राष्ट्रीय समुद्र विज्ञान संस्थान मुंबई की उपलब्धियों पर एक झलक

जीयालाल राम मो. जैसवार
राष्ट्रीय समुद्र विज्ञान संस्थान क्षेत्रीय केन्द्र, मुंबई ४०० ०५३

भारत एक विशाल देश (३२,८७,५९० वर्ग कि.मी.) जिसकी आबादी लगबग ११३ करोड तथा समुद्री भाग पृथ्वीकी सतह का १४ प्रतिशत है, आज एक विकासशील देशों में एक है। इस देश के विकास में वैज्ञानिक औद्योगिक अनुसंधान परिषद (सी.एस.आई.आर.) अपनी महत्वपूर्ण भूमिका निभा रहा है। सी.एस.आई.आर. आज अपने १०,००० से भी अधिक उच्च स्तरीय शिक्षति एवं योग्य वैज्ञानिक तथा यांत्रिक विशेषज्ञ के साथ विश्व के सबसे बडों शोध एवं विकास (आर.एण्ड डी) के क्षेत्र की संस्थाओं में एक है। यदि हम वैज्ञानिक औद्योगिक अनुसंधान परिषद "२००१ विजन" पर एक झलक डालें तो यह वैज्ञानिक एवं औद्योगिक क्षेत्र में अनुसंधान की एक ऐसी संस्था है जो शोध क्षेत्र में वित्तीय आवश्यकताओं के लिए न केवल स्वावलंबी बल्कि आत्मनिर्भर है। सी.एस.आई.आर. के कुल टर्नओवर का ३० प्रतिशत केवल कांट्रैक्ट आर. एण्ड डी. सेवाओं से प्राप्त होता है। इस परिषद का उद्देश "वैज्ञानिक औद्योगिकीय शोध एवं विकास जो अधिकाधिक अल्पवव्ययी, पर्यावरण एवं सामाजिक लाभ देश के लोगों को दे" सर्वदा देश की उन्नति में महत्वपूर्ण है। इस परिषद की अपनी प्रयोगशालाओं में "राष्ट्रीय समुद्र विज्ञान संस्थान" गोवा का एक विशेष एवं महत्वपूर्ण स्थान है। भारत समुद्र से लगा हुआ देश, न केवल कृषि प्रधान है बल्कि उद्योग जगत में अग्रसर है। ऐसे में संस्थान ने देश की प्रगति हेतु अपने मैन डेट इस तरह स्थापित किये है।

भारत के चारों तरफ जल के भौतिक विज्ञान, रसायन विज्ञान, जीव विज्ञान, भूगर्भ विज्ञान, भू भौतिक विज्ञान, यांत्रिक विज्ञान एवं प्रदूषण पर ज्ञान विकास करना।

कंसल्टेंसी एवं कांट्रैक्ट रिसर्च द्वरा विभिन्न सरकारी एवं गैरसरकारी कंपनियों एवं संस्थानों की मदद करना।

भारत के चारों तरफ जल जगत पर ज्ञान प्रसार करना।

इन उद्देश्यों से पारित राष्ट्रीय समुद्र विज्ञान संस्थान, क्षेत्रीय केन्द्र मुंबई, पर्यावरण की सुरक्षा एवं कंपनियों के लिये प्रदूषण अनुवीक्षण इत्यादी सेवाओं सहित अपनी कार्य विधीयों को प्रसारित किया है जो निम्न प्रकार है।

राष्ट्रीय समुद्र विज्ञान संस्थान, क्षेत्रीय केन्द्र, मुंबई की स्थापना सन् 1962 में अंतराष्ट्रीय समुद्री अभियान (1960-65) के दौरान एक लाईजनिंग ऑफिस के रूप में की गई। उसके बाद उसे एक अस्थाई क्षेत्रीय इकाई (Filed unit) के रूप में जीव विज्ञान के क्षेत्र में संशोधन हेतु जारी रखा गया। अब यह केन्द्र एक घनी आबादी एवं सर्वाधिक औद्योगिक इकाइयों वाले शहर में होने के कारण, अपना कार्य "प्रदूषण अध्ययन" की तरफ बढाया। मुंबई शहर समुद्र से घिरा होने के कारण, शहर का घरेलू मल जल (Domestic waste water) एवं विभिन्न रासायनिक औद्योगिक इकाइयों, चर्म उस्त्रोगों, औषधि कारखानों, कपड़ा मिलों इत्यादि का वर्ज्य जल (effluents) समुद्र में छोडा जाने

लगा। अतः केन्द्र ने अपनी गतिविधियाँ प्रदूषण अनुवीक्षण (Pollution Monitoring) की तरफ बढाई। फलस्वरुप न केवल मुंबई महानगर पालिका बल्कि अनेक अन्य सरकारी एवं गैरसरकारी औद्योगिक इकाइयों ने शहर के तटीय जल में प्रदूषण - मात्रा आँकलन के लिए, इस केन्द्र को लगातार संपर्क किया। जलीय पर्यावरण पर प्रदुषण का प्रभाव समझने के लिए न केवल मुंबई महानगर पालिका बल्कि कई अन्य औद्योगिक इकाइयों ने इस केन्द्र को, सर्वेक्षण परियोजनाएं सौपे। इसप्रकार केन्द्र का विस्तार होता गया। अंततोगत्वा इस केन्द्र को राष्ट्रीय समुद्र विज्ञान संस्थान के क्षेत्रीय केन्द्र (Regional Centre) का दर्जा 1975 में मिल गया। अब यह क्षेत्रीय केन्द्र मुंबई के अतिरिक्त गुजरात के भी तटीय जल में अपना सर्वेक्षण कार्य विभिन्न औद्योगिक इकाइयों के लिए प्रारंभ किया। इस तरह कार्य क्षमता का विस्तार हुआ और विभिन्न विषयों जैसे भौतिकी समुद्र विज्ञान, रासायनिक समुद्र विज्ञान एवं जैविक समुद्र विज्ञान पर सर्वेक्षण कार्य किये जाने लगे। वैज्ञानिकों की संख्या बढ़ी तथा कार्य क्षेत्र उससे भी अधिक वृहद हुआ। परिणाम स्वरुप विभिन्न सरकारी, अर्ध सरकारी, एवं गैरसरकारी इत्यादि इकाइयों से सर्वेक्षण परियोजनाएँ प्राप्त होने लगी। केन्द्र अपने सीमित वैज्ञानिकों की संख्या से ही अधिकाधिक परियोजनाएँ करने में सफल रहा जो चित्र १ मे स्पष्ट है। केन्द्र ने देश के इस प्रकार प्रौद्योगिकी विकास में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई।

समुद्री पर्यावरण निरंतर परिवर्तनशील है। समुद्री तटीय जल की गुणवत्ता में हुए परिवर्तन को समझने के लिए उसके आधार भूत आँकड़ों तथा उसके विश्लेषण को विशेष महत्व है। इस क्षेत्रीय केन्द्र ने भारत के पश्चिमी समुद्री तट पर निरंतर सर्वेक्षण कर, महत्व पूर्ण आदारभूत आँवड़ों का संचय किया है। केन्द्र ने अपने कार्यो का विस्तार करते हुए प्रदुषण अनुवीक्षण जैसे सर्वेक्षण के अतिरिक्त कई अन्य विषयों जैसे किसी भी नई आनेवाली औद्योगिक इकाई के कार्य विधियों से पर्यावरण पर संभावित प्रभाव का आँकलन (Environmental Impact Assessment), किसी भी तट पर बनने वाले बंदर के कार्य विधियों से पर्यावरण पर संभावित प्रबाव का आँकलन, तेल कंपनियों की पाइपलाइन जो नदियों या अन्य जल खाता को पार कर, एक स्थान से दूसरे स्थान पर ले जाई जाती है, यदि फट गई या किसी कारण अकस्मात रिसाव हुआ तो उस तेल से जलीय पर्यावरण पर प्रभाव का आँकलन, तेल कंपनियों द्वारा समुद्री पाइपलाइन के लिए सही पथ का चुनाव एवं पाइप से अकस्मात घटना के कारण तेल के रिसाव से समुद्री पर्यावरण पर प्रभाव का आँकलन` अतिरिक्त किसी भी औद्योगिक इकाई द्वारा उसके गन्दे पानी का निरर्थक जल (Wastewater) को समुद्र में छोड़ने के लिए उपयुक्त स्थान का सुझाव एवं सिफारिश तथा औद्योगिक इकाइयों को समुद्र का पानी प्रयोग करने के लिये उपयुक्त स्थान का सुझाव, इत्यादि पर अपना सर्वेक्षण कार्य बढ़ाया है।

1975 में मुंबई शहर का मल जल शुध्दिकरण के बाद, निष्काषण हेतु समुद्र की पेंदी से पाइप बिछाने के लिए उपयुक्त स्थान हेतु सर्वेक्षण कार्य किया।

1980 में जहां राष्ट्रीय रसायन एवं खाद्य कम्पनी (RCF) का गंदा पानी, थल के समुद्री तट में निष्काषण हेतु उपयुक्त स्थान की सिफारिश की वहीं 1981 - 82 में सौराष्ट्र रसायन (Saurashtra Chemicals) एवं टाटा रसायन (Tata Chemicals Ltd.) मीठापुर के लिए वर्ज्य जल (effluents) शुध्दीकरण के बाद मीठापुर के तटीय समुद्र में छोड़ने के लिये उपयुक्त

स्थान अवलोकन किया।

इस केन्द्र ने कई सारे ऐसे सर्वेक्षण कार्य किये हैं जिनका महत्व औद्योगिक इकाइयों तक ही नही सीमित है बल्कि वे चिर स्मरणीय हैं। उदाहरण के रुप में रिलायन्स ग्रुप की मोतीखावड़ी, जामनगर में स्थापित "रिफाइनरी" जो न केवल पूरे भारत में प्रथम स्थान रखती है बल्कि विश्व में गिनी चुनी तेल कम्पनीयों में एक है, का इआईए (EIA) अध्ययन 1993 में इस केन्द्र ने किया था। इस अध्ययन के अनुसार केन्द्र ने समुद्र तट से 17 कि. मी. समुद्र के अन्दर 30 मीटर की गहराई के समुद्र में तेल जलपोत का ठहरने व तेल भरने का स्थान एसबीएम (SBM) प्रयोग में लाने के लिये सिफारीश किया। साथ ही सिक्का के तटीय क्षेत्र में मैंग्रूव का पौधा रोपण (Mangrove afforestation) का कार्य रिलायन्स कंपनी द्वारा किये जाने की जिम्मेदारी का सुझाव दिया। फलतः आज रिलायन्स द्वारा मैंग्रूव वृक्षा रोपण कार्य प्रशंसनीय है। 1985 में जहां तेल एवं प्राकृतिक गैस आयोग के लिये तापी नदी में कंपनी के निरर्थक जल को प्राप्त करने की क्षमता व नदी के जल में उसे धुला लेने की क्षमता का अध्ययन किया गया वहीं केन्द्र द्वारा इस आयोग के लिए उरान के तटीय समुद्र में कच्चा तेल व गैस उतारने व चढ़ाने के लिये उचित स्थान हेतु समुद्री जल की गुणवत्ता का अध्ययन 1994 के सर्वेक्षण के अंतर्गत किया गया। 1998 में आयोग के लिये इआईए अध्ययन हजिरा के तटीय समुद्र में एसबीएम हेतु किया गया।

इस तरह केन्द्र ने अनेक कम्पनियों के लिए, उनके नजदीकी समुद्री पर्यावरण का सर्वेक्षण कर समुद्र में वर्ज्य जल घुला लेने की क्षमता, गंदा पानी को समुद्र के निचले भाग तक ले जाने की क्षमता के साथ समुद्री जल की भौतिक, रासायनिक एवं जैविक गुणवत्ता का अध्ययन किया तथा मल जल / वर्ज्य जल, प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड के अनुसार शुध्दीकरण के बाद, निष्काषण हेतु उपयुक्त स्थान का सुझाव देते हुये सिफारिश की।

जानी - मानी भारतीय तेल कंपनी, इन्डियन पेट्रो के केमिकल कोर्पोरेशन लिमीटेड़, नागोथाने द्वारा अम्बा नदी में प्रदूषण पर नियंत्रण हेतु प्रदूषण अनुवीक्षण, 1990 से आज तक सतत, इस केन्द्र द्वारा करायी जा रही है। परिणाम स्वरुप अम्बा नदी के निचले भाग में जल प्रदूषण पर नियंत्रण रखा जा रहा है। इस अध्ययन का महत्व रिलायन्स कम्पनी ने भी समझा फलतः इस केन्द्र को सर्वेक्षण परियोजना प्रदान कर, अंबा नदी के मुहाने में सर्वेक्षण जारी रखा गया है। 1988 से आज तक भारत के उत्तर पश्चिमी तटीय जल मे लगातार प्रतिवर्ष पर्यावरण अनुवीक्षण (Environmental Monitoring) कर, इस केन्द्र ने महासागर विकास भवन, नई दिल्ली के लिये, अत्यंत मूल भूत आँकड़ों का संचय किया है जो समुद्री तट में फैलते प्रदुषण के अध्ययन के लिए बहुत ही महत्वपूर्ण हैं।

इंडियन पेट्रोकेमिकल कार्पोरेसन लिमिटेड द्वारा जागेश्वर में बदरीय सुविधायें, रिलायन्स द्वारा सिक्का, गुजरात में बंदर, इंडियन फार्मर्स फर्टीलाइजर कं. लि. द्वारा काण्डला में बदरीय सुविधायें, टाटा रिस्क मैनेजमेंट सर्विसेस द्वारा बंदर, आडानीपोर्ट प्राईवेट द्वारा मुंड्रा में पोर्ट, इन्डोरामा सिमेन्ट लिमिटेड द्वारा धरमतर की खाडी में बंदर, हिन्दुस्थान पेट्रोलियम कार्पोरेसन द्वारा काण्डला में बंदर के साथ कई मत्स्य उद्योग बंदर, मुंबई में जवाहरलाल नेहरू पोर्ट का विस्तार तथा गुजरात मैरीटाइम बोर्ड द्वारा न केवल पोटर्स, बल्कि जामनगर मे हर मौसम के लिए बंदरगाह इत्यादि बनाने के लिए इआईए अध्ययन इस

केन्द्र ने किया है । निरमा कंपनी भावनगर के लिए समुद्र से पानी लेने तथा कंपनी का गंदा पानी शुध्दिीकरण के बाद तटीय समुद्र में छोड़ने के लिए उपयुक्त स्थान का सर्वेक्षण 1995 में, केन्द्र द्वारा किया गया ।

हाल में (2004), इस्सार कंपनी (Essar) के लिये नराराबेट, वाड़ीनगर के तटीय समुद्र में उपस्थित प्रवाल (मूँगा) के संरक्षण हेतु केन्द्र ने कंपनी के कच्चे तेल के लिये पाइपलाइन मार्ग से मूँगा की कई प्रजातियों (चित्र 2 अ, ब एवं चित्र 3 अ) का स्थानान्तरण (Translocation) सफलता पूर्वक किया है जो अपने आप में न केवल कठिन कार्य बल्कि शायद ही कहीं किया गया है । इन प्रवालों (मूँगा) का उत्पादन स्थानान्तरित समुद्र जगह पर, उसके पूर्व स्थान की भाँति हो रहा है या नहीं, उनका जीवन कितना सफल हुआ, इस पर केन्द्र का अध्ययन जारी है ।

पिरोटन आयलँड़ मे, जामनगर के तटीय समुद्र में जल धारा द्वारा संचित रेत से ध्वंस हो रहे प्रबालों का निरिक्षण किया गया (चित्र 3 ब) ।

हजिरापोर्ट प्राईवेट लि. कंपनी, जीएमडीसीएल एवं जीइबी गुजरात पावर स्टेशनों के लिए समुद्र का पानी लेने एवं वर्ज्य जल छोड़ने (चित्र 4) के लिए इआईए अद्ययन किये गये ।

निरमा कंपनी, भावनगर द्वारा नमक की खेती (Salt Works) (चित्र 5), टाटा कंपनी, मीठापुर, गुजरात द्वारा नमक की खेती के लिए इआईए के अध्ययन किया गया ।

मुण्डेरीफ, सिक्का (गुजरात) के आसपास धवंस हो रहे मैंग्रूव का अवलोकन किया गया जिसे (चित्र 6) में देखा जा सकता है ।

साल (2003-2004) में रिलायन्स द्वारा गोदावरी नदी के मुहाने पर प्राप्त तेल व गैस उतारने हेतु उचित स्थान के लिए इआईए अध्ययन किया गया था तथा जलीय पर्यावरण पर मूल भूत आँकडों की प्राप्ति अपने अध्ययन द्वारा की गई ।

हजिरा पोर्ट प्राइवेट लिमिटेड (HPPL) (सेल इंडिया) कंपनी के लिये लगातार सन 2005-2007 तक मैंग्रूव अनुवीक्षण (Mangrove Monitoring) कर कंपनी का बड़े पमाने पर मैंग्रूव रोपण की तरफ अग्रसर किया गया ।

प्रमुख उपलब्धियाँ :

केन्द्र ने भारत के उत्तर पश्चिमी समुद्री तट का अभी तक समुद्र जल की भौतिक गुणवत्ता, रसायनिक गुणवत्ता व जैविक गुणवत्ता का सतत गहन अध्ययन कर अत्याधिक मूलभूत आँकडों का संचय किया है जिसका उपयोग समुद्र में बढ़ते प्रदूषण के नियंत्रण हेतु महत्वपूर्ण है ।

महासागर विकास भवन, नई दिल्ली के आर्थिक व्यवस्था एवं परियोजना के अन्तर्गत केन्द्र ने भारत के उत्तर पश्चिमी समुद्र तट पर कुछ लगातार अग्राह्य वर्ज्य जल, मल जल निष्काषण के परिणाम स्वरुप चेतावनीसूचक प्रदूषण ग्रहित स्थानों (Hot Spot) की पहचान की ।

केन्द्र लगभग पिछले वर्ष से अविरल, अनेक सरकारी एवं गैरसरकारी इकाइयों को मलजल, वर्ज्य जल, शुध्दीकरण के उपरान्त निष्काषण संबंधित सलाह देता आ रहा है ।

1975 से अभी तक 200 से अधिक परियोजनाएँ (Projects) सफलापूर्वक पूरी की जा चुकी है । इस प्रकार केन्द्र की पहचान, इआईए (EIA) एवं प्रदूषण अनुवीक्षण (Pollution) जेसे कार्य एवं अध्ययन के लिये अपने आप में एक मात्र है ।

1980-90 के दौरान केन्द्र के वैज्ञानिक, भारतीय अंटार्क्टिक अभियान में भाग लेकर अपने संशोधन कार्य "अंटार्क्टिक रिपोर्ट" में प्रकाशित किये ।

मुंबई विश्व विद्यालय ने केन्द्र को एम. एससी. (M.Sc.) व पीएच. डी. (Ph. D.) डिग्री हेतु मान्यता प्रदान की है ।जिसके तहत अभी तक एक दर्जन से अधिक विद्यार्थियों ने इस केन्द्र में अपना संशोधन कार्य कर, डिग्री प्राप्त की है ।

केन्द्र के वैज्ञानिकों द्वारा अभी तक 200 के करीब संशोधन पत्र, भारतीय एवं अंतराष्ट्रीय जरनल्स में प्रकाशित हो चुके हैं ।

जैसा कि चित्र 1 मे स्पष्ट है कि इस केन्द्र ने 1990 से मार्च 2004 तक 143 परियोजनाओं को सफलता पूर्वक पूर्ण किया ।

उच्च स्तर के विज्ञान के बिना उच्च प्रौद्योगिकी संभव नहीं है । अतः एवं प्रौद्योगिकी विकास हेतु आधारभूत अनुसंधान को भी समानान्तर स्तर पर चलाये जाने की आवश्यकता है । नवीन वैज्ञानिक तथ्यों के जनन से ही भविष्य की प्राद्योगिकी की उत्थान होता है । केन्द्र के वैज्ञानिकों ने अपने कई महत्वपूर्ण संशोधन कार्य भारतीय एवं अंतराष्ट्रीय जरनल्स में प्रकाशित किये हैं ।

इन संशोधन पत्रों के अनुसार, मुंबई तट पर स्थिती माहिम खाड़ी, एवं वर्सोवा खाड़ी, घरेलू मल जल के अतिरिक्त विभिन्न कंपनियों का गंदा पानी (निरर्थक जल) प्राप्त कर बुरी तरह प्रदूषित हो चुकी है । इन खाड़ियों के जल में घुली प्राणवायु (ऑक्सीजन) की मात्रा इतनी कम हो चुकी है कि समुद्र में भाटा के समय जब खाड़ी के पानी की सान्द्रता अधिक होती है, ऑक्सीजन की मात्रा इतनी गिर जाती है कि वह शून्य के करीब पहुँच जाती है ।

थाना की खाड़ी में पारा (मर्क्युरी) प्रदूषण इन्ही अध्ययनों के दौरान प्रकाश में आया । उपरोक्त प्रदूषित जल विभागों में कुछ विशेष पादप प्लवक की प्रजातियाँ एवं जैविक प्लवक की प्रजातियाँ ही अधिक

संख्या में देखी गयी जो प्रदूषण सूचक थी ।

भारत के 7200 कि. मी. लम्बे तट पर भारत की जनसंख्या के २५% से अधिक लोग निवास करते हैं तथा इनके द्वारा 11.1×10^9 $स^3$ मल जल प्रति वर्ष तटीय समुद्र में छोडा जाता है । फलतः तटीय समुद्र में खाद्य मात्रा जैसे नाइट्राइट, नाइट्रेट , अमोनिया एवं फासफेट की मात्रा बढ़ती जाती है । पणिाम स्वरुप अवाँक्षित शैवालों की अधिकाधिक उपज के कारण तटीय समुद्र की अन्न श्रृंखला पर गंभीर प्रभाव पड़ता है ।

भविष्य की समस्यायें :

केन्द्र के वैज्ञानिकों ने अपने संशोधन कार्य के परिणाम स्वरुप अपने प्रकाशित संशोधन प्रपत्रों में समुद्री पर्यावरण की, दिन प्रति दिन बिगड़ती दशा पर चर्चा करते हुए भविष्य में होने वाली निम्नलिखित समस्याओं को प्रकाश में लाया है ।

क) तटीय समुद्र में, निरंतर छोड़े जा रहे घरेलू मल जल एवं औद्योगिक इकाइयों के निरर्थक जल के अतिरिक्त भारी वर्षा के कारण खेतों से बची हुई, बही हुई, रासायनिक खाद के कारण, अनावश्यक बढ़ती वनस्पतियों की खाद्य मात्रा ।

ख) तटीय समुद्र की इस बढ़ती वनस्पतियों की खाद्य मात्रा ।

ग) जैविक पदार्थों के अविरल बढ़ोत्तरी से तटीय समुद्र जल में घुली प्राण वायु (ऑक्सीजन) में हो रही कमी ।

घ) इस सब कारणों से पर्यावरण में निरंतर हो रहे परिवर्तन ।

ड) बढ़ता समुद्र स्तर ।

च) तटीय समुद्र में घटती प्रजातीय विविधता ।

ज) शूक्ष्म जीवाणुओं की निरंतर बढ़ती संख्या ।

झ) लगातार समुद्र संपदा का खनन ।

प्रमुख सलाह :

प्रदूषण नियंत्रण हेतु निम्मलिखित प्रमुख सलाह ध्यान में रखने की आवश्यकता है ।

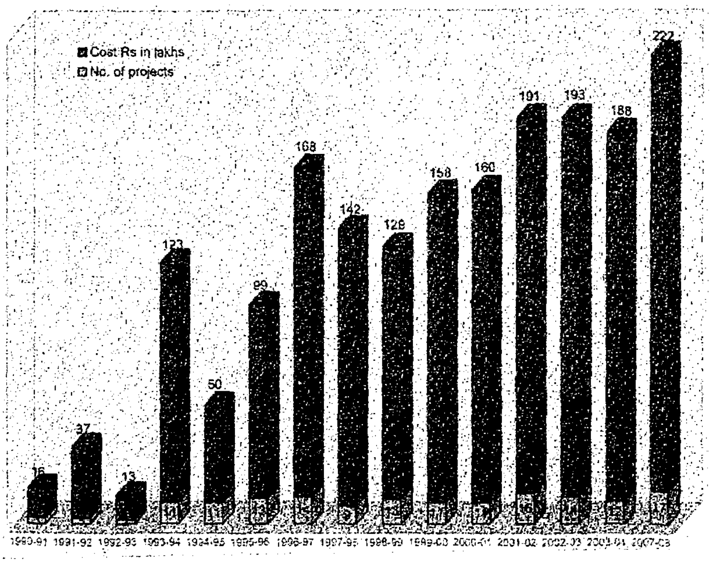
१. प्रदूषण कारी पदार्थो की रोकथाम उसके स्त्रोत से ही होनी चाहिये ।

२. सभी महानगरपालिकाएँ अपने मलजल एवं सभी छोटी, बड़ी, निजी, गैरसरकारी तथा सरकारी कंपनियाँ अपने वर्ज्य जल, निरर्थक जल या मजजल को, प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड के नियमानुसार, उपचार के उपरान्त, उनके निर्धारित स्टैंडर्ड तक लाने के पश्चात ही उपयुक्त स्थान पर निष्कषित करना चाहिये।

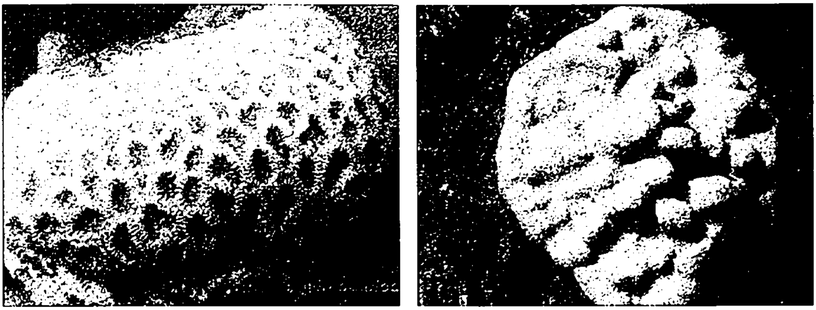
३. किसी भी कंपनी को लगने से पूर्व उसके समीपी जल प्रभाग, जिससे कंपनी की कार्य विधियाँ संलग्र हो का सर्वेक्षण कर, मूलभूत आँकड़ों की जानकारी आवश्यक है।

४. सभी सरकारी गैर सरकारी व निजी कंपनियों को अपने वर्ज्यजल या निरर्थक जल निष्काषण वाले जल इकाई का निरंतर प्रदूषण अनुवीक्षण करना चाहिये।

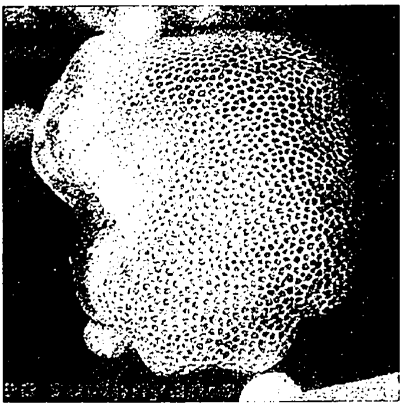
५. सभी कंपनियों का प्रयत्न सर्व प्रथम अपने वर्ज्यजल को पुनःप्रयोग में लाने (Effluent Recycle) का होना अनिर्वाय समझना चाहिये।



चित्र 1 : केन्द्र द्वारा विभिन्न वर्षों में की गई परियोजनाएँ



चित्र 2 ः वाडीनार तटीय समुद्र में एस्सार कंपनी हेतु पाइपलाइन मार्ग से स्थानांतरित पवालों की विभिन्न प्रजातियॉ

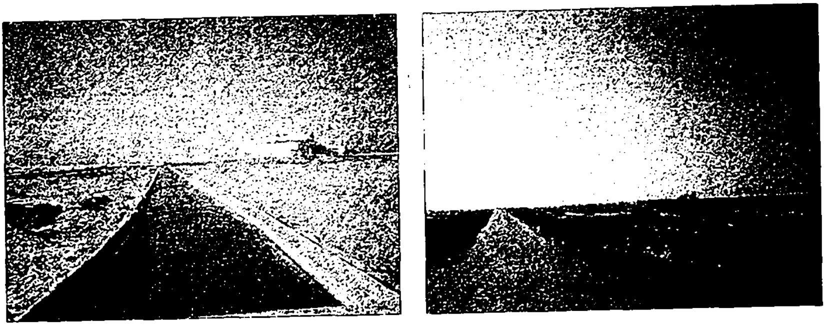


चित्र 3 अ

चित्र 3 ब

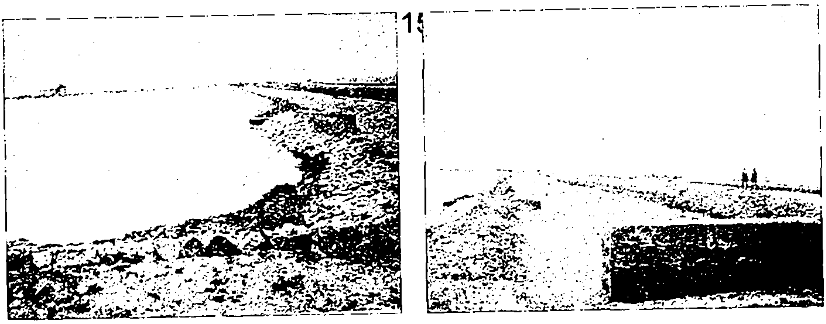
चित्र 3 अ ः सिडेस्ट्रीया सेविनगामा ः एक पवाल का एस्सार कंपनी के पाइपलाइन मार्ग से स्थानांतरण

चित्र 3 ब : पिरोटन आयलैंड जामनगर के तटीय समुद्र में जल व्दारा संचित रेत से ध्वंस हो रहे पवाल

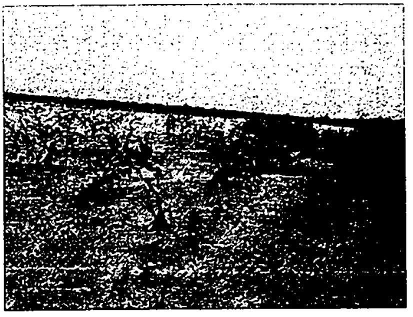


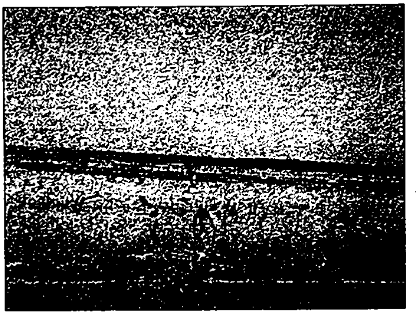
चित्र 4 ः सिक्का में जीइबी कंपनी हेतु उसके पावर स्टेशन व्दारा

अ) समुद्री जल प्राप्ती ब) कंपनी का वर्जित जल निष्काषन



चित्र 5 ः निरमा लि., भावनगर व्दारा नमक की खेती





चित्र 6 ঃ मुण्डेरीफ (सिक्का) के पास ध्वंस हुये मैंग्रूव