हो, की भूकंपीय क्षमता के बारे में सटीक ज्ञान की मांग करती है।

अक्तूबर 2003 से जुलाई 2015 की अवधि के लिए चार वेधशालाओं यानी कुमारग्राम, ताला, सरभंग और चिरांग से प्राप्त पिछले भूकंप अभिलेखों का विश्लेषण किया गया है । रिपोर्ट, वर्ष के आधार पर परिमाण सीमा के संबंध में भूकंप की संख्या के वितरण के लिए हिस्टोग्राम प्रस्तुत करती है।



ताला वेधशाला में 19.09.2007 को दर्ज किया गया भूकंप का अभिलेख

5934- SEISMIC HAZARD ASSESSMENT OF NORTH AND NORTH EAST INDIA

Seismic Hazard Assessment of North and North East India has been carried out for the region above latitude 24.5° N using Probabilistic and Deterministic Seismic Hazard Assessment for a regular grid interval of 0.1° x 0.1°. The area of the study contains 14591 grid points. The seismogenic source has been formulated with two schemes, namely, Uniform Ariel Seismicity (layered polygonal) and Smooth Gridded Seismicity. The average values of PGA and PSA from both the models have been considered for the final hazard estimation. Global, regional and layer-specific (corresponding to hypocentral depths) GMPEs have been considered to compute the horizontal component of PGA and spectral amplitudes at periods 0.2 sec and 1 sec. Combination of a number of GMPEs with appropriate weight factor have been used for each seismo-tectonic province after checking their suitability against recorded earthquakes. The vertical components of the same are taken as two third of the horizontal components. Hazard estimation for 2% and 10% probabilities of exceedance in 50 years having return period of 2475 years and 475 years respectively has been carried out. The PGA and spectral amplitudes at periods 0.2 sec and 1 sec can be used to develop the target response spectra for 5% damping ratio. Design acceleration time histories and design response spectra for various damping ratios can be derived from the target response spectra.

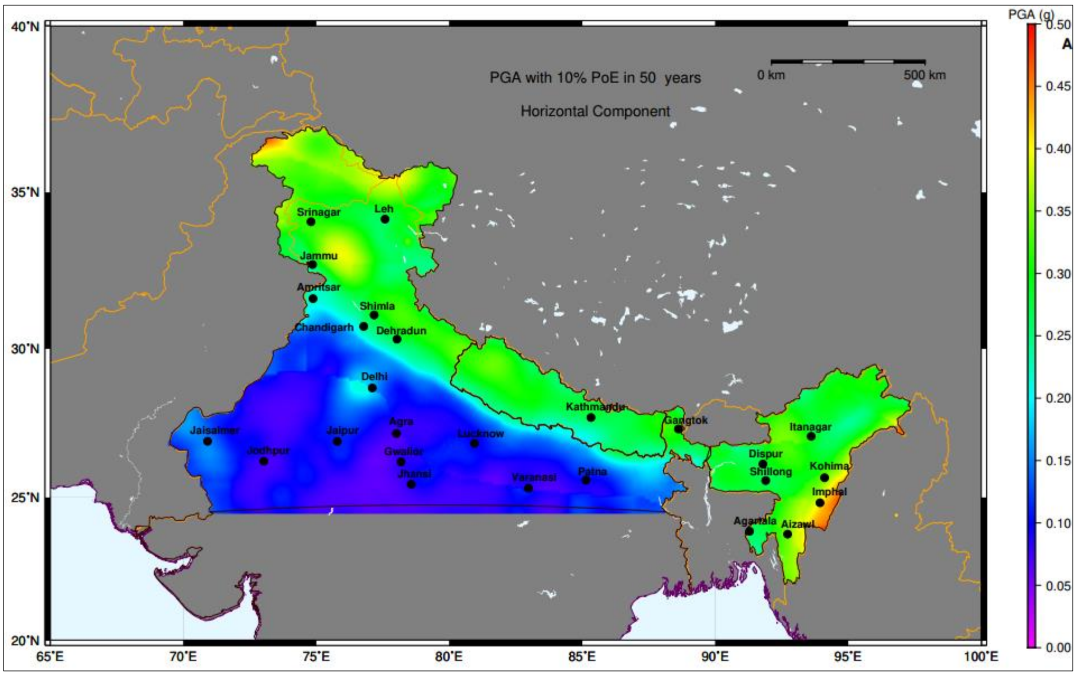
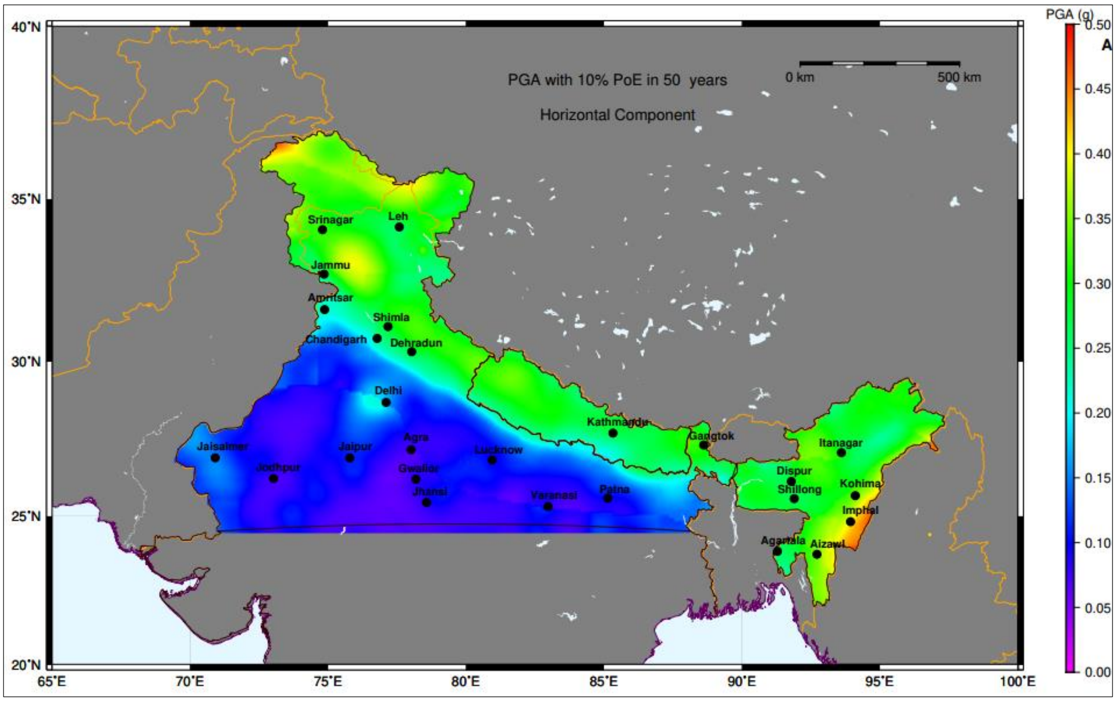


Fig.: Distribution of PGA with 10% Probability of exceedance in 50 years

5934- उत्तर और उत्तर-पूर्व भारत का भूकंपीय खतरा आकलन

विश्व बैंक वित्त पोषित बांध पुनर्वास और सुधार परियोजना (ड्रिप) के तहत उत्तर और उत्तर-पूर्व भारत के 24.5° उत्तरी अक्षांश से ऊपर के क्षेत्र का भूकंपीय खतरे का आकलन 0.1° x 0.1° के नियमित ग्रिड अंतराल के लिए संभाव्य एवं नियतात्मक भूकंपीय खतरा आकलन का उपयोग कर किया गया है। अध्ययन के क्षेत्र में 14591 ग्रिड पॉइंट्स शामिल हैं । सिस्मोजेनिक स्रोत को दो योजनाओं के साथ तैयार किया गया है, अर्थात्, यूनिफॉर्म एरियल सीस्मैसिटी (स्तरित बहुभुज) और स्मूथ ग्रिडिड सीस्मैसिटी। दोनों मॉडलों से पीजीए और पीएसए के औसत मूल्यों को अंतिम खतरे के अनुमान के लिए विचार में लिया गया है। वैश्विक, क्षेत्रीय और परत-विशिष्ट (हाइपोसेंट्रल डेप्थ के अनुरूप) जीएमपीई को, पीजीए के क्षैतिज घटक और 0.2 सेकंड और 1 सेकंड की अवधि के लिए वर्णक्रमीय आयामों की गणना के लिए विचार में लिया गया है। रिकॉर्ड किए गए भूकंपों के विरुद्ध उनकी उपयुक्तता की जांच के बाद उचित वजन कारक के कई जीएमपीई के संयोजन का उपयोग प्रत्येक सीस्मो-टेक्टॉनिक प्रांत के लिए किया गया है। इसके ऊर्ध्वाधर घटकों को क्षैतिज घटकों के दो तिहाई के रूप में लिया गया है । 50 वर्षों में 2% और 10% से अधिक की संभाव्यता का अनुमान, क्रमशः 2475 वर्ष और 475 वर्ष की वापसी की अवधि के लिए लिया गया है। 0.2 सेकंड और 1 सेकंड की अवधि में पीजीए और वर्णक्रमीय आयाम को, 5% अवमंदन अनुपात के लिए लक्ष्य प्रतिक्रिया स्पेक्ट्रा विकसित करने के लिए इस्तेमाल किया गया है। विभिन्न अवमंदन अनुपात के लिए डिजाइन त्वरण समय इतिहास और डिजाइन प्रतिक्रिया स्पेक्ट्रा को लक्ष्य प्रतिक्रिया स्पेक्ट्रा से प्राप्त किया जा सकता है । 50 वर्षों में 10% अधिक होने की संभावना के साथ पीजीए का वितरण निम्न चित्र में दिखाया गया है।



चित्र : 50 वर्षों में 10% अधिक होने की संभावना के साथ पीजीए का वितरण

5959 - GEOPHYSICAL INVESTIGATIONS TO MAP THE EXISTENCE OF CONCEALED CAVITIES IF ANY, AT SRIPADA YELLAMPALLY DAM, PEDDAPALLY DISTRICT, TELANGANA

The Sripada Yellampally Dam having storage capacity of 20.175 TMC is situated at a distance of 140 km downstream of Sriram Sagar Project on River Godavari at Yellampally village, Peddapally Dist. Telangana state. Due to heavy rainfall in June 2018, some cavities have formed on right side earth bund portion. During the site inspection conducted jointly by project authorities and scientists of CWPRS some cavities were observed on the right bank of the earthen dam portion. Cement grouting was being carried out during site inspection at some tentatively selected locations by site engineers. The purpose of the Electrical Resistivity Imaging (ERI) studies was to find the extension of the exposed cavities/cracks and the existence of concealed cavities if any in the body of the earthen dam portions. The delineation of these features was very important as their existence would be a threat to the safety of the earthen portion of the dam.

Ten profiles were conducted from Ch. 3200 m to Ch. 3330 m on core wall section. Further, eight longer profiles with electrode spacing of 4 to 5 m were conducted on the line 5.25 m from parapet wall of downstream side. Two profiles were also carried out between Ch. 3750 m to Ch. 3899 m, 1.5 m from inside the downstream parapet wall with 2 m spacing to map the extension of the cracks surfaced in this zone. Surface exposure of the cracks was mapped in closer spacing ERI survey. Below 3 m depth, all layers appear to be intact with no indication of heterogeneous nature in core wall area. No in-homogeneities were noticed in all the layers in non-core portion. Appropriate measures can be carried out at anomalous electrical resistive areas up to the top 3 m as are marked under various profiles.

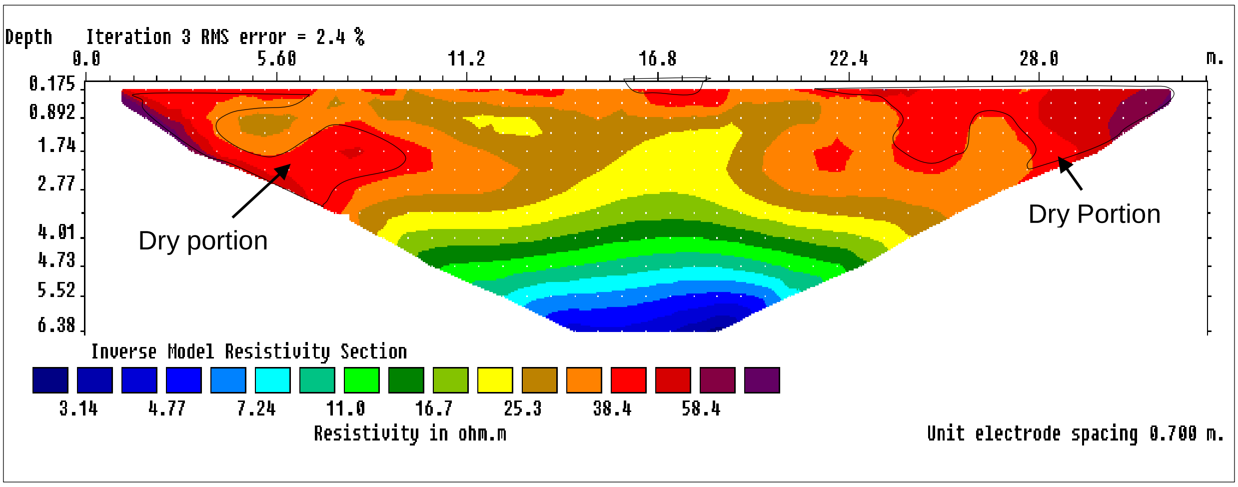
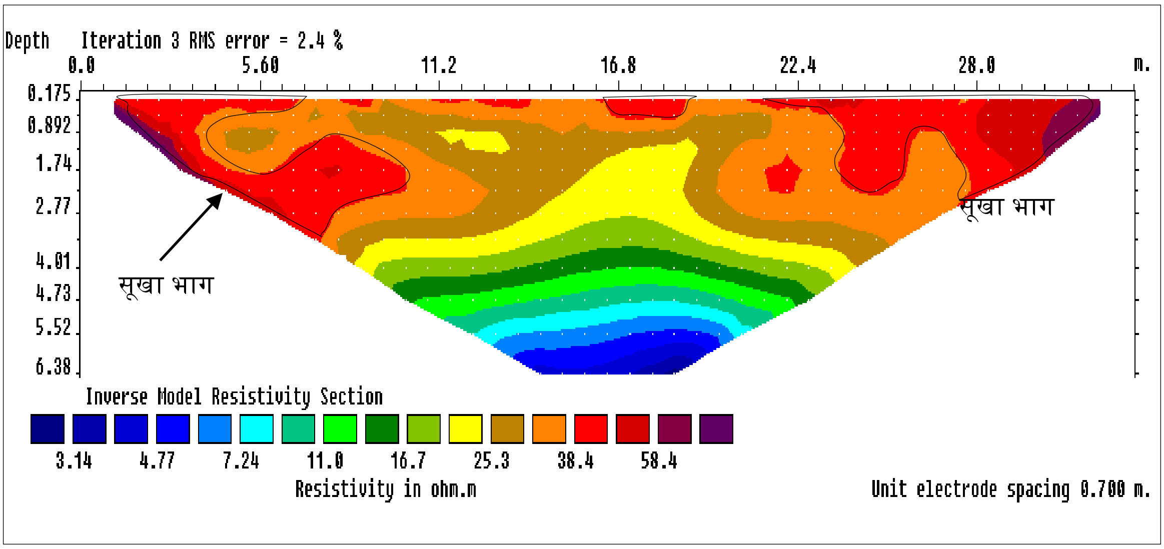


Image of resistivities obtained on cross line PF 18

5959 - श्रीपदा येलमपल्ली बांध, पेद्दापल्ली जिला, तेलंगाना में छिपी हुई गुहाओं (यदि कोई हो) के अस्तित्व का मानचित्रण करने के लिए भू-भौतिकीय जांच

20.175 टीएमसी की भंडारण क्षमता वाला श्रीपदा येलमपल्ली बांध, तेलंगाना राज्य के पेद्दापल्ली जिले के येलमपल्ली गांव में गोदावरी नदी पर श्रीराम सागर परियोजना के 140 किमी की दूरी पर नीचे की ओर स्थित है। जून 2018 में हुई भारी वर्षा के कारण दायीं ओर सतह के बांध के हिस्से में कुछ गुहाएँ बन गई हैं। परियोजना अधिकारियों और सीडब्ल्यूपीआरएस के वैज्ञानिकों द्वारा संयुक्त रूप से किए गए स्थल निरीक्षण के दौरान सतह के बांध वाले हिस्से के दाहिने किनारे पर कुछ गुहाएं देखी गईं थी। साइट इंजीनियरों द्वारा कुछ चयनित स्थानों पर साइट निरीक्षण के दौरान अस्थायी रूप से सीमेंट ग्राउटिंग की गई थी। विद्युत प्रतिरोधकता इमेजिंग (ईआरआई) अध्ययनों का उद्देश्य सतह के बांध वाले भागों में उजागर गुहाओं / दरारों के विस्तार और छिपी हुई गुहाओं के अस्तित्व का पता लगाना था। इन विशेषताओं का चित्रण बहुत महत्वपूर्ण था क्योंकि इनका अस्तित्व बांध के सतह के हिस्से की सुरक्षा के लिए खतरा बन सकता है।

कोर वॉल सेक्शन पर Ch 3200 मीटर से Ch 3330 मीटर तक दस प्रोफाइल का संचालन किया गया । इसके अलावा, ऊर्ध्व प्रवाह (अपस्ट्रीम साइड) की पैरापेट वॉल के 5.25 मीटर अंदर की लाइन पर 4 से 5 मीटर के इलेक्ट्रोड स्पेसिंग के साथ आठ लंबी प्रोफाइलों का संचालन किया गया। इस क्षेत्र में सामने आई दरारों के विस्तार का पता लगाने के लिए 2 मीटर इलेक्ट्रोड स्पेसिंग के साथ अनुप्रवाह (डाउनस्ट्रीम) पैरापेट दीवार से 1.5 मीटर अंदर Ch 3750 मीटर से Ch 3899 मीटर के बीच दो प्रोफाइलों का संचालन किया गया । सतही दरारों के जोखिम को ईआरआई सर्वेक्षण के निकटतम दूरी में मैप किया गया। 3 मीटर गहराई से नीचे सभी परतें सामान्य प्रतीत होती हैं और कोर दीवार क्षेत्र में विषम प्रकृति का कोई संकेत नहीं है। गैर-कोर भाग में सभी परतों में कोई एकरूपता नहीं देखी गई। शीर्ष के ३ मीटर तक, विभिन्न प्रोफाइलों के तहत चिह्नित किए गए विषम विद्युत प्रतिरोधी क्षेत्रों में उचित उपाय किए जा सकते हैं।

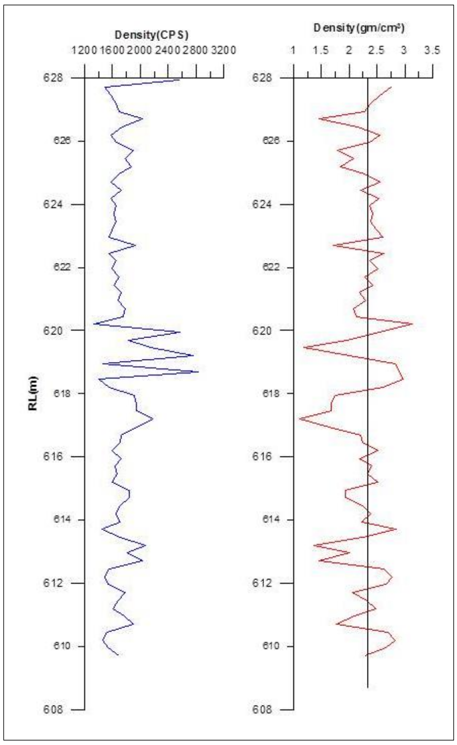


क्रॉस लाइन प्रोफाइल १८ की प्राप्त प्रतिरोधक की छवि

5955- DETERMINATION OF IN-SITU DENSITY BY NUCLEAR BOREHOLE LOGGING AT WARANA DAM, TAL. SHIRALA, DIST. SANGLI, MAHARASHTRA

Warna Dam is constructed across River Warna near Chandoli Village, Shirala Tehsil, Sangli District Maharashtra. The project mainly caters to irrigation of 87,000 Ha agricultural land and also generates 16 MW of hydro power. The 77 m high and 1578 m long dam comprises of 835 m earthen and a 743 m masonry portion. Warna project was taken up for execution in 1982 and commissioned in the year 2001. The total utilization is of 45.29 T.M.C. Consequently, after completion of dam heavy leakages around 1465 lit/sec were observed through the masonry in the downstream face of the dam. Hence, Project Authorities requested CWPRS to carry out studies to determine the cause of seepage. Therefore, it was proposed to conduct nuclear density logging at borehole locations selected jointly by project authorities and CWPRS, to estimate the in-situ density and identify weak zones if any, in the body of the dam. Accordingly, nuclear density logging comprising gamma-gamma method was conducted in the fourteen Nx (76 mm) size boreholes drilled at selected locations in the dam body. The results of the nuclear logging studies indicated that, in general, the density of masonry varied from 1.08 gm/cm^3 to 3.12 gm/cm^3 and the zones with density values below the design density of 2.35 gm/cm^3 were identified as weak zones. It was observed that the result of borehole in-situ density logging corroborated well with data of core sample logged. Based on the result of these studies, low density weak zones were identified in all the boreholes. It is recommended that proper remedial measures should be carried out to strengthen the low density weak zones.

View of Warna Dam Top

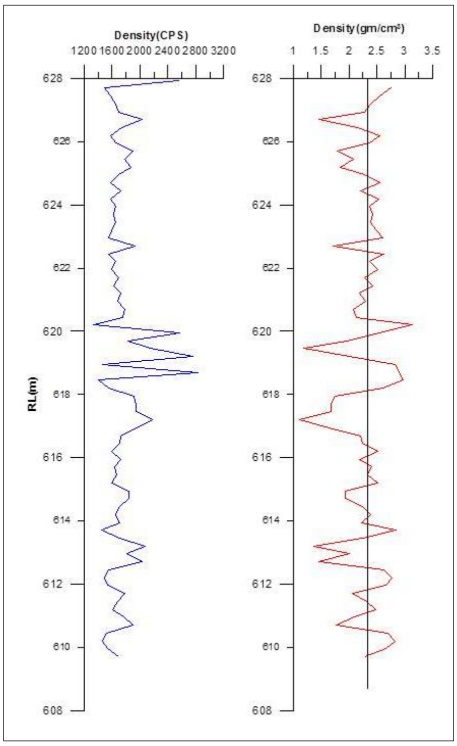


Typical Density Logging Plot

5955-नाभिकीय बोरहोल द्वारा वारना बांध, ता शिराला, जिला सांगली, महाराष्ट्र के स्वस्थानी घनत्व का निर्धारण करना

वारना बांध का निर्माण, वारना नदी पर स्थित चांदोली गाँव के पास, शिराला तालुका, सांगली जिला, महाराष्ट्र में किया गया है। यह परियोजना मुख्य रूप से 87,000 हेक्टेर कृषि भूमि की सिंचाई को पूरा करती है और 16 मेगावाट जल विद्युत का उत्पादन भी करती है। 77 मीटर ऊँचा और 1578 मीटर लंबा बांध, 835 मीटर मिट्टी और 743 मीटर चिनाई से बना है। वारना परियोजना को वर्ष 1982 में क्रियान्वयन के लिए लिया गया और वर्ष 2001 में निर्माण सम्पन्न हुआ । इस बांध में कुल उपयोग हेतू 45.29 T.M.C पानी है। बांध के पूरा होने के बाद, बांध के चिनाई क्षेत्र से 1465 लीटर प्रति सेकंड का भारी मात्रा में पानी का रिसाव/ बहाव देखा गया । इसलिए, परियोजना अधिकारियों ने सीडब्ल्यूपीआरएस से रिसाव का कारण जानने हेतू अध्ययन करने का अनुरोध किया। इसलिए, परियोजना के अधिकारियों और सीडब्ल्यूपीआरएस द्वारा संयुक्त रूप से चयनित वेधन छिद्र / बोरहोल स्थानों पर नाभिकीय वेधनछेद अभिलेखन करने का प्रस्ताव दिया गया, जिससे मूलस्थान का घनत्व निकाला जा सके और बांध के कमजोर क्षेत्रों की पहचान हो सके । तद्नुसार, बांध में चयनित स्थानों पर चौदह Nx (76 मिमी) आकार के वेधन छिद्र बनाए गए और इन वेधन छिद्रों में गामा-गामा विधि से युक्त नाभिकीय वेधनछेद अभिलेखन किया गया। नाभिकीय वेधनछेद अभिलेखन अध्ययनों के परिणामों से यह पता चला कि सामान्य रूप में चिनाई हिस्से की घनता 1.08 gm/cm^3 और 3.12 gm/cm^3 के बीच है और 2.35 gm/cm^3 घनता से नीचे की घनता वाले क्षेत्रों को कमजोर क्षेत्रों के रूप में पहचाना गया । यह भी देखा गया कि कोर नमूना अभिलेखन का डेटा, नाभिकीय वेधनछेद अभिलेखन द्वारा प्राप्त परिणाम से अच्छी तरह से मेल खा रहा हैं। इन अध्ययनों के परिणाम के आधार पर, सभी बोरहोल में कम घनता वाले कमजोर क्षेत्रों की पहचान की गई। यह सिफारिश की जाती है कि कम घनता वाले कमजोर क्षेत्रों को मजबूत करने के लिए उचित उपचारात्मक उपाय किए जाएँ।

वारना बांध का ऊपरी भाग



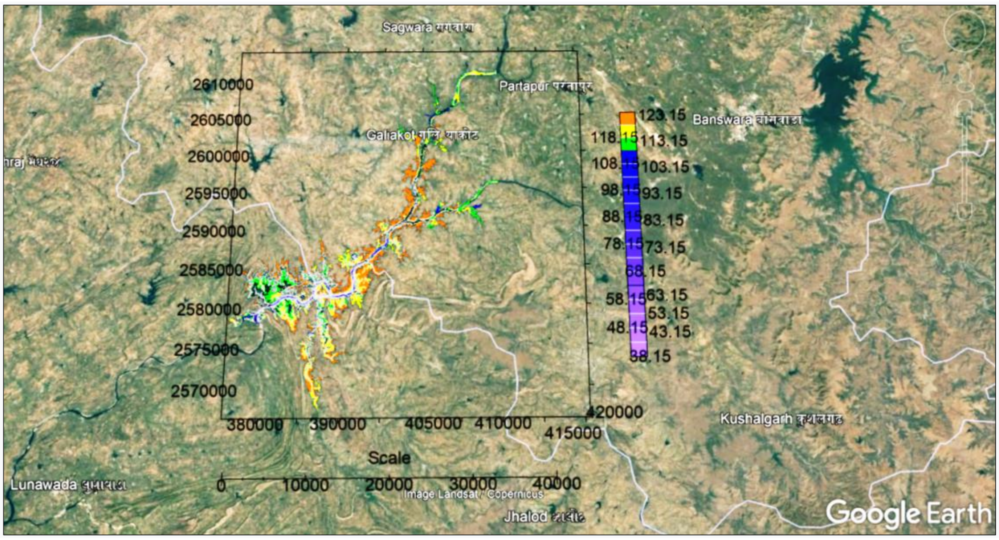
घनत्व अभिलेखन का प्लाट

INSTRUMENTATION, CALIBRATION & TESTING SERVICES

5960 - SEDIMENTATION SURVEY OF KADANA DAM, KADANA VILLAGE, DISTRICT-MAHISAGAR, GUJARAT

Kadana Dam is constructed across the Mahi River near Kadana village in Mahisagar district of Gujarat state, about 140 km from Ahmedabad city in Gujarat state. The project is designed and constructed to cater the needs of water supply for irrigation, hydro power generation, flood control and fishery development. The project authority decided to evaluate the actual available storage capacity and estimate the siltation deposit in the reservoir by Bathymetric survey. This would help the project authority for utmost utilization and proper planning of distribution of water supply for irrigation and drinking purpose beside hydro power generation. It also includes finding out the possible methods to enhance the dam water storage capacity by means of siltation removal from the reservoirs. The sedimentation in reservoir is one of the prime concerns in today's reducing water resources potential. The life span of the reservoir is determined by the rate of sedimentation, which gradually reduces the useful storage capacity of the reservoir. There are many methods presently used for estimation of silt viz. stream flow analysis, Integrated Bathymetry Survey (IBS), Satellite Remote Sensing (SRS), empirical methods and mathematical models. Among all the methods, Integrated Bathymetric Survey is the only direct measurement method, in which the location and the depth information are directly logged for sediment estimation. However, each methodology has their own advantage as per the site conditions.

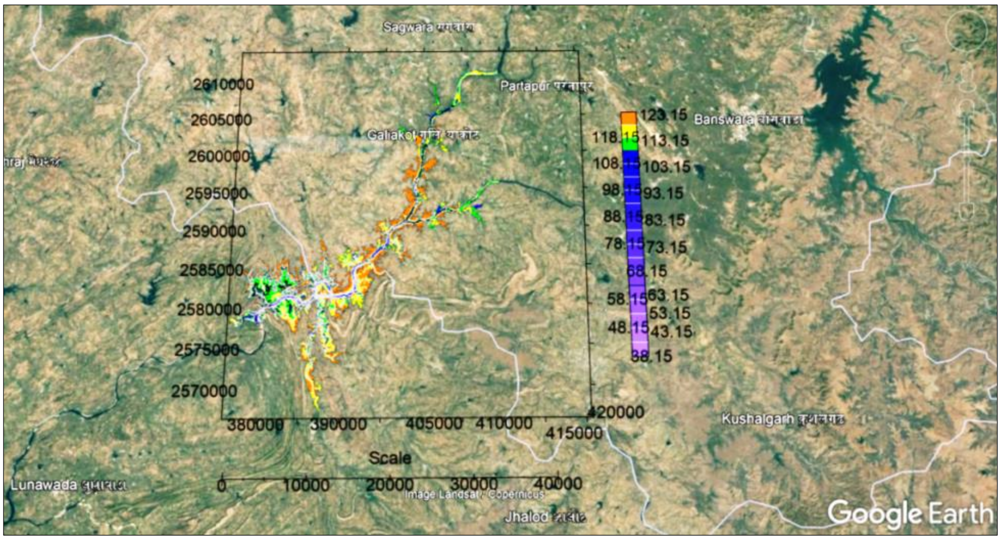
Central Water & Power Research Station, CW& PRS Pune, had taken up the hydrographic survey to estimate the reservoir storage capacity and other parameters such as sedimentation, area elevation curve etc. Accordingly, the hydrographic survey was conducted during 28th October – 03rd January 2021 by using single beam dual frequency (210 KHz and 33 KHz) echo-sounder; Differential Global Positioning System in beacon correction was done. The studies were conducted using Integrated Bathymetry system (IBS) at FRL of 127.70 m RL. Reservoirs located on the upstream of dams in sediment laden rivers infill with time, which reduces the storage capacity of reservoirs. This study focused on the reservoir sedimentation assessment and loss in storage in Kadana Dam. A multi frequency acoustic system with frequencies of about 33 KHz and 210 KHz was used to determine the reservoir bed level. Data processing was performed using Hypack Software. The sub bottom survey data were analyzed using MATLAB and Sonaz Wiz Software. The results show that the present gross storage capacity at FRL 127.7 m is 1243.58 MCM. The designed gross storage at FRL 127.7 m is 1543 MCM. Therefore, it is observed that a loss of 19.40% in gross storage at FRL of 127.7 m. It is also observed that an annual rate of silt is 2.73 ham/100 sq. km/year.



5960 - कड़ाना बांध का अवसादन सर्वेक्षण, कड़ाना गांव, जिला-महिसागर, गुजरात

कड़ाना बांध गुजरात राज्य के महीसागर जिले के कड़ाना गांव के पास माही नदी पर बनाया गया है, जो गुजरात राज्य की राजधानी अहमदाबाद शहर से लगभग 140 किमी दूर है। परियोजना का डिजाइन और निर्माण सिंचाई, जल विद्युत उत्पादन, बाढ़ नियंत्रण और मत्स्य विकास के लिए जल आपूर्ति की जरूरतों को पूरा करने के लिए किया गया है। परियोजना प्राधिकरण ने बाथमिट्रिक सर्वेक्षण द्वारा वास्तविक उपलब्ध भंडारण क्षमता का मूल्यांकन करने और जलाशय में जमा गाद का अनुमान लगाने का निर्णय लिया। इससे परियोजना प्राधिकरण को जलविद्युत उत्पादन के अलावा सिंचाई और पीने के उद्देश्य के लिए जल आपूर्ति के वितरण की उचित योजना बनाने में मदद मिलेगी। इसमें जलाशयों से गाद हटाने के माध्यम से बांध की जल संग्रहण क्षमता को बढ़ाने के संभावित तरीकों का पता लगाना भी शामिल है। जलाशय में अवसादन आज के जल संसाधनों की क्षमता को कम करने के प्रमुख कारणों में से एक है। जलाशय का जीवन काल अवसादन की दर से निर्धारित होता है, जो जलाशय की उपयोगी भंडारण क्षमता को धीरे-धीरे कम करता है। वर्तमान में अवसादन निर्धारित करने की कई विधियाँ हैं जैसे धारा प्रवाह विश्लेषण, एकीकृत बाथमीट्रि सर्वेक्षण (IBS), सैटेलाइट रिमोट सेंसिंग (SRS), अनुभवजन्य तरीके और गणितीय मॉडल आदि । सभी विधियों में , एकीकृत बाथमिट्रिक सर्वेक्षण एकमात्र प्रत्यक्ष माप विधि है, जिसमें तलछट के आकलन के लिए स्थान और गहराई की जानकारी सीधे अभिलेख की जाती है। हालाँकि, जगह की स्थिति के अनुसार प्रत्येक कार्यप्रणाली का अपना लाभ है।

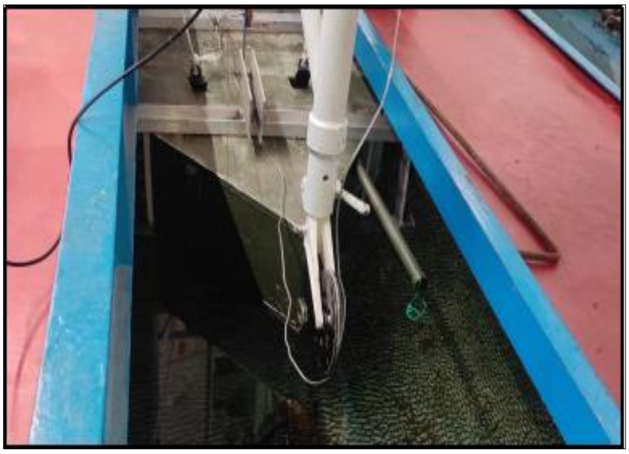
केंद्रीय जल और विद्युत अनुसंधान शाला, पुणे ने जलाशय भंडारण क्षमता और अवसादन, क्षेत्र उन्नयक वक्र जैसे अन्य मापदंडों का अनुमान लगाने के लिए हाइड्रोग्राफिक सर्वेक्षण किया था। तदनुसार सिंगल बीम ड्यूअल फ्रिक्वेंसी (210 KHz और 33 KHz) इको साउंडर का उपयोग करके 28 अक्तूबर-03 जनवरी 2021 के दौरान हाइड्रोग्राफिक सर्वेक्षण किया था, बीकन करेक्शन में डिफ्रेंशियल ग्लोबल पोजिशनिंग सिस्टिम किया गया था। 127.70 मीटर आरएल के एफआरएल पर एकीकृत बाथमीट्री सिस्टिम (आईबीएस) का उपयोग कर अध्ययन किया गया था। तलछट से लदी नदियों में बांधों के अपस्ट्रीम पर स्थित जलाशय समय के साथ भर जाते हैं, जिससे जलाशयों की भंडारण क्षमता कम हो जाती है। यह अध्ययन कड़ाना बांध में जलाशय अवसादन आकलन और भंडारण में नुकसान पर केंद्रित है। लगभग 33 किलोहर्ट्ज़ और 210 किलोहर्ट्ज़ की फ्रिक्वेंसी के साथ एक बहु-आवृत्ति ध्वनिक प्रणाली का उपयोग जलाशय के स्तर को निर्धारित करने के लिए किया गया था। हाइपैक सॉफ्टवेयर का उपयोग करके डेटा प्रोसेसिंग का प्रदर्शन किया गया था। मैटलैब और सोनार विज़ सॉफ्टवेयर का उपयोग करके सब बॉटम सर्वे डेटा का विश्लेषण किया गया था। परिणाम बताते हैं कि एफआरएल 127.7 मीटर पर वर्तमान सकल भंडारण क्षमता 1243.58 एमसीएम है। FRL 127.7 m पर डिज़ाइन किया गया सकल संग्रहण 1543 MCM है। इसलिए, यह देखा गया है कि 127.7 मीटर के एफआरएल पर सकल भंडारण में 19.40% की हानि हुई है। यह भी देखा गया है कि गाद की वार्षिक दर 2.73 हैम/100 वर्ग किमी/वर्ष है।



5999 - DRAG FORCE MEASUREMENT ON PONTOONS FOR FLOATING FOOT BRIDGE AT VARIOUS SUBMERGENCE LEVELS AND CROSS FLOW ANGLES FOR RESEARCH AND DEVELOPMENT ESTABLISHMENT (ENGINEERS), DRDO, DIGHI, PUNE, MAHARASHTRA

Drag is experienced by the water body due to wave formation when it is towed against the water. Resistance to the motion of an object consists of air and water drag. The main components of resistance are friction drag and residual viscous. Drag analysis is required to find out the hydrodynamic forces acting on the object, which will be very useful. The study envisages Indigenous designing & developing technology for pontoons that are used for the floating footbridge. The approach and methodology adopted for the evaluation of drag on pontoons using the Current Meter Rating Trolley (CMRT) facility is described. The CMRT system incorporates an electronic drive to achieve precise speed control. Research and Development Establishment (Engineers), DRDO, Dighi, Pune, is engaged in the indigenous development of various engineering systems for the Indian defence forces. R & DE (E) has designed, developed and fabricated various military bridging pontoons for the floating footbridge and were desirous of measuring the drag force exerted on pontoons due to flowing water when these pontoons are deployed in the water body. R & DE (E), DRDO, Pune intended to conduct the drag force evaluation of various pontoons and work is entrusted to CWPRS, Pune.

The sets of pontoons are used to transport vehicles and personnel over water obstacles and marshy grounds. Floating bridges are cost-effective solutions for crossing large bodies of water with unusual depth. Some parameters like position, drag and direction of flowing water exerted on pontoons are required to derive for eliminating the risk of human life. The experiments carried out for the measurements of Drag force on pontoons at the Current Meter Rating Trolley. The pontoon is freely mounted on the Rating Trolley with the help of rods, with allowable flexibility in the movement to cope with change in movement as well fluid velocity. As the rating trolley moves in the forward direction, the pontoon gets backward drag due to the relative motion of the rating trolley and the pontoon. The drag force corresponding to specified velocities of Rating Trolley is measured by the load cell and data acquired on Real Time Data Acquisition System (RTDAS). More than 300 experiments were conducted on three different shape and size pontoons for various loads and submergence levels when the pontoon axis is at 0^0, 5^0 and 10^0 angles with respect to towing direction of the rating trolley to evaluate drag force. Various experiments were conducted on pontoon-I, II and III under various specified submergence levels. These experiments were carried out on specified velocity of the CMRT in the range of 0.5 m/s to 3.5 m/s under different conditions involving 0°, 5° and 10° angles between pontoon axis and towing directions.

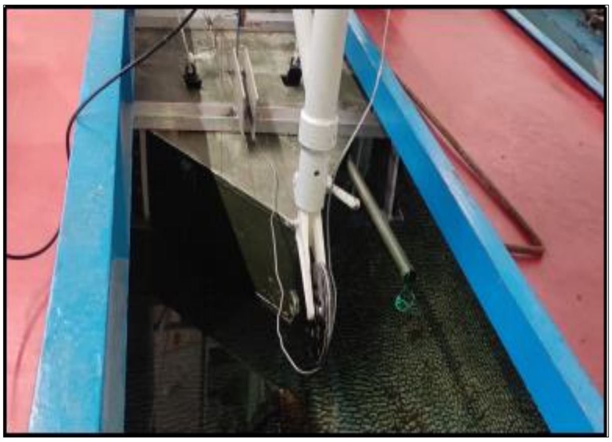


Mounting of pontoon on CMRT at 5° with Self weight and 250kg weight

5999 – अनुसंधान एवं विकास स्थापना (इंजीनियर्स), डीआरडीओ, दिघी, पुणे, महाराष्ट्र के लिए विभिन्न जलमग्न स्तरों तथा तिरछे प्रवाह कोणों पर तैरते हुए पैदल पुलों के लिए पोंटून पर खींचाव बल मापन

लहर के निर्माण के कारण जल स्त्रोत द्वारा खींचाव का अनुभव किया जाता है जब यह पानी के विरूद्ध दिशा में खींची जाती है । किसी वस्तु की गति के प्रतिरोध में हवा और पानी का खींचाव होता है। प्रतिरोध के मुख्य घटक है घर्षण खींचाव और दलदला अवशिष्ट । खींचाव विश्लेषण वस्तु पर कार्य करने वाले जलगतिक बलों का पता लगाने के लिए आवश्यक है, जो बहुत उपयोगी सिद्ध होगा। यह अध्ययन तैरते हुए पुल के लिए उपयोग किए जाने वाले पोंटून हेतु स्वदेशी अभिकल्प और विकसित प्रौद्योगिकी की परिकल्पना करना है । करंट मीटर रेटिंग ट्रॉली (सीएमआरटी) सुविधा का उपयोग करते हुए पोंटूनों पर खिंचाव के मूल्यांकन के लिए अपनाए गए दृष्टिकोण और कार्यप्रणाली का वर्णन किया गया है। करंट मीटर रेटिंग ट्रॉली में इलेक्ट्रॉनिक ड्राइव द्वारा सटीक गति नियंत्रण प्राप्त की जाती है। अनुसंधान और विकास प्रतिष्ठान (इंजीनियर्स), डीआरडीओ, दिघी, पुणे, यह भारतीय रक्षा बलों के लिए विभिन्न इंजीनियरिंग प्रणालियों के स्वदेशी विकास में कार्यरत है। अनुसंधान और विकास प्रतिष्ठान (इंजीनियर्स) ने तैरते हुए पैदल पुलों (फ़्लोटिंग फुट ब्रिज) के लिए विभिन्न सैन्य ब्रिजिंग पोंटून की अभिकल्पना, विकास और निर्माण किया है और जब इन पोंटूनों को पानी में रखा जाता है तब बहते हुए पानी के कारण पोंटूनों पर डाले जा रहें खींचाव बल को मापने के वे इच्छुक थे । अनुसंधान और विकास प्रतिष्ठान (इंजीनियर्स), डीआरडीओ, दिघी, पुणे का उद्देश्य विभिन्न पोंटूनों के खींचाव बल का मूल्यांकन करना है और इस कार्य को केन्द्रीय जल और विद्युत अनुसंधान शाला, पुणे को सौंपा गया है।

पानी की बाधाओं और दलदली भूमि पर वाहनों और कर्मियों के आवागमन के लिए पोंटून सेट का उपयोग किया जाता है। असामान्य गहराई वाले विस्तृत जल को पार करने के लिए तैरते हुए पुल बड़े ही लागत प्रभावी साधन हैं। मानव जीवन के जोखिम को समाप्त करने के लिए कुछ मापदंड जैसे पोंटूनों पर पानी की स्थिति, खींचाव और दिशा आदि को जानना आवश्यक है। करंट मीटर रेटिंग ट्रॉली में पोंटूनों पर खींचाव बल के मापन के लिए प्रयोग किए गए। पोंटून को रॉड्स की मदद से रेटिंग ट्रॉली पर स्वतंत्र रूप से चलन में प्रतिरोध के बिना लगाया जाता है ताकि वह संचलन के साथ-साथ तरंग वेग में परिवर्तन का सामना भी कर सकें। रेटिंग ट्रॉली जैसे-जैसे आगे की दिशा में चलती है, रेटिंग ट्रॉली और पोंटून की सापेक्ष गति के कारण पोंटून पीछे की ओर खींचा जाता है। रेटिंग ट्रॉली के निर्दिष्ट वेगों के अनुरूप बल को लोड सेल और वास्तविक समय डाटा अधिग्रहण प्रणाली (RTDAS) पर प्राप्त डेटा द्वारा मापा जाता है। खींचाव बल का मूल्यांकन करने के लिए रेटिंग ट्रॉली की दिशा में पोंटून 0º, 5º और 10º कोण पर होने पर विभिन्न भार और जलमग्न स्तरों के लिए तीन अलग-अलग आकार और आकृति के पोंटूनों पर 300 से अधिक प्रयोग किए गए थे। विभिन्न निर्दिष्ट जलमग्न स्तरों के तहत पोंटून-I, II और III पर विभिन्न प्रयोग किए गए। सीएमआरटी के निर्दिष्ट वेग पर 0.5 मीटर प्रति सेकेंड से 3.5 मीटर प्रति सेकेंड की सीमा में विभिन्न परिस्थितियों में 0°, 5° और 10° कोणों के बीच पोंटून अक्ष और खींचाव दिशाओं के मध्य इन प्रयोगों को किया गया था।



सीएमआरटी पर 5 डिग्री पर स्व वजन और 250 किलो वजन के साथ पोंटून की माउंटिंग

5930 - PERFORMANCE AND OVERLOAD TESTS OF SAMPLE SUBMERSIBLE PUMPSETS FOR IRRIGATION DEPARTMENT UTTAR PRADESH, LUCKNOW – 2020-21

Irrigation Department Uttar Pradesh (IDUP), Lucknow had requested CWPRS to undertake hydraulic performance and overload tests on submersible pumpsets for M/s LUBI Industries LLP, M/s Rockwell Pumps & Motors Pvt. Ltd; and M/s WPIL Ltd. Accordingly, performance tests were carried out during 17.12.2020 to 21.01.2021 for various representatives as desired by IDUP. This report presents details of the studies carried out and findings of performance data on each of these pumps covering:

- Hydraulic performance tests to establish characteristics viz. variation of head, power input and overall efficiency against discharge covering a minimum range of + 10 % to – 25 % of rated head from guaranteed duty point.
- Over voltage and under voltage performance of motor of submersible pumps at 456.5 and 352.75 Volts respectively.
- Power factor at rated output of motor.
- Temperature rise of the submersible motor winding was observed, when the pumpsets were operated for one hour with 20% overload power.
- The performance of these sample pumpsets was observed against guaranteed values specified by IDUP.
- All the tests were carried out in accordance with IS 9137. However uncertainty levels in the measurements carried out during the tests were much better than IS stipulations, especially for the flow rate, input power and pressure measurement.
- Electrical parameters were observed precisely using a Multi-function Load Manager of Conzerve make, having computer compatible digital output.

This report recommends that while selecting the pump set on technical merits, preference should be given to the pump with higher efficiency at duty point for optimum use of energy. The pumpset with high guarantee factor should be preferred as higher the guarantee factor, the pump operates closer to the required duty point.

Pump test circuit -piping and Volumetric Tank

5930 - सिंचाई विभाग उत्तर प्रदेश, लखनऊ के लिए नमूना पनडुब्बी पंपसेटों का निष्पादन एवं अधिभार परीक्षण 2020-21

सिंचाई विभाग, उत्तर प्रदेश (IDUP), लखनऊ ने सी. डब्ल्यू. पी. आर. एस. से मैसर्स लुबी इंडस्ट्रीज एलएलपी, मैसर्स रॉकवेल पंप्स, मोटर्स प्राइवेट लिमिटेड और मैसर्स डब्लुपीआयएल लिमिटेड के पनडुब्बी पंपसेटों का विभिन्न निर्धारित शीर्ष क्षमताओं पर निष्पादन एवं अधिभार परीक्षण करने का अनुरोध किया था। तदनुसार, 17.12.2020 से 21.01.2021 के दौरान विभिन्न प्रतिनिधियों के लिए आई. डी. यू. पी. द्वारा वांछित निष्पादन एवं अधिभार परीक्षण किए गए। यह रिपोर्ट पंप परीक्षण के दौरान पाए गए विभिन्न मानकों एवं विश्लेषण को प्रदर्शित करती है:

- जलीय निष्पादन के दौरान मानकों को स्थापित करने के लिए प्रत्याभूत कर्तव्य बिंदु से निर्धारित शीर्ष का -25% से लेकर +10% की एक न्यूनतम सीमा के अंदर परीक्षण किया गया।
- उच्च और निम्न विद्युत् दाब क्रमश: 456.5 वोल्ट और 352.75 वोल्ट पर पंपों के मोटर का प्रदर्शन।
- मोटर के निर्धारित निर्गत पर पावर फैक्टर का मूल्यांकन किया गया।
- पंप सेट के 20% अधिभार शक्ति के साथ एक घंटे के लिए परिचालन पर मोटर के तापमान वृद्धि का निरिक्षण किया गया।
- इन नमूना पंप सेट का प्रदर्शन आई. डी. यू. पी. द्वारा निर्दिष्ट प्रत्याभूत मूल्यों के अनुसार किया गया।
- सभी परीक्षण विशेष रूप से प्रवाह की दर, निविष्ट शक्ति और दबाव माप, भारतीय मानक 1937 के अनुसार किए गए लेकिन माप परीक्षण के दौरान किए गए अनिश्चितता का स्तर मानकों की तुलना से ज्यादा बेहतर था।
- विद्युत मानकों को सुनिश्चित प्रकार से कंज़र्व निर्मित बहु कार्य प्रणाली भार प्रबंधक से, संगणक संगत अंकीय निर्गमक द्वारा मापा गया।

इस रिपोर्ट में यह सिफारिश की गई है कि तकनीकी योग्यता के आधार पर पंपसेट का चयन करते समय, ऊर्जा के अधिकतम उपयोग के लिए ड्यूटी पॉइंट पर उच्च दक्षता वाले पंपों को वरीयता देनी चाहिए एवं उच्च प्रत्याभूत मूल्यों के पंपों का चयन किया जाना चाहिए ताकि वह आवश्यक ड्यूटी पॉइंट के करीब प्रदर्शन कर सके।

पंप परीक्षण सर्किट – पाइपिंग और आयतनमितीय टंकी

5951 - IN-SITU HYDRAULIC TESTING OF CASING INLET PIPE FOR BARAPOLE SHEP OF KSEB, KERALA FOR KIRLOSKAR BROTHERS LIMITED, PUNE

The General Manger of M/s Kirloskar Brothers Ltd., Pune vide his letter No. KBL/KSEB/201-20/287 dated 16.01.2020 requested CWPRS to carry out witness of the in-situ hydraulic testing of Casing Inlet Pipe (CIP) for Barapole SHEP of KSEB, Kerala.

Barapole Small Hydro Electric project is owned by Kerala State Electricity Board (KSEB) of Kerala Government. This is a Greenfield run-of-river project, located near Iritty town of Kannur district of Kerala State. The total capacity of the project is 15 MW, which consists of three horizontal shaft Francis turbine generators, each having a rated capacity of 5 MW commissioned on 29 February 2015. KSEB desired to conduct the hydro test for the CIP of the above three turbine units. Hence, M/s KBL has done the hydro test for CIP of one turbine unit (Unit-II) at their works duly modified with strengthened stiffners & reinforcement for manhole and executed at site and is in operation now. KSEB insisted M/s KBL to identify neutral agency for witnessing the hydro test of CIP for the remaining two turbine units (Unit-I & Unit-III). Accordingly, to witness the above test M/s KBL identified CWPRS as a neutral agency.

CWPRS officials visited the test site on 21.01.2020 and witnessed the above test conducted by KBL as per the standard "ASME Code for Pressure Piping, B 31.1-2007". The witness test was mainly conducted to confirm the strength of the casing inlet pipes of two turbine units and to observe for leakage & sustenance of design pressure.

Photographs showing witnessing the test by KSEB and CWPRS officers

5951 - किर्लोस्कर ब्रदर्स लिमिटेड, पुणे के लिए केएसईबी, केरल के बैरापोल एसएचईपी के केसिंग इनलेट पाइप का स्वस्थान जलीय परीक्षण

महाप्रबंधक, मेसर्स किर्लोस्कर ब्रदर्स लिमिटेड, पुणे ने अपने पत्र संख्या केबीएल/केएसईबी/2019-20/287 दिनांक 16.01.2020 के माध्यम से सीडब्ल्यूपीआरएस से किर्लोस्कर ब्रदर्स लिमिटेड, पुणे के लिए केएसईबी, केरल के बैरापोल एसएचईपी के केसिंग इनलेट पाइप का स्वस्थान जलीय परीक्षण के साक्ष्य हेतु निवेदन किया।

बैरापोल लघु जलविद्युत परियोजना केरल सरकार के केरल राज्य विद्युत मंडल (केएसईबी) के स्वामित्व में है। यह एक ग्रीनफील्ड रन-ऑफ-रिवर परियोजना है, जो केरल राज्य के कन्नूर जिले के इरिट्टी शहर के पास स्थित है जैसा कि चित्र में दिखाया गया है। परियोजना की कुल क्षमता 15 मेगावाट है, जिसमें तीन क्षैतिज शाफ्ट फ्रांसिस टरबाइन जनरेटर शामिल हैं, जिनमें से प्रत्येक की क्षमता 5 मेगावाट है जो 29 फरवरी 2015 को आरंभ की गई थी। केएसईबी उपरोक्त तीन टरबाइन इकाइयों के केसिंग इनलेट पाइप (सीआईपी) के लिए जलीय परीक्षण करना चाहता था। मेसर्स केबीएल एक टरबाइन यूनिट (यूनिट- II) के सीआईपी के लिए जलीय परीक्षण कर चुका है, जिसे विधिवत संशोधित, मजबूत स्टिफनर्स और मैनहोल का सुदृढीकरण करके साइट पर निष्पादित किया गया है और इस समय वह क्रियान्वित है। केएसईबी ने शेष दो टरबाइन इकाइयों (यूनिट- I और यूनिट- II) के सीआईपी के जलीय परीक्षण के साक्ष्य के लिए तटस्थ एजेंसी का चयन करने के लिए केएसईबीने मैसर्स केबीएल से आग्रह किया। तदनुसार, उपरोक्त परीक्षण को देखने के लिए मेसर्स केबीएल ने सीडब्ल्यूपीआरएस को एक तटस्थ एजेंसी के रूप में चुना।

सीडब्ल्यूपीआरएस के अधिकारियों ने 21.01.2020 को परीक्षण स्थल का दौरा किया और मानक "एएसएमई कोड फॉर प्रेशर पाईपिंग, बी 31.1-2007" के अनुसार केबीएल द्वारा आयोजित उपरोक्त परीक्षण को साक्ष्य किया। साक्ष्य परीक्षण मुख्य रूप से दो टरबाइन इकाइयों के केसिंग इनलेट पाइप की शक्ति की पुष्टि करने तथा रिसाव और डिजाइन दबाव के निर्वाह के निरीक्षण के लिए संचालित किया गया था।

केएसईबी एवं सीडब्ल्यूपीआरएस अधिकारियों द्वारा परीक्षण के साक्ष्य के छायाचित्र

5956 - PERFORMANCE TEST ON 115 MW TURBINE UNIT NO. 6 AT SALAL POWER STATION OF NATIONAL HYDRO POWER CORPORATION (NHPC), JAMMU & KASHMIR

The Salal Hydro Electric Power Station of National Hydro Power Corporation (NHPC) is situated in Reasi district of Jammu & Kashmir and has been in operation since 1995. The power station consists of six numbers of Francis type hydro turbine units each of 115MW capacity and the combined units feed a total of 700MW to the Northern Electric Grid. Central Water & Power Research Station (CWPRS), Pune had conducted the performance efficiency test on all the six turbine units during 2004-06 with old runners.

These six turbine units of 115 MW each were originally commissioned for a rated head of 94m/94.5m. But in due course of time the available head of these turbine units have been 85m and the units were operating on off design condition resulting in loss of energy and performance. NHPC decided to improve the performance of turbine unit by replacing the runner of all six units to operate at maximum available head on the dam. The replacement of the turbine runner work has been awarded to M/s Voith Hydro (India) Pvt. Ltd , Noida, UP in September 2014. The work of replacement of the turbine with same generator on 6th unit was completed in April 2017 and as part of contract M/s Voith Hydro(I) Pvt. Ltd was to demonstrate fulfilment of guaranteed turbine efficiency through the output of the coupled generator Unit. M/s Voith Hydro(I) Pvt. Ltd. approached CWPRS on 2016 to check the performance test of Turbine Unit no. 6 after renovation.

The performance of the turbine was undertaken at three load points of 80, 90 and 100% of the rated MW load and at the head of 85m by varying the flow from 112m3/s to 118m3/s. The efficiency of the turbine was also found by running various combinations of parallel generators numbering 1 to 6. It was found that the rated efficiency of the turbine unit no. 6 lies between 92.5% to 94.9% for delivering outputs from 94MW to 117.5MW. Thus the upgraded turbine unit no. 6 was giving better output than the guaranteed efficiency of 94% with rated net head of 85m.

5956 - राष्ट्रीय जल विद्युत निगम (एनएचपीसी), जम्मू और कश्मीर के सलाल जल विद्युत केंद्र में 115 मेगावाट टरबाइन यूनिट-6 पर बिजली उत्पादन की क्षमता का परीक्षण

जम्मू और कश्मीर राज्य के रियासी जिले में राष्ट्रीय जल विद्युत निगम (NHPC) का सलाल जल विद्युत केंद्र है। विद्युत केंद्र में छह फ्रांसिस प्रकार की हाइड्रो टरबाइन इकाइयाँ हैं, जिनमें से प्रत्येक की क्षमता 115 MW हैं और सभी इकाइयां उत्तरी इलेक्ट्रिक्लस ग्रिड को कुल 700 MW की बिजली प्रदान करते हैं। केंद्रीय जल और विद्युत अनुसंधान शाला (CWPRS), पुणे ने पुराने टरबाइन रनर्स (runners) पर 2004-06 के दौरान सभी छह टरबाइन इकाइयों पर दक्षता का परीक्षण किया था।

115 MW की इन सभी छह टरबाइन इकाइयों को मूल रूप से 94 m या 94.5 m के निर्धारित हेड के लिए कमीशन किया गया था, लेकिन समय के साथ इन टरबाइन इकाइयों के निर्धारित हेड 85m हो गए हैं और इसलिए सभी यूनिट्स निधारित डिज़ाइन स्थिति से बाहर चल रही हैं, जिसके परिणामस्वरूप ऊर्जा और प्रदर्शन क्षमता की हानि हुई है । इसलिए एनएचपीसी द्वारा सभी छह इकाइयों के रनर को बदलकर टरबाइन इकाई की क्षमता में सुधार करने का निर्णय लिया गया। टरबाइन रनर के प्रतिस्थापन के कार्य को मेसर्स वोइथ हाइड्रो (इंडिया) प्रा लिमिटेड, नोएडा, नई दिल्ली को सितंबर 2014 में सौंपा गया। सभी 6 यूनिट पर एक ही जनरेटर के साथ टरबाइन के प्रतिस्थापन का काम अप्रैल 2017 में पूरा हो गया था और इस अनुबंध में मेसर्स वोईथ हाइड्रो (आई) प्राइवेट लिमिटेड को गारंटीकृत टरबाइन क्षमता की पूर्ति या युग्मित जेनरेटर यूनिट के उत्पादन का क्षमता प्रदर्शन करना था। मैसर्स वोइथ हाइड्रो (आई) प्रा लिमिटेड ने 2016 में टरबाईन यूनिट संख्या 6 के प्रदर्शन परीक्षण की जांच के लिए सीडब्ल्यूपीआरएस से संपर्क किया था।

टरबाइन का प्रदर्शन निर्धारित मेगावाट लोड के 80,90 और 100 प्रतिशत के तीन भार बिन्दुओं पर और 85 मीटर के शीर्ष पर प्रवाह को 112 से 118 घन मीटर प्रति सेकंड में बदलकर किया गया था। टरबाइन की दक्षता 1 से 6 नंबर के जनरेटर के विभिन्न संयोजनों को चलाकर भी पाई गई है। यह देखा गया है कि टरबाइन नंबर 6 की दक्षता 92.5% से 94.9% के बीच आ रही है। इस दक्षता से 6 नंबर टरबाइन 94 MW से 117.5 MW तक का बिजली का उत्पादन देती है। इस प्रकार 6 नंबर टरबाइन 85 मीटर की निर्धारित हेड के साथ 94% की गारंटी दक्षता की तुलना में बेहतर उत्पादन दे रही है।

5962 - WITNESS TEST OF PUMP SUMP MODEL STUDIES OF KALISINDH LIFT IRRIGATION SCHEME PUMP HOUSE – I FOR HYDRO MODELLING & SOLUTIONS, SANGLI

Hydro modelling Solutions, Sangli, Maharashtra.vide their letter No. H&SL Sump model Test/L&T-Kalisindh/2020-21, dated 29th Nov 2020 requested CWPRS to carry out witness test of Pump Sump model studies. Major Lift Irrigation Scheme Kalisindh Phase- I Project comprising of lifting 32.04 m3/s of water from Indira Sagar Project (ISP) reservoir, which in turn supply water for irrigation in culturable command area of 1,00,071 hectare out of gross command area 139348 Ha. The Pump House-1 (PH-1) is located near ISP Reservoir & receives water from the fringes of ISP Reservoir (located north to Bankapalas village) based on topography of land. The pump house has been planned to accommodate total 10 (8 Working + 2 Standby) numbers of VT pumps with a capacity of 28836 m^3/hour each and Head 39 m, driven by 4000 KW, 372 RPM Electric Motor provided with Variable Frequency Drive (VFD), to take care of the variation in water level of ISP reservoir to run the pumps at the available level all the time.

The test was conducted at Hydro modelling & Solutions, Sangli, visiting CWPRS officers personally present to conduct witness test at test location. To begin with the designated number of model pumps working, i.e eight pumps working at a time was selected. Water was filled in the model up to the highest water level viz., 269.00m decided for model studies. The valves on the delivery side of model pumps were finely controlled to set the model flow rate based on Froudian similitude and were observed in the individual electromagnetic flow meter fitted after the control valve. Model tests conducted at highest water level 269.00m and minimum water level 247.00m for different combinations of pumps at 1F & 1.5F flow conditions were witnessed. The flow patterns in the forebay and pump chambers were observed to be smooth and satisfactory, without any free air bubbles, surface swirls or vortex. Observations of Vortimeter RPM indicating swirl lie well within acceptable limits (59 RPM for 5 degree swirl at 1.5 F flow condition).

Physical Model of kalisindh lift irrigation scheme pump house –I

Measurement of Vortex formation during operation of model at minimum water level

5962 - हाइड्रो मॉडेलिंग एंड सोलूशन्स, सांगली, के लिए कालीसिंध उद्वहन सिंचाई योजना पंप घर -1 की पंप टंकी प्रतिरूप अध्ययन का साक्षी परीक्षण

हाइड्रो मॉडेलिंग एंड सोलूशन्स, सांगली, महाराष्ट्र ने उनके पत्र संख्या एच एंड एस एल संप मॉडल टेस्ट/एल. एंड. टी.-कालीसिंध/2020-21, दिनांक 29 नवंबर 2020 के माध्यम से कें. ज. एवं वि. अनु. शाला से पंप टंकी प्रतिरूप अध्ययन का साक्षी परीक्षण करने का निवेदन किया। प्रमुख उद्वहन सिंचाई योजना कालीसिंध चरण- I परियोजना में इंदिरा सागर परियोजना (ISP) जलाशय से 32.04 घनमीटर प्रति सेकंड पानी उठाना शामिल है, जो की बदले में सकल कमान क्षेत्र 139348 हेक्टेयर में से 1,00,071 हेक्टेयर के खेती योग्य कमान क्षेत्र में सिंचाई के लिए पानी की आपूर्ति करता है। पंप घर -1 (पी एच -1) आई एस पी जलाशय के पास स्थित है और भूमि की स्थलाकृति के आधार पर आई एस पी जलाशय के (बांकापालस गांव के उत्तर में स्थित) किनारे से पानी प्राप्त करता है। पंप घर में कुल 10 वीटी पम्पों की संख्या (8 कार्यकारी +2 अतिरिक्त) जो 28836 घनमीटर प्रति घंटा प्रत्येक की क्षमता और शीर्ष 39 मीटर, 4000 किलोवॉट द्वारा संचालित 372 आरपीएम विद्युत मोटर को वैरिएबल फ्रिक्वेंसि ड्राइव (वीएफडी) के साथ समायोजित करने, हर समय उपलब्ध जल स्तरों पर पंपों को चलाने के लिए आई एस पी जलाशय के स्तरों में परिवर्तन का ध्यान रखने के लिए बनाई गई है।

हाइड्रो मॉडेलिंग एंड सोलूशन्स, सांगली, में परीक्षण किया गया था, साक्षी परीक्षण करने के लिए परीक्षण स्थान पर आगंतुक कें. ज. एवं वि. अनु. शाला के अधिकारी व्यक्तिगत रूप से उपस्थित थे। शुरुआत में काम करने वाले प्रतिरूप पंपों की नामित संख्या, यानि एक साथ में काम करने वाले आठ पंपों का चयन किया गया था। जैसा की तय हुआ था प्रतिरूप अध्ययन हेतु प्रतिरूप में उच्चतम जल स्तर 269.00 मीटर तक पानी भरा गया था। प्रतिरूप पंपों के वितरण दिशा के वाल्वों को फ्राउडियन समानता के आधार पर प्रतिरूप प्रवाह दर निर्धारित करने के लिए बारीकी से नियंत्रित किया गया था और नियंत्रण वाल्व के बाद लगाए गए वैयक्तिक विद्युत् चुम्बकीय प्रवाह मापी में उनका निरीक्षण किया गया। 1 F और 1.5 F पर पंपों के विभिन्न संयोजन के लिए उच्चतम जल स्तर 269.00 मीटर और न्यूनतम जल स्तर 247.00 मीटर पर प्रतिरूप परीक्षण किए गए। फोरबे और पंप कक्षों में प्रवाह के स्वरुप को बिना किसी मुक्त हवा के बुलबुले, सतह के घूर्णन या भंवर के साथ शांत और संतोषजनक अवस्था में देखा गया। वोर्टिमीटर आरपीएम के अवलोकन यह दर्शाते हैं की घूर्णन स्वीकार्य सीमा के (1.5 F प्रवाह की स्थिति में 5 डिग्री घूर्णन के लिए 59 आरपीएम) अच्छी तरह से भीतर हैं ।

कालीसिंध उद्वहन सिंचाई योजना पंप हाउस का भौतिक मॉडल-I

न्यूनतम जल स्तर पर मॉडल के संचालन के दौरान भंवर गठन का मापन

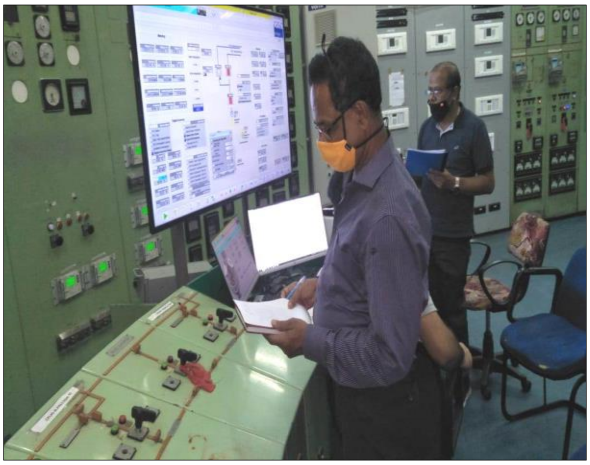
5963 - EFFICIENCY TEST OF TURBINE UNIT (1 NO) AT CHIPLIMA POWER HOUSE OF OPGCL, ODISHA FOR M/S VOITH HYDRO PVT. LTD., NOIDA, UP, INDIA

M/s Voith Hydro Private Limited, Noida vide their e-mail dated 02/08/2018 had referred to Central Water and Power Research Station (CWPRS), Pune, to explore the feasibility of undertaking Performance study of 24MW turbine unit number 3 at Chiplima Power House, Odisha. The purpose of the measurement is to verify the overall performance of power unit including guaranteed mean weighted hydraulic efficiency of turbine by Index Method (Winter Kennedy method) as per approved test procedure. On completion of field studies, the Final technical report on findings and recommendation/suggestion is being submitted. The scope of work agreed between CWPRS and M/s Voith Hydro Private Limited, Noida as follows:

- Measurement of discharge of turbine carried out by measuring the discharge through the index by using Winter Kennedy equation.
- Measurement of turbine output power at specified load points based on power recorded by SCADA system having class 0.5 accuracy for power measurement existing in control room.
- Measurement of head acting on the turbine by using Ultrasonic level sensor.

Operational performance of turbine at available levels of Chiplima Reservoir shall be investigated. It was found that there was no accessibility to conduit approaching turbine entry for use of any conventional flow metering. However, on insistence of project authorities, Index Method (Winter Kennedy method) as per approved test procedure was undertaken for measurement of flow. Above details show that power unit (Turbine + generator) efficiency is 92.6% and generator efficiency is 98.1% which met as per test procedure agreed upon and aligned with contract requirement. This also includes validation of turbine index efficiency as per approved test procedure.

Meeting with Project Authority officials of Chiplima HEP, O.P.G.C.



Measurement of Power at Control Room of Chiplima HEP

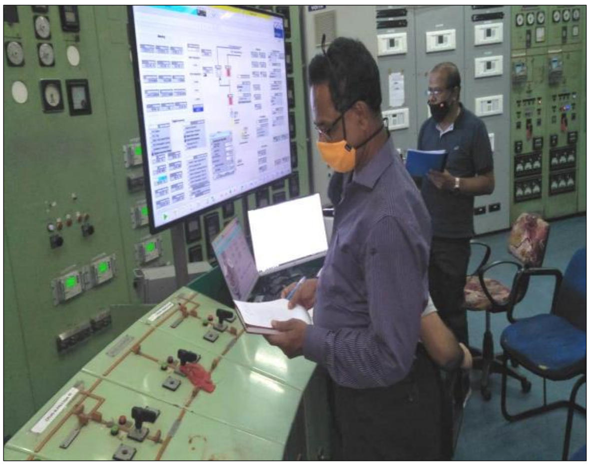
5963 - मेसर्स वोइथ हाइड्रो प्राइवेट लिमिटेड, नोएडा, यूपी, भारत के लिए ,ओपीजीसीएल, ओडिशा के चिपलिमा बिजली घर में टरबाइन इकाई (1 नंबर) की क्षमता का परीक्षण

मेसर्स वोइथ हाइड्रो प्राइवेट लिमिटेड, नोएडा, यूपी ने उनके ईमेल के जरिए दि. 2/8/2018 को कें.ज. एवं वि.अनु.शाला को संपर्क किया और उन्हें चिपलिमा बिजली घर, उड़ीसा के 24 मेगावॉट टरबाइन इकाई नंबर- 3 की क्षमता परीक्षण के उपक्रम का काम सौंपा। इस नपाई का उद्देश्य हैं अनुमोदित परीक्षण प्रक्रिया के अनुसार सूचकांक विधि (शीतकालीन केनेडी विधि) द्वारा टरबाइन को आश्वस्त माध्य भारित हाइड्रोलिक दक्षता सहित बिजली इकाई के समग्र प्रदर्शन को सत्यापित करना। क्षेत्रीय अध्ययन के समापन के बाद जाँच-परिणाम और सिफारिशों/ सुझाव के साथ अंतिम तकनीकी रिपोर्ट प्रस्तुत की जाएगी। कार्यों का दायरा जिस पर कें.ज. एवं वि.अनु.शाला और मेसर्स वोइथ हाइड्रो प्राइवेट लिमि., नोएडा सहमत हुए है, वह नीचे है:

- विंटर केनेडी समीकरण का इस्तेमाल करके इंडेक्स प्रणाली द्वारा टरबाइन के प्रवाह की नपाई।
- नियंत्रण कक्ष में विद्यमान विद्युत मापन के लिए वर्ग 0.5 सटीकता वाली SCADA प्रणाली द्वारा रिकार्ड की गई पावर के आधार पर निर्दिष्टि भार बिंदुओं पर टरबाइन उत्पाद बिजली का मापन।
- अल्ट्रासोनिक सतह सेंसर का इस्तेमाल कर टरबाइन के ऊपर लग रहे शीर्ष का मापन।

चिपलिमा जलाशय के उपलब्ध जल स्तरों पर टरबाइन के परिचालन प्रदर्शन की जाँच की गई । यह पाया गया कि टरबाइन प्रवेश के समीप आने वाले पाइपलाइन के पास परंपरागत प्रवाह नपाई के इस्तेमाल के लिए नहीं पहुंचा जा सकता। तथापि, परियोजना प्राधिकरण के आग्रह पर इंडेक्स प्रणाली (शीतकालीन केनेडी प्रणाली) परीक्षण प्रक्रिया के अनुसार स्वींकृत प्रवाह के मापन का कार्य शुरू किया गया। उपरोक्त ब्यौरा दर्शाता है की विद्युत इकाई (टरबाइन +जनरेटर) क्षमता 92 .6% है और जनरेटर क्षमता 98.1% है, जो कि सहमत परीक्षण प्रक्रिया से मेल खाती है और अनुबंध अनुसार है। इसमें अनुमोदित परीक्षण प्रक्रिया के अनुसार टरबाइन सूचकांक दक्षता का सत्यापन भी शामिल है।

चिपलिमा एचईपी, ओ.पी.जी.सी. के परियोजना प्राधिकरण अधिकारियों के साथ बैठक



चिपलिमा एचईपी के नियंत्रण कक्ष में उत्पादित उर्जा का मापन

5967 - FIELD INVESTIGATION TO SUGGEST PROPER FLOW MEASURING INSTALLATION AT THE SITE OF USHA MARTIN LIMITED, RANCHI

The Special Secretary, Water Resources Department (WRD), Govt. of Jharkhand and Engineer-in-Chief of WRD have initiated and apprised CWPRS to undertake studies on improving existing monitoring system on water drawl schemes of various industries in the year 2012. As an outcome, a team of officials from CWPRS had visited various industries of Jharkhand in May 2012 for suggesting proper measuring instruments for assessing water drawl systems. Subsequently, a technical report in respect of the above was submitted to WRD, Jharkhand. Based on the WRD initiative M/s Usha Martin Ltd., Ranchi had volunteered in improving the existing water drawl system for better usage of water. In view of that M/s Usha Martin has requested CWPRS Pune for the technical guidance to suggest the proper flow measuring installations at site. In pursuance of the request from M/s Usha Martin, Ranchi, a preliminary visit was made to the site of flow measurement and the following scope of work was identified:

- Assessment of flow measurement devices at site and to suggest proper location for the installation of flow meter, considering the constraints at site.
- To suggest specification and type of flow meter with proper installation to have accurate flow measurement suitable to the given site.

Preliminary investigation reveals that the existing metering units at pump house were sensitive to drop in accuracy due to ingress of fine/course debris from intake well and results in frequent stoppages during operation of the system. The existing metering arrangement was lacking state of the art communication features. Further, a detailed technical analysis was carried out and the scope for modification in the existing system is proposed. The incorporation of up gradation in existing layout and metering is recommended for a better and standard flow measurement practice.

Fig1. Location of Usha Martin Ltd, Ranchi

Fig 2. Turbine type flow meters installed at improper locations

5967 - उषा मार्टिन लिमिटेड, रांची की साईट पर उचित प्रवाह मापन स्थापना का सुझाव देने हेतु क्षेत्र अन्वेषण

विशेष सचिव जल संसाधन विभाग (डब्ल्यूआरडी), झारखण्ड सरकार और मुख्य अभियंता, जल संसाधन विभाग ने विभिन्न औद्योगिक इकाइयों की जल निकासी की मौजूदा निगरानी प्रणाली में सुधार हेतु वर्ष 2012 में पहल की और सीडब्ल्यूपीआरएस को अध्ययन करने के लिए अवगत कराया। परिणामस्वरूप, सीडब्ल्यूपीआरएस के अधिकारियों के एक दल ने उचित मापक उपकरणों का सुझाव देने के लिए झारखण्ड की विभिन्न औद्योगिक इकाइयों का मई 2012 में दौरा किया। तत्पश्चात्, उपरोक्त संदर्भ में एक तकनीकी रिपोर्ट जल संसाधन विभाग, झारखण्ड को प्रस्तुत की गई। डब्ल्यूआरडी की पहल के आधार पर मेसर्स उषा मार्टिन लिमिटेड, रांची ने पानी के बेहतर उपयोग के लिए मौजूदा जल निकासी प्रणाली में सुधार हेतु स्वेच्छा से कार्य प्रारंभ किया। इस दृष्टिकोण से, मेसर्स उषा मार्टिन लिमिटेड ने साईट पर उचित प्रवाह मापन स्थापना के लिए तकनीकी मार्गदर्शन हेतु सीडब्ल्यूपीआरएस से अनुरोध किया। मेसर्स उषा मार्टिन, रांची के अनुरोध के अनुसरण में, प्रवाह मापन की साईट पर एक प्रारंभिक दौरा किया गया और कार्य के निम्नलिखित दायरों का निर्णय लिया गया :

- साईट पर प्रवाह मापक उपकरणों का आकलन करना और साईट की बाधाओं को ध्यान में रखते हुए प्रवाह मापी की स्थापना हेतु उचित स्थान का सुझाव देना।
- साईट पर सटीक प्रवाह मापन के लिए उचित स्थापना के साथ प्रवाह मीटर के विनिर्देश एवं प्रकार का सुझाव देना।

प्रारंभिक अन्वेषण में पता चला कि पंप हाउस में उपलब्ध मौजूदा मापक इकाइयां, अंतरग्राही कूप से प्रवेश होने वाले महीन/खुरदुरे मलबे के प्रति संवेदनशीलता के कारण, सटीकता में गिरावट दिखा रही थीं जिससे प्रणाली के संचालन में बारंबार अवरोध उत्पन्न होता था। मौजूदा मापक इकाइयों की व्यवस्था में आधुनिकतम वैशिष्ट्य का अभाव था। तत्पश्चात एक विस्तृत तकनीकी विश्लेषण किया गया जिसके मद्देनज़र मौजूदा प्रणाली में संशोधन की गुंजाइश प्रस्तावित की गई। बेहतर और मानक प्रवाह मापन के लिए, मौजूदा ख़ाके तथा मापन के उन्नयन के समावेश को प्रस्तावित किया जाता है।

आकृति 1: उषा मार्टिन लिमिटेड, रांची का स्थान

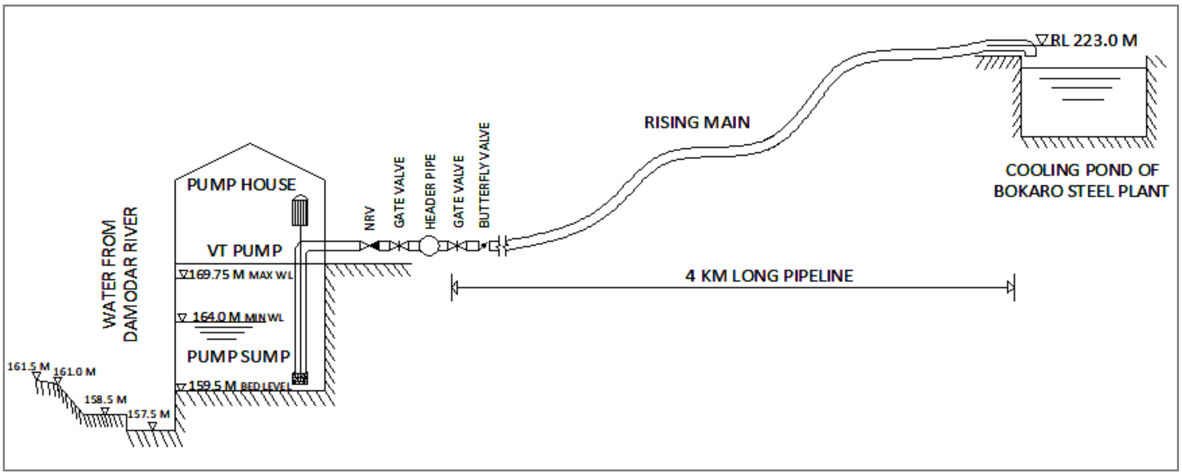
आकृति 2. अनुचित स्थान पर स्थापित टरबाइन टाइप प्रवाह मापक

5974 - SURGE ANALYSIS AND SUGGESTING SURGE PROTECTION DEVICE FOR PIPELINE OF BOKARO STEEL PLANT, SAIL, BOKARO

The General Manager (U), Bokaro Steel Plant, SAIL, Bokaro vide his letter no.GM(U)/01/16-17/824 dated 23/12/2016 requested CWPRS to carry out the surge analysis and suggesting surge protection device for pipeline of Bokaro Steel Plant (BSP), SAIL, Bokaro. This is necessitated due to frequent breach of existing open channel and there is a critical requirement of water for cooling and production of steel to meet the production target.

The pumping station of BSP is located on right bank of Damodar River near Baidmara Weir. This envisages supply of water through two pipelines of 1000 mm and 1400 mm diameter with 10 mm thick MS pipeline, running parallel from pump house to cooling pond of the steel plant extending to a distance of about 4 km. The pumping main is designed for a discharge of 5.556m^3/s (20000 m^3/hr) of water through two rising mains each stretching to a distance of 4km to deliver water throughout the year. The pumping station has 6 units (4 working + 2 stand by) of Vertical Turbine Pumps; each designed for the duty point capacity of 1.389 m^3/s and 95 m head. Each of the above pumps is driven by 740 rpm, 1700 kW electric motor. The diameter of the delivery pipe, off taking from each the above 6 pumps is 800 mm. On coming out from the pump house each of the above 800 mm pipe line is connected to common manifold and the header connected to two pipelines of 1000 mm and 1400 mm diameter, which in turn feed water to cooling pond of BSP meeting production requirement of the plant. A typical configuration of pumping system is shown in the figure below.

CWPRS did an exhaustive analysis with different runs of surge analysis for optimising size of air vessel and number of air valves with an objective of safeguarding system components against surge pressures. The analysis mainly concentrated on use of optimum size of air vessel and number of air valves and their location.



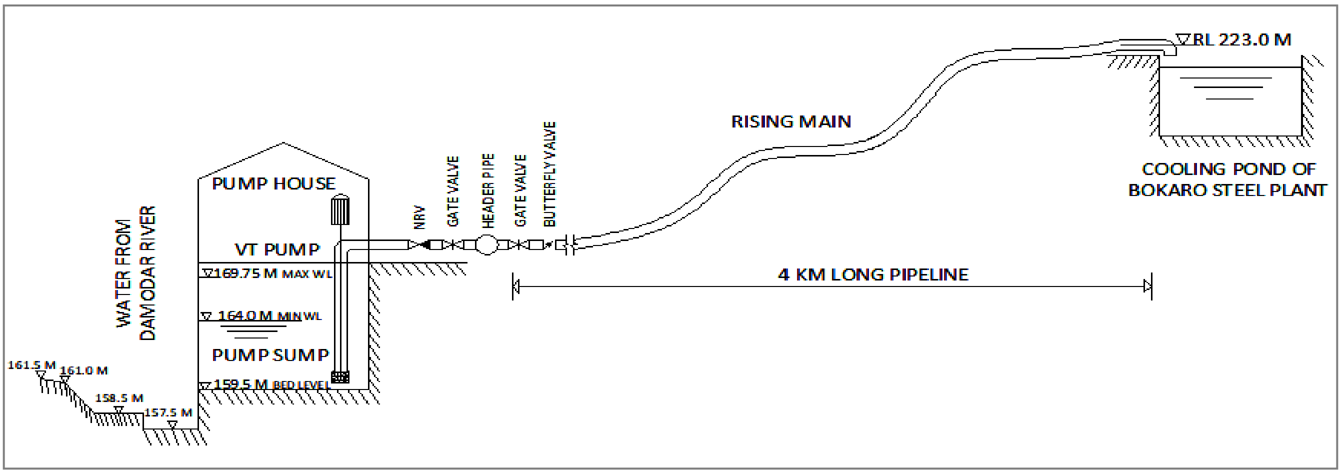
A typical configuration of pumping system

5974 - बोकारो स्टील प्लांट, सेल, बोकारो की पाइपलाइन के लिए सर्ज विश्लेषण और सर्ज सुरक्षा उपकरण का सुझाव

महाप्रबंधक (यू), बोकारो स्टील प्लांट, सेल, बोकारो ने अपने पत्र संख्या जीएम(यू)/ 01/16-17/824 दिनांक 23/12/2016 के माध्यम से सीडब्ल्यूपीआरएस से बोकारो स्टील प्लांट (बीएसपी), सेल, बोकारो की पाइपलाइन के लिए सर्ज विश्लेषण करने और सर्ज सुरक्षा उपकरण का सुझाव देने का अनुरोध किया। मौजूदा खुले चैनल के बार-बार टूटने के कारण और उत्पादन लक्ष्य को पूरा करने के लिए स्टील के उत्पादन तथा शीतलन के लिए पानी एक महत्वपूर्ण आवश्यकता है।

बीएसपी का पंपिंग स्टेशन दामोदर नदी के दाहिने किनारे पर बैदमारा विअर के पास स्थित है। इसमें 10 मिमी मोटी एमएस पाइपलाइन के साथ 1000 मिमी और 1400 मिमी व्यास की दो पाइपलाइनों के माध्यम से पानी की आपूर्ति की परिकल्पना की गई है, जो लगभग 4 किमी की दूरी तक फैले स्टील प्लांट के पंप हाउस से कूलिंग तालाब तक समानांतर चल रही है। पंपिंग मेन को साल भर में 5.556 मी०3/से० (20000 मी०3/घं०) पानी के डिस्चार्ज को दो आरोही मेंस, जिनमे से प्रत्येक 4 किमी० लम्बा है, के माध्यम से साल भर पानी पहुँचाने के लिए डिजाईन किया गया है। पम्पिंग स्टेशन में वर्टिकल टरबाइन पंपों की 6 इकाइयाँ (4 कार्यशील + 2 स्टैंडबाय) हैं; प्रत्येक को 1.389 मी०3/से० और 95 मी० हेड की ड्यूटी पॉइंट क्षमता के लिए डिज़ाइन किया गया है। उपरोक्त प्रत्येक पंप 740 आरपीएम, 1700 किलोवाट इलेक्ट्रिक मोटर द्वारा संचालित होता है। प्रत्येक 6 पंपों से वितरण पाइप का व्यास 800 मिमी है। पंप हाउस से बाहर आने पर उपरोक्त 800 मिमी पाइप लाइन में से प्रत्येक को उभयनिष्ठ मैनिफोल्ड से जोड़ा जाता है और हेडर 1000 मिमी और 1400 मिमी व्यास की दो पाइपलाइनों से जुड़ा होता है, जो बीएसपी के शीतलन कुंड को पानी पंहुचाता है जिससे संयंत्र की उत्पादन आवश्यकता पूरी होती है। पंपिंग सिस्टम का एक विशिष्ट विन्यास नीचे दिए गए चित्र में दिखाया गया है।

सीडब्ल्यूपीआरएस ने सर्ज दाब के विरुद्ध सिस्टम घटकों की सुरक्षा के उद्देश्य से वायु पोत के आकार और वायु वाल्वों की संख्या को अनुकूलित करने के लिए सर्ज विश्लेषण के अनेक परीक्षणों के साथ एक विस्तृत विश्लेषण किया। विश्लेषण मुख्य रूप से वायु पोत के इष्टतम आकार, वायु वाल्वों की संख्या और उनके स्थान के उपयोग पर केंद्रित था।



पंपिंग सिस्टम का एक विशिष्ट विन्यास

5975-PERFORMANCE TEST OF 4 X 75 MW HYDRO POWER PLANT, UKAI DAM FOR GUJARAT STATE ELECTRICITY CORPORATION LIMITED

Chief Engineer, GSECL, Ukai, Gujarat vide his letter No. GSECL/UHPS/EMD-MMD/Performance test/3787 dated 22 May 2020 hadrequired to Central Water and Power Research Station, Pune, (CWPRS) to explore the feasibility of undertaking performance test at Ukai H. E. Project, Ukai, Gujarat

Efficiency evaluation for all the four Kaplan turbine units of Ukai HEP was carried out at two different levels of the reservoir around 102.04-102.11m and 98.82-99.05m at site. The flow and pressure measurements were carried out covering the entire operating range of the individual hydro turbines against variation of power output. Measurement of discharge passing through each turbine unit was done using Acoustic Doppler Current Profiler (ADCP), for load variation between 10 MW and 75 MW in steps of 15 MW. From the data recorded it is observed that turbines are operating at net head of 53.14-54.277m, when the Dam RL value is around 102.04-102.11m. At designed load of 75 MW the maximum efficiency (η_{max}) was observed for the range of discharge from 162 m^3/s-170 m^3/s for all units for the reservoir level 102.06m. Similarly, when the reservoir level value is around 98.82-99.05m the turbines are operating at net head of around 50.092-51.010m. At designed load of 75 MW the maximum efficiency (η_{max}) was observed for the discharge varying from 169 m^3/s to 178 m^3/s for individual turbine units. Hence it is better to operate the units as per the above range for different reservoir levels for best performance. Further, recommendations are provided for best operation of the turbine units.

Flow measurement carried out at Ukai HEP by using ADCP

Head measurement carried out at Ukai HEP by using presure transmitter

5975 - गुजरात राज्य विद्युत् निगम लिमिटेड के उकाई जलविद्युत् उर्जा परियोजना के 4 X 75 MW जल चक्रों का कार्य परीक्षण

गुजरात राज्य विद्युत् निगम लिमिटेड, उकाई, गुजरात के मुख्य अभियंता ने उनके पत्र क्रमांक GSECL/UHPS/EMD-MMD/Performance test/3787, दिनांक 22 मई 2020 के संदर्भ से केंद्रीय जल और विद्युत् अनुसंधान शाला, पुणे से गुजरात राज्य में स्थित उकाई विद्युत् उर्जा परियोजना के जल चक्रों का कार्य परीक्षण करने की व्यवहार्यता का पता लगाने का आग्रह किया था।

उकाई विद्युत् उर्जा परियोजना में स्थित चार कप्लान जल चक्रों के कार्य का परीक्षण जलाशय के दो विभिन्न स्तरों 102.04 - 102.11 मीटर और 98.82 - 99.05 मीटर पर किया गया और साथ में प्रवाह और दाब का माप भी संपूर्ण परिचालन के दौरान हर एक जल चक्र के अलग-अलग परिवर्तित बल परिचालन पर लिया गया । जल चक्रों के द्वारा निष्पादित जल का प्रवाह मूल्यांकन भी उनके निकासी पर ए. डी. सी. पी. नामक उपकरण के माध्यम से किया गया जोकि 10 MW से लेकर 75 MW के बीच हर 15 MW के परिवर्तित बल परिचालन पर लिया गया । परीक्षण के दौरान यह पाया गया कि जल चक्र का परिचालन 53.14 मीटर से लेकर 54.277 मीटर शीर्ष पर है जब कि जलाशय का उपलब्ध जल स्तर लगभग 102.04 - 102.11 मीटर था । 75 MW के अभिकल्पित भार पर सभी जल चक्रों के द्वारा सर्वोत्तम दक्षता बिंदु पर जल निष्पादन 162 m^3/s -170 m^3/s की सीमा में पाया गया एवं जलाशय में उपलब्ध जल स्तर 102.06 मीटर था। उसी तरह जब जलाशय का जल स्तर लगभग 98.82 - 99.05 मीटर था तब जल चक्रों पर सक्रिय शीर्ष 50.092 - 51.010 मीटर था। 75 मेगावाट के डिजाइन किए गए लोड पर अलग-अलग टरबाइन इकाइयों के लिए 169 m^3/s से 178 m^3/s मेगावाट तक के डिस्चार्ज के लिए अधिकतम दक्षता (η_{max}) देखी गई। इसलिए इकाइयों के सर्वोत्तम प्रदर्शन के लिए उन्हें विभिन्न जलाशय स्तरों के लिए उपरोक्त सीमा के अनुसार संचालित करना बेहतर है। जल चक्रों के और उच्चतम टरबाइन इकाइयों के परिचालन संबंधी यदि कोई सुझाव और सिफारिश है तो वह उपलब्ध आंकड़ों के विश्लेषण के उपरांत प्रदान किए जाएंगे।

अनावृत जलग्रीवा प्रवाह मापक उपकरण (ए. डी. सी. पी.)

शीर्ष मापन, दाब मापन उपकरण के माध्यम से

PROJECTS OF NATIONAL IMPORTANCE

NATIONAL HYDROLOGY PROJECT

The Government of India has approved the implementation of National Hydrology Project (NHP) under the Ministry of Water Resources, River Development Ganga Rejuvenation (MoWR, RD&GR) with an outlay of Rs 3679.7674 crore vide order No. F. No. X- 92021/1/2016-NHP/1118-1258 dated 23rd June 2016. The project duration is 8 years beginning from FY 2016-17. The Project Implementation Plan (PIP) of CWPRS has been approved by Secretary, MoWR, RD&GR vide OM No. X-88014/1/2016-NHP/2524-2528 dated on 30th Nov 2016. The total fund allocation for CWPRS component of NHP was then Rs 60 crore. After Mid Term Review Meeting, PIP has been revised as per actual progress and execution of proposed activities. CWPRS revised PIP has been approved by the Ministry vide NO X-63013/1/2017-NHP-2962 dated 08.12.2021 amounting Rs 39.74 crore. By the end of financial year 2021-22, the total cumulative expenditure of the project is Rs 12.6 crore.

CWPRS, one of the central implementing agency under National Hydrology Project has been identified as centre of excellence for providing technical expertise for Hydro-Met-WQ Instrumentation including Data Loggers, Telemetry systems etc so as to support water resources management program of State Implementing Agencies. CWPRS proposal under NHP included establishment of state of the art Hydro-Met-WQ Instruments testing, calibration and certifying facility, Training and support to IAs on Hydromet instrumentation, Bathymetry survey etc, Strengthening existing research facilities, Infrastructure development, Capacity building, Purpose driven studies involving special technical support within the overall framework of National Hydrology Project etc.

Purpose Driven Studies (PDS) & Studies/ Knowledge Product

CWPRS is carrying out three PDS under NHP, out of which, two PDS have been completed. The reports for PDS namely, 1) Study of Surface and Subsurface Water Interaction using Remote Sensing, Geohydrological and Geophysical Techniques and its Modeling and 2) River Rejuvenation of Mutha River Reach Flowing through Pune City and Suburbs, Maharashtra have been submitted to National Institute of Hydrology (NIH). Third PDS, Field survey, mathematical model and remote sensing studies for coastal processes associated with coastal erosion, shoreline changes assessment at few locations in Maharashtra Coast, started in May 2021 is in progress. In addition to this three studies/ Knowledge product assign to CWPRS Viz. Bathymetry Survey of Three Dam in North East Dam Viz. Singda Reservoir, Khuga Reservoir, Khoupum Reservoir (Completed), Bathymetry of Jharkhand Dam Viz. Suryodi, Tenughat, Getalusand (using survey and Remote sensing - in progress).

Establishment of Testing, Calibration and certification facility under NHP

Six different laboratories are being established at CWPRS. These laboratories accommodate Testing, Calibration and Certification Facility (TCCF) for: Surface Water Level measurement, Ground Water Level measurement, Automatic Weather Station and Rain gauges, Water Quality Instrumentation, Calibration of ADCP, Current meter, ADV etc. and Data logger and Telemetry.

Following major activities under NHP have been completed:

1. Upgradation of CMRT Lab for Testing/ Calibration of Current Meter, ADCP etc
2. Establishment of Reference AWS for Testing/ Training Purpose to IA'S
3. Establishment of Field Testing setup (Field Calibrator) for AWS Senor
4. Establishment of Reference GW Station for Testing/ Training Purpose to IA'S
5. Establishment of Field Testing/ Calibration (Field Calibrator) Setup for GW level Sensor

6. Establishment of Reference Telemetry- GSM/GPRS Setup for Training Purpose to IA'S
7. Establishment of Reference Data Logger Setup for Training Purpose to IA'S
8. Establishment of Reference Surface Water Level Station for Training Purpose to IA'S
9. Establishment of Testing/Calibration Setup for Water Quality Sensor

Capacity Building

Six Two national trainings for support to IAs and 16 webinars/in-house trainings were conducted in 2021-22 under NHP. So far 11 national trainings are conducted under NHP by CWPRS. CWPRS team visited following states for consultancy / inspection of recently installed site under NHP.

Sr. No	Site Type	IA's Name
1	Automatic Weather Station (AWS)	Gujrat
2	Automatic Water level Recorder (AWLR)	Andhra Pradesh
3	Establishment of Flow meter Network with Telemetry	DVC

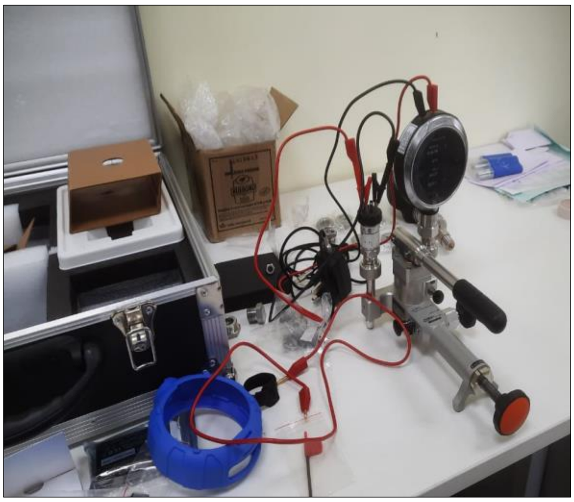
Reference AWS station for Testing & Training purpose as per World Meteorological Organization (WMO) guidelines

Set up for Field Calibrator- AWS

Upgradation of CMRT under NHP

Current meter trolley- Spin time measurement unit

Set up for Environmental Chamber with moving arms for Testing of Water Quality Sensors



Set up for field calibrator DWLR

Field calibrator DWLR

Field Visit to Gujrat IA's for Testing of AWS sensors

Online National level training to Support State IA's

In-house training for CWPRS Officials

ROLE OF CWPRS IN DAM REHABILITATION AND IMPROVEMENT PROJECT (DRIP)

Most of the existing dams constructed during last century in India have been designed by simple design methods and construction procedures compared to the present day's state-of-the-art design and construction techniques, construction materials and construction equipments adopted in construction and commissioning of dam projects. Moreover, due to ageing effect and old technologies employed in the construction of dams during that period and exposures to frequent earthquakes, many dams have been showing distress in terms of cracks, large deformations, seepages, bulging of faces of dams and galleries, loss of mortar in joints of masonry dams and dislodging of concrete from faces etc. On an average these dams have completed more than 50% of their design lives. Due to these distresses, their conditions have become scary and have created apprehensions about their safety and performances in the minds of public.

Based on the above facts, Central Water Commission (CWC) working under Ministry of Water Resources, River Development & Ganga Rejuvenation (MoWR, RD & GR) has taken up a project titled 'Dam Rehabilitation and Improvement Project' (DRIP) from 2012 with the financial support from World Bank. For this purpose CWC has set up a Dam Safety (Rehabilitation) Directorate at CWC, New Delhi to coordinate the different activities of implementing agencies. DRIP phase I envisages rehabilitation of about 257 dams in seven Indian states, viz., Karnataka, Kerala, Madhya Pradesh, Odisha, Tamil Nadu, Uttarakhand and Jharkhand. Under DRIP Phase II & III 18 states and two central Organizations are included to be part of it. Under DRIP I, 198 dams have been rehabilited. The implementing states under DRIP II & III are Andhra Pradesh, Bihar, Chattisgarh, Goa, Gujarat, Karnataka, Kerala, Madhya Pradesh, Maharashtra, Manipur, Meghalaya, Odisha, Punjab, Rajasthan, Tamilnadu, Telangana, Uttar Pradesh and West Bengal. More than 600 dams are proposed to be taken up in these states. The aim of this project is to evaluate the safety and performance of the existing dams, take up rehabilitation works wherever necessary and capacity building of research institutes.

Under DRIP, capacity building of CWPRS is being carried out through procurement of equipments and software and imparting training to Research Personnel of CWPRS. In this connection a proposal amounting Rs. 1223.65 Lakhs has been approved by CWC, World Bank and MOWR, RD & GR and MoU document has been executed between DRIP authority and CWPRS. Under DRIP many studies have been conducted at CWPRS for Almatti dam, Karnataka, Hirakud dam, Odisha, Mahi dam, Madhya Pradesh etc. After capacity building of CWPRS so many studies in the field of structural safety review, field investigations, arresting seepage, earthquake engineering, dam instrumentation etc. are being taken up as per MoWR guidelines for the projects under DRIP.

Under DRIP-II, 175 projects have been identified in Maharashtra for rehabilitation. CWPRS Scientist has been nominated for inspection of these dams and suggested types of remedial measures to be taken up. Accordingly, CWPRS Scientists have visited many dams alongwith DSRP members and suggested various instruments for long term monitoring and rehabilitation measures.

Structural Safety Audit of Multi Purpose HEP

CWPRS is deeply involved in carrying out structural safety audit of Multi Purpose HEP of West Bengal, Odisha and Maharashtra. Structural Safety Audit Proposal for nearly 40 Projects from WB Govt through WAPCOS was received to convey the Budgetary Cost. In this connection, studies have being conducted for Massanjore gravity dam and inspection of five Barrages namely Durgapur, Tilpara Mihiral, Bhairab Banki, Teesta, Mahananda have been carried. Also studies are being carried out for earthen dams namely Kangsabati, Hinglow, Parga, Golamarjore, Kumari, Lipania, Sali, Tatko, Moutorejore, Beko, Barabhum,

Ramchandrapur, Bandhu Extension, Hanumata and for many masonry/concrete gravity dams namely Hirakud , Bhatsa, Sardar Sarovar, Radhanagri, Bhandhardara dams, Aqueducts on Ujaini dam canal, Rengali HE powerhouse etc.

Seismic Hazard Assessment of North and North East India

Central Water Commission (CWC), New Delhi has entered into a Memorandum of Understanding (MoU) with Central water and Power Research Station (CWPRS), Pune on January 09, 2018 to carry out the study of 'Seismic Hazard Assessment of North and North East India' under Dam Rehabilitation and Improvement Project (DRIP). In this Project, the area of the study will be divided into grids uniform interval 0.1°×0.1°. The PGA and PSA at a number of natural periods for all the grid points will be computed and finally the seismic hazard map of the entire region will be prepared. The design accelerogram and the design response spectra for various values of damping will be computed. This database will be useful for design of safe hydraulic structures.

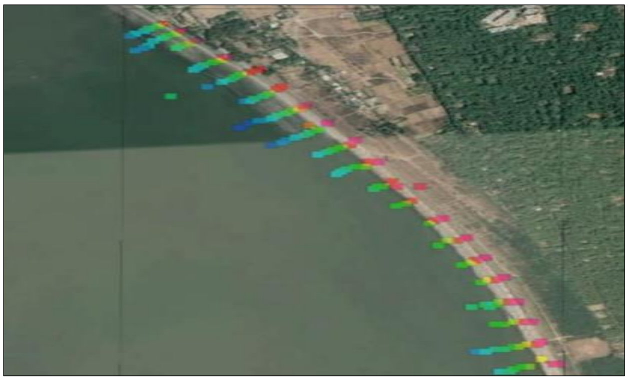
COASTAL MANAGEMENT INFORMATION SYSTEM (CMIS)

Implementation of scheme in the states of Maharashtra & Gujarat

Field observed data on coastal processes is one of the essential requirements for evolving long term plans and coastal protection measures. In view of this, for collection of such data a scheme of Coastal Management Information System (CMIS) was approved by the Government of India under the on-going Scheme 'Development of Water Resource Information System (DWRIS)' of Ministry of Jal Shakti, Department of Water Resources, River Development & Ganga Rejuvenation (MoWR, RD & GR). Central Water and Power Research Station (CWPRS) was awarded the work as Project Executor for implementation of CMIS at two sites viz. Satpati in Maharashtra (Northern region) and Nani Danti- Moti Danti in Gujarat (Southern region). CWC is Project Implementer and the State Government of Maharashtra and Gujarat are functioning as Project Facilitator. The total cost of the project is Rs. 6.95 Crores with total duration of the work as three years wherein various coastal data such as waves, tides, tidal currents, shoreline and cross-shore profile, suspended and bed sediments, river /creek discharges, wind, rainfall etc. will be collected. Further, these data would be processed to be used at front-end and linked to Centralised Data Centre (CDC). The whole work is monitored by a Project Monitoring Committee (PMC) constituted with the experts and experienced professionals of the field.

Equipments for the data collection of worth more than Rs.3.00 Crores have been purchased and installed at sites. The data collection equipments include Tide Gauge, Marine Current Profiler, Automatic Weather Station (AWS), Bathymetric survey instruments, Sieve Shakers, Beach survey instruments, River discharge profiler, LISST for in situ sediment concentration and CTD meter, etc. were procured and tested at sites. Extensive beach surveys have been carried out at both the sites for a reach of about 1.5 km each during different seasons. Beach sediment samples for both the sites have been duly collected and analyzed for evaluation of seasonal variations. The data regarding river discharge for Post Monsoon was collected and Meteorological data is being collected continuously since January 2021 at both the sites. Two online Training Programs have been organized for CWC and State Government officials for capacity building.

Foundation exposed due to erosion at Nani Danti- Moti Danti



Extensive Beach Surveys

Automatic Weather Station (AWS) installed at Nani Danti-Moti Danti

Training Program organized by CWPRS

PART-III

DISSEMINATION OF INFORMATION

PAPERS PUBLISHED

1. V. M. Prabhakar, Shilpa Maurya, Nikhil Kumar Dudekula, Neena Issac, "Water Quality Assessment and Management based on Water Quality Index for Mula-Mutha River flowing through Pune City" published in Innovative Trends in Hydrological and Environmental Systems (ITHES-2021)." Warangal, Telangana during 28th–30th April 2021.

2. C. Srishailam, N. Vivekanandan, R. G. Patil, " Analysis of Rainfall Data of Agartala Sadar, Tripura using Statistical Approach Innovative Trends in Hydrological and Environmental Systems" published in "Innovative Trends in Hydrological and Environmental Systems (ITHES-2021)), Warangal, Telangana during 28th–30th April 2021.

3. R. P. Gupta, K. G. Bhonde, H. B Khandagale, M. Someshwara "Drag Measurement of Coral Reer Monitoring Robot with Various Submergence & Cross flow Conditions- A case Study" published in "Innovative Trends in Hydrological and Environmental Systems (ITHES-2021)." Warangal, Telangana during 28th–30th April 2021.

4. Animesh Basu, A. A. Purohit "On the Prediction of Extreme Wave Heights under Cyclonic Events for the Design of Coastal Structures Situated at Remote Island in Deep Sea" published in "Innovative Trends in Hydrological and Environmental Systems (ITHES-2021)." Warangal, Telangana during 28th–30th April 2021.

5. Parvin S. L. Kureshi, Navin Upadhyay, Kanu Chakraborty "Evaluating The Research Funding Opportunities for Library & Information Science Professionals: An Evaluative Study" Library Philosophy and Practice e-Journal in May 2021

6. Mark Prabhakar Vuppati, Shilpi Maurya, Rajani B. Deogade, Prabhat Chandra, "Assessment of Seasonal variation in water quality of Mula-Mutha River flowing through Pune city and suburbs, using water quality index method", published in "International Conference on Contemporary and Sustainable Living with nature" organized by Indian Institute of Technology Indore, (NIDM) Madhya Pradesh during 05th-07th June, 2021 through online mode.

7. Jitesh N. Vyas, Supriya Nath, R. B. Deogade, Prabhat Chandra, "Rejuvenation of Rivers in India- A case Study on efforts for Rejuvenation of River Ganga." published in "International Conference on Contemporary and Sustainable Living with nature" organized by Indian Institute of Technology Indore, (NIDM) Madhya Pradesh during 05th-07th June, 2021 through online mode.

8. V. P. Gadhe, R. G. Patil and V. V. Bhosekar (2021) "Performances Assessment of Upgraded Spillway-Case Study", published in ISH Journal of Hydraulic Engineering, Vol. 27, No. 3 Pg no. 327-335, July 2021.

9. Archana K. Pund, Rolland Andrade, "Borehole logging and tracer technique- A state of art technology in hydrological investigation" published in International e-Conference on "Intelligent Systems (ICIS2021)" during August 2021.

10. Rolland Andrade, Amol Chunade, Archana K. Pund, "Investigation of dams using Non Destructive Technique (NDT) to decipher weak zones" published in E- Magazine for "ConstroFacilitator.com" during August 2021.

11. D. Ramesh Babu, M. S. R. Naidu, S. J. Mohan Rao, K. V. Narasimha Rao, "Quality aspects of manufacturing process of domestic refrigerator" published in the Journal of Chengdu University of Technology ISSN-No-1671-9727: Volume 26, Issue 8 of 2021.

12. रोलैंड एंड्रेड, सर्वेश कुमार यादव, "सतह के बहाव के कम करने के लिए लघु बांध (चेक बांध की भंडारण क्षमता को मापने के पीछें का विज्ञान", के. ज. वि. अ. शाला, पुणे में हिंदी पत्रिका "जलवाणी" के 28 वें अंक में तकनीकी लेख प्रकाशित किया गया |

13. सर्वेश कुमार यादव, "पर्यावरण संरक्षण में हरित पुस्कालय की भूमिका", के.ज.वि.अ.शाला, पुणे में हिंदी पत्रिका "जलवाणी" के 28 वें अंक में तकनीकी लेख प्रकाशित किया गया|

14. K. T. More, V. S. Ramarao, M. R. Bhajantri, "Physical Model Studies in Finalising the efficient Hydraulic Design of Spillway, Energy Dissipator and deciding the optimum Layout of Plunge Pool- A Case Study" published in 26th International Conference on "Hydraulics, Water Resources and Coastal Engineering (HYDRO-2021)" organized by Department of Civil Engineering, Sardar Vallabbhai National Institute of Technology (SVNIT), Surat, Gujarat under the aegis of The Indian Society for Hydraulics (ISH), Pune during 23th-25th December 2021 at SVNIT, Surat Gujarat.

15. Prabhat Chandra, R. K. Chaudhari, S. K. Kori, "Evolve Suitable Coastal Protection Measures for a Vulnerable Coastal Site using Numerical Techniques" published in 26th International Conference on "Hydraulics, Water Resources and Coastal Engineering (HYDRO-2021)" organized by Department of Civil Engineering, Sardar Vallabbhai National Institute of Technology (SVNIT), Surat, Gujarat under the aegis of The Indian Society for Hydraulics (ISH), Pune during 23th-25th December 2021 at SVNIT, Surat Gujarat.

16. R. K. Chaudhari, S. K. Kori, Prabhat Chandra, "Rejuvenation of Fishing Harbour Heavily affected by Impact of High Waves and Sedimentation using Numerical Methods", published in 26th International Conference on "Hydraulics, Water Resources and Coastal Engineering (HYDRO-2021)" organized by Department of Civil Engineering, Sardar Vallabbhai National Institute of Technology (SVNIT), Surat, Gujarat under the aegis of The Indian Society for Hydraulics (ISH), Pune during 23th-25th December 2021 at SVNIT, Surat Gujarat.

17. Uday B. Patil, A. V. Mahalingaiah, N. S. Ganesh, "Wave Flume Studies for the Restoration of Existing Breakwater at Bhagwati Bunder Port Ratnagiri, Maharashtra", published in 26th International Conference on "Hydraulics, Water Resources and Coastal Engineering (HYDRO-2021)" organized by Department of Civil Engineering, Sardar Vallabbhai National Institute of Technology (SVNIT), Surat, Gujarat under the aegis of The Indian Society for Hydraulics (ISH), Pune during 23th-25th December 2021 at SVNIT, Surat Gujarat.

18. P. P. Gadge, M. R. Bhajantri, Kunal Kapur, "Optimization of Hydraulic Design of Spillways and its Appurtenant Structures-Role of Physical Model Studies", published in 26th International Conference on "Hydraulics, Water Resources and Coastal Engineering (HYDRO-2021)" organized by Department of Civil Engineering, Sardar Vallabbhai National Institute of Technology (SVNIT), Surat, Gujarat under the aegis of The Indian Society for Hydraulics (ISH), Pune during 23th-25th December 2021 at SVNIT, Surat Gujarat.

19. Annapurna Patra, Ujjal Choudhary, C. Srishailam, "Flood Estimation Studies for Lower Tapi- A Case Study", published in 26th International Conference on "Hydraulics, Water Resources and Coastal Engineering (HYDRO-2021)" organized by Department of Civil Engineering, Sardar Vallabbhai National Institute of Technology (SVNIT), Surat, Gujarat under the aegis of The Indian Society for Hydraulics (ISH), Pune during 23th-25th December 2021 at SVNIT, Surat Gujarat.

20. V. S. Ramarao, Y. N. Srivastava, "Hydraulic Design of Spillway Approach Channel and Upstream Guide Bund of Polavaram Irrigation Project, Andhra Pradesh", published in 26th International Conference on "Hydraulics, Water Resources and Coastal Engineering (HYDRO-2021)" organized by Department of Civil Engineering, Sardar Vallabbhai National Institute of Technology (SVNIT), Surat, Gujarat under the aegis of The Indian Society for Hydraulics (ISH), Pune during 23th-25th December 2021 at SVNIT, Surat Gujarat.

21. M. S. Bist, Ajay Sonawane, Ajit Singh, J. K. Singh, M. Selva Balan, "Capacity Loss & Silt Assessment of Khuga Reservoir, Manipur using Bathymetry Survey Technique – A Case Study", published in 26th International Conference on "Hydraulics, Water Resources and Coastal Engineering (HYDRO-2021)" organized by Department of Civil Engineering, Sardar Vallabbhai National Institute of Technology (SVNIT), Surat, Gujarat under the aegis of The Indian Society for Hydraulics (ISH), Pune during 23th-25th December 2021 at SVNIT, Surat Gujarat.

22. M. S. Bist, Ajay Sonawane, Ajit Singh, K. S. Murthy, M. Selva Balan, "Capacity Assessment of khoupum Reservoir Manipur Using Hydrographic Survey- A Case Study", published in 26th International Conference on "Hydraulics, Water Resources and Coastal Engineering (HYDRO-2021)" organized by Department of Civil Engineering, Sardar Vallabbhai National Institute of Technology (SVNIT), Surat, Gujarat under the aegis of The Indian Society for Hydraulics (ISH), Pune during 23th-25th December 2021 at SVNIT, Surat Gujarat.

23. Prakash K. Palei, Vijay Ghodake, S. Santhosh Kumar, Rizwan Ali, "Review of Non-Destructive Testing Methods Used for Structural Safety Assessment of Civil Structures", published in 26th International Conference on "Hydraulics, Water Resources and Coastal Engineering (HYDRO-2021)" organized by Department of Civil Engineering, Sardar Vallabbhai National Institute of Technology (SVNIT), Surat, Gujarat under the aegis of The Indian Society for Hydraulics (ISH), Pune during 23th-25th December 2021 at SVNIT, Surat Gujarat.

24. Vijay Ghodake, Prakash K. Palei, S. Santhosh Kumar, Rizwan Ali, "Safety of Hydraulic Structures against Vibrations Generated due to Operation of Turbine unit- A Case Study", published in 26th International Conference on "Hydraulics, Water Resources and Coastal Engineering (HYDRO-2021)" organized by Department of Civil Engineering, Sardar Vallabbhai National Institute of Technology (SVNIT), Surat, Gujarat under the aegis of The Indian Society for Hydraulics (ISH), Pune during 23th-25th December 2021 at SVNIT, Surat Gujarat.

25. S. Santhosh Kumar, Vijay Ghodake, Prakash K. Palei, Rizwan Ali, "Non-invasive Diagnostic Methods for Structural Health Monitoring of Concrete Gravity Dams- Case Study of Umiam Dam", published in 26th International Conference on "Hydraulics, Water Resources and Coastal Engineering (HYDRO-2021)" organized by Department of Civil Engineering, Sardar Vallabbhai National Institute of Technology (SVNIT), Surat, Gujarat under the aegis of The Indian Society for Hydraulics (ISH), Pune during 23th-25th December 2021 at SVNIT, Surat Gujarat.

26. P. K. Dorle, Sourabh Anand, S. D. Ranade, "Telemetry System for Real Time Hydrological information Systems (RTHIS) in India", published in 26th International Conference on "Hydraulics, Water Resources and Coastal Engineering (HYDRO-2021)" organized by Department of Civil Engineering, Sardar Vallabbhai National Institute of Technology (SVNIT), Surat, Gujarat under the aegis of The Indian Society for Hydraulics (ISH), Pune during 23th-25th December 2021 at SVNIT, Surat Gujarat.

27. P. P. Gadge, M. R. Bhajantri, "Hydraulics of Morning Glory Spillway- An Overview", published in 26th International Conference on "Hydraulics, Water Resources and Coastal Engineering (HYDRO-2021)" organized by Department of Civil Engineering, Sardar Vallabbhai National Institute of Technology (SVNIT), Surat, Gujarat under the aegis of The Indian Society for Hydraulics (ISH), Pune during 23th-25th December 2021 at SVNIT, Surat Gujarat.

28. B. L. Meena, H. B. Jagadeesh, Prabhat Chandra" Field data Collection and Analysis for Siltation Studies at New Mangalore port, Panambur, Karnataka" published in 26th International Conference on "Hydraulics, Water Resources and Coastal Engineering (HYDRO-2021)" organized by Department of Civil Engineering, Sardar Vallabbhai National Institute of Technology (SVNIT), Surat, Gujarat under the aegis of The Indian Society for Hydraulics (ISH), Pune during 23th-25th December 2021 at SVNIT, Surat Gujarat.

29. J. A. Shimpi, S. G. Manjunatha, L. R. Ranganath (Retd.), K. B. Bobade, Vivek Saxena, "Observation of Flow Pattern at Dahej in Gulf of Khambhat", published in 26th International Conference on "Hydraulics, Water Resources and Coastal Engineering (HYDRO-2021)" organized by Department of Civil Engineering, Sardar Vallabbhai National Institute of Technology (SVNIT), Surat, Gujarat under the aegis of The Indian Society for Hydraulics (ISH), Pune during 23th-25th December 2021 at SVNIT, Surat Gujarat.

30. J. D. Agrawal, H. C. Patil, Sagar Chanda, "Evolving Fishing Harbour Layout using Mathematical Models", published in 26th International Conference on "Hydraulics, Water Resources and Coastal Engineering (HYDRO-2021)" organized by Department of Civil Engineering, Sardar Vallabbhai National Institute of Technology (SVNIT), Surat, Gujarat under the aegis of The Indian Society for Hydraulics (ISH), Pune

during 23th-25th December 2021 at SVNIT, Surat Gujarat.

31. R. R. Bhate, M. R. Bhajantri, (Retd.), P. V. Mane, "Hydraulic Model Investigations to Optimise the Design of an Orifice Spillway- A Case Study", published in 26th International Conference on "Hydraulics, Water Resources and Coastal Engineering (HYDRO-2021)" organized by Department of Civil Engineering, Sardar Vallabbhai National Institute of Technology (SVNIT), Surat, Gujarat under the aegis of The Indian Society for Hydraulics (ISH), Pune during 23th-25th December 2021 at SVNIT, Surat Gujarat.

32. Amit Kulhare, R. R. Bhate, M. R. Bhajantri, (Retd.), "Hydraulic Design of Plunge Pool Downstream of Ski-Jump Bucket of Orifice Spillways", published in 26th International Conference on "Hydraulics, Water Resources and Coastal Engineering (HYDRO-2021)" organized by Department of Civil Engineering, Sardar Vallabbhai National Institute of Technology (SVNIT), Surat, Gujarat under the aegis of The Indian Society for Hydraulics (ISH), Pune during 23th-25th December 2021 at SVNIT, Surat Gujarat.

33. V. S. Ramarao, Y. N. Srivastava, "Hydraulic Design of Pipeline of Right Bank-Canal of Lendi Inter-state Irrigation Project, Maharashtra", published in 26th International Conference on "Hydraulics, Water Resources and Coastal Engineering (HYDRO-2021)" organized by Department of Civil Engineering, Sardar Vallabbhai National Institute of Technology (SVNIT), Surat, Gujarat under the aegis of The Indian Society for Hydraulics (ISH), Pune during 23th-25th December 2021 at SVNIT, Surat Gujarat.

34. Shaneel Saurabh Sao, M. Selva Balan, Prajakta A More, "Role of Spread Spectrum based LoRa in Advance Flood Monitoring and Warning System", published in 26th International Conference on "Hydraulics, Water Resources and Coastal Engineering (HYDRO-2021)" organized by Department of Civil Engineering, Sardar Vallabbhai National Institute of Technology (SVNIT), Surat, Gujarat under the aegis of The Indian Society for Hydraulics (ISH), Pune during 23th-25th December 2021 at SVNIT, Surat Gujarat.

35. B. S. Sunadarlal, Amol H. Gaikwad, M. R. Bhajantri (Retd.), "Role of Hydraulic Model Studies in the Safe and Efficient Operation of Spillway of a Run-of the River Hydro Electric Project", published in 26th International Conference on "Hydraulics, Water Resources and Coastal Engineering (HYDRO-2021)" organized by Department of Civil Engineering, Sardar Vallabbhai National Institute of Technology (SVNIT), Surat, Gujarat under the aegis of The Indian Society for Hydraulics (ISH), Pune during 23th-25th December 2021 at SVNIT, Surat Gujarat.

36. Sushma J. Vyas, Y. N. Srivastava, "Estimation of Pressure in a Plunge Pool with Rectangular Plunging Jet", published in 26th International Conference on "Hydraulics, Water Resources and Coastal Engineering (HYDRO-2021)" organized by Department of Civil Engineering, Sardar Vallabbhai National Institute of Technology (SVNIT), Surat, Gujarat under the aegis of The Indian Society for Hydraulics (ISH), Pune during 23th-25th December 2021 at SVNIT, Surat Gujarat.

37. Vaibhavi Roy, Santosh Kori, Jiweshwar Sinha, Prabhat Chandra, "Harbour Tranquility and Prediction of Shoreline Evolution –A Case Study", published in 26th International Conference on "Hydraulics, Water Resources and Coastal Engineering (HYDRO-2021)" organized by Department of Civil Engineering, Sardar Vallabbhai National Institute of Technology (SVNIT), Surat, Gujarat under the aegis of The Indian Society for Hydraulics (ISH), Pune during 23th-25th December 2021 at SVNIT, Surat Gujarat.

38. G. V. R. Murthy, V. S. Telgote, Y. N. Srivastava, "Mathematical Model Studies for Surge Analysis of Mhaisal Lift Irrigation Scheme Stage 6A", published in 26th International Conference on "Hydraulics, Water Resources and Coastal Engineering (HYDRO-2021)" organized by Department of Civil Engineering, Sardar Vallabbhai National Institute of Technology (SVNIT), Surat, Gujarat under the aegis of The Indian Society for Hydraulics (ISH), Pune during 23th-25th December 2021 at SVNIT, Surat Gujarat.

39. S. N. Jha, H. B. Jagadeesh, Prabhat Chandra, "Coastal Data Collection at North Maharashtra and South Gujarat- A Case Study on Planning Challenges and Strategies", published in 26th International Conference on "Hydraulics, Water Resources and Coastal Engineering (HYDRO-2021)" organized by

Department of Civil Engineering, Sardar Vallabhai National Institute of Technology (SVNIT), Surat, Gujarat under the aegis of The Indian Society for Hydraulics (ISH), Pune during 23th-25th December 2021 at SVNIT, Surat Gujarat.

40. Amol S. Borkar, Prabhat Chandra, "Numerical Wave Modelling for the Development of Fishing Harbour- Case Study", published in 26th International Conference on "Hydraulics, Water Resources and Coastal Engineering (HYDRO-2021)" organized by Department of Civil Engineering, Sardar Vallabbhai National Institute of Technology (SVNIT), Surat, Gujarat under the aegis of The Indian Society for Hydraulics (ISH), Pune during 23th-25th December 2021 at SVNIT, Surat Gujarat.

41. K. B. Bobade, S. G. Manjunatha, "Characteristics and Frequency Analysis of Annual Maximum Rainfall at Surat, Gujarat, India", published in 26th International Conference on "Hydraulics, Water Resources and Coastal Engineering (HYDRO-2021)" organized by Department of Civil Engineering, Sardar Vallabbhai National Institute of Technology (SVNIT), Surat, Gujarat under the aegis of The Indian Society for Hydraulics (ISH), Pune during 23th-25th December 2021 at SVNIT, Surat Gujarat.

42. B. S. Sundarlal, R. R. Bhate, M. R. Bhajantri (Retd.), "Recent Trends in the Design of Auxiliary / Additional Spillways for Flood Management- Some Hydraulic Considerations", published in 26th International Conference on "Hydraulics, Water Resources and Coastal Engineering (HYDRO-2021)" organized by Department of Civil Engineering, Sardar Vallabbhai National Institute of Technology (SVNIT), Surat, Gujarat under the aegis of The Indian Society for Hydraulics (ISH), Pune during 23th-25th December 2021 at SVNIT, Surat Gujarat.

43. Shivani Sahu, Jiweshwar Sinha, B. L. Meena, Prabhat Chandra, "Extension of Breakwaters and Restoration of River Mouth at Kasargod /Fishery Harbour, Kerala", published in 26th International Conference on "Hydraulics, Water Resources and Coastal Engineering (HYDRO-2021)" organized by Department of Civil Engineering, Sardar Vallabbhai National Institute of Technology (SVNIT), Surat, Gujarat under the aegis of The Indian Society for Hydraulics (ISH), Pune during 23th-25th December 2021 at SVNIT, Surat Gujarat.

44. G. A. Panvalkar, Archana Pund, B. Suresh Kumar, A. K. Agrawal (Retd.), "Fluorescent Dye Trace Tests for Seepage Detection in Earthen Dams", published in 26th International Conference on "Hydraulics, Water Resources and Coastal Engineering (HYDRO-2021)" organized by Department of Civil Engineering, Sardar Vallabbhai National Institute of Technology (SVNIT), Surat, Gujarat under the aegis of The Indian Society for Hydraulics (ISH), Pune during 23th-25th December 2021 at SVNIT, Surat Gujarat.

45. Sanjay A. Burele, G. C. Singarkar, Pravuram Panda, Khalil Bagwan, Rizwan Ali, "Studies to determine In-Situ strength parameters of stone masonry of Massanjore dam, Jharkhand", published in 26th International Conference on "Hydraulics, Water Resources and Coastal Engineering (HYDRO-2021)" organized by Department of Civil Engineering, Sardar Vallabbhai National Institute of Technology (SVNIT), Surat, Gujarat under the aegis of The Indian Society for Hydraulics (ISH), Pune during 23th-25th December 2021 at SVNIT, Surat Gujarat.

46. K. C. Sahu, K. Rajesh, A. K. Agrawal [Retd.], "Performance of Geometry of Gate Lip angle- A Case Study", published in 26th International Conference on "Hydraulics, Water Resources and Coastal Engineering (HYDRO-2021)" organized by Department of Civil Engineering, Sardar Vallabbhai National Institute of Technology (SVNIT), Surat, Gujarat under the aegis of The Indian Society for Hydraulics (ISH), Pune during 23th-25th December 2021 at SVNIT, Surat Gujarat.

47. B. Gopikrishna, J. D. Agrawal, "Impacts of Coastal Structures in Typical Bays on Different Shorelines", published in 26th International Conference on "Hydraulics, Water Resources and Coastal Engineering (HYDRO-2021)" organized by Department of Civil Engineering, Sardar Vallabbhai National Institute of Technology (SVNIT), Surat, Gujarat under the aegis of The Indian Society for Hydraulics (ISH), Pune during 23th-25th December 2021 at SVNIT, Surat Gujarat.

48. S. Selvan, Suman Sinha, Sachin Khupat, Chaman Singh, Jerin Paul K, Rizwan Ali, "Dam Safety Measures Against Earthquakes in Seismic Regions", published in 26th International Conference on "Hydraulics,

Water Resources and Coastal Engineering (HYDRO-2021)" organized by Department of Civil Engineering, Sardar Vallabbhai National Institute of Technology (SVNIT), Surat, Gujarat under the aegis of The Indian Society for Hydraulics (ISH), Pune during 23th-25th December 2021 at SVNIT, Surat Gujarat.

49. Sanjay A. Burele, G. C. Singarkar, Pravuram Panda, Khalil Bagwan, Rizwan Ali, " Seepage through sub surface of dam and its remedial measures", published in 26th International Conference on "Hydraulics, Water Resources and Coastal Engineering (HYDRO-2021)" organized by Department of Civil Engineering, Sardar Vallabbhai National Institute of Technology (SVNIT), Surat, Gujarat under the aegis of The Indian Society for Hydraulics (ISH), Pune during 23th-25th December 2021 at SVNIT, Surat Gujarat.

50. Rahul Sawant, K. H. Barve, L. R. Ranganath (Retd.), J. D. Agrawal, "A Numerical Approach for the Efficiency of Submerged Breakwater to Reduce Wave Impact on an Eroding Beach adjacent to Estuary", published in 26th International Conference on "Hydraulics, Water Resources and Coastal Engineering (HYDRO-2021)" organized by Department of Civil Engineering, Sardar Vallabbhai National Institute of Technology (SVNIT), Surat, Gujarat under the aegis of The Indian Society for Hydraulics (ISH), Pune during 23th-25th December 2021 at SVNIT, Surat Gujarat.

51. Naval S. Jagatap, A. K. Singh, L. R. Ranganath (Retd.), "Feasibility of the Proposed ROPAX Jetty through Evaluation of Hydrodynamics by Mathematical Model Study", published in 26th International Conference on "Hydraulics, Water Resources and Coastal Engineering (HYDRO-2021)" organized by Department of Civil Engineering, Sardar Vallabbhai National Institute of Technology (SVNIT), Surat, Gujarat under the aegis of The Indian Society for Hydraulics (ISH), Pune during 23th-25th December 2021 at SVNIT, Surat Gujarat.

52. Rolland Andrade, Amol Chunade, B. Suresh Kumar, "Logging and Tracer Study- An Integral part of NDT for Seepage through Hydraulic Structures", published in 26th International Conference on "Hydraulics, Water Resources and Coastal Engineering (HYDRO-2021)" organized by Department of Civil Engineering, Sardar Vallabbhai National Institute of Technology (SVNIT), Surat, Gujarat under the aegis of The Indian Society for Hydraulics (ISH), Pune during 23th-25th December 2021 at SVNIT, Surat Gujarat.

53. Amol Chunade, Govind A. Panvalkar, B. Suresh Kumar, "Tracer Techniques – A Diagnostic Tool in Seepage Detection of Hydropower Projects", published in 26th International Conference on "Hydraulics, Water Resources and Coastal Engineering (HYDRO-2021)" organized by Department of Civil Engineering, Sardar Vallabbhai National Institute of Technology (SVNIT), Surat, Gujarat under the aegis of The Indian Society for Hydraulics (ISH), Pune during 23th-25th December 2021 at SVNIT, Surat Gujarat.

54. S. H. Kulkarni, Y. N. Srivastava, "Study of Chute Blocks in Stilling Basins with Low Froude Number", published in 26th International Conference on "Hydraulics, Water Resources and Coastal Engineering (HYDRO-2021)" organized by Department of Civil Engineering, Sardar Vallabbhai National Institute of Technology (SVNIT), Surat, Gujarat under the aegis of The Indian Society for Hydraulics (ISH), Pune during 23th-25th December 2021 at SVNIT, Surat Gujarat.

55. R. B. Deogade, H. R. Khandagale, Milankumar Someshwara, "Calibration of Conventional Type current meters at Various Submergence Level- A Case Study", published in 26th International Conference on "Hydraulics, Water Resources and Coastal Engineering (HYDRO-2021)" organized by Department of Civil Engineering, Sardar Vallabbhai National Institute of Technology (SVNIT), Surat, Gujarat under the aegis of The Indian Society for Hydraulics (ISH), Pune during 23th-25th December 2021 at SVNIT, Surat Gujarat.

56. N. Vivekanandan, C. Srishailam, R. G. Patil, "Intercomparison of MoM, MLM and LMO estimators of probability distributions for assessment of extreme rainfall", published in 26th International Conference on "Hydraulics, Water Resources and Coastal Engineering (HYDRO-2021)" organized by Department of Civil Engineering, Sardar Vallabbhai National Institute of Technology (SVNIT), Surat, Gujarat under the aegis of The Indian Society for Hydraulics (ISH), Pune during 23th-25th December

2021 at SVNIT, Surat Gujarat.

57. S. R. Patnaik, M. R. Bhajantri, V. P. Gadhe, N. M. Meena, "Development of Techno-Economic feasible design of Spillway for a major Hydropower project in Sikkim- A Case Study", published in 26th International Conference on "Hydraulics, Water Resources and Coastal Engineering (HYDRO-2021)" organized by Department of Civil Engineering, Sardar Vallabbhai National Institute of Technology (SVNIT), Surat, Gujarat under the aegis of The Indian Society for Hydraulics (ISH), Pune during 23th-25th December 2021 at SVNIT, Surat Gujarat.

58. Sudheer S. Chavan, M. D. Sawant, Prabhat Chandra, "Role of Physical Wave Models in Optimization of Breakwater for Development of Harbours on Open Coast", published in 26th International Conference on "Hydraulics, Water Resources and Coastal Engineering (HYDRO-2021)" organized by Department of Civil Engineering, Sardar Vallabbhai National Institute of Technology (SVNIT), Surat, Gujarat under the aegis of The Indian Society for Hydraulics (ISH), Pune during 23th-25th December 2021 at SVNIT, Surat Gujarat.

59. Mark Prabhakar Vuppati, Shubham Dixit, R. B. Deogade, Prabhat Chandra, "River and Inlets Cross-Sections Extraction using Stereo Pair Images for Hydraulic Modelling", published in 26th International Conference on "Hydraulics, Water Resources and Coastal Engineering (HYDRO-2021)" organized by Department of Civil Engineering, Sardar Vallabbhai National Institute of Technology (SVNIT), Surat, Gujarat under the aegis of The Indian Society for Hydraulics (ISH), Pune during 23th-25th December 2021 at SVNIT, Surat Gujarat.

60. Sachin N. Khupat, Chaman Singh, Suman Sinha, M. Selvan, Anamika Saha, Rizwan Ali, "Assessment of Seismic Potential for a Hydroelectric Project- A Case Study", published in 26th International Conference on "Hydraulics, Water Resources and Coastal Engineering (HYDRO-2021)" organized by Department of Civil Engineering, Sardar Vallabbhai National Institute of Technology (SVNIT), Surat, Gujarat under the aegis of The Indian Society for Hydraulics (ISH), Pune during 23th-25th December 2021 at SVNIT, Surat Gujarat.

61. P. A. Kashyape, R. R. Bhate, H. B. Jagadeesh, Prabhat Chandra," Design of Dam Spillway Cum Downstream Wave Basin Physical Model for Kalpasar Project- A Case Study", published in 26th International Conference on "Hydraulics, Water Resources and Coastal Engineering (HYDRO-2021)" organized by Department of Civil Engineering, Sardar Vallabbhai National Institute of Technology (SVNIT), Surat, Gujarat under the aegis of The Indian Society for Hydraulics (ISH), Pune during 23th-25th December 2021 at SVNIT, Surat Gujarat.

62. B. Krishna, G.A. Rajkumar, Karthikeyan M, L. R. Ranganath, (Retd.)," Model Studies for Assessing Hydrodynamics and Siltation at the Inlet of a Power Plant Intake- A Case Study", published in 26th International Conference on "Hydraulics, Water Resources and Coastal Engineering (HYDRO-2021)" organized by Department of Civil Engineering, Sardar Vallabbhai National Institute of Technology (SVNIT), Surat, Gujarat under the aegis of The Indian Society for Hydraulics (ISH), Pune during 23th-25th December 2021 at SVNIT, Surat Gujarat.

63. Komal S. Vighe, Rahul Sawant, L. R. Ranganath, "Impact of Wave Dynamics on Shoreline changes due to Proposed Reclamation by Numerical Models in TAPI Estuary for M/s EBTL, Hazira", published in 26th International Conference on "Hydraulics, Water Resources and Coastal Engineering (HYDRO-2021)" organized by Department of Civil Engineering, Sardar Vallabbhai National Institute of Technology (SVNIT), Surat, Gujarat under the aegis of The Indian Society for Hydraulics (ISH), Pune during 23th-25th December 2021 at SVNIT, Surat Gujarat.

64. Supriya Nath, Jitesh N. Vyas, Dudekula Nikhil Kumar, R. B. Deogade, Prabhat Chandra, "Environment Impact Assessment of Water Resources Projects", published in 26th International Conference on "Hydraulics, Water Resources and Coastal Engineering (HYDRO-2021)" organized by Department of Civil Engineering, Sardar Vallabbhai National Institute of Technology (SVNIT), Surat, Gujarat under the aegis of The Indian Society for Hydraulics (ISH), Pune during 23th-25th December 2021 at SVNIT, Surat Gujarat.

65. S. R. Patnaik, M.R. Bhajantri, (Retd.), V. P. Gadhe, N. M. Meena, "Role of Divide Walls & Schedule of Gate Operation for Spillway with Large number of Spans Ascertaining Optimum energy Dissipation- A Case Study", published in 26th International Conference on "Hydraulics, Water Resources and Coastal Engineering (HYDRO-2021)" organized by Department of Civil Engineering, Sardar Vallabbhai National Institute of Technology (SVNIT), Surat, Gujarat under the aegis of The Indian Society for Hydraulics (ISH), Pune during 23th-25th December 2021 at SVNIT, Surat Gujarat.

66. V. B. Sharma, Vaibhav Konde, Prabhat Chandra, "Mitigation of Sedimentation in Approach Channel and Harbour at Passenger Jetty, Mandwa, Maharashtra" published in 26th International Conference on "Hydraulics, Water Resources and Coastal Engineering (HYDRO-2021)" organized by Department of Civil Engineering, Sardar Vallabbhai National Institute of Technology (SVNIT), Surat, Gujarat under the aegis of The Indian Society for Hydraulics (ISH), Pune during 23th-25th December 2021 at SVNIT, Surat Gujarat.

67. M. Selva Balan, Om Pimpalgaonkar (B.E. Student), Avishek Bhowmick (B.E. Student), Atharva Pol (B.E. Student), "Estimation of Surface Water Quality and Velocity with CNN based Image Processing and Classification", published in 26th International Conference on "Hydraulics, Water Resources and Coastal Engineering (HYDRO-2021)" organized by Department of Civil Engineering, Sardar Vallabbhai National Institute of Technology (SVNIT), Surat, Gujarat under the aegis of The Indian Society for Hydraulics (ISH), Pune during 23th-25th December 2021 at SVNIT, Surat Gujarat.

68. Gayatri S. Deshmukh (B.E. Student), Rachana G. Kamble (B.E. Student), Pratap Singh Solanki, "Protection of Network Devices and Data Security Using Firewall : A Literature Survey" Published in International Journal of Computer Sciences and Engineering, Volume-9, Issue-11, Page No. 39-44 during Nov 2021,.

69. Sushma J. Vyas, "Effect of Variation of Discharge and Water Cushion on Spillway Downstream Water Quality" published in "54th IWWA Annual Convention- 2022" being organized by Indian Water Works Association and hosted by IWWA Lucknow and Prayagraj Centres during 08th-09th January 2022 at Lucknow.

70. Mark Prabhakar V., "Evaluation of the difference in water quality of Mula-Mutha river flowing through urban and suburban areas in Pune District Maharashtra", published in "54th IWWA Annual Convention -2022" being organized by Indian Water Works Association and hosted by IWWA Lucknow and Prayagraj Centres during 08th-09th January 2022 at Lucknow.

71. Parag A. Kashyape, "Impact of Inadequate Coagulation on Performance of Rapid Sand Filter of Water Treatment Plant – A Case Study", published in "54th IWWA Annual Convention- 2022" being organized by Indian Water Works Association and hosted by IWWA Lucknow and Prayagraj Centres during 08th-09th January 2022 at Lucknow.

72. Jitesh N. Vyas," Integrated Water Resource Management and River Rejuvenation in India", published in "54th IWWA Annual Convention- 2022" being organized by Indian Water Works Association and hosted by IWWA Lucknow and Prayagraj Centres during 08th-09th January 2022 at Lucknow.

PARTICIPATION IN SEMINARS/ SYMPOSIA/ CONFERENCES/ WORKSHOPS

Sl. No.	Title	Event, Place, Date	Name of Officer
April 2021 – (1 No.)			
1.	"Innovative Trends in Hydrological and Environmental Systems (ITHES-2021)"	NIT, Warangal,Telangana 28th – 30th April 2021	Shri Animesh Basu, Sc. 'C' Shri C. Srishailam, Sc. 'C' Mrs. K. G. Bhonde, Sc. 'B' Dr. V. M. Prabhakar, Sc. 'B'
May 2021 - Nil			
June 2021 – (1 No.)			
2.	"Ecosystem Restoration for Resilience and Sustainability Living with nature"	National Institute of Disaster Management (NIDM) Indore Madhya Pradesh 05th – 07th June 2021	Dr. M. Prabhakar Vuppati, Sc. 'B' Shri Jitesh N. Vyas, Sc. 'B'
July 2021 – (1 No.)			
3.	"SAR Application for Flood Hazard Mapping & Monitoring"	Indian Institute of Remote Sensing, Department of Space, Govt. of India, Dehradun 16th July 2021	Ms. Madhavi Gajre, RA
August 2021 – (1 No.)			
4.	International Conference on "Intelligent Systems (ICIS21)"	Organized by Dr. D. Y. Patil Institute Technology (DIT), Pimpri, Pune 13th-14th August 2021	Dr. Rolland Andrade, Sc. 'C'
September 2021 – (1 No.)			
5.	Workshop on "Global Seismology & Tectonics"	North East Institute of Science & Technology (NEIST), Jorhat, Assam 20th-30th September 2021	Shri S. N. Khupat, Sc. 'C' Dr. Suman Sinha, Sc. 'B' Shri D. K. Awasthi, Sc. 'B' Shri S. Selvan, Sc. 'B' Dr. Chaman Singh, Sc. 'B' Shri S. Sudhakar, RA
October 2021 – (1 No.)			
6.	Workshop on "Natural-Hazard Symposium for the Indian Himalayas (NSIH-2021)"	IIT Roorkee during 25th-28th October 2021	Miss Madhavi Gajre, RA
November 2021 – (Nil)			
December 2021 – (2 Nos.)			
7.	International Workshop on "Advanced Seismology,	Organized by Department of Civil Engineering, Techno	Shri S. N. Khupat, Sc. 'C' Dr. Suman Sinha, Sc. 'B'

	Seismic Hazards & Earthquake Engineering: Theory Simulation & Observations”	College of Engineering, Agartala, Tripura during 13th-17th December 2021	
8.	26th International Conference on “Hydraulics, Water Resources and Coastal Engineering (HYDRO-2021)”	Organized by Department of Civil Engineering, Sardar Vallabbhai National Institute of Technology (SVNIT), Surat, Gujarat under the aegis of The Indian Society for Hydraulics (ISH), Pune during 23rd-25th December 2021 at SVNIT, Surat, Gujarat	Dr. Prabhat Chandra, Sc. ‘E’ Dr. M. Selva Balan, Sc. ‘E’ Shri S. S. Chavan, Sc. ‘C’ Dr. Sanjay A. Burele, Sc. ‘C’ Shri V. S. Ramarao, Sc. ‘C’ Smt. S. R. Patnaik, Sc. ‘C’ Dr. (Mrs.) P. P. Gadge, Sc. ‘C’ Shri Kiran T. More, Sc. ‘C’ Shri G. V. R. Murthy, Sc. ‘C’ Smt. Sushma J. Vyas, Sc. ‘C’ Shri Mahender S. Bist, Sc. ‘C’ Shri P. K. Dorle, Sc. ‘C’ Shri Shimpi Jitendra A, Sc. ‘C’ Dr. (Mrs.) A. Patra, Sc. ‘C’ Dr. Prakash K. Palei, Sc. ‘C’ Dr. Rolland Andrade, Sc. ‘C’ Shri A. S. Borkar, Sc. ‘C’ Dr. B. Gopikrishna, Sc. ‘C’ Shri B. L. Meena, Sc. ‘C’ Shri U. B. Patil, Sc. ‘C’ Shri B. S. Sundarlal, Sc. ‘B’ Shri Amit Kulhare, Sc. ‘B’ Shri Jitesh N. Vyas, Sc. ‘B’ Smt. Shivani Sahu, Sc. ‘B’ Shri K. B. Bobade, Sc. ‘B’ Shri R. K. Chaudhari, Sc. ‘B’ Shri P. Arun Kashyape, Sc. ‘B’ Shri N. Vivekanandan, Sc. ‘B’ Dr. M. P. Vuppati, Sc. ‘B’ Shri H. C. Patil, Sc. ‘B’ Ms. S. H. Kulkarni, Sc. ‘B’ Dr. Vijay K. Ghodake, Sc. ‘B’ Dr. S. Santhosh Kumar, Sc. ‘B’ Dr. Chaman Singh, Sc. ‘B’ Smt. Komal S. Vighe, ARO Shri Amol D. Chunade, ARO Shri Sanjay Nath Jha, ARO Shri K. Rajesh, ARO Smt. Jerin Paul K., ARO Smt. Vaibhawi Roy, RA Shri Karthikeyan M., RA Shri Naval S. Jagatap, RA Shri Rahul D. Sawant, RA Smt. Archana K. Pund, RA

			Shri Vaibhav Konde, RA Shri Shaneel S. Sao, RA Smt. Pranjal V. Mane, RA Shri . M. Someshwara, RA
January 2022 – (2 Nos.)			
9.	Conference on "54th IWWA Annual Convention- 2022"	Organized by Indian Water Works Association and hosted by IWWA Lucknow and Prayagraj Centres during 08th-09th January 2022 at Lucknow	Smt. Sushma J. Vyas, Sc. 'C' Dr. M. Prabhakar V., Sc. 'B' Shri Parag A. Kashype, Sc. 'B' Shri Jitesh N. Vyas, Sc. 'B'
10.	Workshop on "Scientific Project Management"	Organized by Indian Institute of Science Education and Research (HSER), Pune in partnership with Department of Science and Technology (DST) during 10th-14th January 2022	Dr. Rolland Andrade, Sc. 'C'
February 2022 – (1 No.)			
11.	"38th & 39th AHI Annual Convention and National Seminar on "Hydrology"	Organized by Association of Hydrologists of India and Dept. of Geophysics & Dept. of Meteorology & Oceanography, Andhra University, Visakhapatnam 25th-26th February 2022	Shri Y.R. Bhagat, Sc. 'B'
March 2022 – (2 Nos.)			
12.	Seminar on "Coastal Zone Water Management"	Organized by Bureau of Indian Standards (WRD), New Delhi & NIO, Goa 24th March 2022	Shri A. A. Purohit, Sc. 'E'
13.	" NRSC User Interaction Meet 2022"	Organized by NRSC, Hyderabad 29th March 2022(Online mode)	Shri S. D. Ranade, Sc. 'E' Kum. Suneeta Jatwa, Sc. 'C'

INVITED LECTURES DELIVERED

Sl. No.	Title	Event, Place, Date	Name of Officer
April 2021 -Nil			
May 2021 -Nil			
June 2021-(1 No.)			
1.	"Indian statistical system and career opportunities in the government sector"	Occasion of National Statistics Day 2021 KRT Arts, BH Commerce and AM Science (KTHM) College Nashik 29th June 2021	Dr. Ruhi S. Kulkarni, SRO
July 2021-(3 Nos.)			
2.	" Geotechnical applications, like slope stability, permeability and insitu properties"	An invitation for expert lecture in "Geotechnical Engineering" Bharati Vidyapeeth's College of Engineering, Lavale, Pune 03rd July 2021	Dr. S. A. Burele, Sc. 'C'
3.	"Opportunities in Government Sector / R&D for E&TC Graduates"	Alumni Interaction Session Zeal Education Society, Narhe, Pune 23rd July 2021	Shri Saurabh Anand, RA
4.	"Critical aspects of Operation of Pumps and Turbines"	Faculty Development Programme LBS College of Engineering, Kasaragod, Kerala sponsored by APJ Abdul Kalam Technological University 26th-30th July 2021	Shri P. M. Abdul Rahiman, Sc. 'E'
August 2021-(6 Nos.)			
5.	"Remote Sensing Application in coastal Engineering"	Faculty Development Programme on the topic of "Application of Remote Sensing and G.I.S. in Water Resources Engineering" Bharati Vidyapeeth (Deemed University) During 02nd-06th August 2021	Shri S. D. Ranade, Sc. 'E'

6.	"Role of DNN in Water Quality and Bathymetry Applications"	One Week online STTP on "Applications of Neuro-Fuzzy Techniques in Civil Engineering" Department of Civil Engineering, MVSR Engineering College, Hyderabad During 02nd-07th August 21	Dr. M. Selva Balan, Sc. 'E'
7.	" The Hydraulic Aspects in the Modeling Technique for Designing Coastal Structure"	One Week faculty development programme on "Recent Developments in Construction Development Programme" Dr. D.Y. Patil Institute of Technology, Pimpri, Pune During 09th-13th August 21	Dr. J. D. Agrawal, Sc. 'E'
8.	" The Hydraulic Physical and Numerical Modeling Aspects for Design of Coastal Infrastructure"	One Week faculty development programme on "Recent Developments in Construction Development Programme" Dr. D.Y. Patil Institute of Technology, Pimpri, Pune During 09th-13th August 21	Dr. L. R. Ranganath, Sc. 'E'
9.	"Hydraulic Modeling of Coastal Structure"	One Week faculty development programme on "Recent Developments in Construction Development Programme" Dr. D.Y. Patil Institute of Technology, Pimpri, Pune During 09th-13th August 21	Shri A. A. Purohit, Sc. 'E'
10.	" Application of Google Earth Engine in Satellite Derived Bathymetry & Water Quality Monitoring"	Training Program on "Google Earth Engine and its Application in Water Resources Management" NWA, Pune 23rd August 2021	Dr. M. Selva Balan, Sc. 'E'
September 2021 – (Nil)			
October 2021 – (2 Nos.)			
11.	"Canal Automation by using SCADA"	Training Program on "Current Challenges and Solutions in Field Level Irrigation Management" Water and Land Management Institute (WALMI) Dharwad,	Dr. M. Selva Balan, Sc. 'E'

		Karnataka During 11th-12th October 2021	
12.	"Canal Automation"	"Automation of Canal with Modern Measurement Methods and control Techniques" MIT College of Railway Engineering and Research, Barshi 25th October 2021	Dr. M. Selva Balan, Sc. 'E'
November 2021 – (4 Nos.)			
13.	" Artificial Intelligence and Space Technology for Water Management"	Training Program on "Water Audit, Water Conservation and Management Techniques" National Productivity Council (NPC), Jaipur During 17th-18th November 2021	Dr. M. Selva Balan, Sc. 'E'
14.	"Data Interpretation, Data Tables, Quantitative Ability, Ratio-Proportion –Variation, Weighted Averages"	Training Program on "Induction Training for DRAAO's" Indian Audit & Accounts Department, Regional Training Institute, Mumbai During 18th-22nd November 2021	Dr. Ruhi S. Kulkarni, SRO
15.	"Water Quality Complication Restoration and Environmental Conservation of Existing Water Bodies	AICTE sponsored online one week short term training Program (STTP) IPS Academy, Institute of Engineering and Science, Indore During 22nd-27th November 2021	Dr. M. Selva Balan, Sc. 'E'
16.	" Critical Aspects of Operation of Turbine and Pumping Plants"	Invitation by Institute for expert lecture MIT Academy of Engineering, Alandi, Pune 26th November 2021	Shri P. M. Abdul Rahiman, Sc. 'E'
December 2021 – (2 Nos.)			
17.	" Physical Modeling of Rivers"	Invited Lecture by IIT Jammu College of Engineering Civil Engineering Department at Indian Institute of Technology, Jammu	Dr. R. G. Patil, Sc. 'E'

		14th December 2021	
18.	"Satellite Derived Bathymetry using Python Programming"	Training Program on "Introduction to Python Programming & Its Applications in Water Resources Sector" Online Mode National Water Academy, Pune 24th December 2021	Dr. M. Selva Balan, Sc. 'E'
January 2022 – (1 No.)			
19.	"Signal /Image processing and AI based prediction application to flood and disaster"	"Session on Joint Student Project Proposal for BE ECE/CSE" ECEA of College of Engineering Guindy, Anna University, Chennai 11th January 2022	Dr. M. Selva Balan, Sc. 'E'
February 2022 – (1 No.)			
20.	"Effective use of Online E-Resources & E-Learning Platform"	Guest lecture for students to aware the current trends in library science Poona Institute of Management Sciences and Entrepreneurship (PIMSE), Pune on 05th February 2022	Miss Parvin S. L. Kureshi, Library & Info Assistant, LIBIS
March 2022 – (4 Nos.)			
21.	"Flood forecasting- Indian Experiences "	Training Workshop on "Flood Management and Erosion Controls" During 28th-30th March 2022 North Eastern Hydraulic and Allied Research Institute (NEHARI), Guwahati, Assam 28th and 29th March 2022 (Online Mode)	Shri N. Vivekanandan, Sc. 'B'
22.	"Flood Estimation by Unit Hydrograph Techniques"	Training Workshop on "Flood Management and Erosion Controls" During 28th-30th March 2022 North Eastern Hydraulic and Allied Research Institute (NEHARI), Guwahati, Assam 28th and 29th March 2022 (Online Mode)	Shri N. Vivekanandan, Sc. 'B'

23.	"River Bank Erosion"	Training Workshop on "Flood Management and Erosion Controls" During 28th-30th March 2022 North Eastern Hydraulic and Allied Research Institute (NEHARI), Guwahati, Assam 30th March 2022 (Online Mode)	Shri Arun Kumar, Sc. 'C'
24.	"Role of Central Water And Power Research Station in Water Resources Development and Management"	Training Program for newly appointed Central Water Engineering Services (CWES) Group 'A' officers 28March-04 November 2022 National Water Academy, CWC, Khadakwasla, Pune-411024 31st March 2022	Dr. M. Selva Balan, Sc. 'E'

TECHNICAL COMMITTEE MEETINGS ATTENDED

Sl. No.	Name of Committee	Date and Venue	Participant(s)
1.	Attended Meeting with Shri Sanjay Sharma (Geologist) Kuri Gongri Project	Through online 28th May 2021	Shri Sachin Khupat, Sc. 'C'
2.	Meeting to Review the R&D activities under component Scheme " Research and Development Programme in Water Sector"	Through Online 15th June 2021	Shri S. G. Manjunatha, Sc. 'E'
3.	Meeting under the chairmanship of Hon'ble Minister for Jal Shakti towards "Automation of Canal network in India using SCADA Technology"	Through Online 24th June 2021	Dr. M. Selva Balan, Sc. 'E'
4.	27th Meeting of the Governing Council (GC) of CWPRS, Pune	Through Online 08th July 2021	Shri A. K. Agrawal, Director I/C Dr. Prabhat Chandra, Sc. 'E' Dr. Neena Issac, Sc. 'E' Dr. M. R. Bhajantri, Sc. 'E' Shri S. D. Ranade, Sc. 'E' Shri Y. N. Srivastava, Sc. 'E' Dr. R. G. Patil, Sc. 'E' Dr. H. B. Jagadeesh, Sc. 'E' Shri S. G. Manjunatha, Sc. 'E' Dr. M. Selva Balan, Sc. 'E' Shri Rajendra Aswale, CAO Shri Suresh Kumar, Sc. 'C' Shri R. R. Bhate, Sc. 'C'
5.	Meeting with Pune Municipal Commissioner to discuss regarding River Front Development of Mutha River	CW&PRS, Pune 13th July 2021	Dr. R. G. Patil, Sc. 'E' Smt. J. S. Edlabadkar, Sc. 'C'
6.	Review meeting with Polavaram Project Authority on various model/field studies conducted and being carried out by CWPRS for Polavaram Irrigation Project	Through Online 12th August 2021	Shri Y. N Srivastava, Sc. 'E' Dr. M. Selva Balan, Sc. 'E' Dr. Neena Isaac, Sc. 'E' Dr. P. S. Kunjeer, Sc. 'C' Shri V. S. Ramarao, Sc. 'C' Shri Hanumanthappa, Sc. 'C' Shri J. K. Singh, Sc. 'C' Shri Sunil Pillai, Sc. 'B'
7.	19th meeting of Dams and Spillways Sectional Committee WRD-09	Through Online 13th August 2021	Shri Y. N Srivastava, Sc. 'E' Shri V. S. Ramarao, Sc. 'C' Mrs. S. R. Patnaik, Sc. 'C' Dr. Mrs. P. P. Gadge, Sc. 'C'
8.	Meeting with Joint Secretary(A) to discuss issues related to improvement of	Through Online	Shri A K Agrawal, Director I/C Dr. Prabhat Chandra , Sc. 'E'

	R&D activities undertaken by DoWR, RD&GR	26th August 2021	
9.	Meeting of 271st Expert Appraisal Committee for project related to infrastructure development organized by MoEFCC, for amendment & CRZ clearance for balance work of Fourth Container Technical of JN Port	Through Online 26th August 2021	Shri A. A. Purohit, Sc. 'E'
10.	Meeting with PABR Dam Officials, Ananatapuram, A.P. during site inspection	Ananatapuram, Andhra Pradesh 28th September 2021	Shri G. A. Panvalkar, Sc. 'B'
11.	Meeting with Dr. Jayakumar, MD & CEO Vizhinjam International Seaport Ltd, regarding geotechnical stability of breakwaters	CWPRS, Pune 30th September 2021	Dr. Prabhat Chandra, Sc. 'E' Smt. J. S. Edlabadkar, Sc. 'C'
12.	36th Standing Technical Advisory Committee (STAC) meeting of CSMRS	Through Online 07 th October 2021	Shri S. G Manjunatha, Sc. 'E'
13.	23rd BIS meeting on foundations and foundation treatment	Through Online 08th October 2021	Dr. Vijay Ghodake, Sc. 'B'
14.	Meeting with Shri B. Hari Ram, Engr.-in-Chief, Shri K.S.S. Chandra Sekhar, Engr.-in-Chief and other officials of Irrigation and CAD department, Govt. of Telangana regarding discussion of Geotechnical stability studies of Mallannasagar dam	Hyderabad 13th October 2021	Smt. J. S. Edlabadkar, Sc. 'C' Dr. (Smt.) T. Samanta, Sc. 'B'
15.	Review meeting of NERIWALM under the Chairmanship of Secretary (DoWR, RD & GR)	Through Online 27th October 2021	Shri S. G Manjunatha, Sc. 'E'
16.	Zonal level review meeting of the NHP Implementing Agencies chaired by Joint Secretary, DoWR, RD &GR, MoJS and Project Coordinator (NHP)	New Delhi 28th October 2021	Shri A. K. Agrawal, Director I/C
17.	Meeting with Narmada Control Authority, SSNNL, Govt. of Gujarat (GoG) and WRD, Govt. of Rajasthan for conducting discharging measurements for assessing the discharge capacity of Narmada Main Canal (NMC) near Gujarat- Rajasthan border.	Through Online 12th November 2021	Dr. Neena Issac, Sc. 'E' Shri B. Suresh Kumar, Sc. 'C' Shri P. S. Kunjeer, Sc. 'C'
18.	Meeting chaired by the Chairman CWC regarding status of estimation of Shear Wave velocity ($V_{s,30}$) for Adi-Badri Dam and Somb Sarasvati Barrage in Haryana State.	Through Online 15th November 2021	Shri B. Suresh Kumar, Sc. 'C'

19.	Purchase Committee Meeting under Annual Procurement Plan 2021-22.	CSMRS New Delhi 15th November 2021	Shri Rizwan Ali, Sc. 'E'
20.	66th Gate Regulation Committee meeting of Farakka Barrage, West Bengal	Farakka Barrage West Bengal 16th November 2021	Shri Arun Kumar, Sc. 'C'
21.	24th Canal Study Group meeting of Farakka feeder canal Farakka, West Bengal	Farakka Barrage West Bengal 17th November 2021	Shri Arun Kumar, Sc. 'C'
22.	Meeting under the Chairmanship of the Secretary, Ministry of Jal Shakti (MoJS) (WR, RD&GR) regarding Collaboration between Brahmaputra and CWPRS.	Through Online 18th November 2021	Dr. Neena Issac, Sc. 'E'
23.	Meeting of the expert Group to Study and Report about Mathematical Modeling Development by IIT- Guwahati.	Through Online 18th November 2021	Dr. Neena Issac, Sc. 'E' Shri P. S. Kunjeer, Sc. 'C'
24.	Meeting under the Chairmanship of Secretary (WR, RD&GR) for consideration of the SFC Memorandum in respect of scheme "Research and Development Programme in Water Sector and implementation of National Water Mission"	Shram Shakti Bhavan, New Delhi. 22nd November 2021	Shri A. K. Agrawal, Director I/C Shri S. G. Manjunatha, Sc. 'E' Shri B. Suresh Kumar, Sc. 'C'
25.	Review meeting with officials from Kholongchhu H.E. Project, Bhutan and WAPCOS regarding Kholongchhu Hydro Electric Project model studies being carried out at CWPRS.	CWPRS, Pune 24 th November 2021	Shri A. K. Agrawal, Director I/c Shri Y. N. Srivastava, Sc. 'E' Mrs. Sushma Vyas, Sc. 'C' Shri B. S. Sundaralal, Sc. 'B' Shri Amit Kulhare, Sc. 'B'
26.	Gandak High Level Standing Committee meeting	Kushi Nagar and Walmiki Nagar 27th-29th November 2021	Dr. R.G. Patil, Sc. 'E'
27.	24th BIS Meeting regarding Sectional Committee Meeting of CED-48 Rock Mechanics"	Through Online 13th December 2021	Shri Rizwan Ali, Sc. 'E' Dr. Sanjay A. Burele, Sc. 'C'
28.	18th Meeting of Dam Design Review Panel (DDRP)) of Polavaram Irrigation Project (PIP), for discussions regarding flood protection works along left bank of river Godavari, downstream of Polavaram project, Andhra Pradesh	Through Online 20th December 2021	Shri Y. N. Srivastava, AD Dr. R. G. Patil, Sc. 'E' Smt. J. S. Edlabadkar, Sc. 'C' Shri V. S. Ramarao, Sc. 'C' Dr. Prakash Palei, Sc. 'C' Dr. S. Santhosh Kumar, Sc. 'B' Dr. Vijay Ghodake, Sc. 'B'

29.	117th Technical Advisory Committee Meeting of Farakka Barrage Project at Farakka, West Bengal.	FBP, West Bengal 21st-23rd December 2021	Shri Arun Kumar, Sc. 'C'
30.	Meeting of DRIP- Dam Safety Review Panel (DSRP) at Kadana Dam site, Godhra, Gujarat.	Godhra, Gujarat 27th-28th December 2021	Shri. V. S. Ramarao, Sc. 'C'
31.	Meeting of the working group for the draft Indian Standard "Revision of IS 11309 Method of Conducting Pull-out Test on anchor bars and rock bolts" Rock Mechanics Sectional Committee, CED 48.	Through Online 13th January 2022	Dr. Sanjay A. Burele, Sc. 'C'
32	Meeting of the 16th TAC-BB in the "Restoration of Dibank and Lohit Rivers to their original courses at Dhola-Hatighuli Phase V"	Through Online 13th January 2022	Dr. Neena Issac, Sc. 'E'
33.	A review meeting for "Discussion on Financial and Physical progress of CWPRS under NHP" was chaired by Shri Subodh Yadav (JS, MoJS)	Through Online 13th January 2022	Shri Y. N. Srivastav, Add. Director Shri S.D. Ranade, Sc. 'E' & Nodal Officer -NHP Shri R. R. Bhate , Sc. 'C' & Procurement Officer-NHP
34.	Expenditure Review meeting by Secretary (WR)	Through Online 13th January 2022	Shri Y. N. Srivastava, Add. Director Shri R. R. Bhate, Sc. 'C' Shri Satyavir Singh, FO
35.	27th Governing Council Meeting of CSMRS, New Delhi	Through Online 20th January 2022	Shri Y. N. Srivastava, Add. Director Dr. Prabhat Chandra, Sc. 'E'
36.	BIS Meeting for "(WRD 13)- Canals and Cross Drainage Works Sectional Committee"	Through Online 21st January 2022	Shri B. Suresh Kumar, Sc.'D' Shri Arun Kumar, Sc. 'C'
37.	17th Visit of TAC-BB Meeting	Through Online 08th February 2022	Dr. Neena Isaac, Sc. 'E'
38.	Expenditure Review Meeting by DoWR, RD & GR under the Chairmanship of Secretary, MoJS.	Through Online 09th February 2022	Shri Y. N. Srivastava, Add. Director
39.	Ist meeting of Steering Committee to prepare Adaptation Communication hosted by Ministry of Environment, Forest and Climate Change.	Through Online 18th February 2022	Shri Y.N. Srivastava, Add. Director Shri V.S. Ramarao, Sc. 'C'
40.	Meeting to review the progress of Expenditure, Pendency in Public Grievances, VIP, PMO references and	Through Online	Dr. R. S. Kankara, Director

	Parliamentary assurances in the Department of Water Resources, RD & GR and Organizations under the Chairmanship of Secretary (WR, RD,&GR) MoJS.	14th March 2022	
41.	1st meeting of sectional committee of Bureau of Indian Standards for the Coastal Zone Water Management (WRD 28)	Goa 25th March 2022	Shri A. A. Purohit, Sc. 'E'
42.	Meeting to review of progress of expenditure under the Chairmanship of Secretary (WR, RD&GR) MoJS.	Through Online 29th March 2022	Dr. R. S. Kankara, Director

TRAINING PROGRAMS ATTENDED

Sl. No.	Title	Event, Place, Date	Name of Officer
1.	"New Trends In LV Switchgear & Modernization of Plants"	CBIP, New Delhi (Through Online) 27th-28th April 2021	Shri T. K. Swain, Sc.-C
2.	"Automation of Canal With Modern Measurement Methods and Control Techniques"	CWPRS, Pune (Through Online) 27th-28th May 2021	Dr. L. R. Ranganath, Sc. 'E' Shri A. Jyoti Prakash, Sci-B Shri P. S. Solanki, Sci-B Shri Parag Rathore, RA Shri Vipul Gupta, RA Shri Vinit Medhe, RA Shri Shobhit Singh, RA
3.	"E- Governance Tools"	NWA, Pune (Through Online) 07th-11th June 2021	Shri S. D. Ranade, Sc. 'E' Dr. J. D. Agrawal, Sc. 'E' Shri R. R. Bhate, Sc. 'C' Kum Suneeta Jatwa, Sc.'C' Mrs. Anuja Rajagopalan, Sc. 'B' Mrs. Shailaja Patil, Sc. 'B' Shri Awais Hanegaonkar, RA Miss Baby Bhardwaj, LA-II
4.	"ARSET- Using Google Earth Engine for Land Monitoring Applications"	Organized by NASA (Through Online) 16th-23rd June 2021	Miss Madhvi Gajre, RA
5.	"Telemetry Management (Vendor)"	Organized by NWIC under NHP (Through Online) 24th June 2021	Shri P. K. Dorle, Sc. 'C'
6.	"International Cooperation in Water Sector of India"	NWA, Pune (Through Online) 07th June-23th August 2021 (On Every Monday)	Dr. M. R. Bhajantri, Sc. 'E' Shri R. R. Bhate, Sc. 'C' Dr. (Mrs.) Prajakta, Sc. 'C' Mrs. V. P. Gadhe, Sc. 'C' Mrs. S. R. Patnaik, Sc. 'C'
7.	"Physical & Mathematical Modeling of Reservoir and Appurtenant Structures"	CWPRS , Pune (Through Online) 06th-07th July 2021	Shri S. P. Hedaoo, ARO Mrs. Sibrat A. Beturkar, RA Shri P. Panda, RA Shri M. R. Gawai, JE
8.	"Flood Forecasting, Modeling and Disaster Management"	NWA, CWC, Pune (Through Online) 13th-30th July 2021	Shri R. R. Bhate, Sc. 'C' Dr. (Mrs.) P. P. Gadge, Sc. 'C' Ms. Madhavi Gajre, RA
9.	"Orientation Training Programme on PFMS (OTP-PFMS-04)"	ISTM, New Delhi (Through Online) 15th-16th July 2021	Dr. J. D. Agrawal, Sc. 'E' Shri V. K. Shukla, Sc. 'C'
10.	"Chairs, Convenors & Experts in International Committees"	Organized by Bureau of Indian Standards (Through Online) 02nd-03rd August 2021	Dr. N. D. Atkekar, Sc. 'E' Mrs. Lata Gupta, Sc. 'C' Shri Rocky, RA
11.	"Recent Developments in Construction Technology Addressing Infrastructure and Coastal Engineering"	Department of Civil Engineering, Dr. D.Y. Patil Institute of Technology, Pune (Through Online) 09th-13th August 2021	Shri Rahul D. Sawant, RA Shri Naval S. Jagtap, RA

12.	"Hydrological Modeling using Soil and Water Assessment Tool (SWAT)"	NIH, Roorkee (Through Online) 16th-20th August 2021	Shri B. L. Meena, Sc. 'B'
13.	"Introduction to Google Earth Engine & Its Application in Water Resources Management"	NWA, Pune (Through Online) 16th-23rd August 2021	Shri Karthikeyan M., RA Shri Naval S. Jagtap, RA Shri Rahul Dilip Sawant, RA
14.	" Financial Management, World Bank Procurement Procedure and Contract Management"	NWA, Pune (Through Online) 17th-18th August 2021	Dr. J. D. Agrawal, Sc. 'E' Shri V. K. Shukla, Sc. 'C' Dr. R. Manivanan, Sc. 'B' Dr. A. K. Singh, Sc. 'B' Mrs. Komal Vighe, ARO
15.	"Coastal Erosion and Sustainable Protection Methods"	CWPRS, Pune (Through Online) 18-19th August 2021	Miss. Sunita Jatwa, Sc. 'C' Mrs. R. S. Erande, Sc. 'B' Mrs. Shailaja Patil, ARO Shri Yoganath, JE
16.	"Satellite Observations for Analyzing Natural Hazards on Small Island Nations"	Organized by NASA (Through Online) 18th , 24th and 26th August 2021	Miss Madhavi, Gajre, RA
17.	"In House Online Training Course on Research Methodology"	CWPRS, Pune (Through Online) 24th-25th August 2021	Shri Tarun Kumar Swain, Sc. 'C' Shri M. K Verma, Sc. 'C' Shri C Srishailam, Sc. 'C' Shri S. Ajai, Sc. 'C' Dr. V. M. Prabhakar, Sc. 'B' Shri K. K. Swain, Sc. 'B' Shri Jitesh N. Vyas, Sc. 'B' Shri Y. R. Bhagat, Sc. 'B' Shri Rajeev K. Choudhari, Sc. 'B' Dr. Gopi Krishna B, Sc. 'B' Shri S. A. Kamble, Sc. 'B' Shri Parag A. Kashyape, Sc. 'B' Mrs. H. R. Khandagale, Sc. 'B' Shri Ajay A. Sonawane, ARO Shri Ajay Singh, ARO Shri Virendra Kumar Barodiya, ARO Shri A. P. Meshram, ARO Shri Siddharth P. Hedaoo, ARO Mrs. Kasturi Katte, ARO Shri K. Narasayya, ARO Shri Sourabh Singh, ARO Shri Shrikant J. shide, ARO Dr. Supriya Nath, RA Shri Vipul Kumar Gupta, RA Shri Deepa Sharma, RA Shri Vishnu K. Meena, RA Shri Shobhit Singh, RA Shri Nikhil K. Dudekula, RA Shri Shailesh Thonte P, RA Shri Milan kumar Someshwara, RA Shri Vinit Medhe, RA Mrs Pranjal V. Mane, RA
18.	"Hands-on session on Procurement through GeM (Direct Purchase Module) under NHP"	CWPRS, Pune (Through Online) 31st August 2021	Dr. N. D. Atkekar, Sc. 'E' Shri R. R Bhate, Sc. 'C Dr. Prajakata Gadge, Sc. 'C' Shri Kiran More, Sc. 'C'

			Mrs. Lata Gupta, Sc. 'C' Mrs. Sangeeta Paitnaik, Sc. 'C' Shri Sreekanth Sampat, Sc. 'C' Shri T. K. Swain, Sc. 'C' Shri V. S. Ramarao, Sc. 'C' Dr. V. M. Prabhakar, Sc. 'B' Shri Amit Kulhare, Sc. 'B' Mrs. E. S. Erande, Sc. 'B' Shri Jitesh N. Vyas, Sc. 'B' Shri V. N. Katte, Sc. 'B' Mrs. H. R. Khandagale, Sc. 'B' Shri P. K. Dorle, Sc. 'B' Shri B. Sundarlal, Sc. 'B' Shri Chandan Gupta, RA Shri Amol H. Gaikwad, RA Shri Nikhil K. Dedukula, RA Shri Kunal, RA Shri Neeraj M Meena, RA Shri Pankaj Kumar, RA Shri Parag Rathore, RA Shri Rocky, RA Shri M. Nagraj, RA Shri Milind R. Gawai, JE Shri Prashnt Dokhe, JE Miss Sandhya Ware, JE Shri. Amit Patel, JE Shri Ashik K Mohammed, D Man Shri Prashnt B. Gavand LIA Shri S. K. Yadav, LIA Miss P. Kureshi, LIA
19.	"Upload of Land Records on Government Land Information System (GLIS) Portal"	National e-Governance Division (NeGD) (Through Online) 01st September 2021	Shri R. R. Bhate, Sc. 'C' Shri S. P. Jagtap, ARO
20.	"Random Sea Wave Generation and Automatic Tide Generation Systems for Physical Model Studies"	CWPRS, Pune (Through Online) 07th-08th September 2021	Shri V. S. Ramarao, Sc. 'C' Shri N. V. Gokhale, Sc. 'C' Miss. Sunita Jatwa, Sc. 'C' Shri Animesh Basu, Sc. 'C' Shri Jamir Bagwan, Sc. 'B' Shri U. B. Patil, Sc. 'B' Shri B. K. Gautam, Sc. 'B' Shri Y. R. Bhagat, Sc. 'B' Shri K. B. Bobade, Sc. 'B' Mrs. Anuja Rajgopalan, Sc. 'B' Shri S. Selvan, Sc. 'B' Dr. Sarbjeet Singh, Sc. 'B' Dr. Rolland Andarde, Sc. 'B' Shri B. S. Sundarlal, Sc. 'B' Mrs. H. R. Khandagale, Sc. 'B' Shri J. N. Vyas, Sc. 'B' Shri N. A. Sonawane, Sc. 'B' Shri Mahesh Sawant, ARO Shri Shrikant Shinde, ARO Shri Kapil G. Walke, ARO Mrs. Komal Sanjay Vighe, ARO Shri Santosh K. Kori, ARO

			Mrs. Kasturi V. Katte, ARO Mrs. Archana S. Sinde, ARO Mrs. Anamika Saha, ARO Miss Jhuma Rana, ARO Shri V. S. Telgote, ARO Shri Vinit R. Medhe, RA Shri Jay Praksh Meena, RA Shri Sagar Chanda, RA Shri M. K. Someshwara, RA Shri A. H. Gaikwad, RA Shri K. A. M. Bagwan, RA Smt S. A. Beturkar, RA Shri Naval Sanjay Jagtap, RA Shri Sunit Kumar, RA Mrs. Supriya Nath, RA Shri Dheeraj M. Tripathy, RA Mrs. Snehal A. Shinde, RA Shri Nikhil Dudekula, RA Shri G. P. Bhegade, JE Shri Amit Patel, JE
21.	"Technical Committee members of Bureau of Indian Standards"	(BIS) (Through Online) 08th-09th September 2021	Dr. G. D. Naidu, Sc. 'C' Shri V. Chandrashekar, Sci. 'C'
22.	"Advanced Techniques for Bathymetry Survey"	CWPRS, Pune (Through Online) 16th-17th September 2021	Shri Vaibhav Pandit Konde, RA Shri Bilal Akbar Shaikh, JE Shri Shivakar Sharma, D Man-I Shri Sandesh Sangade, LA-II Shri Ashish P, Nanwatkar, LA-II
23.	"Global Seismology & Tectonics"	North East Institute of Science & Technology (NEIST), Jorhat, Assam (Through Online) 20th-30th September 2021	Shri Sachin N. khupat, Sc. 'C' Dr. Suman Sinha, Sc. 'B' Shri D. K. Awasthi, Sc. 'B' Shri S. Selven, Sc. 'B' Dr. Chaman Singh, Sc. 'B' Shri S. Sudhakar, RA
24.	"Sub Station Automation"	CBIP, New Delhi (Through Online) 21st-22nd September 2021	Shri T. K. Swain, Sc. 'C' Shri Saurabh Singh, ARO
25.	"Remote Sensing and its Application"	CWPRS, Pune (Through Online) 29th-30th September 2021	Dr. Sreekant Sampath, Sc. 'C' Shri Animesh Basu, Sc. 'C' Shri A. S. Borkar, Sc. 'C' Shri Syed Naveed Ali, Sc. 'C' Smt. Mandira Mujumdar, Sc. 'C' Mrs. V. P. Gadhe, Sc. 'C' Mrs. R. S. Erande, Sc. 'B' Shri R. K. Chaudhari, Sc. 'B' Mrs. Shivani Sahu, Sc. 'B' Dr. Suman Sinha, Sc. 'B' Shri Boora Krishna, Sc. 'B' Shri B. L. Meena, Sc. 'B' Shri S. A. Kamble, Sc. 'B' Shri P. A. Kashyape, Sc. 'B' Shri Santosh K. Kori, ARO Shri Kapil Gulabrao Walke, ARO

			Shri V. Kumar Barodiya, ARO Shri Siddharth P, Hedaao, ARO Shri A. S. Chalwadi, ARO Shri Mahesh D. Sawant, ARO Mrs. Komal Sanjay Vighe, ARO Dr. Anil Kumar Bagwan, ARO Shri Sanjay Nath Jha, ARO Shri A.G. Golandaj, ARO Shri K. Narasayya, ARO Shri K. R. Karambelkar, RA Shri Sagar Chanda, RA Shri Vijay D. Kokane, RA Mrs. Vaibhavi Roy, RA Shri M. Karthikeyan, RA Shri Dheeraj Tamrakar, RA Shri Vinit R. Medhe, RA Shri R. Dilip Sawant, RA Shri Rajendra S. Gujar, RA Mrs. Jyotsna Ambekar, RA Mrs. Snehal A. Shinde, RA Mrs. Manasi M. Mulay, RA Shri Sumit Kumar Bathi, RA Shri Amit Kumar, RA Shri D. M. Tripathi, RA Shri Ramesh Baskey, RA Shri Sumit Kumar, RA
26.	हिन्दी कार्यशाला	केन्द्रीय जल और विद्युत अनुसंधान शाला, खड़कवासला, पुणे (Through Online) 30th सितम्बर, 2021	श्री मंदार मोहन वैद्य, वैज्ञा सी श्री जे.ए. शिंपी, वैज्ञा सी श्री भुषण राजेन्द्र तायडे, वैज्ञा सी श्री गोलक चंद साहू, वैज्ञा सी श्री रघुराम सिंह बनोतू, वैज्ञा सी श्री एस एस चव्हाण, वैज्ञा बी डॉ. बी गोपीकृष्णा, वैज्ञा बी श्री सय्यद नवीद अली, वैज्ञा बी श्री सी. श्रीशैलम,वैज्ञा सी श्री पी.के. डोरले, वैज्ञा सी श्रीमती संगीता पटनाईक, वैज्ञा सी श्रीमती सुषमा जितेश व्यास, वैज्ञा सी श्री अनिमेश बासू, वैज्ञा सी डॉ श्रीकांत संपत, वैज्ञा बी श्री वी प्रभाकरा चॉरी, वैज्ञा बी श्री अजय एस, वैज्ञा बी श्री सी वी रमणामूर्ति, वैज्ञा बी श्री जीतेन्द्र कुमार सिंह, वैज्ञा बी श्री भोगेन्द्र कुमार गौतम, वैज्ञा बी श्री नामदेव अप्पण्णा सोनवणे, वैज्ञा बी श्री एम. एफ. दादामियाँ, स.अ.अ.इं श्री किशोर यू. फरांडे, स.अ.अ.इं श्री ए.एस. चलवादी, स.अ.अ.इं श्री वीरेन्द्र कुमार बी, स.अ.अ.इं श्री सौरव आनन्द, अ स इं श्री मिलन कुमार सोमेश्वरा, अ स इं श्री कोपालकोंड राजेश, अ स इं श्री अभिजीत दिगंबर खोत, अ स इं

			श्री उज्जवल चौधरी, अ स इं श्री सुमित कुमार भाटी, अ स इं
27.	"Agricultural Crop Classification with Synthetic Aperture Radar and Optical Remote Sensing"	Organized by NASA (Through Online) 05th, 07th,12th, 14th, and 19th October 2021	Miss Madhavi Gajre, RA
28.	"Laboratory to Large Scale Application of Bio-Cementation in Liquefiable Sand"	Indian Geotechnical Society, Pune (Through Online) 08th October 2021	Shri Ankit A. Sahu, RA Shri Jai Prakash Meena, RA Shri Sardar D. Singh, LA-II
29.	"Sediment Management for Reservoirs and Rivers"	CWPRS, Pune (Online Mode) 12th-13th October 2021	Smt. Snehal Shinde, RA Shri Vinit Medhe, RA Shri Sarvesh Pingale, RA
30.	"GW Sensors, Site Selection, Installation and Maintenance Guideline"	CWPRS, Pune (Through Online) 18th October 2021	Smt Lata Gupta, Sc. 'C' Shri P. K. Dorle, Sc. 'C' Smt A. Patra, Sc. 'C' Shri V. N. Katte, Sc. 'B' Shri V. M. Prabhakar, Sc. 'B' Shri Jitesh Vyas, Sc. 'B' Smt R. S. Erande, Sc. 'B' Shri M. F. Rahiman, Sci'B' Smt Namita Karki, ARO Shri Rocky, RA Shri Saurabh Anand, RA Smt Manasi Mulay, RA Shri Ujjawal Choudhry, RA Shri Prashant Janrao, RA Shri Ramesh Baskey, RA Smt. Supriya Nath, RA Shri Ayon Ganguly, LA
31.	"Pension and Other Retirement Benefits (PBR)-2-15)"	ISTM, New Delhi (Through Online) 18th-22nd October 2021	Dr. L. R. Ranganath, Sci 'E' (Retd.) Dr. J. D. Agrawal, Sc. 'E'
32.	"Computer Basic, Usage of IT and Social Media in Workplace"	CWPRS, Pune (Through Online) 20th-21st October 2021	Shri Nishant Chikara, 'D'-Man I Shri Gokul T. Das, 'D'-Man I Shri K. Abhilash, 'D'-Man I Shri Satyam Kaushik, D'-Man I Shri Amit Kumar, 'D'-Man I Shri Mohd. Ashik, 'D'-Man I Shri Shubham Shukla, LDC Shri Santosh Kumar, LDC Shri Ashish Kumar, LDC Shri Dhakua Neeraj Kumar, LDC Shri Mohit Choudhari LDC Shri Dhama Vishnu, LDC Shri Ankit Kumar, Steno-II Shri Ram Gopal Patel, Steno-II Shri Shivam Rena, Steno-II Shri Niraj Kumar Singh, LA-II Shri Ritesh Vijay Pandit, LA-II Shri Sudama Kumar, LA-II Shri Sharad T. Ghalme, LA-II Shri Mithilesh Kumar, UDC Shri Hemant G. Kumar, UDC Shri Dhananjay Dalvi-LA-II Shri Nikhil R. Tarade, LA-II

			Shri Sainath Takakar, LA-II Shri Milind R. Gawai, JE Shri S. D. Mourya, JE Shri M. V. Masal, Asst. Engg Miss. Pooja Balan, JE Shri Anoop Kumar Sahu, JE Shri Rahul D. Tanpure, JE Shri Sarvesh K. Yadav, LIA Shri S. K Barve, LA-II Shri Gulshan Kumar, LA-II Shri S. S. Jawalkar, LA-II Shri Bhajanlal Meena, LA-II Shri S. B. Pawar, LA-II Shri R. U. Paigude, LA-II Shri N. D. Shinde, LA-II Shri Umakant Yadav, LA-II Shri B. M. Jagdale, 'C'- Man B Shri M. M. Kadam, 'C'- Man B Shri S. P. Naik, 'C'- Man B Shri P. B. Phalle, 'C'- Man B Shri Anil Sangar, 'C'- Man B Shri Kundlik T. Shelke, 'C'- Man D
33.	"Advances in Geotechnical Earthquake Engineering (AGEE-2021)"	Indian Geotechnical Society, Aurangabad (Through Online) 25th-29th October 2021	Smt. J. S. Edlabadkar, Sc. 'C' Dr. (Smt.) T. S. Samanta, Sc. 'B'
34.	"Biological Monitoring Analysis & Testing (Microbiology, Bio Assay & Biomonitoring) SOPs , Data Interpretation and Quality Assurance"	Board (CPCB) Under NHP (Through Online) 28th-29th October 2021	Ms. R.B. Deogade, Sc. 'D' Shri Jitesh N. Vyas, Sc. 'B' Dr. V. M. Prabhakar, , Sc. 'B' Shri Kishor K. Swain , , Sc. 'B' Shri N. Malhotra, , Sc. 'B' Dr. Supriya Nath, RA Shri Dudekula N. Kumar, RA
35.	"Retiring government officials (OTP_RGO-12)"	ISTM, New Delhi (Through Online) 08th-09th November 2021	Shri A. K. Agrawal, Director I/C
36.	"Python Programming and its application in water sector"	NWA, Pune (Through Online) 08th-09th November 2021	Shri Saurabh Anand, RA
37.	"Analysis of Sea Water Quality (Chemical and Microbiological Parameters)"	Central Pollution Control Board (CPCB), in association with National Centre for Coastal Research (NCCR), Chennai under NHP (Through Online) 15th November 2021	Ms. R. B. Deogade, Sc. 'D' Shri Jitesh N. Vyas, Sc. 'B' Shri K. K. Swain, Sc. 'B' Shri N. Malhotra, Sc. 'B' Shri Dudekula Nikhil Kumar, RA
38.	"Calibration of Current Meters for open channel Applications & Demonstration of current meter calibration on CMRT"	CWPRS, Pune under NHP (Through Online) 18th November 2021	Smt. Lata Gupta, Sc. 'C' Shri P. K. Dorle, Sc. 'C' Dr. (Smt.) A. Patra, Sc. 'C' Smt. Vaishali Gadhe, Sc. 'C' Shri S. A. Kamble, Sc. 'B' Shri Jitesh Vyas, Sc. 'B' Shri B. Sunadarlal, Sc. 'B' Shri V. M. Prabhakar, Sc. 'B' Shri V. N. Katte, Sc. 'B'

			Smt. R.S. Erande, Sc. 'B' Smt. A.A. Sonawane, Sc. 'B' Shri N.A. Sonawane, Sc. 'B' Shri Faizal, Sc. 'B' Shri Omkar Sakurikar, Sc. 'B' Shri Rocky, RA Shri Saurabh Anand, RA Shri Ujjawal Choudhry, RA Shri Prashant Janrao, RA Shri Ramesh Baskey, RA Smt Supriya Nath, RA Shri Gaurav Singh Rajawat, JE Shri Ayon Ganguly, Lab Assistant Shri Ritesh Pandit, LA-II
39.	"Know your Library and TC"	CWPRS, Pune (Through Online) 22nd November 2021	Shri Prabhakar Chary, Sc. 'C' Dr. M. Mujumdar, Sc. 'C' Shri Kiran More, Sc. 'C' Shri J. A. Shimpi, Sc. 'C' Shri Animesh Basu, Sc. 'C' Dr. A. Patra, Sc. 'C' Shri Amol Borkar, Sc. 'C' Shri S. Ajai, Sc. 'C' Shri M. Banwarilal, Sc. 'B' Shri A. Jyoti Prakash, Sc. 'B' Dr. Chaman Singh, Sc. 'B' Shri P. A. Kashyape, Sc. 'B' Dr. D. G. Naidu, Sc. 'B' Dr. P. K. Palei, Sc. 'B' Shri Jitesh N. Vyas, Sc. 'B' Shri V. K. Ghodake, Sc. 'B' Dr. Gopikrishna B., Sc. 'B' Shri S. A. Kamble, Sc. 'B' Dr. Sarbjeet Singh, Sc. 'B' Smt. Shivani Sahu, Sc. 'B' Dr. A. K. Singh, Sc. 'B' Dr.(Smt.) S. Tanusree Sc. 'B' Shri R. Vigneswaran, Sc. 'B' Smt. H. P. Chaudhary, Sc. 'B' Kum. Suneeta Jatwa, Sc. 'B' Shri H. R. Khandagale, Sc. 'B' Shri O.K. Sakurikar, Sc. 'B' Shri N. Malhotra, Sc. 'B' Dr. R. Garimella, Sc. 'B' Dr. N. S. Naik, Sc. 'B' Dr. M.F. Rahman, Sc. 'B' Shri K. Balachandran, ARO Shri A.G. Golandaj, ARO Shri Siddharth P. Hedaoo, ARO Smt. K. Jerin Paul, ARO Smt. Komal S. Vighe, ARO Shri Santosh K. Kori, ARO Shri K. Narasayya, ARO Shri Shyamli Paswan, ARO Shri P. H. Tarudkar, ARO Shri Faiyaz D. Momin, ARO Kum. Jhuma Rano, ARO Shri Tomesh K. Sahu, ARO

			Shri Santosh Kumar Ranga, ARO Shri Saurabh Singh, ARO Smt. Anamika Saha, ARO Smt. Archana S. Sinde, ARO Shri Shrikant J. Shinde, ARO Shri V. S. Telgote, ARO Shri Kapil G. Walke, ARO Shri G. C. Singarkar, ARO Shri K. U Farande, ARO Shri Sanjay Nath Jha, ARO Shri Asit P. Meshram, ARO
40.	"Advanced method in Operation of pumping and Turbine plants"	CWPRS, Pune (Through Online) 23rd-24th November 2021	Dr. M. F. Rahman, Sc. 'B' Dr. R. C. Garimella, Sc. 'B' Shri N. Malhotra, Sc. 'B' Dr. N. S. Naik, Sc. 'B' Shri Omkar Sakurikar, Sc. 'B' Shri Vishal S. Telgote, ARO Shri Milan K Someshwara, RA Shri Shobhit Singh, RA Shri Shaneel S. Sao, RA
41.	In house online training under National Hydrology Project	CWPRS, Pune (Through Online) 07th-10th December 2021	Ms. Lata Gupta, Sci. 'C' Shri P. K. Dorle Sc.'C' Mrs. Annapurna Patra, Sci. 'C' Mrs Majumdar Mandira, Sci. 'C' Shri V. M. Prabhakar, Sci. 'B' Shri Jitesh Vayas, Sci. 'B' Mrs. R. S. Erande, Sci. 'B' Shri Nischay Malhotra, Sci. 'B' Shri Omkar Sakurikar, Sci. 'B' Dr. Nunavath Naik, Sci. 'B' Shri V. N. Katte, Sci. 'B' Dr. M. Faisal Rahman, Sci. 'B' Shri Saurabh Singh, ARO Mrs Karki Namita, ARO Shri Milan Someshwara, RA Shri Ujjawal Choudhry, RA Shri Prashant Janrao, RA Shri Ramesh Baskey, RA Mrs. Supriya Nath, RA Shri B. Venkat Sai Surendra, RA Shri Shaneel S. Sao, RA Smt. Mulay Manasi. M. , RA Shri Rocky, RA Shri Saurabh Anand, RA Shri Ayon Ganguly, LA
42.	"International Distance Learning Program in Advanced Topics in Hydraulics, Hydrological Sciences and Hydrometeorology for RA-II"	NWA under NHP (Through Online) 17thJanuary – 04th March 2022	Dr. Ruhi Kulkarni, SRO
43.	"Remote Sensing & GIS Technologies for Sustainable Watershed Management"	NRSC under NHP (Through Online) 07th-18th February 20222	Kum. Suneeta Jatwa, Sc. 'C' Mrs. Anuja Rajagopalan, Sc. 'B'

44.	"Dam Break Analysis and Emergency Action Planning"	CWPRS, Pune (Through Online) 22nd-23th February 2022	Smt. Harsha P. Chaudhary, Sc. 'B' Smt. Snehal B. Tayade, ARO Shri Bagwan Khalil Ahmad Munir, RA Shri Hanegaonkar M. Awais, RA Shri Nagaraj M., RA Shri Vinit Medhe, RA Smt. Snehal A. Shinde, RA Shri Sarvesh D. Pingale, RA
45.	"eoffice Essential to Achieve Maximum Governance Including eHRMS, PFMS etc."	eGovernance Cell at CWPRS, Pune (Through Online) 03rd-04th March 2022	Shri S. Ajai, Sc. 'C' Shri Sreekanth Sampath, Sc. 'C' Shri S. S. Kerimani, Sc. 'C' Shri A. S. Borkar, Sc. 'C' Smt. Sushma J. Vyas, Sc. 'C' Shri N. Ali Syed, Sc. 'C' Shri Jitesh Vyas, Sc. 'B' Smt. H. R. Khandagale, Sc. 'B' Dr. M. F. Rahiman, Sc. 'B' Shri N. Malhotra, Sc. 'B' Shri Omkar K. Sakurikar, Sc. 'B' Dr. Nunavathu. S. Naik, Sc. 'B' Dr. R. Garimella, Sc. 'B' Shri K. K. Swain, Sc. 'B' Shri R. Vigneswarn, Sc. 'B' Shri B. L. Meena, Sc. 'B' Shri A. P. Meshram, A.R.O. Smt. Archana S. Shinde, A.R.O. Shri Tomesh K. Sahu, A.R.O. Shri Santhosh K. Ranga, A.R.O. Shri. Kapil G. Walke, A.R.O. Shri S. Paswan, A.R.O. Miss. Jhuma Rano, A.R.O. Shri K. Narasayya, A.R.O. Shri Santosh K. Kori, A.R.O. Smt. Jerin Paul K., A.R.O. Shri Siddharth P. Hedaoo, A.R.O. Shri S. P. Jagtap, A.R.O. Shri V. B. Bagade, A.R.O. Shri G. C. Singarkar, A.R.O. Shri Jaiprakash Meena, RA Shri M. K. Someshwara, RA Shri Vinit R. Medhe, RA Shri Rahul D. Sawant, RA Shri Vishnu Kumar Meena, RA Shri Ankit A. Sahu, RA Shri Subodh Kumar, RA Shri Pintu Kumar, RA Shri S. B. Venkata Sai, RA Dr. Supriya Nath, RA Shri Sunit Kumar, RA Shri Nikhil Kumar Dudekula, RA Shri S. Sudhakar, RA Shri Sumit Kumar Bhati, RA Shri Prashnat S. Janrao, RA Shri Dheeraj Tamrakar, RA Shri K. A. M. Bagwan, RA Miss. S. A. Beturkar, RA Shri K. A. Chavan, RA

			Shri A. H. Gaikwad, RA
46.	"Orientation Training Programme for Retiring government Officials (OTP-RGO-13)"	ISTM, New Delhi (Through Online) 07th-08th March 2022	Dr. H. B. Jagadeesh, Sc. 'E'
47.	"In House Induction Training Course for Newly Joined / Recruited Employees of CWPRS"	CWPRS, Pune (Through Online) 10th-11th March 2022	Dr. Swati Sitagiri, LMO Dr. K. P. Anupama, MO Dr. M. F. Rahiman, Sc. 'B' Dr. Raghuchandra Garimella, Sc. 'B' Shri Nischay Malhotra, Sc. 'B' Shri Omkar K. Sakurikar, Sc. 'B' Dr. Nunavathu S. Naik, Sc. 'B' Shri Gaurav Singh Rajawat, JE Shri Saurabh K. Mishra, JE Shri Amarnath V. Yadav, JE Shri Manraj Meena, JE Shri G. Hemantkumar, UDC Shri Mithilesh Kumar, UDC Shri Avishek Kumar, UDC Shri Deepak, UDC Shri Ankit J. Singh, UDC Shri Ankur, UDC Shri Aman Kumar, UDC Geeta, UDC Shri Rittick Das, UDC Shri Amit Kumar, 'D' Man –I Shri Gokul T. Das, 'D' Man –I Shri K. Abhilash, 'D' Man –I Shri Satyam Kaushik, 'D' Man –I Shri Shubham Tushir, LDC
48.	"Pension Benefits for Retiring Officials"	CWPRS, Pune (Off-line mode) 14th March 2022	(Dr.) N. D. Atkekar, Sc. 'E' Shri H. B. Jagadeesh, Sc. 'E' Shri A. V. Mahalingaiah, Sc. 'E' Smt. A. B. Pardeshi, Sc. 'E' Shri N. Ramesh, Sc. 'E' Shri D. K. Awasthi, Sc. 'B' Shri B. K. Gautam, , Sc. 'B' Smt. A. R. Khaladkar, , Sc. 'B' Dr. R. Manivanan, , Sc. 'B' Shri Rajkumar, Sc. 'B' Smt. K. G. Bhojde, Sc. 'B' Shri Satish Kulkarni, ARO Shri M. D. Kamble, ARO Shri B. V. Bhalke, JE Smt. M. K. Ghodke, JE Shri A.J.A.R Shaikh, JE Shri N. M. Shingade, JE Shri N. P. Sambhudas, 'D' Man I Shri T. G. Vijaykumar Nair, PS Smt Indu Menon, Steno-I Shri A. C. Kurian, PA (Director) Shri R. R. Ashtikar, Supdt. Smt. Uma Gangadharan, Sr. Hindi Transl. Smt. J. S. Amolic, UDC Smt. P. V. Deshpande, UDC Smt. K. P. Gupta, UDC Smt. Leena Rajan, UDC

			Shri J. S. Borje, 'D' Man-III Shri A. S. Deshpande, 'D' Man-III Shri S. N. Sarde, 'D' Man-III Shri C. M. Utage, 'D' Man-III Shri U. B. Pokale, LIA Shri K. M. Nigade, LA-I Shri P. G. Tiwale, LA-I Shri R. S. Kadam, LA-I Shri S. A. Sadavarte, LA-II Shri M. N. Chavan, C Man 'B' Shri G. B. Karande, C Man 'B' Shri G. T. Kinge, C Man 'B' Smt. J. D. Lonkar, C Man 'B' Shri R. M. Mate, C Man 'B' Shri D. A. More, C Man 'B' Shri Ramchandra B. Padale, C Man 'B' Shri M. V. Mhaske, Driver- II Shri P. K. Arora, MTS Shri V. B. Bhoir, MTS Shri B. R. Bumbak, MTS Shri Ramesh N. Dalvi, MTS Smt. Vijaya B. Gurav, MTS Shri R. P. Hagawane, MTS Shri V. B. Irnak, MTS Shri Sunil B. Ishte, MTS Smt. Surekha M. Jagtap, MTS Shri S. K. Kate, MTS Shri J. H. Kengale, MTS Shri Namdeo J. Khamse, MTS Shri D. L. Korpade, MTS Shri Vithal N. Kotwal, MTS Shri Ramasrey B. Kurmi, MTS Shri S. R. Lad, MTS Smt. P. A. Mane, MTS Shri R. D. Mate, MTS Shri D. D. Nangare, MTS Shri R. J. Patil, MTS Shri A. D. Phanse, MTS Shri R. G. Rathod, MTS Shri T. Y. Rathod, MTS Shri P. G. Raykar, MTS Shri B. T. Salve, MTS Shri Sanjay B. Shelar, MTS Shri D. G. Sonawane, MTS Shri R. Y. Sonawane, MTS Shri L. G. Thakar, MTS Shri V. N. Thite, MTS Shri S. M. Tulve, MTS Shri N. K. Vhawal, MTS Shri P. D. Waghole, MTS Shri L. D. Walkoli, MTS
49.	"LAN Connectivity at CWPRS and Cyber Security"	CWPRS, Pune (Off-line mode) 15th-16th March 2022	Shri Anirudh Bharade, RA Shri N. S. Ganesh, RA Shri Chandan Gupta, RA Shri M. Nagaraj, RA Shri Sagar Chanda, RA Shri Kunal Kapur, RA

			Shri Amar Deep, LA-II Shri Bhajan Lal Meena, LA-II Shri Sushant K. Gupta, LA-II Shri Dhananjay Kumar, LA-II Shri Sharad T. Ghalme. LA-II Shri Harshawardhan Maske, LA-II Shri Jayant D. Poware, LA-II Shri Ashish P. Nanwatkar, LA-II Shri Anil K. Padwal, LA-II Shri Mannu K. Panday, LA-II Shri S. B. Pawar, LA-II Shri Pravin M. Mehatar, LA-II Shri Sardar Deepak Singh, LA-II Shri Niraj Kumar Singh, LA-II Shri Subhash Patel, LA-II Shri Sudama Kumar, LA-II Shri Suraj Kumar, LA-II Shri Virendra J. Gaikwad, LA-II Shri Umakant Yadav, LA-II
50.	" Application and Features of Excel And Auto-CAD for data Analysis and Presentation of Data "	CWPRS, Pune (Hybrid mode) 16th-17th March 2022	Shri Ramesh Baskey, RA Shri Jaipraksh Meena, RA Shri Milan K. Someshwara, RA Shri Vinit R. Medhe, RA Shri Shobhit Singh, RA Shri Rahul D. Sawant, RA Shri Meena Vishnu Kumar, RA Shri Ankit A. Sahu, RA Shri Meena Niraj Mansingh, RA Shri Subodh Kumar, RA Shri Gurjar Rajendra Singh, RA Shri Sumit Kumar Bhati, RA Shri Parag Rathore, RA Shri Amit Kumar, RA Shri Vipul K. Gupta, RA Shri Pintu Kumar, RA Shri Venkata Sai Surendra Bandi, RA Dr. Supriya Nath, RA Shri Dheerendra M. Tripathi, RA Shri Naga Sai Vishwanath, RA Shri Sunit Kumar, RA Shri Nikhil K. Dudekula, RA Shri S. Sudhakar, RA Miss Sibrat Beturkar, RA Shri A. H. Gaikwad, RA Miss Madhavi Gajre, RA Miss. Abha A. Garg, RA Shri M. Karthikeyan, RA Shri Rocky, RA Smt Vaibhawi Roy, RA Shri Vaibhav P. Konde, RA Shri Khanzada Shanu, JE Shri Manraj Meena, JE Shri Gaurav Singh Rajawat, JE Shri Amit Patel, JE Shri Atul B. Garad, 'D' Man-I Shri Nitin S. Omble, Head 'D' Man Shri Amit Kumar, 'D' Man-I

			Shri Shivakar Sharma, 'D' Man-I Shri Gokul T. Das, 'D' Man-I Shri K. Abhilash, 'D' Man-I Shri Satyam Koushik, 'D' Man-I
51.	"Hydraulic Field Data Collection for Water Resources and its Application"	CWPRS, Pune (Through Online) 22nd-23rd March 2022	Shri Arun Kumar, Sc. 'C' Shri Animesh Basu, Sc. 'C' Shri S. S. Chavan, Sc. 'C' Miss. Sunita Jatwa, Sc. 'C' Shri A. S. Borkar, Sc. 'C' Smt. S. R. Patnaik, Sc. 'C' Shri M. Z. Qamar, Sc. 'C' Shri Raghuram Singh B., Sc. 'C' Shri J. A. Shimpi, Sc. 'C' Dr. Chaman Singh, Sc. 'B' Dr. V. K. Ghodake, Sc. 'B' Dr. (Smt.) Tanusree Samanta, Sc. 'B' Shri N. A. Sonawane, Sc. 'B' Shri Nischay Malhotra, Sc. 'B' Smt. H. R. Khandagale, Sc. 'B' Shri Jitesh N. Vyas, Sc. 'B' Dr. Suman Sinha, Sc. 'B' Shri B. L. Meena, Sc. 'B' Shri R. K. Chowdhari, Sc. 'B' Shri B. B. Choudhari, Sc. 'B' Smt. Jerin K. Paul, ARO Miss. Jhuma Rano, ARO Smt. Anamika Saha, ARO Smt Archana S. Shinde, ARO Shri A. G. Golandaj, ARO Shri Kapil Walke, ARO Shri S. J. Shinde, ARO Shri A. P. Meshram, ARO Shri Santhosh K. Ranga, ARO Shri A. D. Sonawane, ARO Shri V. S. Telgote, ARO Shri Santosh Kori, ARO Shri Subodh Kumar, RA Shri Vinit R. Medhe, RA Shri Vishnu K. Meena, RA Shri G. R. Pardeshi, RA Shri Sagar Chanda, RA Shri Saurabh Anand, RA Shri Shabeer A. Lone, RA Shri Milan K. Someshwar, RA Shri Dheeraj Tamrakar, RA Shri V. Saxena, RA Smt. S. S. Waghmare, RA Shri U. Chowdhury, RA Shri Dheerendra M. Tripathy, RA Shri Prashant S. Janrao, RA Shri Pankaj S. Khairnar, RA Shri Amit Kumar, RA Shri Kumar Nikhil Dudekula, RA Shri M. Nagaraj, RA Shri Sunit Kumar, RA Shri S. Sudhakar, RA Shri Vipul Gupta, RA

			Shri K.A.M. Bagwan, RA Shri N. S. Ganesh, RA Shri Gurjar Rajendra Singh, RA
52.	हिंदी कार्यशाला	केन्द्रीय जल और विद्युत अनुसंधान शाला, पुणे (Through Online) 29th मार्च, 2022	श्री मिथिलेश कुमार, उच्च श्रेणी लिपिक श्री दीपक, उच्च श्रेणी लिपिक श्री अविषेक कुमार, उच्च श्रेणी लिपिक श्री अंकित जितेन्द्र सिंह, उच्च श्रेणी लिपिक श्री रित्तिक दास, उच्च श्रेणी लिपिक श्री अंकुर, उच्च श्रेणी लिपिक श्री अमन कुमार, उच्च श्रेणी लिपिक श्रीमती गीता, उच्च श्रेणी लिपिक श्री शुभम तूषीर, उच्च श्रेणी लिपिक श्री योगेश कुमार, बहु कर्म वृंद श्री नवीन, बहु कर्म वृंद श्री प्रवीण मीना, बहु कर्म वृंद श्री नरेन्द्र कुमार, बहु कर्म वृंद श्री अजय वर्मा, बहु कर्म वृंद श्री मेहरबान सिंह लोधी, बहु कर्म वृंद श्री रोहित सिंह, बहु कर्म वृंद श्रीमती पूनम, बहु कर्म वृंद श्री विकास, बहु कर्म वृंद श्री कुलदीप जैन, बहु कर्म वृंद श्री हरिकृष्णन बी., बहु कर्म वृंद श्री नरेंद्र सैनी, बहु कर्म वृंद कु. अंजलि, बहु कर्म वृंद श्री प्रतिम देब, बहु कर्म वृंद श्री क्षीरसागर राजेश दत्तात्रय, बहु कर्म वृंद श्री राहुल यादव, बहु कर्म वृंद

TRAININGS / CONFERENCES / SEMINARS ORGANIZED

Sr. No.	Title
1.	Online Training Programme on "Automation of Canal With Modern Measurement Methods and Control Techniques" at CWPRS, Pune during 27th-28th May 2021.
2.	Online Training Programme on "Physical & Mathematical Modeling of Reservoir and Appurtenant Structures" Organized by SED Division, at CW&PRS, Pune during 06th-07th July 2021.
3.	Online Training Course on "Coastal Erosion & Sustainable Protection Measures" at CWPRS, Pune during 18th-19th August 2021.
4.	In House Online Training Course on "Research Methodology" at CWPRS, Pune during 24th-25th August 2021.
5.	In House Online Technical Session on "Procurement through GeM (Direct Purchase Module) under NHP" Organized by CWPRS, Pune on 31st August 2021
6.	Online Training Course on "Advanced Techniques for Bathymetry Survey" at CWPRS, Pune during 16th-17th September 2021
7.	Online Training Course on "Physical and Mathematical Modeling Technique for Ports and Harbours development" at CWPRS, Pune during 21st-22nd September 2021.
8.	Online Training Course on "Role of Hydraulic Modeling in River Engineering" at CWPRS, Pune during 27th-28th September 2021.
9.	One day in House Hindi Workshop on 30th September 2021 at CWPRS, Pune.
10.	Online Training Course on "Mathematical Modeling training for the officers of Water Resources Department of Government of Gujarat at CWPRS, Pune on 27th, 29th September & 01st October 2021.
11.	Online Training Course on "RTDAS for Godavari and Krishna River Basins in Telangana State for Water Resources Department Telangana TSSW (NHP) " at CWPRS, Pune during 27th September to 01st October 2021.
12.	Online Training Course on "Random Sea Wave Generation and Automatic Tide Generation Systems for physical model studies" at CWPRS, Pune during 07th-08th September 2021.
13.	Online Training Course on "Remote Sensing and its Application" at CWPRS, Pune during 29th-30th September 2021.
14.	Online Training Course on "Importance of Prototype Data Collection for Coastal Engineering Problems and Dredging Aspects" at CWPRS, Pune during 05th-06th October 2021.
15.	Online Training Course on "Sediment Management for Reservoirs and Rivers" at CWPRS, Pune during 12th-13th October 2021.
16.	Online Training Programme on "GW Sensors, Site Selection, Installation and Maintenance Guideline" at CWPRS, Pune on 10th October 2021.
17.	Online Training Course on "Computer Basic, usage of IT and Social Media at Workplace for Group B & C Officials" at CWPRS, Pune during 20th-21st October 2021.

18.	National Workshop on "Advanced Method in Operation of Pumping and Turbine Plants" at CWPRS, Pune during 23th-24th November 2021 (Online mode).
19.	In-House Training Course under NHP "Calibration of Current Meters for Open Channel Applications & Demonstration of Current Meter Calibration on CMRT organized by CMC Division, at CWPRS, Pune on 18th November 2021 (Online mode).
20.	In-House training Courses on "Know your Library and TC" organized by WAPIS Division, at CWPRS, Pune on 22nd November 2021 (Online mode).
21.	In house online training Programme under National Hydrology Project at CWPRS, Pune during 07th-10th December 2021.
22.	Training Course on "Dam Break Analysis and Emergency Action Planning" Organized by DMP Division at CWPRS, Pune during 22nd-23rd February 2022.
23.	In house training Programme on "eOffice essential to achieve maximum Governance including eHRMS, PFMS etc." organized by eGovernance Cell at CWPRS, Pune during 03rd-04th March 2022.
24.	In house training Programme for Newly Joined / Recruited Employees of CWPRS" organized by BE Division at CWPRS, Pune during 10th-11th March 2022.
25.	In house training Course on "Pension Benefits for Retiring Officials" organized by Accounts Section at CWPRS, Pune on 14th March 2022.
26.	In house training Course on " LAN Connectivity at CWPRS and Cyber Security" organized by Inst-I Division at CWPRS, Pune during 15th-16th March 2022
27.	In house training Course on "Application and Features of Excel And Auto-CAD for data Analysis and Presentation of Data" organized by RR division at CWPRS, Pune during 16th-17th March 2022.
28.	In house training Course on "Hydraulic Field Data Collection for Water Resources and Its Application" organized by HI/ CA Division at CWPRS, Pune during 22nd-23th March 2022.
29.	One day in-house Hindi Workshop on 29th March 2022 at CWPRS, Pune.

Published by: Dr. R. S. KANKARA, DIRECTOR

CENTRAL WATER AND POWER RESEARCH STATION
P.O. Khadakwasla, Pune – 411024, India

- Tel: +91 020 2410 3200, 2438 0552
- Fax: +91 020 2438 1004
- Email: director@cwprs.gov.in
- Web: http://cwprs.gov.in